Examens de l'OCDE des politiques d'innovation

FRANCE

2014

VERSION PRELIMINAIRE

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des ouvernements de ses pays membres.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout erritoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : www.oecd.org/editions/corrigenda.

© OCDE 2014

La copie, le téléchargement ou l'impression du contenu OCDE pour une utilisation personnelle sont autorisés. Il est possible d'inclure des extraits de publications, de bases de données et de produits multimédia de l'OCDE dans des documents, présentations, blogs, sites Internet t matériel pédagogique, sous réserve de faire mention de la source et du copyright. Toute demande en vue d'un usage public ou ommercial ou concernant les droits de traduction devra être adressée à rights@oecd.org. Toute demande d'autorisation de photocopier une artie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales devra être soumise au Copyright Clearance Center (CCC), info@copyright.com, ou u Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), contact@cfcopies.com.

Avant-propos

L'examen des politiques d'innovation de la France fait partie de la série des examens des politiques nationales d'innovation de l'OCDE. Elle a été demandée par les autorités françaises, représentées par le Commissariat général à l'investissement (CGI) avec le soutien du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR), et réalisée par la Direction de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE (DSTI) sous la supervision du Comité de la politique scientifique et technologique (CPST).

L'objet de cet examen est de dresser un portrait des principales composantes du système français de recherche et d'innovation (SFRI), ainsi que de leurs relations et politiques publiques dans ce domaine. Cet examen fournit une évaluation indépendante des performances du SFRI. L'accent est mis sur l'année de référence 2010, car cet examen doit servir à l'évaluation initiale du SFRI menée dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) du CGI, mais les actualisations ont été effectuées là où elles apparaissaient nécessaires. Cet examen fournit des recommandations pour améliorer les performances du SFRI.

L'étude des politiques d'innovation de la France couvre les mêmes domaines que les autres études de cette série : ressources humaines pour l'innovation, recherche publique, relations science-industrie, innovation industrielle, entrepreneuriat innovant et gouvernance d'ensemble du système. Toutefois, elle mettra un accent particulier sur les grands éléments de diagnostic du SFRI en 2010, en insistant sur les forces et les faiblesses de ce système et en analysant comment le PIA, en tant que politique publique originale par son ampleur et ses modes d'action, cherche à remédier à certaines d'entre elles. Grâce au travail de diagnostic approfondi, l'étude pourra également préciser dans quel environnement global le PIA s'inscrit et quels sont les autres éléments de politique publique qui pourraient accompagner et compléter les actions entreprises au sein du PIA et dont les finalités sont nécessairement limitées.

Ce faisant, la revue permettra de décrire *ex ante* les transformations qu'un PIA « réussi » devrait raisonnablement porter et l'environnement dans lequel il s'inscrit, et sur lequel d'autres politiques publiques pourraient accompagner le mouvement qu'il a enclenché, facilitant ainsi le travail d'évaluation d'une revue future à partir de ce premier exercice.

Le premier Programme d'Investissements d'Avenir (PIA 1) est un plan de 35 milliards EUR lancé en 2009 pour une période de 10 ans dont l'objectif est de mettre la France sur une nouvelle trajectoire de croissance, plus forte et plus soutenable, fondée sur l'innovation. A ce premier programme s'est ajouté un second volet de 12 milliards EUR annoncé en juillet 2013, qui prolonge et complète le PIA 1 et dont le CGI a également la charge. Compte tenu de ce calendrier resserré, l'étude se fondera très largement sur le premier programme.

Les financements du PIA 1 sont alloués pour les deux tiers environ à l'enseignement supérieur et la recherche. L'étude demandée à l'OCDE sera considérée comme une évaluation du SFRI « pré-PIA », permettant de faire un état des lieux à la veille du lancement du programme ; une évaluation « post-PIA » sera conduite à l'expiration du programme en vue d'identifier les changements qui seront intervenus dans le SFRI entre temps et

d'évaluer ainsi l'impact direct et indirect du PIA. Il est également demandé à l'OCDE de proposer un ensemble d'indicateurs permettant de suivre l'évolution de la performance de la France dans les domaines concernés au cours des prochaines années afin d'appréhender les effets du PIA au cours de son exécution.

Un nombre considérable d'initiatives politiques nouvelles ont bien entendu été prises depuis 2010, à commencer par le PIA lui-même, qui s'est doté d'un second volet. Ces initiatives visent pour beaucoup à répondre à certains défauts du SFRI, qui seront analysés dans cette étude, et à ajuster les décisions politiques antérieures suite à l'examen des premiers effets de leur mise en œuvre. Bien qu'elles soient postérieures à l'année de référence et ne soient donc pas au cœur de l'étude, celle-ci présentera les plus notables d'entre elles et estimera leur impact possible sur la trajectoire du SFRI dans les années qui viennent, sans pour autant les évaluer dans le même détail que les mesures antérieures. La cohérence de ces mesures avec le PIA et leur capacité à démultiplier ses effets sera examinée, afin de bien distinguer, lorsque cela sera possible, les effets propres des différentes politiques publiques conduites.

Comme les autres études de pays réalisées par l'OCDE, l'étude de la France a été menée à partir d'entretiens avec les principaux acteurs du système national d'innovation (voir la liste ci-dessous) et des nombreux rapports réalisés récemment sur différents aspects du SFRI, certains à la demande du gouvernement, d'autres à l'initiative de la Cour des comptes ou d'acteurs privés, d'autres enfin écrits par des experts académiques.

Une version préliminaire du chapitre « Évaluation d'ensemble et recommandations » a été présentée au CPST en octobre 2013, ainsi qu'au Comité de l'industrie, l'innovation et l'entrepreneuriat de l'OCDE en mars 2014.

Ce rapport a été écrit par Dominique Guellec (chef de la Division des études nationales et des perspectives, DSTI, OCDE), Stéphan Vincent-Lancrin (analyste senior, Direction de l'éducation, OCDE, chapitre 3), Patrick Llerena (professeur à l'Université de Strasbourg, chapitre 5) et Philippe Mustar (professeur à l'École des Mines-ParisTech, chapitre 7), avec des contributions de Erik Arnold (directeur, Groupe Technopolis), Mickaël Benaïm (chercheur, Université de Strasbourg), Mireille Matt (directeur de recherche, Institut national de la recherche agronomique) et Giulia Ajmone-Marsan (analyste, Division des études nationales et des perspectives, DSTI, OCDE). Il a bénéficié des suggestions et commentaires de Frédérique Sachwald (MESR), Sylviane Gastaldo (directrice du programme évaluation et investissements, CGI), Vincent Moreau (chargé des investissements, CGI), Grégoire Postel-Vinay (responsable de la stratégies à la Direction Générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services, Ministère de l'Economie, du Redressement Productif et du Numérique, Jacques Serris (ingénieur général des mines, Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies), Rémi Barré (professeur, Conservatoire national des arts et métiers), Jean Guinet (professeur, École des hautes études en sciences économiques (EHESE), Moscou), Frieder Meier-Khramer (ancien secrétaire d'État à la Recherche, Allemagne), Philippe Larédo (professeur, University of Manchester), Michael Stampfer (directeur de l'incubateur Vienna Science and Technology Fund, Autriche). Une version antérieure a bénéficié des commentaires du CGI, du Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective, du MESR et du ministère de l'Économie.

Ce rapport est basé sur une série d'interviews (voir liste ci-dessous) qui ont été coordonnées par Béatrice Jeffries (Division des études nationales et des perspectives, DSTI, OCDE).

Table des matières

Remerciements et contributions ... 11

Abréviations et acronymes ... 13

Guide du lecteur ... **17**

Méthode d'analyse des systèmes nationaux d'innovation ... 17
La revue de la France ... 20
Références ... 21

Résumé exécutif ... **23**

Chapitre 1. Évaluation d'ensemble et recommandations ... **27**

Enjeux stratégiques pour le système français de recherche et d'innovation (SFRI) ... 28
Performance du SFRI ... 36
Le PIA ... 46

Chapitre 2. Performance économique de la France et innovation ... **53**

Une compétitivité dégradée ... 55
Secteur manufacturier et services : des évolutions différenciées ... 56
La montée des déficits publics ... 59
Des conditions-cadres trop peu propices à l'innovation ... 60
Le rôle de l'innovation dans la dégradation de l'industrie française ... 62
Notes ... 73
Références ... 74

Chapitre 3. La formation initiale des ressources humaines pour la recherche et l'innovation ... **75**

La formation de la population (les compétences disponibles pour l'innovation) ... 77
Enseignement primaire et secondaire (les fondations des compétences pour l'innovation) ... 83
Enseignement supérieur (la formation initiale pour l'innovation) ... 90
Internationalisation des RH et de leur formation ... 105
Défis pour le renforcement de la qualité de la formation dans l'enseignement supérieur ... 107
Références ... 117

Chapitre 4. La recherche publique ... **121**

Introduction ... 121
La performance scientifique et le coût de la recherche publique française ... 123
Les organismes publics de recherche (OPR) ... 130
Les réformes ... 132
Les universités ... 143
Conclusion : Où en est le système public de recherche de la France ? ... 148
Notes ... 151
Références ... 153

Chapitre 5. Les transferts entre la recherche publique et les entreprises 155

Introduction 155
Un contexte en perpétuelle évolution 156
Les formes du transfert : quelques éléments de performances 164
Conclusions 182
Références 186

Chapitre 6. Les politiques de soutien à la recherche et à l'innovation 191

Vue d'ensemble des politiques de soutien à l'innovation dans les entreprises 192
Le crédit d'impôt recherche (CIR) 199
Les instruments directs du soutien public à l'innovation dans les entreprises 208
Les politiques ciblées et sectorielles 222
Conclusion : un bilan de la politique française de soutien à la recherche et l'innovation 229
Références 234

Chapitre 7. L'entrepreneuriat innovant 237

Un bilan de la création d'entreprises innovantes en France 238
Le capital-risque et les « *Business Angels* » 246
Politiques de soutien à l'entrepreneuriat innovant 256
Références 277

Chapitre 8. Gouvernance d'ensemble des politiques de recherche et d'innovation 281

Qu'est-ce que la gouvernance d'un système de science et technologie ? 282
La gouvernance d'ensemble en France 284
La coordination verticale 289
Évaluation des politiques 290
Les collectivités territoriales 291
La dimension européenne 292
Conclusion 292
Références 293

Graphiques

Graphique 1. Le fonctionnement d'un système national d'innovation : résumé graphique 18
Graphique 2.1. Croissance du PIB par tête, 1990-2012, taux annuel moyen (%) 54
Graphique 2.2. Compétitivité-coût de la France, ensemble de l'économie, 1997-2010 : coût salarial unitaire réel (graphique de gauche) et nominal (graphique de droite) ; indice : 1997=100 56
Graphique 2.3. Compétitivité-coût (CSU) et balance commerciale dans le secteur manufacturier, 1997-2010 56
Graphique 2.4. Évolution des prix et part de la rémunération du travail dans la valeur ajoutée, secteur manufacturier, 1997-2010 57
Graphique 2.5. Solde du budget de l'État en % du PIB 59
Graphique 2.6. Barrières à la concurrence sur le marché des biens et services, 2010 62
Graphique 2.7. Part des principaux secteurs industriels dans le PIB, 2010 63
Graphique 2.8. Part des secteurs manufacturier dans le PIB (1990, 2000, 2011), en % 64
Graphique 2.9. Intensité en RD industrielle du PIB marchand, ajustée pour la structure économique, 2011 65
Graphique 2.10. Part des filiales étrangères dans la RD des entreprises, 2009 71

Graphique 3.1. Compétences des adultes en littératie et numératie, 2012 79
Graphique 3.2. Obstacles à l'innovation distinguant les entreprises innovantes des non innovantes, 2010 80
Graphique 3.3. Pourcentage de diplômés du supérieur ayant un emploi hautement innovant en France et en Europe, 2005-08, par discipline d'étude et type d'innovation 81
Graphique 3.4. Dépense par étudiant dans l'enseignement supérieur (y compris recherche), 1999-2010 92
Graphique 3.5. Évolution et distribution des effectifs étudiants dans l'enseignement supérieur français, 1981-2011 93
Graphique 3.6. Pourcentage de diplômés du supérieur ayant effectué un stage pendant leurs études 103
Graphique 3.7. Pourcentage d'étudiants ayant un très bon niveau en langues étrangères (2005-08) 103
Graphique 4.1. Part mondiale dans les publications scientifiques, 2000 et 2010 123
Graphique 4.2. Publications scientifiques : part mondiale dans les 10 % les plus citées, 2000 et 2010 124
Graphique 4.3. Publications scientifiques : indicateur de qualité moyenne (part dans les 10 % les plus cités/part totale), 2000 et 2010 125
Graphique 4.4. Recherche et développement (RD) réalisée par les secteurs du gouvernement et de l'enseignement supérieur, 2010, en % du produit intérieur brut (PIB) 128
Graphique 4.5. Indice de similarité 2001-11 dans la spécialisation (174 spécialités) 134
Graphique 4.6. Part des financements sur projets dans les crédits publics pour la RD, 2011, en % 137
Graphique 5.1. Pourcentage des dépenses intérieures de RD de l'enseignement supérieur financées par l'industrie 157
Graphique 5.2. Co-publications industrie-science, 2006-10 157
Graphique 5.3. Part des personnels académiques indiquant une interaction avec une organisation externe durant les trois dernières années 159
Graphique 5.4. Principales mesures et instruments liés à la recherche collaborative, 1995-2012 161
Graphique 5.5. Qui est propriétaire des inventions des chercheurs du secteur public ? (1994-2002) 173
Graphique 5.6. Brevets inventés par des universitaires et brevets appartenant à des universités – part dans le nombre total des brevets par pays, 1994-2002 173
Graphique 5.7. Brevets (PCT) déposés par les universités, rapportés au PIB 175
Graphique 5.8. Brevets déposés par des organismes publics de recherche, 2001-05 et 2006-10 175
Graphique 6.1. Incitations fiscales et financements publics directs à la RD 197
Graphique 6.2. Subvention fiscale à la RD (1-B-index), 2011 202
Graphique 7.1. Part des entreprises de moins de cinq ans d'âge parmi les entreprises brevetantes ; part de ces entreprises dans les brevets déposés 241
Graphique 7.2. Nombre moyen de brevets pris par jeune entreprise relatif au nombre de brevets pris par l'ensemble des entreprises, 2009-11 242
Graphique 7.3. Part d'entreprises nées après 1979 parmi les grandes entreprises de recherche en 2007 (en %) 244
Graphique 7.4. Capital-risque – en % du PIB (critère : localisation des fonds, *industry statistics*), 2010 246
Graphique 7.5. Capital-risque – en % du PIB (critère : localisation des investissements, *market statistics*), 2010 247
Graphique 7.6. Les entreprises financées par le capital-risque par stade de développement 249
Graphique 7.7. Entrepreneuriat innovant 256
Graphique 8.1. Organisation type de la gouvernance des politiques de recherche et d'innovation 283
Graphique 8.2. Le SFRI en 2010 : gouvernance 285

Tableaux

Tableau 1.1. SWOT du Système français de recherche et d'innovation 37
Tableau 1.2. PIA : programmes et actions 47
Tableau 2.1. DIRDE par secteur, 2010 64
Tableau 2.2. Part des entreprises dans la DIRDE, par taille d'entreprise (%), 2009 66
Tableau 2.3. Intensité en RD (RD/VA) des entreprises par catégories de taille (%), 2009 66
Tableau 2.4. Part dans les brevets pris par des inventeurs localisés dans l'UE (PCT, année de priorité) . 69
Tableau 2.5. Internationalisation de l'industrie française mesurée par les brevets 70
Tableau 2.6. Nombre d'entreprises de dix salariés et plus dans l'industrie manufacturière en France, 2003 et 2010 (arrondi à la centaine) 72
Tableau 3.1. Titres de séjour accordés en France aux « talents étrangers » entre 2007 et 2011 107
Tableau 4.1. Parts des pays parmi les lauréats du CER, 2007-12, % 127
Tableau 4.2. Parts des pays dans les CER, par domaines, 2007-12, % 127
Tableau 4.3. Les ressources des grands organismes de recherche en 2012 130
Tableau 4.4. Budget d'intervention de l'ANR en 2012, en millions d'euros 138
Tableau 4.5. Les personnels en équivalent temps plein (ETP) dans les universités 148
Tableau 5.1. Résumé des canaux de transfert de connaissances et de commercialisation 160
Tableau 5.2. Les dix dispositifs de recherche partenariale en France en 2011 (en millions d'euros) 165
Tableau 5.3. Classement des principaux déposants auprès de l'INPI selon le nombre de demandes de brevets publiées en 2011 177
Tableau 6.1. Les politiques de soutien à l'innovation dans les entreprises en France 197
Tableau 6.1. Soutiens publics à l'innovation en France (en millions d'euros) 198
Tableau 6.2. Taux de financement public de la RD des entreprises en 2009 206
Tableau 6.3. Les sources de financement des pôles de compétitivité 210
Tableau 6.4. Les récipiendaires des financements pour les pôles de compétitivité 211
Tableau 6.6. Participation des différents types d'acteurs français au 7e PCRDT, 2007-13 218
Tableau 7.1. Investissement en capital-risque (*market statistics*), 2010 248
Tableau 7.2. Répartition des investissements européens en capital-risque (*market statistics*) par segments, montants et nombre d'entreprises financées, 2010 248
Tableau 7.3. Investissements (*market statistics*) par pays et par stade, 2010 249
Tableau 7.4. Montant du capital-risque levé par an en Europe (en milliards d'euros), 2008 et 2010 250
Tableau 7.5. Montant du capital-risque levé (en milliers d'euros), 2010 250
Tableau 7.6. Montant des fonds levés en 2010 (en milliers d'euros et %) par type d'investisseur 251
Tableau 7.7. Montants levés de capital risqué et part des agences gouvernementales (2010) 252
Tableau 8.1. Programmes de recherche et développement (RD) de la MIRES, 2012 287

Encadrés

Encadré 1.1. La France dans le Tableau de bord de l'Union de l'innovation 36
Encadré 2.1. Le *Mittelstand* allemand 67
Encadré 4.1. Les OPR en Allemagne 133
Encadré 4.2. Les agences de financements sur projets dans les différents pays 136
Encadré 4.3. Promouvoir l'excellence dans la recherche : nouvelles méthodes de financement 141
Encadré 4.4. L'évaluation de la recherche publique dans les autres pays européens 142
Encadré 4.5. Les pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES) 145
Encadré 5.1. Les principaux dispositifs de valorisation et de transfert de technologie du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) (2010) : Carnot, SATT, IEED et IRT 163
Encadré 5.2. Instituts Carnot et Fraunhofer 166

Encadré 5.3. Les conventions industrielles de formation par la recherche (CIFRE) 171
Encadré 5.4. La stratégie de propriété intellectuelle (PI) de Fraunhofer : une vision à long terme 176
Encadré 5.5. Les déterminants de la formation des *spin-offs* 180
Encadré 5.6. Les programmes de soutien aux *spin-offs* dans les pays de l'OCDE 181
Encadré 6.1. Le renouveau des politiques industrielles 195
Encadré 6.2. L'économie des aides fiscales à la recherche 199
Encadré 6.3. Les aides fiscales à la RD aux Pays-Bas 203
Encadré 6.4. Raison d'être et expérience internationale des politiques de cluster 209
Encadré 6.5. Les agences en charge de l'aide à l'innovation en Finlande et au Royaume-Uni 215
Encadré 6.6. « Small Business Research Initiatives » au Royaume-Uni et aux Pays-Bas 219
Encadré 6.7. Les marchés publics innovants en Suède 220
Encadré 6.8. Industrie et services, une opposition en trompe l'œil 223
Encadré 6.9. La politique des « *Top sectors* » aux Pays-Bas 228
Encadré 7.1. Formations à l'entrepreneuriat en Suède et en Australie 263
Encadré 7.2. Actions menées par la Ville de Paris en faveur de l'entrepreneuriat innovant : 265
Encadré 7.3. Les politiques de financement public pour les entreprises innovantes dans les pays de l'OCDE 267

Remerciements et contributions

Commissariat général à l'investissement (CGI)	Jean-Louis Levet, responsable évaluation (jusqu'en juin 2013) Claude Girard, directeur du programme Valorisation de la recherche Sylviane Gastaldo, directrice du programme Évaluation des investissements publics Vincent Moreau, chargé du suivi des investissements
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR)	Roger Genet, directeur général, Direction générale pour la recherche et l'innovation Philippe Baptiste, chef du Service de la stratégie de la recherche et de l'innovation, DGRI/MESR Frédérique Sachwald, adjointe, Service des entreprises, du transfert de technologie et de l'action régionale, DGRI/MESR Olivier Lefebvre, chef du Service statistique
Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES)	Didier Houssin, président
Association nationale de la recherche et de la technologie (ANRT)	Denis Randet, délégué général Pierre Bitard, conseiller innovation et prospective
Université Pierre et Marie Curie (UPMC)	Jean Chambaz, président Paul Indelicato, vice-président recherche et innovation
Réseau C.U.R.I.E.	Christophe Haunold, président (INP de Toulouse, directeur du SAIC INPACT)
Centre national de la recherche scientifique (CNRS)	Alain Fuchs, président Joël Bertrand, directeur général délégué à la science Pierre Gohar, directeur de la direction Innovation et relations avec les entreprises
Institut national de la santé et de la recherche médicale (NSERM)	André Syrota, PDG
Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)	M. Bernard Bigot, administrateur général
INRIA	Michel Cosnard, PDG
Alstom	Ronan Stephan, directeur de l'innovation groupe
Institut national de la recherche agronomique (INRA)	Marion Guillou, directeur général
Conférence des présidents d'université (CPU)	M. Abécassis, délégué général
Agence nationale de la recherche (ANR)	Philippe Freyssinet, directeur général adjoint Charline Avenel, directrice des ressources Arnaud Torres, responsable département Investissements d'avenir et compétitivité Jean-François Baumard, département Investissements d'avenir et compétitivité
Valeo	Guillaume Devauchelle, directeur recherche et développement
Auriga Partners	Bernard Daugeras, président
Aldebaran Robotics	Rodolphe Gelin, directeur de recherche
Peugeot SA	Jean-Marc Finot, directeur ingénierie et recherche avancée Sylvain Allano, directeur scientifique et technologies futures Antoine Mullender, directeur innovation strategy scouting & customer value Michael Haddad, intelligence économique, incubateur & scouting Gregory Blokkeel, stratégie & open innovation benchmark Frédéric Gas, relations techniques institutionnelles

Siemens-France	Alain Greffier, directeur du développement
Ministère du Redressement productif	Grégoire Postel-Vinay, directeur, Observatoire des stratégies industrielles
BPI France - CDC Entreprises	Véronique Jacq, directrice déléguée, direction de l'Investissement numérique Daniel Balmisse, directeur exécutif en charge des fonds de fonds Benjamin Paternot, directeur pôles fonds technologiques internationaux
Venturi Automobiles	Gildo Pallanca Pastor, fondateur et président Marianne Hollande, business development manager
Dassault Systèmes	François Bourdoncle, chief technology officer
INSEE	Joëlle Chazal, chef de la division Enquêtes thématiques et études transversales, direction des statistiques d'entreprises
Cour des comptes	M. Lefas, président de la troisième chambre M. Bertrand, rapporteur M. Glimet, conseiller maître Mme Fau Mme Costes
Conseil Général de l'Economie, Ministère de l'Économie et des Finances	Jacques Serris, ingénieur général des mines
Experts consultés	Rémi Barré (professeur, Conservatoire national des arts et métiers) Jean Guinet (professeur, EHESE, Moscou) Frieder Meier-Khramer (ancien secrétaire d'État à la Recherche, Allemagne) Philippe Larédo (professeur, University of Manchester) Michael Stampfer (directeur de l'incubateur Vienna Science and Technology Fund) de Vienne, Autriche)

Abréviations et acronymes

AAP-ANR/AAP- PIA	Appel à projets de l'Agence nationale de la recherche/du Programme d'Investissements d'Avenir
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AERES	Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
AI-Carnot	Association des instituts Carnot
AII	Agence de l'innovation industrielle
ANR	Agence nationale de la recherche
ASTP	Association of European Science and Technology Transfer Professionals
BEI	Banque européenne d'investissement
BPI	Banque publique d'investissement
CEA	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CER	Conseil européen de la recherche
CDC	Caisse des Dépôts et Consignations
CGE	Conférence des Grandes Écoles
CGEIET	Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies
CGI	Commissariat général à l'investissement
CHU	centre hospitalier universitaire
CIFRE	convention industrielle de formation par la recherche
CIR	crédit d'impôt recherche
CIS	Community Innovation Survey
CNES	Centre national d'études spatiales
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CPER	Contrat de projet État-région
CRITT	Centre régional pour l'innovation et le transfert de technologie
CRT	Centres de recherche technologique
CSR	Conseil stratégique de la recherche
CSU	coût salarial unitaire
DGA	Direction générale de l'armement
DGAC	Direction générale de l'aviation civile
DGCIS	Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services
DMTT	dispositifs mutualisés de transfert de technologies
ECTS	European Credits Transfer and Accumulation System
ESA	European Space Agency
ETI	entreprises de taille intermédiaire
EVCA	European Private Equity & Venture Capital Association
FCE	Fonds de compétitivité des entreprises
FCPI	Fonds commun de placement en innovation

FIST	France Innovation Scientifique et Transfert
FNS	Fonds national de la science
FUI	Fonds unique interministériel
HCERES	Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
HCST	Haut conseil de la science et de la technologie
IC	Institut Carnot
Idex	Initiative d'excellence
IEED	Instituts d'excellence sur les énergies décarbonées/ITE
Ifremer	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
IGAENR	Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche
IGF	Inspection générale des Finances
INPI	Institut national de la propriété industrielle
INRA	Institut national de la recherche agronomique
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
INSERM	Institut national de la santé et de la recherche médicale
IRT	Instituts de recherche technologique
ISI	Programme Innovation stratégique industrielle
ITE	Instituts pour la transition énergétique
LETI	Laboratoire d'électronique et de technologie de l'information
LIST	Laboratoire d'Intégration de Systèmes et des technologies
LITEN	Laboratoire d'Innovation pour les Technologies des Énergies Nouvelles
LOLF	Loi organique relative aux lois de finances
LRU	Loi relative aux responsabilités des universités
MESR	Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
MIRES	Mission interministérielle Recherche et Enseignement supérieur
MRP	Ministère du Redressement productif
ONERA	Office national d'études et de recherches aérospatiales
OPCVM	Organisme de placement collectif en valeurs mobilières
OPI	Office de promotion des industries et des technologies
OPR	Organismes publics de recherche
OST	Observatoire des sciences et des techniques
PCRD	Programme cadre recherche et développement
PCT	Patent Cooperation Treaty – international patent application
PI	Propriété intellectuelle
PIA	Programme d'Investissements d'Avenir
PIB	Produit intérieur brut
PFMI	Plateforme mutualisée d'innovation
PME	Petites et moyennes entreprises
PRES	Pôles de recherche et d'enseignement supérieur
PSPC	Projets structurants R&D des pôles de compétitivité
RD	Recherche et développement
RGPP	Révision générale des politiques publiques
RRIT	Réseaux de recherche et d'innovation technologiques
SAIC	Services d'activités industrielles et commerciales

SATT	Sociétés d'accélération du transfert de technologie
SBA	Small Business Act
SBIR	Small Business Innovation Research
SCR	Structures communes de recherche public/privé
SFRI	Système français de recherche et d'innovation
SHS	Science humaines et sociales
SNI	Système national d'innovation
SNR	Stratégie nationale de recherche
SNRI	Stratégie nationale de recherche et d'innovation
TIC	Technologies de l'information et de la communication
TEPA	Loi en faveur du travail, de l'emploi et du pouvoir d'achat
UE 15, UE 27	Union européenne des 15, des 27
UMR	Unité mixte de recherche

Guide du lecteur

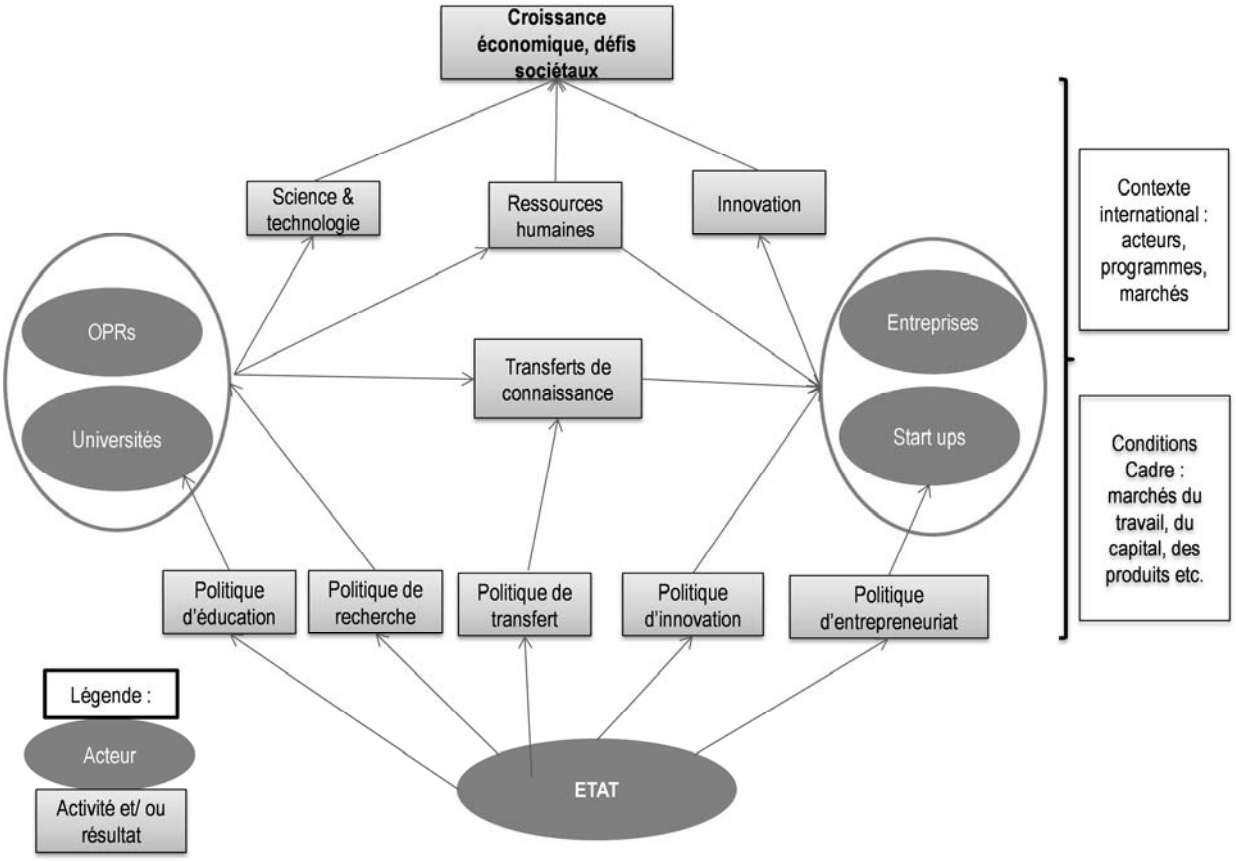
Méthode d'analyse des systèmes nationaux d'innovation

Le rôle essentiel de l'innovation dans la croissance économique et l'augmentation du bien-être est aujourd'hui largement reconnu. Des entreprises et des institutions publiques fournissent des produits nouveaux qui accroissent le niveau de vie des consommateurs et permettent des créations d'emploi. En vue de soutenir ce processus, les autorités publiques visent à maintenir un cadre général propice à l'innovation et investissent dans des institutions spécifiques qui peuvent faciliter celle-ci.

La théorie des systèmes nationaux d'innovation (SNI) conceptualise les acteurs, les activités et les résultats en lien avec la recherche et l'innovation. Il existe entre les différents acteurs, activités et résultats des relations multiples et complexes qui justifient une analyse en termes de « système » (voir le graphique 1). Le concept de SNI est notamment présenté en détail dans OCDE et Eurostat (2005). Les acteurs sont les individus, caractérisés par leurs compétences et leurs motivations, les universités, les organismes publics de recherche, les organismes de transfert, les entreprises, les *start-ups* (type spécifique d'entreprise qui mérite un examen séparé), l'État dans toutes ses composantes (gouvernement, agences, autorités territoriales) et les acteurs étrangers, qui dans un monde ouvert exercent une influence forte sur le système national. Les interactions entre ces acteurs sont de nature multiple : transferts de connaissances, coopérations pour la production de connaissances nouvelles, transactions commerciales de différentes sortes, liens de pouvoir, etc.

Ce sont les comportements des acteurs – fonctions de leurs capacités et des incitations auxquelles ils font face – et les interactions entre ces acteurs qui déterminent la performance globale du SNI, c'est-à-dire sa capacité à produire la science, l'innovation et les compétences qui peuvent servir la croissance économique et fournir la réponse aux défis sociétaux. Une étude du SNI consiste donc à analyser les différents acteurs, leurs capacités et leurs incitations à réaliser certaines activités, les relations qui les lient et les mesures institutionnelles et politiques qui déterminent ces comportements, ces liens et ces résultats. L'étude vise notamment à identifier les goulots d'étranglement ou les dysfonctionnements au sein du système qui réduisent ses performances et à examiner les solutions polititques qui pourraient améliorer son efficacité. Une telle approche systémique a été mobilisée dans des analyses récentes produites par le gouvernement français, telle « Une nouvelle donne pour l'innovation », publiée en novembre 2013.

Graphique 1. Le fonctionnement d'un système national d'innovation : résumé graphique



Les principales questions abordées sont habituellement les suivantes, bien que leur degré de priorité varie d'un pays à l'autre, selon les « goulots d'étranglement » du système :

- Ressources humaines (RH) : dans quelle mesure les RH disponibles correspondent-elles au SNI existant et au SNI futur, tel qu'il devrait évoluer en fonction des stratégies actuelles pour l'innovation ? Le système d'éducation en place, et notamment l'enseignement supérieur, est-il apte à produire les RH dont le système a et aura besoin ?
- Recherche publique : les OPR et les universités produisent-ils de la recherche d'excellence (de base ou appliquée) ? Dans quelle mesure la recherche publique répond-elle à la demande de la société et de l'économie ? Quels sont les facteurs qui dans leur organisation limitent éventuellement la qualité de la production de la recherche publique et sa proximité avec la demande ?
- Transferts de connaissances entre secteur public et entreprises : quels sont les volumes de connaissances transférées selon les différents canaux existants (recherche contractuelle et collaborative, propriété intellectuelle, mobilité des personnes, création d'entreprises, etc.) ? L'organisation du système de transfert est-elle optimale ? Le système bénéficie-t-il également à tous les acteurs selon leurs capacités ?

- Innovation dans les entreprises : comment le secteur des entreprises se positionne-t-il en termes d'innovation et en quoi l'innovation contribue-t-elle à leurs performances en matière de productivité et de compétitivité ? Dans quelle mesure les différents dispositifs publics de soutien (crédit impôt recherche, financements directs, marchés publics) et les organismes publics contribuent-ils à l'innovation dans les entreprises ? Quelle cohérence y a-t-il entre les stratégies gouvernementales et la structure sectorielle de l'économie actuelle ou projetée ?
- Entrepreneuriat innovant : le nombre des entreprises innovantes créées est-il élevé et quelle proportion parmi celles-ci connaissent-elles une croissance importante ? Quels sont les facteurs politiques (taxes, politiques d'entrepreneuriat) ou structurels (l'accès au financement, par exemple) qui favorisent ou inhibent l'activité entrepreneuriale ?
- Gouvernance d'ensemble : quels sont les principes et les stratégies qui guident les politiques de recherche et d'innovation ? Quelle est la contribution des différentes composantes de l'État (ministères, agences, autorités locales, etc.) à la politique d'innovation et comment ces composantes se coordonnent-elles ?

L'étude examinera quelles actions du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) entendent agir sur chacun de ces différents aspects et avec quels objectifs, quels modes d'interventions, quel ampleur, etc. Cet examen systématique permettra de définir ce qu'il est raisonnable d'espérer à partir du PIA dans les différentes composantes du système français de recherche et d'innovation (SFRI), en insistant notamment sur l'existence ou non d'effets d'entraînement et d'appropriation par les acteurs (État, collectivités, établissements d'enseignement supérieur et de recherche, entreprises) des actions et expérimentations enclenchées par le PIA.

L'analyse systémique prend aussi en compte le contexte socio-économique national plus général : à la fois du point de vue des fins, car la recherche et l'innovation visent à améliorer les conditions de la croissance, ainsi que les questions environnementales et sociétales (par exemple le vieillissement), et du point de vue des déterminants, car les caractéristiques économiques (spécialisation sectorielle, etc.) et les caractéristiques institutionnelles (notamment l'organisation des marchés) influencent la capacité du pays à produire et exploiter les innovations. La dynamique de l'innovation repose sur les interactions entre l'accumulation des savoirs et le processus de « destruction créatrice » par lequel de nouvelles technologies ou de nouveaux modèles d'affaires, et donc de nouvelles entreprises et de nouveaux emplois, se substituent aux anciens. L'organisation des marchés doit être suffisamment stable pour permettre l'accumulation des facteurs (notamment le savoir), mais aussi suffisamment flexible pour permettre la réallocation de ces facteurs nécessaire à la génération de nouvelles activités à travers le processus de destruction créatrice. Un ensemble d'institutions régulant les marchés des produits, du travail et du capital déterminent la capacité d'une économie à optimiser ces processus, et donc à se positionner sur une trajectoire de croissance tirée par l'innovation.

La revue de la France

Sur chacun de ces thèmes, la revue de l'OCDE vise à la fois à présenter un état des lieux quantitatif et politique et à identifier les points de blocage dans le système et les options de politiques publiques. Les analyses sont assises sur les travaux thématiques menés par l'OCDE sur ces différents thèmes qui capitalisent l'expérience des nombreux pays qui y participent, ainsi que sur la littérature académique.

L'étude de la France se distingue dans le dosage de ces deux objectifs : elle vise en premier lieu à offrir un panorama intégré assez complet et cohérent de la situation du SFRI ; ce faisant, elle identifie les points de blocage, notamment politiques, mais leur analyse et les recommandations politiques correspondantes ne devront pas prendre le pas sur l'exercice de diagnostic. On trouvera donc peu de recommandations dans les différents chapitres qui constituent un approfondissement analytique du chapitre « évaluation d'ensemble et recommandations », dans lequel des recommandations seront formulées de manière explicite.

Les revues de l'OCDE se distinguent notamment par le recours systématique aux comparaisons internationales, pour les indicateurs comme pour les politiques. Cela permet de mieux interpréter les résultats et les problèmes observés, et d'envisager les différentes politiques qui peuvent être mobilisées pour solutionner ceux-ci, car dans bien des cas elles ont déjà été testées dans d'autres pays (ces cas doivent évidemment être recontextualisés pour servir l'analyse).

Dans le cas de la France, l'étude a pris comme comparateurs des pays qui se rapprochent le plus par leur taille et leur niveau de développement, ou des pays incontournables sur la scène mondiale ou européenne, ou enfin des pays dont la performance justifie qu'ils soient pris comme exemples de « bonnes pratiques » dans des domaines spécifiques. Il s'agit, selon les cas, de l'Allemagne, de la Chine, de la Corée, du Danemark, des États-Unis, de la Finlande, de l'Italie, du Japon, du Royaume-Uni, de la Suède et de la Suisse. Ces comparaisons internationales permettront de faire valoir « en creux » les principaux atouts et les limites du SFRI.

Puisque cette revue doit servir à l'évaluation *ex ante* du SFRI avant l'intervention du PIA, un certain nombre de traitements spéciaux ont été appliqués. Une section du chapitre 1 est consacrée au PIA : elle examine ses objectifs et les indicateurs correspondant à son évaluation initiale et finale. L'ensemble des indicateurs mobilisés dans la revue inclut, lorsque cela était possible, l'année 2010 en plus de la dernière année disponible. Les politiques et les dispositifs décrits sont clairement distingués selon qu'ils étaient déjà en place en 2010 ou ont été créés postérieurement, les plus récents ne pouvant à ce stade être évalués dans le détail.

Le présent rapport constitue la troisième analyse complète du SFRI par l'OCDE. La première, publiée en 1985, relevait « la faiblesse persistante de la recherche industrielle, l'insuffisance des créations d'entreprises (…) et la difficulté chronique qu'éprouve l'industrie française à percer dans des secteurs de pointe dès lors qu'elle n'est pas appuyée par de grands projets gouvernementaux » (OCDE, 1985). La seconde, en 1999, notait les difficultés nées de la fin de ces grands projets, ainsi que les efforts engagés afin d'encourager l'entrepreneuriat. Elle relevait la nécessité d'accroître la valorisation de la recherche publique, ainsi que de simplifier et rendre plus cohérents les dispositifs de soutien public à l'innovation (OCDE, 1999). La lecture du présent rapport montrera à cet égard certaines constantes historiques.

Références

OCDE (1985), *La politique d'innovation de la France*, Éditions OCDE et Economica, Paris.

OCDE (1999), *Études économiques de l'OCDE : France 1999*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-fra-1999-fr.

OCDE/Eurostat (2005), *Manuel d'Oslo : Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation, 3e édition*, La mesure des activités scientifiques et technologiques, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/9789264013124-fr.

Résumé exécutif

Cette étude vise à évaluer le système français de recherche et d'innovation (SFRI). Les missions du SFRI sont de mobiliser la recherche et l'innovation pour soutenir la croissance économique et contribuer à résoudre les grands défis environnementaux et sociétaux. Il doit pour cela produire de l'excellence et de la pertinence. Le SFRI est issu d'une trajectoire marquée par des succès certains depuis la période d'après-guerre, comme la construction d'un système scientifique sophistiqué et un certain nombre de réalisations technologiques issues des grands programmes (aéronautique, TGV, nucléaire). Cependant, les conditions générales ont changé et il faut que le SFRI s'adapte : il a engagé cette mue depuis plus d'une décennie et il doit la poursuivre. Les conditions actuelles de la recherche et de l'innovation appellent de l'ouverture, de la flexibilité et de l'adaptabilité, autant de qualités que le SFRI a insuffisamment développées.

L'économie française connaît un déficit de croissance depuis plusieurs années, en lien avec une compétitivité-prix et hors prix dégradée. Les conditions-cadres de l'activité économique en France sont peu favorables à l'innovation : le marché du travail et les marchés des produits manquent d'ouverture et de flexibilité, la fiscalité sur les entreprises et les investissements est lourde et complexe. Ces conditions pèsent sur la capacité des entreprises à financer l'investissement et mobiliser les ressources humaines (RH) nécessaires à l'innovation. L'industrie française dépense moins en recherche et développement (RD) que ses principaux concurrents, notamment l'Allemagne. La raison directe en est la structure sectorielle de la France et notamment la faible taille de son secteur manufacturier, qui a fortement décliné au cours des 20 dernières années. La France est plutôt compétitive dans des secteurs peu intensifs en RD (construction, luxe, agro-alimentaire, etc.).

Les RH de la France sont caractérisées par une dualité : d'un côté, une minorité de personnels spécialistes ou généralistes très bien formés, aptes à développer et mettre en œuvre les innovations ; d'un autre côté, une fraction importante de la population peu ou mal formée, qui reste à l'écart de l'innovation. Ceci provient du fait que les formations universitaires générales sont insuffisantes. Le renforcement de la qualité et de la pertinence des formations universitaires implique de mettre en place les incitations appropriées pour les universités et pour les enseignants-chercheurs et de revisiter les missions des divers acteurs et filières qui forment l'enseignement supérieur français. La mission d'enseignement doit être renforcée, notamment dans les universités peu équipées pour faire de la recherche. L'enseignement supérieur doit également s'attacher à développer plus explicitement les attitudes et les compétences propices à l'innovation.

La performance de la France en matière scientifique (mesurée par les publications, les citations ou le Conseil européen de la recherche) est moyenne au niveau international : elle est meilleure qu'en Europe du Sud, mais inférieure qu'en Europe du Nord, au Royaume-Uni et en Allemagne. La recherche publique française est centrée sur des organismes publics de recherche (OPR) qui réunissent traditionnellement les rôles de pilotage stratégique, de financement, d'exécution et d'évaluation de la recherche. Ce modèle rencontre des difficultés dans l'accomplissement des objectifs et des missions confiées à la

recherche publique dans un nouveau contexte qui exige excellence et pertinence de la recherche par rapport aux objectifs publics. Les réformes engagées depuis la fin des années 1990 ont visé à confier à des acteurs distincts les différentes fonctions : à l'État le pilotage stratégique (stratégies nationales, Programme d'Investissements d'Avenir [PIA]), à l'Agence nationale de la recherche (ANR) le financement (par projets), à une agence (indépendante) spécialisée l'évaluation, et aux universités l'exécution de la recherche. Pour ce faire, les universités ont vu leur autonomie s'accroître et ont été incitées à se regrouper, dans l'idée de faire émerger quelques grandes universités de recherche mondialement compétitives. Les financements du PIA, alloués sur la base de l'excellence et de la pertinence par rapport aux objectifs publics, doivent contribuer à accélérer cette mue. Le système de la recherche publique française est actuellement un hybride du modèle traditionnel basé sur les organismes publics de recherche (qui ont eux-mêmes évolué) et des institutions nouvelles créées depuis dix ans. Cette situation mixte est source de complexités inutiles et de coûts de fonctionnement excessifs, qui appellent donc une poursuite des réformes.

Les transferts de connaissances entre la recherche publique et les entreprises sont un thème majeur de la politique française depuis une quinzaine d'années. De multiples dispositifs ont par conséquent été mis en place : recherche partenariale, recherche coopérative, valorisation de la propriété intellectuelle, création d'entreprises, mobilité des personnels. Une culture du transfert s'est développée, portée par un nombre accru d'acteurs et d'institutions spécialisées. Cependant, les résultats sont plutôt modestes, les rares indicateurs disponibles n'indiquant pas de progrès majeurs depuis une quinzaine d'années. Les principaux freins au développement des transferts sont internes à la recherche publique elle-même, qui ne fournit pas aux chercheurs les incitations nécessaires pour s'engager dans le transfert et choisir des recherches susceptibles d'avoir des retombées sociales ou économiques. Les politiques menées ont manqué de cohérence d'ensemble, les dispositifs s'ajoutant les uns aux autres sans que leurs champs d'application respectifs soient toujours clarifiés. Enfin, le transfert a souvent été conduit selon une approche administrative (déposer des brevets, créer des entreprises) plutôt qu'économique (valoriser les brevets, faire croître les entreprises).

L'État dispose d'un grand nombre de dispositifs pour soutenir la recherche et l'innovation dans les entreprises. Le crédit d'impôt recherche français est pratiquement le plus généreux au monde. Bien qu'il ait un effet positif sur la RD des entreprises, celui-ci n'est probablement pas à la hauteur de son coût pour l'État. De multiples programmes et organismes publics assurent une densité forte de l'intervention publique dans l'innovation industrielle, avec des succès non négligeables dans un certain nombre de domaines (pôles de compétitivité). Les petites entreprises d'une part, et les grandes d'autre part, en sont bénéficiaires, alors que les entreprises de taille intermédiaire sont moins soutenues. Les modes de soutien compétitifs (fondés sur des appels d'offre ouverts) sont de plus en plus pratiqués. Au total, l'intervention publique est très granulaire, pas toujours cohérente et manque d'orientation stratégique.

L'entrepreneuriat innovant en France est développé à un niveau comparable avec les autres pays. Le taux de survie des entreprises est élevé, mais peu d'entre elles croissent. Les financements en capital-risque sont abondants pour les phases aval (expansion), mais plus rares pour les phases amont (amorçage). L'abondance en aval s'explique par l'apport de capitaux publics et semble liée à une éviction de capitaux privés, qui vont alors s'investir à l'étranger. Accroître et dynamiser l'entrepreneuriat innovant est devenu progressivement un objectif central de la politique d'innovation de la France. L'intervention publique est extrêmement dense à tous les niveaux de la chaîne (création d'entreprise, fis-

calité, financement, etc.) et semble avoir un réel impact (par exemple, les aides OSEO). Cette intervention est plus forte que dans d'autres pays, sans que la performance de la France ne semble refléter cette différence : ceci soulève la question de son efficacité. Il faut notamment s'interroger sur la faible sélectivité et la durée de nombreuses aides publiques et sur leur durée. Une entreprise peut passer sept ans dans le dispositif Jeune Entreprise Innovante, alors même que son projet ne progresse pas. La survie excessive des entreprises peu performantes nuit à la croissance des autres en les concurrençant pour l'accès aux financements, au travail qualifié et aux marchés.

La gouvernance désigne l'ensemble des mécanismes assurant le pilotage et la cohérence des politiques de recherche et d'innovation d'un pays. Elle implique la coordination entre acteurs ayant des responsabilités à différents niveaux du système. La coordination entre les ministères, notamment celui en charge de la recherche et celui en charge de l'économie, est nécessaire au bon fonctionnement du système, y compris dans l'élaboration des stratégies de recherche et d'innovation. Des progrès considérables ont été réalisés dans la coordination verticale (pilotage des organismes de recherche par les ministères) et des outils potentiellement puissants ont été mis en place (PIA, ANR). La fonction d'évaluation, longtemps un point faible du SFRI, a connu des développements positifs et de nouveaux mécanismes ont été mis en place pour permettre une évaluation indépendante des acteurs et des politiques ; ceux-ci doivent être pleinement utilisés.

Chapitre 1

Évaluation d'ensemble et recommandations

Ce chapitre présente les enjeux stratégiques auxquels fait face aujourd'hui le système français de recherche et d'innovation. Il rappelle sa trajectoire historique marquée par le rôle central de l'État, à travers notamment les grands organismes de recherche, et s'interroge sur l'efficacité d'un tel modèle dans le contexte économique actuel au niveau mondial et au niveau national. Il résume ensuite les principaux résultats de l'étude : concernant les ressources humaines pour l'innovation, le système de la recherche publique, les transferts de connaissances public-privé, les politiques pour l'innovation dans les entreprises, l'entrepreneuriat innovant et la gouvernance d'ensemble du système. Il examine enfin plus en détail le Programme d'Investissements d'Avenir, un plan décennal de développement et de transformation du système français de recherche et d'innovation lancé en 2010.

Enjeux stratégiques pour le système français de recherche et d'innovation (SFRI)

La France, comme d'autres pays à hauts revenus, doit renforcer sa capacité de croissance et répondre aux grands défis sociétaux, tels le changement climatique ou le vieillissement de la population. Elle ne pourra le faire sans mobiliser la recherche et l'innovation. Ce message a progressivement gagné le cœur du discours gouvernemental et s'y est installé à la fin des années 2000 pour ne plus le quitter. À partir de là, il est fondamental de pouvoir mobiliser le SFRI efficacement pour qu'il contribue à ces efforts.

Mobilisation et efficacité sont deux questions bien sûr liées. Les plans successifs mis en œuvre par la France, notamment le Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) engagé en 2010, ont joué sur les deux tableaux en visant à la fois à mobiliser et réformer le SFRI. Ce rapport est consacré à faire le bilan du SFRI en 2010 et à prendre acte des changements intervenus depuis. Il vise à évaluer la capacité du SFRI à répondre aux défis économiques et sociétaux et à identifier les facteurs de blocage éventuels.

La France est un pays de tradition scientifique et technique ancienne et elle occupe aujourd'hui encore une place significative dans le monde dans ce domaine. La France a été au cœur de la révolution scientifique du XVII^{e} siècle, puis des révolutions industrielles du XVIII^{e} et du XIX^{e} siècle en Europe, et elle n'a cessé depuis lors d'être active sur la scène scientifique et technique mondiale. Le SFRI tel qu'il est aujourd'hui s'est structuré progressivement au cours du dernier siècle, et plus particulièrement dans les décennies qui ont suivi la Seconde Guerre mondiale, la période de « reconstruction ». Le SFRI présente nombre des traits inscrits dans l'histoire qui distinguent la France des autres pays.

Un premier trait du SFRI est le rôle essentiel qu'y joue l'État. C'est un trait général de la société et de l'économie françaises (la part des dépenses publiques dans le produit intérieur brut [PIB] était en 2013 la deuxième plus élevée de l'OCDE) ; c'est aussi le cas pour la science et l'innovation. La part de l'État dans le financement de l'ensemble des dépenses de recherche et développement (RD) était de 37 % en 2010 (en fait, près de 50 % si l'on prend en compte le crédit d'impôt recherche [CIR]), alors que celle dans les pays de taille et de richesse comparables (Allemagne, Royaume-Uni) avoisinait les 30 %. Cette part a tendu à diminuer au cours des dernières décennies (elle était de 50 % dans les années 1980, alors que la moyenne de l'OCDE était autour de 40 %). Les dépenses liées à la défense, plus élevées que dans d'autres pays (mais en déclin depuis plus de 20 ans), contribuent à expliquer ce phénomène, mais seulement en partie : l'État est aussi très impliqué dans le financement et l'exécution de la RD civile.

Un second trait distinctif est le faible poids des universités au sein de la recherche publique, laquelle est exécutée pour l'essentiel dans des organismes publics de recherche (OPR) tels le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), etc. : les OPR pilotent et financent eux-mêmes en grande partie la recherche dans le cadre d'objectifs larges définis par eux-mêmes en concertation avec l'État. Le financement de ces organismes est essentiellement récurrent et leurs missions n'incluent pas l'enseignement. L'université a longtemps occupé une position marginale dans la recherche publique française ; elle est centrée sur la mission d'enseignement – à l'exclusion de l'enseignement « d'élite » dispensé dans les grandes écoles, autre spécificité française.

Un troisième trait (qui n'est pas unique à la France, mais y est particulièrement prononcé) est la proximité de l'État et des grandes entreprises qui réalisent une part importante de la RD, que ce soit d'un point de vue stratégique (association de ces entreprises aux initiatives publiques) ou financier (achats publics et aides de l'État). La part de l'État dans le financement de la RD des entreprises est la plus élevée pour les grandes entreprises d'un côté (avec des montants conséquents) et les très petites *start-ups* de l'autre côté (mais les montants en jeu pour ces dernières sont relativement minimes), les entreprises moyennes étant relativement exclues.

La mise en place du SFRI a coïncidé avec le développement économique de la France dans l'après-guerre et sa structure correspond bien au modèle de croissance des Trente Glorieuses. Le SFRI a été structuré dans les années 1950-70 comme un système largement administré et centré sur l'État : les grandes entreprises publiques, en général en position de monopole (transports publics, électricité, télécoms, etc.), constituaient les débouchés ; les organismes publics de recherche géraient les aspects technologiques ; d'autres grandes entreprises publiques opéraient l'innovation et la production. Les choix stratégiques et l'allocation des ressources se décidaient au niveau de l'État, qui privilégiait les secteurs jugés les plus importants pour le développement du pays, mais aussi pour sa sécurité/défense : énergie (notamment nucléaire), télécommunications, aéronautique, espace, etc. La France se situant initialement en retrait de la frontière technologique mondiale, les programmes ont souvent consisté à adopter et adapter une technique préexistante, généralement originaire des États-Unis. La France s'est ainsi inscrite avec succès dans une dynamique de « rattrapage technologique ». Une telle dynamique était cohérente avec un modèle institutionnel relativement centralisé, qui assurait une constance dans les choix technologiques, allouait le montant nécessaire de ressources et coordonnait les différents acteurs impliqués. Cette dynamique appelait un système de recherche et d'innovation fortement structuré autour de ces grands programmes et pour lequel des organismes de recherche centralisés ont pu paraître particulièrement efficaces. Ainsi, nombre de grands programmes ont été dotés de leur propre OPR : le nucléaire (CEA), l'espace (Centre national d'études spatiales (CNES]), l'informatique (Institut national de recherche en informatique et en automatique), les télécoms (Centre national d'études des télécommunications [CNET]), etc. Les tentatives de transplantation de ce modèle à des secteurs plus concurrentiels ou positionnés sur la frontière technologique, comme l'informatique, ont échoué, démontrant ainsi les limites du modèle. Le Plan Calcul des années 1960 est souvent cité pour illustrer les limites du modèle du grand programme. Mais des programmes qui ont réussi du point de vue technique, comme le Concorde ou le Minitel, peuvent aussi illustrer la moindre adaptation du modèle au contexte mondial plus ouvert et concurrentiel à partir des années 1980.

Les propriétés d'un tel modèle administré ont été analysées par ailleurs et peuvent avoir des effets positifs ou négatifs en termes d'efficacité selon le contexte ; dans la France des années 1950 à 1970, les aspects positifs l'emportaient :

- Capacité à adopter et adapter efficacement les avancées scientifiques et techniques réalisées à l'étranger et à faire des innovations incrémentales, du fait de la structure hiérarchique du système assurant une cohérence *ex ante* des décisions. La contrepartie en est une faible capacité à réaliser des avancées scientifiques ou technologiques radicales, lesquelles réclament tâtonnement, pluralisme des approches et concurrence.

- Capacité à mener des projets de très grande ampleur (impliquant des acteurs diversifiés et de grande taille, et des capitaux importants) dotés d'une composante innovante et d'un horizon temporel long. La contrepartie de cette robustesse est une faible sensibilité aux signaux du marché par rapport à la demande, car celle-ci est largement captive (usagers du téléphone, du train, de l'électricité ayant un opérateur national monopolistique, etc.) et une contrainte de rentabilité financière peu pressante, car c'est l'État qui finance.
- Stabilité structurelle, du fait de la nature administrative des mécanismes à l'œuvre (engagements budgétaires, statuts des personnels). Une fois un programme engagé, il est difficile de l'arrêter ou de le réorienter. Cela donne un horizon de stabilité potentiellement bénéfique pour certains projets, mais rend difficiles les adaptations parfois nécessaires, la stabilité tournant alors à la rigidité. Les sources de flexibilité se trouvent dans la croissance, qui procure des ressources accrues chaque année pouvant être allouées à de nouvelles priorités sans déplacer les ressources des années précédentes déjà immobilisées autour d'objectifs antérieurs. Lorsque la croissance cesse, cette source de flexibilité disparaît.

Mais le contexte a progressivement changé, et avec lui les caractéristiques qui font qu'un système de recherche et d'innovation est performant : les effets négatifs du modèle administré se sont alors fait plus visibles.

Premièrement, du fait même du succès de son modèle, la France a achevé son rattrapage. Le niveau de productivité de la France (productivité horaire du travail) est aujourd'hui parmi les plus élevés au monde. La recherche et l'industrie françaises sont à la frontière mondiale des connaissances sur les segments où elles sont présentes. Ce positionnement a des implications multiples sur le SFRI. À la frontière il n'y a plus d'exemple bien établi à copier, «l'avenir n'est écrit nulle part», il faut certes observer ce que font les autres, mais chacun doit tracer son chemin. Cela implique une flexibilité dans l'approche, des tâtonnements et la capacité à changer ses choix et réallouer ses ressources rapidement selon les opportunités scientifiques et techniques ou la demande. Cela implique aussi que le défi de la productivité, toujours essentiel pour assurer croissance et compétitivité, se pose en des termes différents : les jeunes entreprises innovantes sont nécessaires comme « têtes chercheuses » de l'innovation, en articulation avec les grands groupes. La centralité de l'entrepreneuriat dans les processus d'innovation a été renforcée par le rôle qu'ont pris les technologies de l'information et de la communication (TIC), notamment le logiciel, secteur dans lequel c'est le mode prédominant d'apparition et de diffusion des nouveaux produits. Les TIC ont aussi poussé de nouveaux processus d'innovation : innovation ouverte (coopération structurée entre entreprises ou avec des OPR), innovation par les consommateurs, innovation non technologique (souvent en lien avec le Web). En effet, la notion de frontière ne concerne pas que la science et la technologie, mais aussi l'organisation et la fourniture des services, la capacité à suivre les goûts changeants des consommateurs, etc. Ceci est d'autant plus important dans des économies où les secteurs de services ont un poids plus élevé, et les secteurs manufacturiers un poids moins élevé, qu'auparavant. À ce titre, l'innovation dans les services devient une priorité.

Deuxièmement, le monde est plus divers et interconnecté qu'auparavant. Le développement rapide de l'Asie – Corée puis Chine notamment – et des autres pays du BRIC au cours des dernières décennies a accéléré la croissance mondiale, et ceci alors même que la croissance des pays développés – dont la France – ralentissait sensiblement. La part de la France dans le PIB mondial (en parité de pouvoir d'achat) est passée de près de 4 % en 1970 à un peu plus de 2.5 % en 2010, pente suivie aussi par d'autres pays comme le

Royaume-Uni ou l'Allemagne. Le monde est aussi plus interconnecté : les flux de biens, de services et de capitaux, mais aussi les flux d'information et de connaissances, sont beaucoup plus denses et multidirectionnels. La production est de plus en plus segmentée au niveau mondial dans des « chaines de valeur globales » où chaque pays tente de se positionner favorablement et est pour cela dépendant des choix des entreprises multinationales et de la dynamique de marché. De plus, la France s'est insérée dans l'Union européenne (UE), ce qui a non seulement approfondi ses liens économiques avec les autres pays membres, mais a également créé un ensemble de règles qui s'imposent en France même. Dans un tel contexte, la concurrence sur les marchés est devenue plus forte et il n'y a presque plus de monopoles publics qui puissent imposer à des consommateurs captifs leurs choix technologiques : l'évolution de la téléphonie est la plus forte illustration de ce changement. De même, la marge de manœuvre des États a été réduite par les traités internationaux et les institutions communautaires : les subventions aux entreprises, par exemple, sont strictement plafonnées. Dans ce contexte, toute stratégie technologique doit d'emblée être conforme à des règles internationales et être pensée en termes de demande mondiale, laquelle n'est pas captive, et non de demande nationale, laquelle pouvait l'être auparavant.

Troisième évolution, les grands défis collectifs auxquels les États tentent de répondre – notamment par l'innovation – ont changé. Dans la deuxième moitié du XXe siècle, avec la guerre froide, la défense était le défi principal. Elle mobilisait des crédits considérables, avec de grands volumes canalisés vers la recherche et l'innovation. Elle mobilisait des crédits considérables, avec de grands volumes canalisés vers la recherche et l'innovation, dans l'espoir de possibles « retombées » vers les marchés civils. Il apparaît que celles-ci, bien qu'assez importantes, n'aient jamais été à la hauteur des dépenses, qui étaient engagées à d'autres fins. La recherche à des fins de défense est par essence secrète et se prête peu à des retombées. Elle est aussi très nationale, la coopération internationale étant limitée et encadrée. Le SFRI était bien préparé à de tels modes opératoires et de fait, la France était parmi les premiers pays de l'OCDE en termes de RD pour la défense. Au cours des deux dernières décennies, de nouveaux défis collectifs se sont substitués à la défense, notamment l'environnement (y compris la transition énergétique) et le vieillissement. Pour chacun de ces défis, les États engagent des programmes importants de recherche, mais ceux-ci se présentent de façon différente des programmes militaires. D'abord, l'approche est plus ouverte, la contrainte de secret n'étant plus prédominante ; cela permet d'inclure une diversité d'acteurs qui auparavant auraient été exclus, tels les petites entreprises ou universités. Ensuite, les connaissances mobilisées sont plus diverses : il s'agit en fait de tous les domaines scientifiques et techniques. Les recherches doivent donc être multidisciplinaires : il faut faire travailler ensemble des laboratoires ou entreprises issues de domaines très différents. Enfin, comme ces défis sont communs à toute l'humanité, la coopération internationale est un mode opératoire naturel, même si la réalité n'est pas toujours à la hauteur des opportunités.

Le nouveau contexte qui a progressivement émergé appelle donc des qualités nouvelles pour le système de recherche et d'innovation des pays qui se positionnent à la frontière scientifique et technologique, et au regard desquelles le SFRI et l'action du PIA pourraient légitimement être évalués. Ce système doit être :

- *Flexible*, capable de réallouer les ressources rapidement : du côté de l'État, qui doit donc développer des financements par projet (dont l'orientation est révisable très rapidement) aux côtés des financements récurrents et s'appuyer sur les universités, plus flexibles en termes d'allocation des ressources que les OPR, du fait de leurs missions multiples ; et du côté de l'industrie, ce qui implique une démo-

graphie plus dynamique (renouvellement de la population des entreprises, entrepreneuriat).

- *Concurrentiel et coopératif*, moins cloisonné : les acteurs, publics et privés, sont moins dans des « silos », ils interagissent densément ; cela concerne notamment les relations entre la recherche publique et les entreprises.
- *Ouvert sur la société et le marché* : réactif à la demande d'une multitude de consommateurs, demande qui peut changer rapidement ou se tourner vers d'autres fournisseurs. La demande publique oriente actuellement l'innovation vers les grands défis économiques, environnementaux et sociétaux. Cela implique un pilotage stratégique de la recherche publique par l'État et une aptitude à encourager l'interdisciplinarité. Celle-ci est nécessaire lorsque la recherche est tirée par la demande, car la plupart des problèmes réels auxquels elle s'attaque ignorent les frontières disciplinaires ; elle suppose aussi des structures organisationnelles souples et décentralisées.
- *Entrepreneurial* : les nouvelles entreprises sont souvent les vecteurs des nouvelles technologies, notamment dans les TIC, les logiciels, le Web et les biotechnologies.
- *Faisant une plus grande place à l'innovation non technologique* et aux secteurs de services : l'innovation est omniprésente, elle n'est plus cantonnée à quelques secteurs « de haute technologie ». Le design et le marketing font partie intégrante des activités d'innovation.
- *Internationalisé* : inséré dans les réseaux mondiaux de la connaissance, capable de capter et de valoriser les savoirs les plus récents.
- *Doté d'un enseignement supérieur* qui fournit une formation solide à de vastes contingents de jeunes pour élargir la capacité d'innovation de l'économie et équipe les futurs chercheurs, ingénieurs et entrepreneurs des capacités d'initiative et d'innovation requises par la nouvelle dynamique.
- *Piloté stratégiquement*, mais flexible dans sa mise en œuvre. Dans cet environnement diversifié et changeant, l'État ne peut plus appliquer un modèle de « command and control ». Il doit accepter une certaine flexibilité et autonomie des agents et mettre en place des incitations adéquates pour les orienter. De cette gouvernance plus complexe découle un besoin renforcé de transparence et d'évaluation.

Les responsables français de la recherche et de l'innovation en ont bien sûr pris conscience. Le modèle a sensiblement évolué au cours des deux dernières décennies, de telle façon qu'il s'est progressivement écarté de son état initial – mais sans pour autant entrer pleinement dans le nouveau modèle.

La direction prise a été celle d'une adaptation croissante au nouveau contexte décrit ci-dessus, avec des tentatives répétées de se rapprocher des critères énumérés précédemment. Des vagues de réformes ont donc été conduites, notamment en 1994 (loi Fillon pour encourager les transferts public-privé), en 1998/99 (loi Allègre pour les transferts, dispositifs DSK ("des initiales de Dominique Strauss-Kahn, ministre des finances en 1998 ») pour le financement de l'entrepreneuriat), en 2004 (politique des « pôles de compétitivité »), en 2006 (création de l'Agence nationale de la recherche [ANR], agence de financements sur projets, et de l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement

supérieur [AERES], en 2008 (loi relative aux libertés et responsabilités des universités (loi LRU) accordant l'autonomie aux universités), en 2009 (la stratégie nationale de recherche et d'innovation [SNRI] met les grands défis sociaux et environnementaux au cœur de la politique de recherche) et en 2010 (le PIA attribue environ 20 milliards EUR à la recherche et l'innovation, l'excellence, les transferts et l'entrepreneuriat, principalement de façon concurrentielle).

Les OPR eux-mêmes, héritage de l'ancien modèle, ont évolué : ils se sont rapprochés des universités par la création, à partir des années 1990, des « unités mixtes de recherche (UMR)» et se sont efforcés de répondre, au-delà de leur tutelle, à la demande économique et sociale, dont ils doivent en retirer une partie de leurs revenus. Dans le même temps, le financement public de la recherche recule en part du PIB, du fait non seulement de la diminution des dépenses militaires, mais aussi de la réduction des soutiens aux entreprises – du moins jusqu'à la réforme du crédit d'impôt recherche (CIR) en 2008, qui a renversé radicalement cette tendance en instaurant des transferts très élevés de l'État aux entreprises réalisant de la RD. Qui plus est, le soutien à l'entrepreneuriat innovant est devenu le thème central de multiples mesures de politique publique.

Le SFRI est sorti de ces réformes successives et de ces réorientations politiques sensiblement transformé. Cependant, la transformation n'a été que partielle et le système actuel peut être qualifié de mixte – c'est-à-dire un hybride entre l'ancien modèle administré et le nouveau modèle ouvert. Cette mixité est à bien des égards insatisfaisante, car elle est source de frictions et de segmentations qui réduisent l'efficacité globale du système. Au regard des critères précédents, les principales caractéristiques du SFRI peuvent être résumées de la façon suivante :

- *Flexibilité*. Il existe une grande rigidité dans l'allocation des ressources de la recherche publique liée à la gestion statutaire des ressources humaines (RD) dans les OPR et à l'allocation mécanique de moyens récurrents. La recherche publique n'est donc pas en bonne position pour répondre aux changements inopinés des opportunités et des demandes ; elle est de fait la plus rigide du monde en termes thématiques.

- *Concurrence et coopération*. L'autonomie stratégique, académique, pédagogique et financière des établissements d'enseignement supérieur et de recherche est faible, réduisant leur capacité à interagir et la capacité du système à engendrer les quelques grandes universités de recherche dont la France a besoin. Les UMR ont favorisé un rapprochement des équipes entre OPR et avec les universités. Elles ont marqué de ce point de vue un progrès qui reste inachevé (les UMR sont sous les tutelles multiples de leurs organismes membres) et dont le coût de fonctionnement est excessif du fait de cet inachèvement. Le passage au mandat de gestion unique par les universités hôtes permettrait de finaliser cette évolution. La segmentation concerne aussi l'enseignement supérieur, avec la coupure entre universités et grandes écoles qui est dommageable à la fois à l'enseignement et à la recherche.

- *Ouverture sur la société et le marché*. Les transferts public-privé sont encore mal mesurés, mais semblent avoir peu progressé en volume jusqu'à la fin des années 2000 malgré la multiplicité des réformes et dispositifs en place, ce qui reflète vraisemblablement des barrières systémiques fortes : faibles incitations pour les laboratoires et chercheurs à coopérer avec le monde économique et social, notamment les entreprises.

- *Entrepreneurial*. Les aides publiques sont largement orientées vers les grandes entreprises, alors que les entreprises de taille intermédiaire restent pour beaucoup à l'écart des dispositifs publics. La politique vis-à-vis de l'entrepreneuriat est certes généreuse, mais elle ressemble parfois plus à du patronage qu'à du capital-risque, en ce sens qu'elle fournit une protection presque inconditionnelle à nombre de jeunes entreprises sans leur donner nécessairement les incitations ni les moyens de la croissance.
- *Faisant une plus grande place à l'innovation non technologique* et aux secteurs de services. La vision de l'innovation qui structure les politiques publiques fait une place croissante à ces formes nouvelles, mais il reste une marge de progrès.
- *Internationalisé*. La recherche publique française est bien internationalisée. Mais la France est insuffisamment attractive pour la RD et les chercheurs étrangers, du fait de conditions générales (fiscalité, etc.) difficiles et d'un système de recherche peu lisible et peu ouvert.
- *Comprenant un enseignement supérieur* qui peine à produire les larges contingents requis pour une économie globalement plus innovante, mais est de plus en plus ouvert aux approches entrepreneuriales.
- *Piloté stratégiquement*. La gestion moderne de la recherche publique implique une séparation des fonctions de programmation et d'exécution (ainsi que de financement et d'évaluation) afin d'assurer un meilleur alignement de la programmation sur les besoins collectifs. A l'opposé, en France, les OPR sont en charge de la programmation de la recherche publique, laquelle reflète donc les intérêts directs des équipes qui exécutent la recherche – d'où la difficulté à valoriser la recherche et la rigidité thématique soulignée plus haut. Malgré les progrès des financements sur projets, les financements récurrents restent largement prédominants (environ 90 % des financements de la recherche publique) et limitent la capacité de l'État à orienter la recherche dans certains organismes.

Le SFRI est entré dans une mue inachevée qui procède par tâtonnements. Au regard des analyses précédentes, les principales faiblesses du SFRI peuvent constituer un guide de l'action politique, qui sera détaillé dans la suite de ce chapitre. C'est sur un diagnostic similaire qu'a été conçu le PIA, qui se veut non seulement un plan pour les investissements orientés vers une nouvelle croissance, mais aussi un instrument de la transformation du SFRI.

Les grands objectifs actuels des politiques de recherche et d'innovation en France ont été énoncés avec une certaine constance dans les différents plans et stratégies publiés au cours des dernières années. Ils sont en cohérence avec l'analyse précédente. Ils concernent la compétitivité des entreprises d'une part, et les défis environnementaux et sociétaux d'autre part.

La compétitivité de la France s'est considérablement dégradée au cours de la dernière décennie. Les parts de marché de la France à l'exportation se sont réduites, la croissance a sévèrement ralenti, et le nombre des entreprises manufacturières de plus de dix salariés a diminué d'un quart. Bien que les principales raisons soient d'ordre macroéconomique et structurel (dégradation de la compétitivité-prix et hors prix), cette situation a été aggravée par le positionnement de l'industrie française en milieu plutôt qu'en haut de gamme et la faiblesse de son offre innovante. Pour rétablir la compétitivité, il est nécessaire d'accélérer la croissance de la

productivité. Les secteurs de haute technologie dans lesquels la France a beaucoup investi (aéronautique, nucléaire, etc.) n'ont pas compensé la dégradation plus générale.

Ainsi, le premier défi stratégique posé au SFRI peut être formulé: contribuer à rétablir la compétitivité de l'économie française. Il faut pour cela identifier les secteurs d'avenir où la France a un plus grand potentiel, y canaliser les ressources humaines et financières nécessaires, et les utiliser de la façon la plus efficace. Cela doit se faire dans le contexte nouveau – caractérisé par une économie mondialisée, tertiarisée et concurrentielle – auquel le SFRI n'est pas nécessairement préparé. Compte tenu des enjeux, les domaines identifiés doivent peser beaucoup en termes d'emploi, soit directement (tourisme, luxe, industries agro-alimentaires (IAA], etc.), soit indirectement par leurs effets d'entrainement de diverses natures (haute technologie, Web, santé, etc.).

Le second défi qui se pose au SFRI concerne les dimensions sociétale et environnementale. Transition énergétique, changement climatique, émissions de gaz à effet de serre, gestion de l'air et de l'eau, urbanisation, vieillissement de la population, développement des inégalités sociales : face à ces évolutions parfois radicales, les nations sont amenées à mobiliser l'ensemble des outils dont elles disposent, y compris l'innovation technologique ou sociale. Beaucoup de pays, comme la France, ont pris conscience des enjeux – lesquels sont aussi économiques, car ces problèmes créent aussi des opportunités pour le développement d'activités nouvelles génératrices de valeur ajoutée et d'emploi. La question qui se pose de façon spécifique à la France est celle de son modèle de recherche et d'innovation : comment mobiliser et canaliser les ressources nécessaires pour répondre efficacement aux grands défis sociétaux et environnementaux ? Quelles adaptations dans les mécanismes d'allocation des ressources faciliteraient cette mobilisation et rendraient plus efficace l'utilisation de ces ressources ?

La reconnaissance de ces deux défis est clairement indiquée dans les motivations du PIA (Juppé et Rocard, 2009), qui plaide pour que la France s'oriente vers une croissance plus forte, durable et fondée sur le savoir.

Elle l'est aussi dans l'agenda stratégique « France Europe 2020 », publié en 2013 par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR).

C'est à l'aune de ces deux défis, et des conditions nécessaires pour que la France puisse les relever, que ce rapport va évaluer le SFRI. Les questions auxquelles devra répondre la France dans ce contexte sont multiples : quel équilibre établir entre les efforts visant au maintien de la position de la France dans ses secteurs « traditionnels » de haute technologie (aéronautique, espace, nucléaire, etc.) et ceux visant à renforcer des secteurs plus récents de haute technologie (TIC, logiciel, biotechnologies) et l'innovation dans des secteurs oà la France est déjà compétitive (luxe, agro-alimentaire, tourisme, services à valeur ajoutée) ? Comment renforcer la position de la France dans les chaines de valeur globale et l'attractivité du territoire français pour les investissements étrangers en RD ? Comment mobiliser le puissant secteur public de la recherche autour de ces missions ? Quels instruments politiques utiliser afin d'influencer l'innovation dans des entreprises plus hétérogènes et moins liées à l'État que celles qui furent les partenaires de la période précédente ? Quelles conditions fournir pour faciliter la croissance des jeunes entreprises innovantes ? Apporter des réponses adéquates à ces questions concernant les politiques d'innovation et les mettre en œuvre exige de poursuivre la mue structurelle engagée par le SFRI.

Cette revue va examiner l'ensemble de ces défis. Elle tentera de positionner la France dans ces différentes dimensions, à la fois en 2010 (année de référence pour le PIA) et dans la période plus récente (la différence entre les deux étant généralement très faible) :

quelles sont les performances de la France ? Quels sont ses atouts et ses faiblesses ? Comment les politiques passées et récentes ont-elles fonctionné ? Au vu de l'expérience internationale, quelles améliorations seraient-elles réalisables ?

Encadré 1.1. La France dans le Tableau de bord de l'Union de l'innovation

Le « Tableau de bord de l'Union de l'innovation» (UE, 2014), publié chaque année par la Commission européenne et qui est une référence pour nombre d'observateurs en Europe, classe la France dans la catégorie des « innovateurs suiveurs », c'est-à-dire les pays qui s'écartent peu de la moyenne de l'UE pour l'indicateur synthétique d'innovation. La France se classe 11e des 27 pays membres pour cet indicateur, très proche de la moyenne de l'UE. Les « innovateurs leaders » dans ce classement sont les pays d'Europe du Nord et l'Allemagne. Aux côtés de la France, les suiveurs incluent les Pays-Bas, la Belgique et le Royaume-Uni. La France est mieux classée en ce qui concerne les RH (7e), la performance scientifique mesurée principalement par les publications (8e), le financement public et le capital-risque (8e), mais beaucoup moins bien pour ce qui est de l'investissement des entreprises (14e), l'entrepreneuriat et les liens entre entreprises (14e) et les innovateurs, notamment les petites et moyennes entreprises (PME) (14e). L'hétérogénéité des indicateurs composites peut cacher certaines réalités spécifiques, dont l'analyse requiert l'examen des indicateurs individuels. Ainsi, en matière d'enseignement supérieur et de recherche, le bon rang de la France est dû à un degré élevé d'internationalisation (part d'étrangers parmi les doctorants), qui contraste avec une part dans les publications scientifiques les plus citées inférieure à la moyenne de l'UE. La France est relativement bien classée pour les dépenses en capital-risque (rapportées au PIB), mais sensiblement moins bien classée pour l'innovation dans les entreprises. Elle est aussi bien marquée en ce qui concerne les dépôts de marques communautaires et dépôts de dessins et modèles (« design ») – les PME introduisant des produits ou procédés nouveaux – et pour les exportations de services intensifs en savoir. Au-delà du caractère hétérogène de ces différents indicateurs, il apparaît que la France est plutôt mieux placée (sans être parmi les leaders) pour les indicateurs d'enseignement supérieur, de recherche et de financement que pour les indicateurs d'innovation.

Performance du SFRI

Performance d'ensemble en matière de recherche et d'innovation

Les performances du SFRI sont détaillées par la suite dans les chapitres thématiques correspondant à ses différentes dimensions. Les points saillants de cette analyse n'ont pas varié depuis 2010 : en matière de RH, la France semble dotée d'une élite de niveau élevé (par exemple, des ingénieurs aux compétences mondialement reconnues), mais de taille trop réduite (une partie importante de la main d'œuvre est trop peu qualifiée pour soutenir l'innovation). Par ailleurs, la France forme un taux de docteurs inférieur à celui des pays leaders en matière de recherche et d'innovation. En matière de production scientifique, la France se positionne derrière l'Allemagne et le Royaume-Uni, mais devant l'Italie et l'Espagne. Bien que certains chercheurs soient de niveau international, ils ne suffisent pas à hausser la performance totale au meilleur niveau. En matière de transferts de connaissances entre le secteur public et les entreprises, la France a essentiellement stagné à un niveau modeste depuis dix ans, comme beaucoup d'autres pays d'ailleurs. En matière d'innovation par les entreprises, les performances françaises sont également moyennes. L'intensité en RD de la France est nettement inférieure à celle de l'Allemagne, du fait de la petite taille de son industrie manufacturière ; la France dispose aussi de moins de très grandes entreprises de recherche, car elle est plutôt forte dans des domaines où l'innovation s'appuie peu sur la RD : luxe, tourisme, agro-alimentaire, etc. En matière d'entrepreneuriat innovant, la France se positionne plutôt bien pour les créations d'entreprises et les dépenses de capital-risque, mais moins bien pour la croissance des jeunes entreprises innovantes (qui restent de petite taille). Au total, comme le reflète le « Tableau

de bord de l'Union de l'innovation » (voir encadré 1.1), la France se positionne au niveau de la moyenne européenne, derrière les pays scandinaves, l'Allemagne, les Pays-Bas et le Royaume-Uni, mais devant l'Europe du Sud et l'Europe centrale et orientale.

Pour une caractérisation plus qualitative du SFRI on peut se tourner vers l'analyse SWOT (tableau 1.1), qui rapporte les forces et les faiblesses du système, ainsi que les opportunités et menaces auxquelles il est confronté.

Tableau 1.1. SWOT du Système français de recherche et d'innovation

Forces	Faiblesses
• des ingénieurs de grande qualité, polyvalents et innovants pour l'industrie ; • un nombre important de chercheurs reconnus internationalement pour leur excellence, même si au total la recherche fondamentale française est de qualité moyenne ; • certains OPR de grande qualité dans des domaines comme la santé ou les TIC ; • une population croissante d'entrepreneurs imaginatifs et compétents ; • des conditions aisées de création d'entreprise et des politiques effectives d'encouragement à la création de jeunes entreprises innovantes ; • des dispositifs de soutien public à l'innovation variés, offrant une palette large aux entreprises et permettant une expérimentation en vue d'identifier et de sélectionner les dispositifs les plus efficaces.	• une performance éducative faible dans des strates importantes de la population ; • un taux de docteurs peu élevé ; • un marché du travail segmenté et rigide qui ne favorise pas la mobilité de la force de travail ; • un système de recherche publique segmenté et dont certaines composantes sont rigides, peu affectées par les évaluations et peu réactives à la demande sociale et économique ; • des OPR qui réunissent les rôles de programmation, financement, exécution et évaluation de la recherche alors que les universités restent trop faibles ; • un système de transferts de connaissances public-privé peu efficace ; • un système d'aides publiques aux entreprises excessivement complexe ; • une fiscalité peu incitative pour l'investissement dans les entreprises, malgré des conditions aménagées pour les jeunes entreprises innovantes ; • des conditions-cadres inhibant l'expansion des entreprises (fiscalité et seuils sociaux notamment) ; • un système d'aides publiques aux jeunes entreprises insuffisamment sélectif, qui maintient en vie des entreprises à faible potentiel de croissance.
Opportunités	**Menaces**
• les secteurs dans lesquels la France est forte (agro-alimentaire, luxe, tourisme, services à valeur ajoutée) se mondialisent et demandent beaucoup d'innovation ; • de nouveaux secteurs émergent (nano, bio, logiciels, etc.) sur lesquels la France pourrait se positionner ; • les débuts du financement sur projets et de l'évaluation indépendante ont été sources d'apprentissage, qu'il faut maintenant étendre et systématiser ; • les achats publics élevés pourraient être mieux utilisés pour encourager l'innovation (« demand-side policies ») ; • le fort intérêt des collectivités territoriales pour l'innovation pourrait les amener à accroître leur investissement dans des universités pleinement autonomes afin de promouvoir le développement local ; • l'ensemble des réformes engagées depuis 15 ans visant à ouvrir et assouplir le système a résulté dans la création de mécanismes à fort potentiel : par exemple, l'autonomie des universités pourrait favoriser l'affirmation de grandes universités de recherche ; • le PIA offre des ressources significatives et un horizon temporel long (dix ans), qu'il faut coordonner avec les autres mesures.	• un recul éventuel du financement sur projets et de l'évaluation indépendante pourrait réduire l'ouverture de la recherche publique vis-à-vis de la société et de l'économie ; • une multiplication de stratégies séparées provenant de différents acteurs publics réduirait la cohérence d'ensemble de l'effort, ainsi que sa lisibilité et son efficacité ; • une dégradation supplémentaire des conditions-cadres pour les entreprises (fiscalité, flexibilité des marchés) pourrait annihiler les efforts engagés pour encourager l'innovation ; • la situation financière fragile du secteur des entreprises réduit sa capacité d'investissement.

Ressources humaines (RH)

En 2010, les RH de la France sont caractérisées par une dualité, confirmée par les tests du Programme international de l'OCDE pour le suivi des acquis des élèves (PISA) et du Programme pour l'évaluation internationale des adultes, ainsi que par les témoignages d'entreprises : d'un côté, une minorité de personnels spécialistes ou généralistes très bien formés, aptes à développer et mettre en œuvre les innovations, reconnus internationalement et employés pour beaucoup dans de grandes entreprises ou dans les OPR (une part croissante mais encore minime se tourne vers l'entrepreneuriat), et de l'autre côté, une fraction importante de la population peu ou mal formée, qui reste à l'écart de l'innovation. Cela correspond à un système d'enseignement supérieur performant pour la formation des élites (grandes écoles, formations sélectives avancées dans les universités), mais où les formations universitaires générales ou professionnelles forment un nombre de diplômés insuffisant pour élargir la base de capital humain du système français d'innovation : les formations professionnelles (institut universitaire de technologie, brevet de technicien supérieur, mastères spécialisés) étant trop petites et les formations générales non sélectives, souvent de qualité insuffisante et avec des taux d'échec élevés.

Les besoins en RH dépendent des caractéristiques et de la trajectoire du système d'innovation. La structure duale des RH décrite ci-dessus correspondait à une situation où le SFRI était fondé sur des grandes entreprises et de grands projets visant la haute technologie, mais largement dans une perspective de rattrapage de la frontière technologique. Dans un contexte où la France doit se positionner à la frontière et sur une base sectorielle plus large, l'enjeu pour le système de formation est d'arriver à produire à la fois la couche d'excellence nécessaire pour piloter les secteurs de pointe et des cohortes plus nombreuses de spécialistes ou de généralistes de bon niveau afin d'irriguer l'ensemble des secteurs et y promouvoir une innovation moins radicale, mais néanmoins nécessaire à la compétitivité dans nombre d'activités. Cela doit passer d'une part, par la poursuite des politiques d'enseignement d'excellence, en renforçant les liens avec la recherche à travers la promotion d'un nombre limité d'universités de recherche et d'autres initiatives d'excellence (Idex) soutenues par le PIA, et d'autre part, par un renforcement de la qualité et de la pertinence des formations universitaires générales ou professionnelles qui impliquent des étudiants plus nombreux. Cela implique de mettre en place les incitations appropriées pour les universités et les enseignants-chercheurs (la qualité de l'enseignement délivré a actuellement peu d'impact sur ceux, institutions ou individus, qui en ont la responsabilité) et de revisiter les missions propres et la complémentarité des différents acteurs et filières qui forment l'enseignement supérieur français. Alors que la mission de recherche doit être guidée par les critères de l'excellence – et donc concentrée dans les universités qui en ont les capacités – la mission d'enseignement doit être renforcée dans les autres universités en conformité avec les besoins directement ressentis, notamment au niveau régional. Cela n'exclut pas l'implication de ces universités dans des activités d'innovation en lien avec les besoins locaux (notamment des PME) – appuyée, lorsque cela est possible, sur des « niches d'excellence » en matière de recherche. La séparation historique entre grandes écoles et universités est aujourd'hui contre-productive : les écoles ont besoin de la recherche pour élever la capacité d'innovation de leurs diplômés et les universités ont besoin de sélectivité et de lien avec l'industrie ; les différentes formes de regroupement expérimentées depuis une dizaine d'années doivent être poursuivies. L'enseignement supérieur doit également s'attacher à développer plus explicitement chez les étudiants les attitudes et compétences propices à l'innovation et l'entrepreneuriat. Au vu de l'expérience internationale, cela implique en particulier de donner une plus grande place aux travaux personnels ou de groupe dans les formations.

Une partie de ces changements doit commencer dès l'enseignement scolaire, qui produit trop (et de plus en plus) d'élèves avec un niveau scolaire très faible, comme le montrent les résultats médiocres de la France aux tests PISA. En particulier, l'enseignement scolaire pourrait davantage former aux compétences-clés pour l'innovation et l'entrepreneuriat comme la confiance en soi, l'esprit d'initiative et le travail en groupe.

Recommandations :

- Poursuivre la politique de promotion de l'excellence dans l'enseignement en lien avec la recherche tout en donnant une place plus grande à l'enseignement dans la vaste majorité des universités, qui ne sont pas impliquées dans la recherche de niveau international mais peuvent trouver dans leurs atouts spécifiques (scientifiques, économiques) de véritables avantages comparatifs.
- Soutenir le développement de formations universitaires professionnelles et l'accroissement de la qualité et la pertinence (par rapport à la demande sociale et économique) des formations universitaires générales, y compris dans les sciences humaines et sociales.
- Donner une place plus grande dans les universités à l'enseignement d'activités susceptibles de rendre les étudiants plus innovants et entrepreneuriaux (travaux personnels ou plus encore, de groupe).
- Accroître l'autonomie des établissements à tous les niveaux (pleine responsabilité dans la gestion des personnels enseignants et non enseignants, liberté de recrutement des étudiants, capacité à collecter des ressources propres, autonomie plus forte dans la définition et la délivrance des diplômes, etc.) et poursuivre la montée en puissance de l'évaluation à tous les niveaux.

Recherche publique

D'après différents indicateurs quantitatifs, la science française se situe derrière les pays leaders ; elle occupe ainsi une position moyenne en Europe. Alors qu'il existe une catégorie de chercheurs (que l'on retrouve par exemple parmi les lauréats du Conseil européen de la recherche [CER]) qui atteignent l'excellence internationale, le niveau d'ensemble mesuré par l'impact des publications scientifiques se situe en-dessous de celui du Royaume-Uni, de l'Allemagne ou de l'Europe du Nord par exemple, mais au-dessus de celui de l'Europe du Sud et de l'Asie. La recherche française semble aussi parmi les plus inertes au monde en matière de spécialisation, la répartition thématique des publications ayant moins changé que dans les autres pays depuis le début des années 2000. Ces deux traits reflètent la difficulté du système français de la recherche publique à réallouer les ressources (non seulement par thème, mais plus largement entre unités de recherche, etc.) ainsi que sa difficulté – liée à la précédente – à se focaliser sur l'excellence.

L'organisation de la recherche publique est centrée sur les OPR. Parmi ceux-ci, le plus grand, le CNRS, est en charge principalement de la recherche de base. Les autres font de la recherche plus appliquée dans des domaines où l'État a un rôle particulier pour des raisons soit stratégiques, soit économiques : nucléaire et technologies industrielles de points (CEA), technologies industrielles de pointe (CEA), santé (Institut national de la santé et de la recherche médicale), informatique (Inria), agronomie (Institut national de la recherche agronomique (INRA]), etc. En termes de publications scientifiques (qui ne sont pas la mission première de tous les OPR), il apparaît que ces organismes sont en général bien ou même très bien classés au niveau européen, à l'exception du CNRS qui est en mi-

lieu ou en bas du classement européen dans certains domaines. Il s'agit là d'une moyenne, qui n'empêche pas qu'un certain nombre de chercheurs du CNRS fassent une recherche internationalement reconnue. Les OPR français ont une puissance exceptionnelle par rapport à ceux des autres pays : ils réunissent les fonctions de programmation, de financement, d'exécution et d'évaluation de la recherche. La plupart des autres pays ont depuis un certain temps abandonné ce modèle (s'ils l'ont jamais eu) du fait de ses effets sur le fonctionnement du système, qui devient très difficile à piloter pour les autorités politiques ; Ils ne peuvent donc y mettre en œuvre leurs priorités, par exemple en termes thématiques ou en termes d'orientation vers les transferts aux entreprises et à la société.

À côté des OPR, quelques grandes universités de recherche ont émergé (Université Pierre et Marie Curie, Paris-Sud, etc.), grâce notamment à la loi LRU, mais elles sont encore faibles par rapport aux établissements comparables à l'étranger et aux OPR. De plus, une partie non négligeable de la recherche y est faite dans le cadre d'UMR qui sont pour partie sous le contrôle du CNRS et d'autres OPR, cette mixité entrainant des modalités de fonctionnement complexes. La politique de sites actuellement promue par le MESR pourrait aller dans le sens de simplifier cette gouvernance encombrée, en mettant les UMR sous le contrôle exclusif des universités.

Le financement par projets était traditionnellement faible en France, où les financements récurrents alloués aux OPR dominaient. L'allocation des ressources entre les organismes était effectuée par le parlement, puis au sein des organismes par eux-mêmes, selon leurs priorités propres discutées avec leurs tutelles ministérielles. La création de l'ANR en 2006 a engagé une évolution que la mise en place du PIA en 2010 a renforcée. Les financements par projets constituent maintenant plus de 10 % des budgets de la recherche publique (loin derrière les autres pays). Ils donnent à l'État un levier potentiellement puissant pour promouvoir l'excellence et la pertinence de la recherche. La cohabitation entre les financements par projets – par nature limités dans le temps – et le statut stable de nombreux chercheurs du secteur public s'est avérée difficile : certains laboratoires ont dû créer des postes temporaires, car ils avaient des financements mais pas de main d'œuvre statutaire, et d'autres ont dû réduire leur activité effective, car ils avaient la main d'œuvre statutaire mais pas les financements. Cela souligne la nécessité d'une évolution du statut, qui ne devrait pas entraver l'adaptation de l'allocation des RH aux besoins de la recherche.

Une recherche publique excellente et pertinente requiert une évaluation indépendante, compétente et effective. La création de l'AERES en 2006 visait à répondre à ce besoin. Cette agence a globalement bien rempli son rôle et a notamment aidé les universités dans la gestion de leurs équipes de recherche. Certains OPR utilisent aussi ces évaluations pour décider de l'allocation interne de leurs ressources entre les équipes de recherche. La disparition de la note globale que l'AERES attribuait aux unités de recherche semble avoir réduit son utilité, car elle ne permet plus d'identifier aussi aisément les unités de recherche ayant des problèmes et donc candidates à des restructurations.

Recommandations :

- Poursuivre et approfondir la politique de sites du MESR, qui place les universités d'excellence au cœur de la recherche. Il faut notamment compléter l'intégration des UMR dans les sites concernés, en donnant un mandat unique de gestion à l'université (décision prise au début des années 2000 et pratiquement pas appliquée). À l'exemple du PIA, les dépenses de recherche doivent être concentrées

sur l'excellence, ce qui permettrait aux autres chercheurs de contribuer directement à la qualité de l'enseignement universitaire.

- Rehausser le financement sur projets, car ils sont un levier privilégié pour promouvoir excellence. Il faut notamment plus d'appels thématiques (plutôt que blancs) afin d'orienter effectivement la recherche selon les priorités nationales. Il faut réfléchir à une adaptation du statut des personnels dans les OPR où l'allocation des financements et celle des personnes ne correspondent plus.
- Poursuivre l'évaluation régulière de la recherche publique et la rendre plus effective, par exemple avec obligation de *reporting* des organismes évalués auprès de l'AERES (maintenant Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur [HCERES]). Il faut l'étendre aux enseignants-chercheurs.

Transferts de connaissances

Les transferts de connaissances entre la recherche publique et les entreprises sont un thème majeur de la politique française depuis une quinzaine d'années, comme ils le sont dans les autres pays. De multiples dispositifs ont été mis en place en conséquence : services de valorisation au sein des universités en 1998, programmes de transfert de l'ANR, labellisation des instituts Carnot (qui abonde les contrats de recherche), doublement du CIR pour la RD externalisée aux laboratoires publics, etc. Recherche partenariale, recherche collaborative, valorisation de la propriété intellectuelle, création d'entreprises et mobilité des personnels sont les instruments principaux mobilisés à cet effet. Une culture du transfert s'est développée, portée par un nombre accru d'acteurs et d'institutions spécialisées. Cependant, les résultats apparaissent encore modestes au début des années 2010. Les rares indicateurs disponibles concernant la mobilité des personnels, les revenus issus de la propriété intellectuelle ou la recherche partenariale n'indiquent pas de progrès significatifs depuis une quinzaine d'années.

Les principaux freins au développement des transferts sont internes à une partie de la recherche publique elle-même, qui ne fournit pas aux chercheurs les incitations nécessaires pour s'engager dans le transfert et choisir des recherches susceptibles d'avoir des retombées sociales ou économiques. Les politiques menées ont manqué de cohérence d'ensemble, les dispositifs s'ajoutant les uns aux autres sans que leurs champs d'application respectifs soient toujours clarifiés, résultant dans un ensemble très complexe – donc à la fois coûteux et peu lisible pour les utilisateurs (notamment les PME) et finalement moins efficace. Le PIA lui-même a créé des acteurs nouveaux : instituts de recherche technologique [IRT], instituts pour la transition énergétique [ITE] et sociétés d'accélération du transfert de technologie [SATT] notamment, dont l'articulation avec les dispositifs des opérateurs existants n'a pas encore été complètement clarifiée. Enfin, en France comme dans les autres pays, le transfert a souvent été conduit selon une approche administrative (*déposer* des brevets, *créer* des entreprises : ce sont là des démarches administratives) plutôt qu'économique (*valoriser* les brevets, *faire croître* les entreprises, ce sont des activités industrielles, de marché).

Recommandations :

- Renforcer les incitations au sein des universités et des OPR notamment pour que les chercheurs se tournent vers la valorisation et n'en restent pas exclusivement à des publications scientifiques. Cela implique d'inclure des indicateurs de transfert dans les dossiers de carrière des chercheurs.
- Veiller à clarifier et harmoniser l'ensemble des dispositifs de transfert, en évaluant précisément le champ et les effets de chacun, en consolidant ou en supprimant les dispositifs les moins efficaces et en clarifiant les prérogatives de chacun. La gestion de la propriété industrielle offre de ce point de vue des défis particuliers. Il faut certes finalement mettre en œuvre le mandat de gestion unique (incluant le droit de céder le brevet), mais aussi clarifier les rôles et les droits respectifs des différents acteurs, par exemple les SATT et les IRT.
- Professionnaliser et donner les incitations adéquates aux institutions et personnels en charge de la valorisation : il s'agit là d'activités de marché pour lesquelles les acteurs doivent avoir les qualifications et l'expérience correspondantes et agir au mieux selon les signaux reçus, notamment du marché. La constitution des SATT est de ce point de vue une avancée sur laquelle il faut capitaliser.

RD et innovation des entreprises

La part des dépenses de RD des entreprises en France est inférieure à celle des secteurs privés en Allemagne ou dans d'autres pays leaders en matière d'innovation. Cet écart s'explique par la structure sectorielle de la France, notamment la faible taille de son secteur manufacturier. Les entreprises françaises sont plutôt compétitives dans des secteurs peu intensifs en RD (luxe, agro-alimentaire, tourisme, services à valeur ajoutée, etc.). De plus, l'industrie française a vu sa taille se réduire sensiblement depuis le début des années 2000, du fait d'une forte dégradation de sa compétitivité. Elle est constituée de petites entreprises relativement plus nombreuses et plus intensives en RD que leurs équivalentes allemandes (ou britanniques) et de grandes entreprises plus petites et moins intensives en RD que leurs homologues allemandes. La distribution sectorielle en est pour partie responsable, mais ce différentiel de taille est bien présent au sein des secteurs eux-mêmes (par exemple l'automobile). En termes d'innovation – mesurée par les brevets ou enquêtes innovation – comme en termes de science, la position internationale de la France est intermédiaire, derrière l'Europe du Nord, l'Allemagne ou les États-Unis, mais devant l'Europe du Sud. En termes d'internationalisation, il apparaît que la France n'est pas un pays très attractif pour la RD des firmes étrangères, mais que les firmes françaises tendent à localiser une part significative de leur RD aux États-Unis.

Le CIR français est parmi les plus généreux au monde. Le CIR est en soi une bonne mesure, ce qui est l'une des raisons pour lesquelles la plupart des pays de l'OCDE et au-delà l'ont adoptée. Il a un effet positif sur la RD des entreprises, mais probablement pas à la hauteur de son coût pour l'État : en effet, le coût n'est que l'un des déterminants de la RD, et sa réduction ne peut lever totalement les autres obstacles à une augmentation de la RD (capacités de l'entreprise, demande, coûts d'industrialisation, etc.). L'effet réel du CIR semble être plutôt de favoriser la survie des entreprises qui font de la RD par rapport à celles qui n'en font pas. Sa générosité se justifie plutôt par un environnement fiscal (impôt sur les sociétés, etc.) difficile et complexe pour les entreprises, mais dont il limite les effets négatifs sur celles qui font de la RD.

De multiples programmes et organismes publics assurent une densité forte de l'intervention publique dans l'innovation, avec des succès non négligeables dans un certain nombre de domaines : pôles de compétitivité, avances remboursables d'OSEO, programmes d'aide sectoriels, etc. Les petites entreprises d'une part, et les grandes d'autre part, en sont principalement bénéficiaires, alors que les entreprises de taille intermédiaire sont moins soutenues. Les modes de soutien compétitifs (fondés sur des appels d'offre ouverts) sont de plus en plus pratiqués. Au total, cependant, l'intervention publique est très granulaire, n'est pas toujours cohérente et manque d'une orientation stratégique claire et unique.

Recommandations :

- Rendre les « sites » d'enseignement supérieur et de recherche et les pôles de compétitivité plus cohérents entre eux, en adaptant leur nombre total en fonction de cette cohérence.
- Dans le contexte des évolutions de la fiscalité à venir, réduire la générosité du CIR, notamment pour les grandes entreprises, et réduire le taux de l'impôt sur les sociétés en même temps afin de diminuer les effets distorsifs que le CIR peut avoir vis-à-vis de secteurs où l'innovation repose relativement peu sur la RD.
- Les dispositifs nationaux de soutien à l'innovation en France prenant imparfaitement en compte la structure sectorielle française, développer plus les services et dispositifs utiles aux entreprises de secteurs tels que les IAA, le tourisme, etc.

Entrepreneuriat

Autant que les statistiques disponibles permettent d'en juger, l'entrepreneuriat innovant est développé en France à un niveau comparable avec les autres pays,. Le taux de survie des entreprises est élevé, mais peu d'entre elles croissent. Les succès d'ampleur (telle l'entrée de la société Criteo au Nasdaq en 2013) restent rares : c'est là le problème principal en France dans ce domaine.

Les financements en capital-risque sont réputés insuffisants en France comme dans les autres pays d'Europe. Ils sont plus abondants en montants absolus pour les phases aval (expansion) que pour les phases amont (amorçage), lesquelles il est vrai requièrent des investissements bien moindres. Les acteurs rapportent cependant une difficulté à boucler en France le « troisième tour » des *start-ups* qui ont réussi leurs phases initiales, tour qui exige en général des montants plus élevés (plusieurs dizaines de millions d'euros). En fait, il se collecte en France plus de capital-risque qu'il ne s'en investit, la différence étant d'environ 100 millions EUR par an depuis 2008. Les raisons de cette exportation nette de capitaux restent à identifier. L'apport de capitaux publics en France est le plus élevé d'Europe, mais il coexiste avec cette exportation nette de capitaux et la difficulté persistante à monter le troisième tour. Une analyse approfondie de ces conditions serait nécessaire pour optimiser l'intervention publique et viser les segments les plus demandeurs du marché tout en évitant un effet d'éviction, les capitaux privés allant à l'étranger chercher de meilleurs projets tout en laissant les projets français les moins rentables à l'État.

Accroître et dynamiser l'entrepreneuriat innovant est devenu progressivement un objectif central de la politique d'innovation de la France. L'intervention publique est extrêmement dense dans ce domaine, à tous les niveaux de la chaîne (formation, création d'entreprise, fiscalité et charges sociales, financement, etc.) ; elle semble avoir un réel impact sur le nombre de jeunes entreprises innovantes et leur capacité à recruter des cher-

cheurs notamment. Pourtant, alors que l'intervention publique est plus forte que dans d'autres pays, la croissance et les performances de ces entreprises ne semblent pas refléter pleinement cette différence, ce qui soulève la question de son efficacité globale.

Quels sont les facteurs limitatifs de la création et surtout de la croissance des entreprises innovantes en France ? La pénurie de capital est fréquemment citée pour justifier l'injection de financements publics abondants dans le capital-risque par des fonds de fonds. Cette pénurie a un effet accru du fait de l'absence d'un marché d'actions pour les entreprises de croissance qui offrirait une source supplémentaire de fonds pour les entreprises, ainsi que la sortie en capital dont les investisseurs privés ont besoin.

Un second facteur limitatif est un ensemble de conditions-cadres qui incitent les entreprises à ne pas dépasser certaines tailles, notamment des effets de seuil en matière de législation sociale, de fiscalité, d'accès à certains soutiens publics, etc., qui sont conditionnés par la taille.

Un troisième facteur est la faible sélectivité et la faible sélectivité de certaines aides publiques et leur durée. Une entreprise peut cumuler divers dispositifs de soutien public pendant des années, alors même que son projet ne progresse pas. Cette survie artificielle prolongée d'entreprises peu performantes nuit à la croissance des autres en les concurrençant pour les financements publics et privés, ainsi que pour l'accès au travail qualifié et aux marchés.

Recommandations :

- Examiner segment par segment les besoins effectifs en capital-risque en France, alors que la pénurie de capital-risque souvent invoquée ne semble pas générale, et adapter les montants alloués par l'État aux fonds et fonds de fonds correspondants.
- Examiner les conditions fiscales ou juridiques qui limitent l'incitation des petites entreprises, et notamment des *start-ups* innovantes, à croître.
- Rendre plus sélective la stratégie d'encouragement à la création d'entreprises innovantes par la fiscalité et les aides publiques. En suivant les méthodes utilisées par les professionnels du capital-risque ou par le programme Small Business Innovation Research aux États-Unis, le financement accordé à chaque jeune entreprise pourrait être revu régulièrement selon les perspectives de réussite de l'entreprise ; celles qui passent avec succès le test pourraient bénéficier de financements plus élevés en correspondance avec leurs besoins de croissance.

Gouvernance

La gouvernance désigne l'ensemble des mécanismes assurant le pilotage et la cohérence des politiques de recherche et d'innovation d'un pays. Elle implique la coordination entre acteurs ayant des responsabilités à différents niveaux du système. En France, le plus haut niveau (stratégique, interministériel) est assuré par le Président de la République et le Premier Ministre, normalement conseillés par un « Haut Conseil » constitué de personnalités du monde de la recherche et de l'innovation. Par le passé, de tels Hauts Conseils n'ont jamais bien fonctionné en France, du fait d'attributions restreintes et peu claires et d'une insuffisante légitimité vis-à-vis de certains acteurs non associés à leur nomination et à leur fonctionnement.

La coordination entre les ministères, notamment celui en charge de la recherche et celui en charge de l'industrie, est nécessaire au bon fonctionnement du système, y compris dans l'élaboration des stratégies de recherche et d'innovation. La situation par le passé n'a pas été optimale de ce point de vue. La création récente en 2013 d'une instance de coordination interministérielle de la politique de l'innovation devrait améliorer les choses.

La situation a été compliquée par la création du Commissariat général à l'investissement (CGI), qui a développé sa stratégie propre issue du rapport Juppé-Rocard et endossée par le Président de la République, et alloué en conséquence les moyens considérables du PIA sans qu'un lien organique ait été mis en place avec les ministères dont les domaines de compétence étaient affectés. Il en a résulté des frictions systémiques entre institutions anciennes et nouvelles, dont les missions se chevauchent et les modes de fonctionnement diffèrent.

La coordination verticale concerne le pilotage/la tutelle des organismes de recherche et des opérateurs (par exemple OSEO) par les ministères. Les OPR décident pour l'essentiel eux-mêmes de leur programmation, sans qu'une cohérence d'ensemble ni une conformité aux priorités politiques soient garanties *ex ante*. Des outils potentiellement puissants ont été mis en place (PIA, ANR) afin de remédier à cela. Il reste maintenant à les utiliser pleinement.

La fonction d'évaluation, longtemps un point faible en France, a connu récemment des développements positifs. De nouveaux mécanismes ont été mis en place pour permettre une évaluation indépendante des acteurs et des politiques, avec l'AERESet le CGI pour les actions du PIA, les compétences accrues de la Cour des comptes dans le domaine de la recherche et de l'innovation, et la création en 2014 d'une Commission d'évaluation des politiques au Commissariat général à la stratégie et à la prospective.

Recommandations :

- Le Haut Conseil en cours de création suite à la loi de juillet 2013 doit être doté d'une réelle indépendance opérationnelle vis-à-vis des acteurs du SFRI, notamment les OPR.
- Des modalités explicites doivent être mises en place pour une coopération régulière entre les ministères clés du SFRI afin de permettre un alignement des différentes stratégies et des mesures politiques correspondantes (voir la coordination interministérielle.)
- Les ministères de tutelle des OPR, notamment le MESR, doivent se doter de la capacité d'orienter stratégiquement les OPR, en leur fixant des objectifs alignés sur la stratégie nationale et en mettant en œuvre ces objectifs à travers les plans multi-annuels d'objectifs signés avec les OPR.
- L'évaluation indépendante doit être maintenue et développée, et les prérogatives de l'AERES confirmées dans le nouveau HCERES. L'évaluation doit être rendue plus effective, en affectant directement l'orientation subséquente des politiques et des mesures évaluées.

Le PIA

Le PIA, genèse et contenu

Le PIA a été mis en place en 2009 à l'initiative du président Sarkozy, à la suite du rapport Juppé-Rocard et dans la suite immédiate de la SNRI. Le PIA couvre la période 2010-20.

L'objet de ce programme est de préparer la France aux enjeux de demain (compétitivité, environnement, santé, etc.) et d'augmenter son potentiel de croissance en investissant à hauteur de 35 milliards EUR dans l'enseignement supérieur et la formation, la recherche, les filières industrielles et les PME, le développement durable et le numérique. Au total, avec l'effet de levier espéré sur d'autres financements, et en particulier les cofinancements privés, le programme d'investissement espéré est de l'ordre de 60 à 65 milliards EUR :

- recherche (7.1 milliards EUR)
- enseignement supérieur et formation (11.0 milliards EUR)
- numérique (4.5 milliards EUR)
- développement durable (5.1 milliards EUR)
- filières industrielles et PME (6.5 milliards EUR)

Dans chacun de ces domaines, plusieurs programmes sont mis en place combinant différents modes de financement (prêts, fonds propres, subventions) et différentes approches par secteur, par objet (création d'objets nouveaux tels que les SATT, ITE, IRT) et par technologie sur une problématique ciblée (véhicule du futur). Le PIA est piloté et coordonné par le CGI. Les opérateurs chargés de distribuer les fonds dans le cadre de programmes spécifiques sont des organismes déjà existants, qui voient donc leur action amplifiée ; les principaux sont l'ANR, la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC), l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) et OSEO.

Une partie des fonds alloués est attribuée pleinement aux bénéficiaires (« fonds consommables ») ; une autre partie est attribuée sous forme de dotation en capital et les bénéficiaires ne touchent que les intérêts correspondant au placement – soit une rente annuelle de l'ordre de 3.5 % de la dotation. Certains des programmes pourraient se voir attribuer définitivement le capital correspondant en fin d'exercice au bout de dix ans, dans des conditions qui restent à définir.

Dans le paysage des politiques publiques s'intéressant à la recherche et l'innovation, le PIA se distingue à la fois par ses objectifs et sa méthode.

Les objectifs du PIA sont thématiquement ciblés. La recherche et l'innovation sont le principal objectif et absorbent plus de la moitié des financements. Le PIA vise l'excellence, les financements étant attribués aux acteurs et projets jugés porteurs de la plus grande valeur.

Tableau 1.2. PIA : programmes et actions

Programme	Montant	Contenu, opérateur
Centres d'excellence (12 milliards EUR)		
Équipements d'excellence	850 millions EUR	Une centaine d'équipements de recherche
Laboratoires d'excellence	1.94 milliard EUR, dont1.8 milliard EUR en capital	Géré par ANR
Initiatives d'excellence (Idex)	7.1 milliards EUR, dont 6.9 milliards EUR en capital	But : faire émerger 5 à 10 pôles interdisciplinaires d'excellence mondiale Géré par ANR
Plateau de Saclay	1 milliard EUR consommable	Mise en place d'un pôle de recherche d'excellence regroupant une quinzaine d'écoles et universités Géré par ANR
Plan Campus	1.3 milliard EUR	Complément aux 3.7 milliards EUR du Plan Campus destiné à rénover l'immobilier universitaire sur 10 campus français ; le PIA contribue pour deux (Paris et Saclay)
Santé et biotechnologies (2.45 milliards EUR)		
Santé et biotechnologies	1.55 milliard EUR	Financer la recherche la plus avancée dans ces domaines
Instituts hospitalo-universitaires	0.9 milliard EUR en capital	Financer 5 pôles d'excellence en matière de recherche, enseignement et valorisation
Valorisation de la recherche (3.5 milliards EUR)		
Instituts Carnot	500 millions EUR en capital	Recherche partenariale public-privé
IRT	2 milliards, dont 75 % en capital, plus 1 milliard EUR de levier espéré	Créer une dynamique de coopération public-privé
SATT	950 millions EUR en fonds propres	Transferts de technologie, valorisation
France Brevets	50 millions EUR (plus 50 millions EUR de la CDC)	Fonds de brevets
Énergie et économie circulaire (3.15 milliards EUR)		
Instituts d'excellence en énergie décarbonée, devenus ITE	1 milliard EUR, dont 75 % en capital	Associent public et privé
Démonstrateurs énergie et chimie verte	1.2 milliard EUR	Piloté par l'ADEME
Économie circulaire	200 millions EUR	Innovation et déploiement
Nucléaire	800 millions EUR	RD
Fonds d'investissement « green tech »	150 millions EUR	Investissement dans des entreprises innovantes « green »
Transports (3 milliards)		
Aéronautique	1.5 milliard EUR	RD
Automobile, maritime, ferroviaire, espace	1.5 milliard EUR	Recherche et développement
Emploi, égalité des chances (y compris internats d'excellence, économie solidaire, etc.) 1.1 milliard EUR		
Urbanisme, logement (1.5 milliard EUR)		
Ville de demain	850 millions EUR	Démonstrateurs pour aménagement, énergie, transports, etc.
Économie numérique (EUR 4.5 milliards)		
Soutien aux nouveau services et usages du numérique	2.25 milliards EUR	Soutien à la recherche et à l'innovation dans les TIC
Soutien aux entreprises (3.1 milliards)		
Fonds national d'amorçage	600 millions EUR	CDC
Pôles de compétitivité	300 millions EUR	OSEO
Autres aides aux PME innovantes	1.4 milliard EUR	OSEO

Source : http://investissement-avenir.gouvernement.fr/content/action-projets/les-programmes/centres-dexcellence.

La méthode adoptée pour atteindre ces fins est celle de l'ouverture et de la sélectivité. Les fonds sont pour la plupart attribués après des appels publics à projets arbitrés par des jurys d'experts incluant des étrangers, qui jugent selon la valeur escomptée de chaque soumission. La sélectivité implique un nombre restreint de bénéficiaires afin d'éviter un éparpillement des financements, qui les rendrait inopérants. La méthode laisse volontairement de côté les barrières institutionnelles, par exemple OPR/universités ou universités/grandes écoles. Le PIA (on se restreindra ici à présenter le PIA 1, lancé en 2010, alors que le PIA 2 se réfère à un ensemble d'actions publiées en 2013) a créé des entités nouvelles – Idex, SATT, IRT, etc. – porteuses de certains des projets (tableau 1.2). En accord avec son approche sélective et transparente, le PIA accorde aussi une place centrale à l'évaluation, inscrite à tous les niveaux de la programmation (projets individuels, programmes, opérateurs, niveau global).

En juillet 2013, le gouvernement a ré-abondé le PIA de 12 milliards EUR. Ce document ne traite pas de ce qui a été baptisé « PIA 2 ».

Sur ces problématiques de formation d'un capital humain plus large, mieux spécialisé et plus tourné vers l'innovation, le PIA combine deux types d'instruments :

1. L'action « Idex » a engagé 7 milliards EUR de dotation non consommable, avec l'ambition de créer 5 à 10 pôles pluridisciplinaires d'excellence d'enseignement supérieur et de recherche de rang mondial. Ce volet, qui a démarré en 2011, a abouti à la sélection de huit projets qui pourraient préfigurer des universités de recherche à part entière, en associant sur un site donné les forces d'excellence de tous les acteurs.

   Elle a été complétée, avec le second volet du PIA (PIA 2) lancé en 2013, par un nouvel appel à projets visant à soutenir les sites qui, sans pouvoir prétendre se positionner sur l'ensemble des disciplines scientifiques, disposent de quelques points forts fortement connectés avec les acteurs économiques du territoire.

   Ainsi, avec ces deux instruments cumulant plus de 10 milliards EUR, le PIA incite :

   – à la structuration : par une gouvernance resserrée autour d'un projet stratégique partagé, qui prend en compte la compétition mondiale ;

   – à la différenciation : en distinguant les universités et écoles en fonction des atouts des sites respectifs, en reconnaissant ces forces par des labels sélectifs et en les incitant à se mettre plus directement en prise avec les activités économiques de leur territoire ;

   – au décloisonnement : entre universités, grandes écoles, organismes et entreprises, qui sont souvent cofondateurs des nouveaux projets d'université unifiée ;

   – à l'ouverture : en assumant une compétition mondiale par une politique d'attractivité des chercheurs et de partenariats avec les meilleures institutions étrangères.

   Cette politique de « champions » intègre, pour les projets déjà sélectionnés, une politique d'excellence de formation par la recherche ; elle intègre aussi très souvent une réforme approfondie des études de premier cycle. Le PIA apporte des moyens importants et durables en échange d'une gouvernance et d'un projet stra-

tégiques fondés sur l'excellence, qui garantissent la bonne utilisation de ces crédits. Il incarne ainsi une ambition systémique.

2. Le PIA déploie également quelques initiatives expérimentales, qui ont pour but de tester et, le cas échéant, faire la preuve des modèles pédagogiques innovants.

   Avec l'action « culture scientifique et technique », « internats d'excellence » (pour le collège et lycée) ou « Initiatives d'excellence en formations innovantes » (IDEFI), le PIA s'est doté d'instruments plus modestes mais fortement innovants, dont il faudra apprécier à terme la réussite individuelle et la reproductibilité à plus grande échelle.

   Les IDEFI, malgré leur taille modeste, pourraient contenir un vivier d'innovations important, sur lesquels le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche pourrait capitaliser dans les années à venir. Seul ce portage à plus grande échelle pourrait avoir une influence durable sur les formations du supérieur.

   Le PIA a également financé des actions concernant l'apprentissage.

Les conditions de la réussite du PIA

Dans le paysage de la recherche et de l'innovation en France tel que décrit précédemment, le PIA représente le prolongement fort mais naturel des réformes engagées depuis une quinzaine d'années. Ses objectifs – orientation thématique de la recherche, excellence, liens public-privé pour l'innovation, développement de l'entrepreneuriat – sont ceux de toutes les réformes de cette période. Le PIA apporte cependant deux dimensions nouvelles. D'une part, en tant que création *ex nihilo*, il met effectivement en place l'ensemble des mécanismes institutionnels requis pour cet agenda. D'autre part, il s'appuie sur un budget très élevé, ce qui lui donne un impact potentiel sur le SFRI que les réformes précédentes n'avaient pas directement. Les montants impliqués doivent certes être relativisés : sur les 20 milliards EUR environ alloués à la recherche et l'innovation, une partie importante est constituée d'allocation en capital, si bien que le montant effectivement disponible annuellement est de l'ordre de 1 milliard EUR, ce qui représente environ 5 % des budgets publics alloués à ce domaine. Cependant, l'effet de levier financier est considérable, puisque ces montants vont mobiliser les ressources existantes (chercheurs, infrastructures) qui sont financées par les budgets existants. En particulier, la concentration des financements sur les acteurs « excellents » non seulement accroît leurs chances de réussir, mais peut faciliter un changement dans la culture du SFRI, car même ceux qui ne sont pas sélectionnés initialement sont incités à améliorer leurs performances. Ainsi, le PIA pourrait non seulement accélérer la convergence de la France vers un nouveau chemin de croissance, mais aussi contribuer à réformer le SFRI au-delà de son propre périmètre d'action.

Si la direction donnée par le PIA est claire et ses moyens conséquents, sa réussite n'est cependant pas assurée. Deux difficultés majeures et étroitement liées doivent pour cela être résolues : la complexité du dispositif lui-même et son articulation avec les autres composantes du SFRI. Le PIA a créé de nouveaux programmes et de nouvelles entités (Idex, etc.). Si les missions et les objectifs de chacun ont été clairement identifiés, leur articulation mutuelle, par contre, n'est pas toujours bien définie *ex ante*. Par exemple, les missions des SATT et des IRT se recouvrent pour partie et leur coordination soulèvera certaines difficultés. La multiplicité même des instruments mis en place par le PIA a réduit sa lisibilité par les acteurs concernés. Une réflexion pourrait s'engager visant à consolider certains de ces instruments, tout en gardant une flexibilité dans la mise en œuvre

permettant d'éviter une uniformisation excessive. La question va plus loin encore : le PIA s'est de fait ajouté au système en place. Il ne l'a pas remplacé ; les nouveaux programmes et les nouveaux acteurs qu'il a créés se juxtaposent aux dispositifs existants. L'effort de simplification du PIA n'aura donc de portée que si l'État et les établissements consentent à ajuster, voire à supprimer des structures que des objets financés par le PIA sont censés progressivement remplacer (SATT vs. services de transferts en place) ou dont il doit accélérer le rapprochement (Idex, censés accélérer le rapprochement de certains établissements). Sinon, le PIA ne pourra qu'ajouter de la complexité et une segmentation supplémentaire, notamment vis-à-vis de dispositifs mis en place et opérés par les OPR – alors même que l'un des traits du SFRI qu'il vise à corriger est cette segmentation des structures qui engendre la « siloïsation » du système.

Pour que les effets du PIA se fassent pleinement sentir, il est ainsi nécessaire de poursuivre les réformes engagées. L'autonomie des universités sur tous les plans (politique de recherche et de formation, y compris en premier cycle, gestion des ressources humaines et financières), le transfert de la gestion des UMR vers les universités, le renforcement spécifique des universités de recherche, les regroupements d'universités et de grandes écoles – ces transformations doivent être menées plus loin, afin que les récipiendaires des fonds du PIA soient en mesure d'en faire le meilleur usage en produisant l'excellence attendue. Il est clair aussi que les programmes impliquant les entreprises au stade de l'amorçage, de la valorisation ou de la recherche partenariale dépendent des évolutions plus globales de l'économie française, au niveau macroéconomique (fiscalité pesant sur les entreprises) comme microéconomique (barrières à la croissance des entreprises, marché du travail). De ce point de vue, des mesures comme le « pacte de compétitivité » et le « pacte de responsabilité » ont une importance considérable.

Il est aussi nécessaire que l'agenda de la recherche française soit clairement défini, donc que les différents agendas actuellement en vigueur ou en préparation (PIA et stratégie nationale de recherche [SNR] notamment) soient bien alignés, faute de quoi la dispersion des ressources resterait un problème : l'État ne peut se permettre de mener en parallèle plusieurs stratégies à la cohérence incertaine.

La réussite du PIA exige donc de poursuivre des évolutions complémentaires du système, afin que le système se réforme et se simplifie. Il faudra pour cela effectuer en amont des choix stratégiques forts afin d'éviter que la coexistence de dispositifs similaires ne nuise à la réussite de tous. À chaque étape, il sera nécessaire d'évaluer les formes institutionnelles, les opérations et les organismes existants – qu'ils soient liés au PIA ou non – et de prendre des mesures correspondant à leurs performances, renforcer ceux qui remplissent leurs objectifs et réorienter ou restructurer ceux qui ne le font pas.

À défaut, la dispersion des ressources et la complexité du système resteront en place et limiteront sérieusement l'effectivité du PIA – d'où l'importance de l'évaluation et de la mise en œuvre de ces conclusions, ce qui requerra un engagement politique fort. L'importance accordée par le CGI à l'évaluation est un gage en ce sens. Une coopération pourrait être établie avec le HCERES, qui évalue les OPR et les universités mettant en œuvre le PIA.

Juger de la réussite du PIA

Le PIA vise à orienter la recherche et l'innovation en France vers des fins spécifiques et à promouvoir l'excellence dans ces domaines ; il est aussi un agent de la transformation du SFRI afin de mettre celui-ci en meilleure position face à ces objectifs. À partir de cette définition, la réussite du PIA est indissociable des progrès accomplis par le SFRI ; elle se

jugera donc à la fois sur les objectifs directs (réussites thématiques, excellence globale, liens public-privé, entrepreneuriat) et sur l'objectif indirect (transformation du SFRI).

Les principaux traits du SFRI en 2020 au cas où le PIA atteindrait ses objectifs pourraient être les suivants :

- Recherche et enseignement supérieur : l'équilibre entre financements récurrents et financements sur projets est infléchi en faveur de ces derniers, qui sont sélectionnés de manière ouverte et concurrentielle ; les financements récurrents sont concentrés sur quelques instituts d'excellence et sur les infrastructures de recherche ; la France améliore son rang dans l'excellence (indice d'impact accru, plus nombreux chercheurs sélectionnés aux bourses du CER, part accrue dans les financements européens) ; la France est plus attractive et accueille de nombreux chercheurs étrangers de haut niveau ; la France dispose de plusieurs (cinq à dix) grandes universités de recherche d'envergure mondiale offrant un enseignement aux meilleurs standards internationaux ; les autres universités sont centrées sur un enseignement de qualité répondant aux besoins de l'économie et de la société, ainsi que sur une recherche concentrée sur quelques thématiques de qualité, et développent des partenariats intenses avec le tissu économique et social.

- Transferts : la recherche partenariale est devenue une activité normale des universités et des laboratoires, dont les choix thématiques de recherche sont principalement guidés par les orientations reçues de l'État (SNR, ANR) et les acteurs socio-économiques, dont les entreprises ; la propriété intellectuelle est valorisée de façon à optimiser la valeur économique créée ; les organismes mixtes (IRT, ITE, etc.) produisent des percées qui sont ensuite mises en œuvre par les entreprises participantes.

- Innovation : l'industrie française maintient sa position dans des secteurs de haute technologie comme l'aéronautique ou l'espace ; de nouveaux secteurs fondés sur l'innovation environnementale émergent. Les secteurs plus intensifs en technologie (automobile, etc.) rétablissent leur position en montant en gamme. L'intensité RD de l'industrie française augmente en conséquence de sa compétitivité retrouvée dans certaines industries comme l'automobile. Les secteurs où la France est actuellement la plus présente (IAA, services, luxe, etc.) élargissent leur base d'innovation (technologique ou non technologique) et renforcent ainsi leur compétitivité. (Bien qu'elles ne constituent pas la cible directe du PIA, une amélioration des conditions de l'innovation en France, et notamment des relations entre universités et entreprises, devrait affecter ces secteurs économiquement forts et potentiellement très demandeurs d'innovation.)

- Entrepreneuriat innovant : grâce à la disponibilité plus grande de capital et à des conditions-cadres améliorées, un plus grand nombre d'entreprises innovantes croissent, notamment de nombreuses entreprises basées sur le Web.

L'alternative – un échec du PIA en lien avec un arrêt des réformes – reviendrait à maintenir, au mieux, la France dans une position intermédiaire en matière de recherche et d'innovation. Cette position serait amenée à se dégrader progressivement, car les pays qui sont actuellement moins bien placés – notamment les pays émergents comme la Chine, qui sont dans une dynamique de rattrapage rapide des pays avancés – mettent en œuvre les réformes nécessaires. Cela reviendrait à un déclin probablement lent – car la France dispose d'un capital considérable (humain, scientifique, technologique) et un certain

nombre d'institutions sont déjà dans la logique nouvelle, ou s'en sont rapprochées – mais un déclin quand même.

Conclusion

Après la mise en œuvre au cours des quinze dernières années d'un certain nombre de réformes importantes et la mise en place d'un plan – le PIA – ayant un poids financier considérable pour appuyer ces réformes, le SFRI a sensiblement amélioré sa capacité à répondre aux défis économiques et sociétaux actuels dans un contexte technologique et global nouveau. Le système a gagné en ouverture et en flexibilité. Il s'est toutefois heurté à des limites d'autant plus apparentes que la compétitivité de l'économie française se dégradait au cours des années 2000. Au moment de la mise en place du PIA en 2010, le SFRI avait déjà engagé sa mue. Cependant, le caractère incomplet et parfois peu cohérent des réformes et le manque de financements pour celles-ci tendait à réduire la capacité du système à remplir ses missions : produire à la fois de l'innovation radicale pour les domaines de pointe et de l'innovation incrémentale dans les autres domaines où la France excelle par ailleurs, sans qu'ils soient nécessairement fondés sur la haute technologie.

L'enjeu à l'horizon 2020 est de finaliser la mue du SFRI, en sélectionnant parmi les mesures en place celles qui accroissent l'ouverture et la flexibilité du système, tout en supprimant ou réorientant les autres afin de simplifier et donner une plus grande cohérence aux politiques de recherche et d'innovation. La poursuite du PIA au service de ces objectifs devra accompagner efficacement le renforcement de la compétitivité des entreprises à travers les mesures économiques plus larges (réduction des déficits publics et de la pression fiscale, assouplissement et ouverture des marchés des produits et du travail) engagées. Les conditions seront alors en place pour que les acteurs économiques accroissent leur investissement dans les activités d'innovation, pour que de nouvelles entreprises innovantes renouvellent le tissu productif français et pour que l'innovation aide à satisfaire les besoins sociétaux et environnementaux. Le PIA doit contribuer à donner les modèles politiques et l'assise financière nécessaires à la poursuite de cet agenda. À l'inverse, un retour vers le SFRI « ancienne manière » aboutirait à stériliser les investissements publics engagés dans la recherche et l'innovation, avec un impact direct sur la position compétitive de la France en 2020.

Chapitre 2

Performance économique de la France et innovation

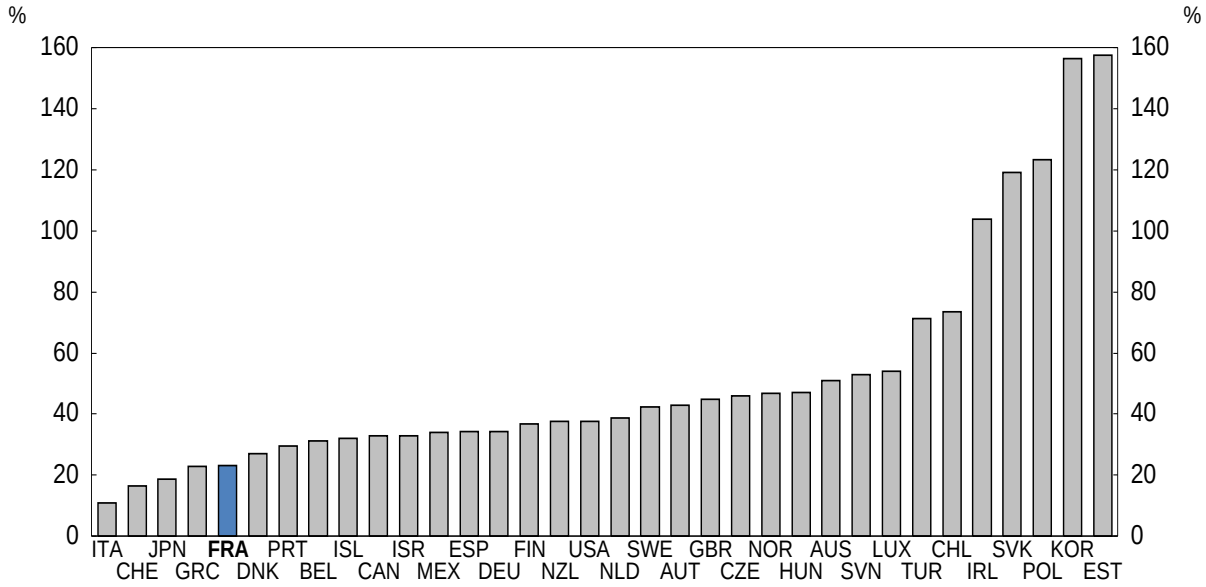
Ce chapitre présente les performances de la France en termes de croissance, de compétitivité et d'innovation. Il examine les facteurs de la dégradation du commerce extérieur de la France et du ralentissement de sa croissance, notamment la détérioration de la compétitivité-prix. Il passe en revue les conditions structurelles de l'activité (marchés du travail et des biens) ainsi que la fiscalité et les déficits publics. La seconde partie du chapitre est centrée sur la performance de la France en matière d'innovation, mesurée par les dépenses en recherche et développement, les brevets et la part des produits nouveaux dans les ventes et reflétée dans l'attractivité du territoire français pour les investissements internationaux en innovation. La France est comparée à ses principaux partenaires, notamment l'Allemagne.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

La France est la seconde économie de la zone euro par son produit intérieur brut (PIB), elle compte parmi les pays de l'OCDE où la productivité horaire du travail est la plus élevée, et elle est l'un des rares pays de l'OCDE où les inégalités n'ont pas augmenté sensiblement au cours des deux dernières décennies (OCDE 2011).

La performance économique française au cours des dernières décennies a toutefois été très moyenne. Le niveau de PIB par habitant y a crû bien moins vite que dans la plupart des pays de l'OCDE (0.4 % par an entre 2000 et 2010, contre 1 % pour la moyenne de l'OCDE). Cette faible croissance du produit se décompose en un recul prononcé du nombre d'heures travaillées (-0.6 % par an), tout juste compensé par les gains de productivité horaire, dont la croissance (1 % par an) a été inférieure à la moyenne de l'OCDE (1.3 %). Si l'on prend une perspective plus longue depuis 1990, la performance est identique (graphique 2.1), plaçant la France parmi les pays de l'OCDE où la croissance par tête a été la plus modeste.

Graphique 2.1. Croissance du PIB par tête, 1990-2012, taux annuel moyen (%)



Source : Boulhol et Sicari (2013), « The Declining Competitiveness of French Firms Reflects a Generalised Supply-Side Problem », *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1029, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/5k4c0dldmgr2-en; OCDE (2012), « Perspectives économiques de l'OCDE No. 92 », *Perspectives économiques de l'OCDE : statistiques et projections* (base de données), http://dx.doi.org/10.1787/data-00646-fr.

Ce déficit de croissance s'est accru à partir du milieu des années 2000. Avant même la crise de 2008, la France connaît un ralentissement de sa croissance puis, comme les autres pays de l'OCDE, une récession en 2009. Moins touchée que d'autres dans la première phase de la crise, la France connaît aussi une reprise moins dynamique. Cette situation n'est pas propre à la France, qui s'en est mieux sortie que les pays d'Europe du Sud. Cependant le sentiment que la France, pilier historique de l'Europe et de l'euro, risquait de « décrocher » de l'Europe du Nord a suscité de grandes préoccupations chez certains observateurs.

Une compétitivité dégradée

Les difficultés de la France en matière de croissance ont été analysées par ailleurs (OCDE, 2013). Elles sont intimement liées à la dégradation de la compétitivité. Celle-ci se manifeste à la fois par des pertes de part de marché à l'exportation et par une montée du déficit extérieur, notamment dans les produits manufacturés. La croissance des exportations de la France est, elle, inférieure de 20 % à celle de la zone euro entre 2000 et 2010.

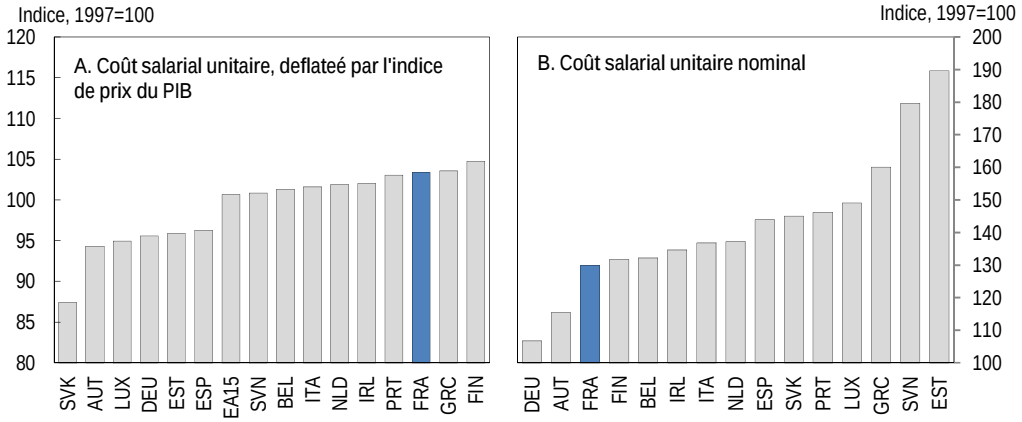
La France a vu sa balance des paiements se détériorer au cours des dix dernières années jusqu'à devenir déficitaire (à partir de 2004), du fait notamment de la dégradation du solde des échanges de biens. Le solde des échanges manufacturiers est passé d'un excédent de 25.5 milliards EUR en 2002 à un déficit de 26 milliards EUR en 2011. Cette détérioration concerne à peu près tous les secteurs – biens intermédiaires, de consommation et d'équipement – mais elle est plus marquée encore pour ceux-ci.

La part de la France dans les exportations mondiales s'est contractée tout au long des années 2000. Entre 2000 et 2011, elle diminue de près de 2.8 % par an. Certes, les gains des pays émergents en sont les principaux responsables, mais la France a été plus affectée que la plupart des économies de la zone euro, à l'exception de la Grèce, de l'Italie et de la Finlande. Dans le même temps, l'Allemagne gagnait 1 % de part de marché par an.

Ce manque de compétitivité est le symptôme de faiblesses structurelles sous-jacentes. Il n'affecte pas seulement la capacité d'exportation de la France, mais d'une manière plus générale, sa capacité productive et donc son potentiel de croissance. Deux dimensions de la compétitivité sont à examiner : la dimension prix et la dimension « hors prix ». Ces deux dimensions ne doivent pas être opposées ; elles sont au contraire très complémentaires dans les économies avancées. Une bonne compétitivité-prix donne aux entreprises les marges qui leur permettent d'investir dans l'innovation et la qualité, améliorant ainsi leur compétitivité hors prix dans une spirale vertueuse, comme l'Allemagne en a connu dans les années 2000. Et symétriquement, une bonne compétitivité hors prix permet le versement de salaires plus élevés pour les salariés, gage de gain de motivation et donc de productivité de la main d'œuvre.

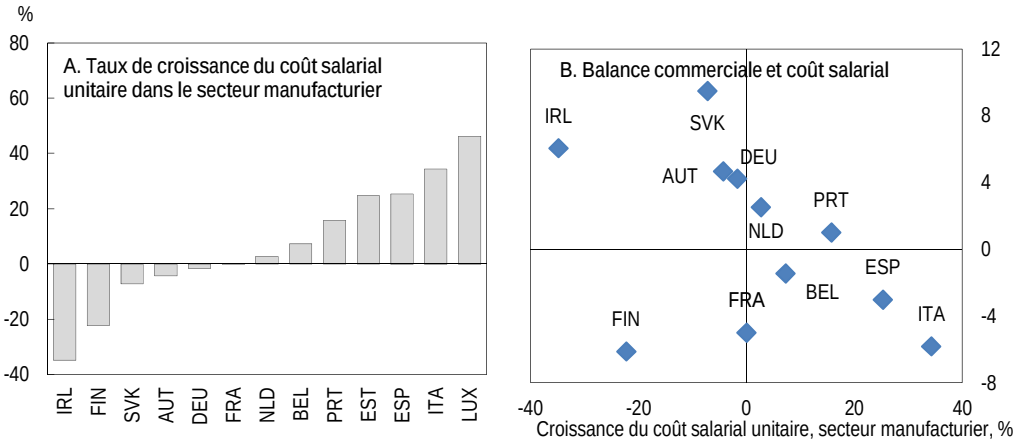
Une composante essentielle de la détérioration de la compétitivité de la France est la montée des coûts salariaux unitaires (CSU), calculés comme le ratio des salaires et de la production. Cette montée correspond à une progression des salaires plus rapide que celle de la productivité depuis la fin des années 1990. Entre 1997 et 2010, la France est le troisième pays de la zone euro pour la montée des CSU réels (déflatés par l'indice du PIB), derrière la Finlande et la Grèce : elle est à +4 % sur la période, alors que l'Italie est à +2 %, la zone euro dans son ensemble à +1 % et l'Allemagne à -5 % (graphique 2.2). La productivité du travail a crû plus rapidement en France que dans la moyenne de la zone euro, mais cela n'a pas été suffisant pour compenser l'augmentation des coûts salariaux.

Graphique 2.2. Compétitivité-coût de la France, ensemble de l'économie, 1997-2010 : coût salarial unitaire réel (graphique de gauche) et nominal (graphique de droite) ; indice : 1997=100



Source : Boulhol et Sicari (2013), Boulhol et Sicari (2013), « The Declining Competitiveness of French Firms Reflects a Generalised Supply-Side Problem », *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1029, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/5k4c0dldmgr2-en; OCDE, base de données STAN.

Graphique 2.3. Compétitivité-coût (CSU) et balance commerciale dans le secteur manufacturier, 1997-2010



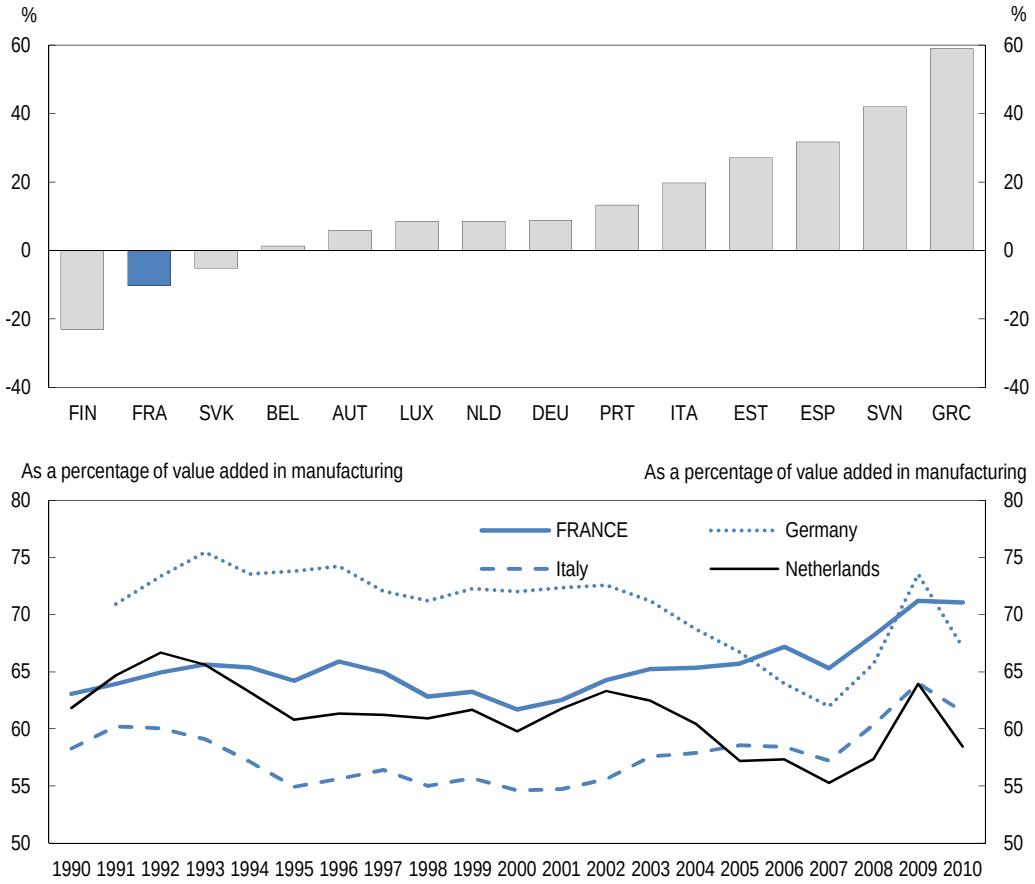
Source : Boulhol et Sicari (2013), « The Declining Competitiveness of French Firms Reflects a Generalised Supply-Side Problem », *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1029, Éditions OCDE, http://dx.doi.org/10.1787/5k4c0dldmgr2-en; OCDE (2012), « Perspectives économiques de l'OCDE No. 92 », *Perspectives économiques de l'OCDE : statistiques et projections* (base de données), http://dx.doi.org/10.1787/data-00646-fr.

Secteur manufacturier et services : des évolutions différenciées

Dans l'industrie manufacturière, par contre, la France n'a pas connu de glissement de ses CSU : elle fait quasiment jeu égal avec l'Allemagne sur la période 1997-2010 et bien mieux que les pays d'Europe du Sud (graphique 2.3). En fait, les prix de production manufacturiers de la France ont diminué sur cette période de près de 8 % (graphique 2.4) ; seule la Finlande (-20 %) connaît une diminution similaire sur la période (liée probablement aux prix de l'électronique, forte composante des exportations finlandaises). Ceci reflète le positionnement de la France sur des produits de milieu de gamme, où la concur-

rence (venant notamment des BRICS) s'est intensifiée au cours de la période, exerçant ainsi une forte pression sur les prix. Dans un tel contexte, les entreprises ne peuvent accroître leurs prix ; une augmentation des coûts se traduit d'abord par une réduction des marges, ce qui pèse sur l'investissement (et donc la compétitivité hors prix), pour aboutir éventuellement à une disparition des entreprises concernées (de telle sorte que le CSU moyen n'augmente pas *ex post*). Une érosion progressive de la base industrielle de la France au cours de cette période a ainsi été observée.

Graphique 2.4. Évolution des prix et part de la rémunération du travail dans la valeur ajoutée, secteur manufacturier, 1997-2010



Note : 2009-1997 pour la Belgique, l'Estonie, la Grèce, le Luxembourg, la Slovaquie, la Slovénie et l'Espagne ; 2006-1997 pour le Portugal.

Source : Boulhol et Sicari (2013), « The Declining Competitiveness of French Firms Reflects a Generalised Supply-Side Problem », *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1029, Éditions OCDE, Paris ; OECD, STAN et OCDE (2012), « Perspectives économiques de l'OCDE No. 9 », *Perspectives économiques de l'OCDE : statistiques et projections* (base de données), http://dx.doi.org/10.1787/data-00646-fr.

À l'opposé du secteur manufacturier, les secteurs des services ont connu un glissement significatif des CSU relativement aux autres pays de la zone euro. Les services étant un fournisseur essentiel de l'industrie manufacturière, cette augmentation relative des coûts s'est transmise à celle-ci. La productivité des services a moins progressé en France qu'ailleurs. Cette progression limitée de la productivité peut être rapprochée de certaines

conditions-cadres de ces activités qui sont défavorables à une allocation et une utilisation efficientes des ressources productives (voir ci-dessous). De ce point de vue, le problème de compétitivité-prix de la France peut être caractérisé comme résultant d'un déséquilibre dans le partage du revenu entre un secteur « exposé » (à la concurrence internationale), principalement manufacturier, et un secteur « protégé », principalement les services (Commissariat général à la stratégie et à la prospective, 2013).

La pression des coûts et le besoin de maintenir les prix sur des marchés internationaux ont conduit les entreprises à réduire leur marge bénéficiaire. Le taux de marge des entreprises (excédent brut d'exploitation/valeur ajoutée) en France est inférieur à 29 % en 2011, le plus faible d'Europe (Eurostat). La moyenne de l'UE est à 38 %, l'Allemagne se situant à 41 % et le Royaume-Uni à 34 %.

La situation financière dégradée des entreprises a entrainé une pression à la baisse sur l'investissement – y compris en recherche-développement (RD), en qualité et en réseaux commerciaux – qui a été un facteur important de dégradation de la « compétitivité hors prix » de l'industrie française au cours de la décennie 2000. En 2010, les dépenses de RD des entreprises françaises ont ainsi représenté seulement 1.4 % du PIB. Même en hausse par rapport à l'année 2008, elles restent inférieures à celles des entreprises allemandes (1.9 %), finlandaises (2.7 %) ou suédoises (2.3 %) sur la même période. Cependant, le mécanisme qui explique ce retard n'est pas une réduction de l'intensité de l'effort des entreprises en place, mais la réduction de la taille de l'industrie : il reste moins d'entreprises (le nombre des entreprises de 10 salariés et plus dans le secteur manufacturier passe de 41 800 en 2003 à 31 400 en 2010) et malgré les efforts persistants des survivantes, l'effort total ne progresse pas. De plus, les entreprises qui ont disparu sont pour la plupart des entreprises qui ne faisaient pas de RD et leur disparition a donc poussé à la hausse l'intensité moyenne en RD de la population survivante, mais au prix d'une réduction de la taille de celle-ci et sans que cette intensité maintenue signifie un maintien du niveau d'innovation global.

Le déclin du système productif français n'est donc pas dû en premier lieu à un manque d'innovation ; celui-ci n'a fait que s'ajouter à d'autres facteurs (voir la section suivante). Alors que le secteur manufacturier a perdu 25 % de ses entreprises de 10 salariés et plus entre 2003 et 2010, la part des entreprises faisant de la RD parmi ces entreprises passait de 7.4 % à 16.6 % (section suivante). L'érosion de la base industrielle, victime d'une montée des coûts, n'a pas été enrayée par cette progression toute relative de l'innovation, qui n'a pas été dans tous les cas à la hauteur de la concurrence elle-même accrue.

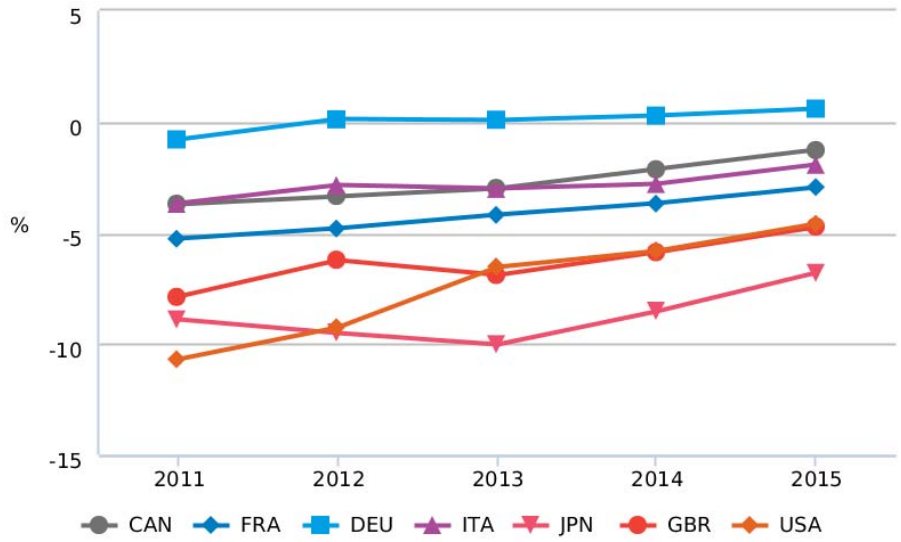
Le positionnement de l'industrie française en milieu plutôt qu'en haut de gamme et à un niveau d'innovation moindre que les pays d'Europe du Nord ou l'Allemagne renvoie aussi à d'autres facteurs, plus anciens. L'industrie française telle qu'elle s'est construite dans la période de reconstruction d'après-guerre était fortement administrée : centrée sur des industries contrôlées ou régulées par l'État, avec des marchés intérieurs souvent protégés, etc. L'ouverture de l'économie française à l'international dans un contexte d'intégration européenne et de globalisation a provoqué la disparition progressive des pans les moins compétitifs de l'industrie. Des secteurs bien établis, comme l'aéronautique, ont su préserver ou accroître leur compétitivité, tandis que d'autres s'affirmaient à l'échelle mondiale, comme l'agro-alimentaire (qui a perdu de la compétitivité dans le contexte de dégradation générale, mais conserve un potentiel unique de croissance), le luxe, le tourisme ou certains secteurs de services à haute valeur ajoutée. Cependant, ces réussites nouvelles n'ont pas compensé intégralement les pertes d'industries traditionnelles, notam-

ment parce que le redéploiement des ressources productives vers ce nouveaux moteurs de croissance a été insuffisant. Ceci concerne aussi la recherche et l'innovation, qui ont été insuffisamment orientées vers ces secteurs.

La montée des déficits publics

Alors que la croissance s'est ralentie et que les dépenses publiques se poursuivaient à un rythme plus élevé, la position financière de l'État s'est progressivement dégradée et la dette publique s'est accrue (graphique 2.5). Le niveau actuellement très faible des taux d'intérêt permet de limiter l'impact de la dette sur le déficit, mais une montée des taux correspondant à une reprise économique pourrait rendre la situation plus difficile à l'avenir. Cela signifie que la marge de manœuvre est réduite en ce qui concerne la dépense publique d'investissement pour les années qui viennent. L'État sera limité dans ses possibilités de dépenser, notamment en RD, ou de soutenir financièrement l'innovation dans les entreprises.

Graphique 2.5. Solde du budget de l'État en % du PIB



Remarque : Les points 2013 à 2015 sont des estimations ou des prévisions.

Source : OCDE (2013b), « Perspectives économiques de l'OCDE No. 94 », *Perspectives économiques de l'OCDE : statistiques et projections* (base de données), Paris, http://dx.doi.org/10.1787/data-00676-fr.

Des conditions-cadres trop peu propices à l'innovation

Les réussites comme les échecs de la France en matière de croissance et d'innovation sont pour partie attribuables aux conditions générales dans lesquelles s'exerce l'activité des entreprises : marché du travail, réglementation et fiscalité. Les études récentes de l'OCDE ont identifié certaines conditions-cadres peu favorables à la croissance et l'innovation en France.

Le marché du travail

Sur le marché du travail, la segmentation des contrats de travail, entre des contrats permanents (contrats à durée indéterminée fortement réglementés et des contrats temporaires (contrats à durée déterminée) qui le sont beaucoup moins, limite la capacité de l'économie française à s'adapter en réallouant la main d'œuvre, y compris qualifiée, entre les activités ou les entreprises en recul et celles en expansion. L'innovation entraîne un processus de « destruction créatrice » par lequel les emplois anciens disparaissent et les emplois nouveaux apparaissent, en lien notamment avec les transformations technologiques. Les entraves éventuelles à ce processus de réallocation de la main d'œuvre vont non seulement ralentir l'innovation et donc la productivité, mais aussi créer du chômage – car la disparition, du fait de la concurrence internationale, des emplois établis ne sera pas compensée par la création de nouveaux emplois. Les accords passés en janvier 2013 entre les partenaires sociaux pour la « sécurisation des parcours » (accord national interprofessionnel) marquent un progrès significatif de ce point de vue. La segmentation des emplois dissuade aussi les investissements en formation pour les salariés sur des contrats courts, car l'horizon temporel est alors insuffisant pour en justifier la dépense, que ce soit pour l'entreprise ou le salarié.

Le caractère centralisé des négociations collectives (au niveau des branches) ne permet pas la prise en compte effective des spécificités d'entreprises, spécificités qui sont d'autant plus grandes et changeantes dans le domaine de l'innovation.

L'innovation appelle des transformations dans les qualifications demandées ; le système de la formation professionnelle doit normalement aider les salariés à s'adapter et les entreprises à former leur main d'œuvre. Bien qu'elle fasse l'objet de dépenses élevées (32 milliards EUR en 2012), la formation professionnelle en France semble répondre insuffisamment à cette mission. Ainsi, l'accès à la formation professionnelle est inégalitaire (le taux d'accès à la formation professionnelle continue pour les 20-29 ans est trois fois plus élevé pour les diplômés de l'enseignement supérieur que pour les jeunes sans diplômes). Le manque de formation de base est aussi un problème important pour certaines catégories de la population (OCDE, 2013). Au total, l'inadéquation de la formation professionnelle, initiale ou continue, est source de pénuries de main d'œuvre dans certaines spécialités, en même temps que de chômage dans d'autres (voir aussi le chapitre « Ressources humaines » de cette étude). La baisse du nombre d'apprentis constatée en 2013 (-8 %) est à cet égard préoccupante, malgré un objectif de 500 000 apprentis à horizon 2017 contre un peu plus de 400 000 aujourd'hui.

Le haut niveau des prélèvements obligatoires (notamment les cotisations sociales et la contribution sociale généralisée) et les rigidités salariales (un salaire minimum interprofessionnel très élevé par rapport au salaire médian) pèsent sur l'offre et la demande de travail. Les prélèvements obligatoires imposent un « coin fiscal » qui accroît le coût du travail pour les entreprises et réduit la rémunération effective pour les salariés. La France a choisi un salaire minimum parmi les plus élevés de l'OCDE, et les pays où il est plus

élevé (Australie, Pays-Bas) ont des dispositions spéciales pour les jeunes, permettant à ceux-ci un accès plus aisé à l'emploi, ce que la France n'a pas. Ce salaire minimum élevé est l'un des facteurs ayant permis de limiter l'augmentation des inégalités en France par rapport à d'autres pays. Cependant, le salaire minimum n'est pas nécessairement l'instrument le plus efficace pour atteindre un tel résultat et a, par contre, un effet d'exclusion important sur des segments plus fragiles de la population (jeunes et personnes non qualifiées).

L'État, le poids des dépenses publiques et la fiscalité

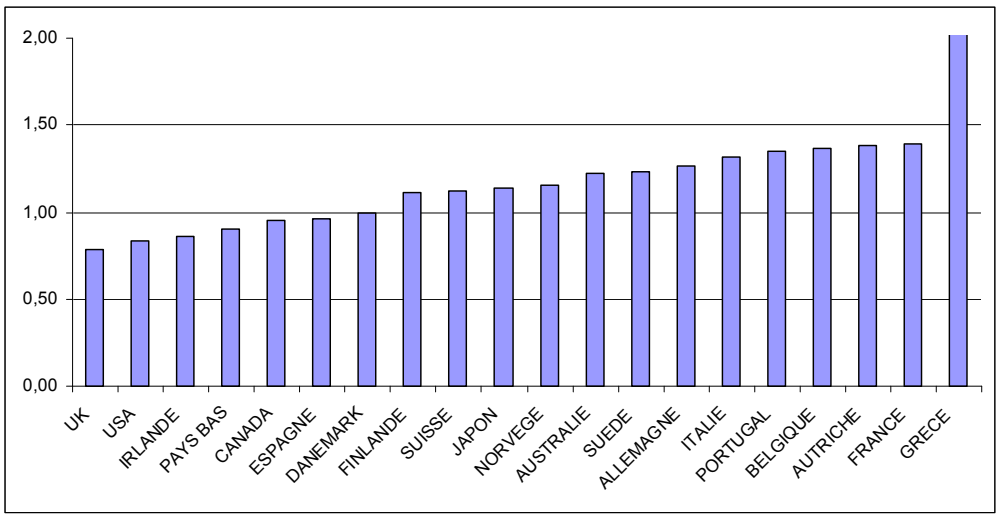
La France est, après le Danemark, le pays de l'OCDE où les dépenses publiques rapportées au PIB sont les plus élevées (55.9 % en 2011). L'obtention de gains globaux de productivité dans l'économie française implique dès lors que le secteur public lui-même fasse des efforts en ce sens. Des sources d'inefficience et d'inefficacité multiples ont été identifiées dans la gestion publique, tels le « mille-feuille » des administrations territoriales ou le système de gestion de la santé. La revue des dépenses publiques (« révision générale des politiques publiques », puis « modernisation de l'action publique » depuis 2012) engagée depuis le début des années 2000 est une composante clé de la réduction de la dépense publique.

La fiscalité sur les entreprises affiche des taux très élevés, mais avec une base imposable souvent étroite, et est rendue opaque par une multiplicité de « niches ». L'impôt sur les bénéfices des sociétés au taux de 33.3 % est parmi les plus élevés d'Europe (avec l'Autriche, la Belgique et l'Espagne). Malgré les multiples exemptions dont bénéficient les entreprises, cette situation n'est pas favorable à l'investissement car source d'incertitude et de distorsions. Un certain nombre d'initiatives ont été prises en 2013 et 2014 afin de remédier à cette situation (à la suite notamment du « rapport Gallois ») : le pacte de compétitivité, comprenant notamment la mise en place du « Crédit d'impôt pour la compétitivité et l'emploi » ; la revue de la fiscalité, engagée en 2013 par le Premier Ministre ; et le « pacte de responsabilité », autour duquel les négociations s'engagent en 2014.

Des marchés des biens et services trop règlementés

Certains secteurs de services sont particulièrement règlementés et connaissent donc un niveau réduit de concurrence (graphique 2.6), source d'inefficacité dans la production et parfois d'une adoption plus lente des innovations. Les services les plus règlementés sont aussi ceux où la productivité a crû le plus lentement. Il s'agit notamment du commerce de détail, du transport ferroviaire, de l'énergie, des professions règlementées et du secteur de la santé. Certaines règlementations, de type sécurité ou environnement, peuvent être favorables à l'innovation en imposant aux entreprises des objectifs nouveaux qui ne pourront être atteints que par l'innovation. Mais des barrières à l'entrée et des limites à la concurrence imposées dans un certain nombre de cas réduisent la capacité et l'incitation des acteurs à innover : ceux-ci se retrouvent pris dans des réseaux de contraintes qui accroissent le risque de l'innovation (risque de contrevenir à une règle établie) et brident leur capacité à la valoriser (en fixant les conditions de la demande). Une entreprise dont la position est assurée par la législation (par exemple un monopole public) a peu d'incitations à innover, alors qu'une entreprise qui se sait par avance exclue d'un marché qu'elle viserait mais qui lui est légalement fermé n'aura évidemment pas de raisons d'innover pour cela.

Graphique 2.6. Barrières à la concurrence sur le marché des biens et services, 2010



Source : OCDE, Indicateurs de réglementation des marchés de produits, www.oecd.org/economy/growth/indicatorsofproductmarketregulationhomepage.htm

Les conditions-cadres et l'innovation

Ces conditions-cadres réduisent la capacité de l'économie française à redéployer ses ressources humaines et financières depuis les entreprises moins compétitives vers celles qui le sont plus et à dégager les ressources nécessaires à l'investissement privé et public pour renouveler le tissu productif. Elles ont donc un impact direct sur la performance de la France en matière de recherche et d'innovation.

Le rôle de l'innovation dans la dégradation de l'industrie française

La croissance de la France est lente depuis 15 ans, en lien avec la compétitivité dégradée du pays. Cette section aborde le rôle de l'innovation dans cette dégradation : comment l'innovation a-t-elle évolué en France au cours des dernières décennies ? Comment l'industrie française se compare-telle aux industries des autres pays de ce point de vue ?

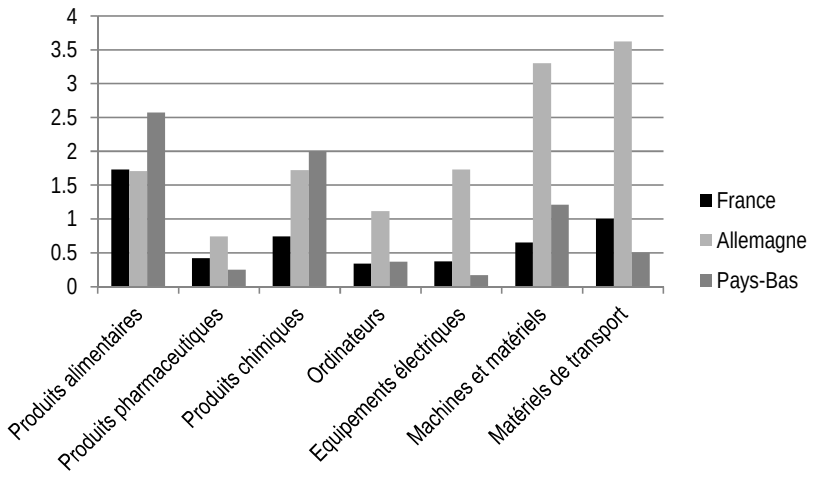
Un premier trait de la RD industrielle française est son faible niveau relativement à la dépense en RD de l'État en France et à celle de pays comparables, en premier lieu l'Allemagne. L'analyse qui suit montre que la faible intensité en RD de l'industrie française par rapport à d'autres pays, dont l'Allemagne, s'explique essentiellement par sa structure par secteur et par taille comparée à celle des autres pays. La moindre dépense totale en RD des entreprises françaises n'est pas nécessairement un handicap en soi ; elle correspond à un positionnement industriel différent sur d'autres sources de compétitivité que la RD, dont l'innovation, le design et la qualité. L'examen d'autres indicateurs d'innovation que la RD montre que la performance des entreprises françaises se compare favorablement à la moyenne de l'OCDE dans nombre de secteurs et de dimensions. Si l'innovation est un facteur crucial pour la croissance de l'industrie française, elle n'est pas la cause première du déclin observé de l'industrie française au cours de la dernière décennie : celui-ci est dû à des causes plus générales, tel le caractère peu favorable aux entreprises des conditions-cadres de l'activité entrepreneuriale en France du côté des marchés du travail, des produits ou de la fiscalité (voir section précédente).

Les dépenses en RD et la structure sectorielle

Le montant de RD réalisé par les entreprises en France en 2011 était de 28.8 milliards EUR, soit un ratio au PIB de 1.44 % ; les chiffres pour l'Allemagne étaient de 50.3 milliards EUR, soit un ratio au PIB de 1.94 %. L'intensité du PIB en RD réalisée par les entreprises en 2011 est en moyenne de 1.59 % dans l'OCDE et de 1.20 % dans l'UE 27 ; elle est de 2.34 % en Suède, 1.09 % au Royaume-Uni et 0.68 % en Italie. La France se place ainsi au-dessus de la moyenne de l'Union européenne (UE) et de certains grands pays, mais au-dessous de l'Allemagne et de l'Europe du Nord. Les entreprises réalisent 63.9 % de la RD totale en France, contre 67.3 % en Allemagne et 67.0 % dans l'ensemble de l'OCDE : elles ont donc un poids plus faible par rapport à l'État que dans la plupart des autres pays. Si l'on regarde non plus l'exécution mais le financement de la RD, ces traits sont encore accentués, car l'État a une part plus importante dans le financement de la RD réalisée par les entreprises en France que dans nombre d'autres pays, du fait de commandes publiques militaires ou civiles et de subventions. La RD financée par les entreprises était de 24.8 milliards EUR en 2011 en France, contre 49.6 milliards EUR en Allemagne – soit plus du double ; la part des entreprises dans le financement de la RD réalisée en France était de 55 % en 2011, contre 65.6 % en Allemagne et 59.9 % dans l'ensemble de l'OCDE.

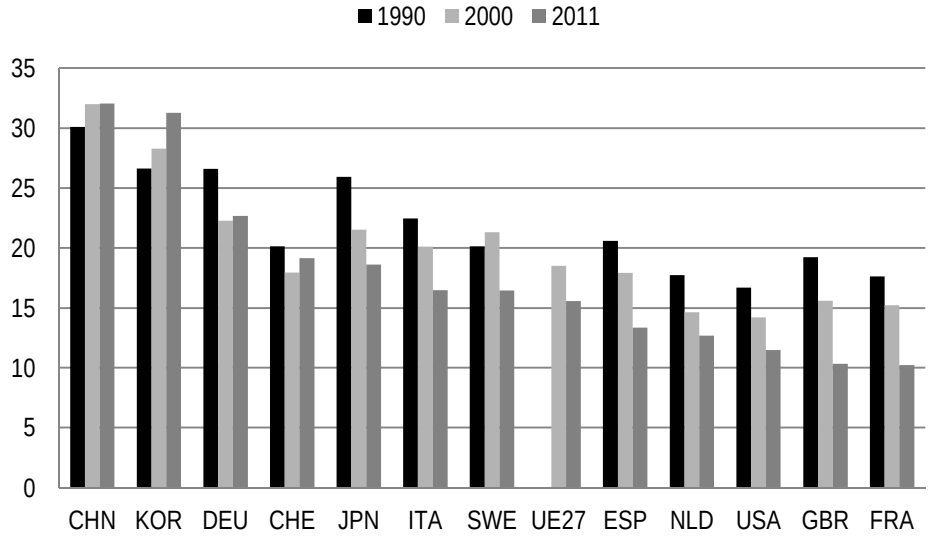
L'explication première pour cette RD des entreprises plus faible en France qu'en Allemagne et que dans certains autres pays de l'OCDE est d'ordre sectoriel : l'économie française est plutôt spécialisée dans des secteurs (services, construction, matériaux, luxe, énergie et distribution) dans lesquelles la RD n'est pas la source principale de compétitivité en termes de qualité ou d'innovation, les secteurs plus intensifs en RD, essentiellement dans l'industrie manufacturière (automobile, chimie, pharmacie ou électronique notamment) pesant moins dans l'économie française que dans l'économie allemande (graphique 2.7). Le poids de l'industrie manufacturière dans le PIB de la France est d'environ 10 % en 2011, contre près de 22 % en Allemagne (graphique 2.8). Le poids des secteurs de moyenne haute technologie dans la valeur ajoutée (VA) marchande est de 10.4 % en Allemagne et de 3.0 % en France. Les intensités en RD sectorielles (RD/VA dans chaque secteur) ne sont pas très différentes entre les deux pays : légèrement supérieures en France pour l'aérospatial et la pharmacie (5.3 %), légèrement inférieure pour l'automobile (4.4 %). La principale différence est dans le poids de ces secteurs dans la VA des deux pays.

Graphique 2.7. Part des principaux secteurs industriels dans le PIB, 2010



Source : OCDE, Base de données STAN.

Graphique 2.8. Part des secteurs manufacturier dans le PIB (1990, 2000, 2011), en %



Source : OCDE Comptes Nationaux, Base de données STAN ; NBS et estimations OCDE pour la Chine.

Les dépenses de RD dans les secteurs de service sont très élevées en France. En 2010, elles ont atteint 4.9 milliards EUR (tableau 2.1), représentant 18 % de la dépense intérieure de recherche et développement (DIRDE) en 2010. Les activités informatiques et services d'information sont la 4e branche de recherche, derrière l'industrie automobile, la pharmacie, et la construction aéronautique et spatiale.

Tableau 2.1. DIRDE par secteur, 2010

Principales branches de recherche	DIRD des entreprises		
	En milliard d'EUR	En % du total	Évolution 2009/10 en vol. en %
Branches industrielles	22.465	82.0	0.1
Industrie automobile	4.202	15.3	-2.8
Fab. pdts informatiques, électroniques, optiques	3.777	13.8	-3.3
Industrie pharmaceutique	3.269	11.9	-4.6
Construction aéronautique et spatiale	2.959	10.8	15.0
Industrie chimique	1.463	5.3	-0.3
Fab. machines et équipements n.c.a	0.930	3.4	0.5
Autres branches industrielles	5.864	21.4	0.5
Branches de services	4.938	18.0	15.6
Activ. informatiques et services d'information	1.633	6.0	11.1
Télécommunications	0.793	2.9	-2.0
Autres branches de services	2.512	9.2	26.1
Total	27.403	100.0	2.6

* Les fabrications d'équipements de communication sont sous le secret statistique pour les subventions publiques, ce qui sous-estime ces données-sources.

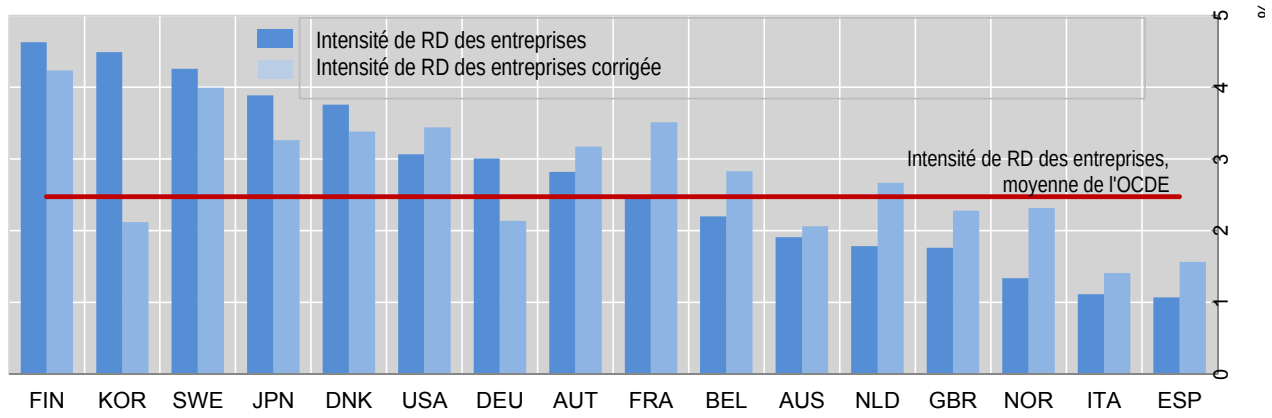
** Les aides indirectes perçues par les entreprises (exonérations de cotisations sociales ou crédit d'impôt recherche [CIR]) ne sont pas incluses.

Sources : MESR-SIES Pôle Recherche et INSEE (PLF 2013, p. 173).

Il est possible d'évaluer les rôles respectifs de la structure sectorielle et de l'intensité intra-sectorielle dans la différence d'intensité globale. Il faut estimer pour cela les dépenses de RD industrielle totales de chaque pays, en conservant ses intensités intra-sectorielles et en lui appliquant la structure industrielle de l'autre pays ou une structure industrielle commune ; cela revient à neutraliser le rôle de la structure sectorielle, ce qui par comparaison avec l'intensité observée permet de mesurer son rôle propre.

À l'échelle de l'OCDE, la structure sectorielle moyenne de la zone est appliquée à différents pays (graphique 2.9). La France, qui en termes d'intensité brute de RD est classée derrière l'Europe du Nord, l'Allemagne, les États-Unis et la Corée, se retrouve devant ces pays et dépassée seulement par la Finlande et la Suède après correction. Un diagnostic identique ressort d'une comparaison avec l'Allemagne seule, selon une étude réalisée par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR, 2012) : en appliquant à la structure industrielle française les intensités sectorielles allemandes, on obtient un niveau équivalent de RD dans les deux pays (la différence -0.1 milliard EUR). Si l'économie française avait la même structure sectorielle que l'Allemagne, avec ses propres intensités intra-sectorielles, elle aurait une intensité totale en RD des entreprises de 2.75 % du PIB. C'est donc le poids plus faible de l'industrie qui explique intégralement la différence d'intensité de RD totale entre les deux pays, pointant vers la possibilité que la performance relativement modeste de l'industrie française en matière d'innovation soit due plus à la taille de l'industrie qu'à ses modes d'innovation proprement dits, la taille elle-même dépendant de facteurs structurels plus larges.

Graphique 2.9. Intensité en RD industrielle du PIB marchand, ajustée pour la structure économique, 2011



Source : OCDE (2013c), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2013 : L'innovation au service de la croissance*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2013-fr.

Les dépenses en RD et la structure industrielle par taille d'entreprise

Un second facteur qui intervient dans l'intensité en RD est la structure de l'industrie par taille d'entreprise. La propension des entreprises à faire de la RD varie avec leur taille : les plus grandes font de la RD en plus grande proportion que les moyennes, et plus encore que les petites. Même si les petites qui font de la RD en font plus, relativement à leur chiffre d'affaires, que les grandes, au total l'intensité moyenne en RD croît avec la taille des entreprises. Or, les entreprises françaises sont en moyenne plus petites que les allemandes ou les britanniques. Les entreprises de plus de 250 salariés réalisent 42 % de la VA en France, contre 48 % en Allemagne et 50 % au Royaume-Uni, alors que les entreprises de 1 à 9 salariés réalisent 26 % de la VA (contre 18 % en Allemagne et au Royaume-Uni). Les entreprises de moins de 50 salariés réalisent 43 % de la VA en France, 32 % en Allemagne et 34 % au Royaume-Uni (OCDE, 2013a).

Les petites et moyennes entreprises (PME) en France

Cette différence dans les structures par taille des économies se reflète directement dans la structure de la RD (tableau 2.2), plus portée par des PME en France (les moins de 1 000 salariés réalisent 10.1 milliards EUR de RD en 2009) qu'en Allemagne (9.9 milliards EUR). L'écart entre les deux pays s'ouvre au niveau des entreprises de taille intermédiaire et des grandes : les entreprises de 1 000 à 5 000 salariés réalisent 5.9 milliards EUR de RD en France (10 milliards EUR en Allemagne), alors que les plus de 5 000 salariés réalisent 10.3 milliards EUR en France (25.4 milliards EUR en Allemagne). L'intensité en RD (ratio RD/VA) des entreprises françaises et allemandes appartenant à une même catégorie de taille est proche : les petites entreprises françaises (moins de 50 salariés) sont en fait plus intensives en RD que les allemandes, alors que les moyennes et grandes (50 salariés et plus) le sont légèrement moins (tableau 2.3). L'intensité plus élevée en RD des petites entreprises françaises évoque la possibilité d'un potentiel de croissance inexploité dans cette catégorie, du fait de conditions-cadres (fiscales et légales) qui dissuadent la croissance ; ceci sera abordé dans le chapitre consacré à l'entrepreneuriat.

Tableau 2.2. Part des entreprises dans la DIRDE, par taille d'entreprise (%), 2009

Taille (nombre de salariés)	France	Allemagne	Royaume-Uni
1 à 49	9.3	3.6	4.6
50 à 499	20.1	12.7	24.0
500-999	9.0	5.6	
1 000-4 999	22.4	22.1	71.4
>5 000	39.2	56.1	
Total	100	100	100

Source : OCDE, Statistiques de base de la RD

Tableau 2.3. Intensité en RD (RD/VA) des entreprises par catégories de taille (%), 2009

	<50	>=50	Total
France	0.53	3.88	2.44
Allemagne	0.35	4.42	3.12
Royaume-Uni	0.24	2.47	1.72

Source : OCDE, Statistiques de base de la RD.

Encadré 2.1. Le *Mittelstand* allemand

Le *Mittelstand* allemand ne correspond à aucune catégorie statistique particulière (Hénard, 2012). Selon l'Institut de recherche sur le *Mittelstand* de Bonn, cette catégorie regroupe les entreprises familiales réalisant jusqu'à 50 millions EUR de chiffre d'affaires et ayant moins de 500 salariés. Parmi les grandes PME industrielles, l'Allemagne compterait 4 400 entreprises familiales dont le chiffre d'affaires se situe entre 50 millions EUR et 3 milliards EUR de chiffre d'affaires. Ces entreprises exportent 40 % de leur production et ont créé un million d'emplois depuis les années 1990 (Wettmann, 2012). Selon Hermann et Guinchard (2012), les champions cachés sont les grandes PME leaders sur leur marché réalisant un chiffre d'affaires annuel inférieur à 3 milliards EUR et relativement peu connues du public. L'Allemagne recenserait 1 500 leaders mondiaux, dont 70 % seraient des entreprises familiales et 50 % des entreprises gérées par des ingénieurs. Leur position de leaders s'explique notamment par leur ouverture à l'international, leur capacité à innover et leur offre de produits associés à des services. Le *Mittelstand* est un continuum entre PME, ETI et grande entreprise (GE). Par exemple, l'entreprise EMBPAPST, fabricant spécialisé de ventilateurs industriels employant 11 000 salariés et réalisant un chiffre d'affaires de 1.5 milliard EUR, se considère comme *Mittelstand* pour deux raisons : il a trois propriétaires (sans actions, ni assemblée générale) et plusieurs petites unités qui travaillent de manière autonome (BPI France, 2012).

Pour Wettmann (2012), la puissance économique du *Mittelstand* s'explique par l'histoire économique et politique de l'Allemagne. Le modèle compétitif du *Mittelstand* allemand n'est pas facile à dupliquer, même au sein du pays, dans certains *Länder* (états ou régions) peu pourvus en PME, comme la Ruhr ou l'ex-République démocratique allemande. La France peut s'inspirer de ce modèle, mais doit développer un cadre économique et politique adapté à la spécificité de ses propres régions. Les facteurs suivants y jouent un rôle important :

- Très tôt, l'existence de petits états allemands a entraîné la création de petites manufactures fortement concurrentielles, et donc une structure économique décentralisée. Face à de petits marchés intérieurs, les PME ont été contraintes d'exporter.
- Le fédéralisme permet à chaque *Land* de développer une politique régionale adéquate en faveur des PME, et aussi aux PME de défendre leurs intérêts localement.
- C'est un modèle difficile à adapter là où les structures de gouvernement sont différentes. La formation professionnelle en alternance basée sur l'apprentissage constitue un autre facteur de succès. Les PME forment 80% des apprentis afin de répondre à leurs besoins en ouvriers hautement qualifiés. Certains *Länder* ont créé des écoles supérieures en alternance pour former des étudiants ayant une expérience pratique très recherchée par l'industrie allemande. Ce modèle de formation par alternance est difficilement exportable dans des contextes dépourvus d'un tissu dense de PME.
- Un autre point fort réside dans la proximité entre PME et banques locales, qui détiennent une part importante du marché et facilitent l'accès à des sources de financement.
- Les PME sont souvent regroupées en associations afin de conquérir ensemble des parts de marché sur la scène internationale.
- Enfin, les grands groupes allemands ouvrent aux PME la possibilité de couvrir des marchés mondiaux et les emploient comme sous-traitants dans leur stratégie d'innovation technologique.

L'attention s'est portée en France depuis quelques années sur les « entreprises de taille intermédiaire » (ETI). L'ETI est définie comme une entreprise qui a entre 250 et 4 999 salariés et soit un CA n'excédant pas 1.5 milliard EUR, soit un total de bilan n'excédant pas 2 milliards EUR. Cette définition apparaît dans la loi de modernisation de l'économie (2008), dont l'un des objectifs était de créer des conditions plus favorables à l'activité des ETI, considérées comme particulièrement faibles en France, notamment en comparaison du *Mittelstand* allemand (voir encadré 2.1). En 2008, on dénombrait en France 4 600 ETI, représentant 23 % de l'emploi industriel. Le nombre des ETI est plus faible en France qu'en Allemagne (12 000) et au Royaume-Uni (8 000). La catégorie des ETI est relativement volatile : chaque année entre 2003 et 2011, 18 % de la population des ETI entre de la catégorie et 18 % en sort, principalement du fait d'un changement de statut vers celui de PME. Les ETI sont plutôt de petite taille, plus de la moitié ayant moins de 500 salariés. Les ETI récurrentes sont de taille modérée, avec 650 salariés en moyenne. Depuis la création du statut en 2008, la population des ETI reste plutôt stable. Il faut cependant remarquer que le décalage entre la France et l'Allemagne du point de vue des dépenses en RD (tableau 2.2) ne provient pas pour l'essentiel des ETI, dont le poids relatif est égal dans la RD des deux pays, mais bien des grandes entreprises (plus de 5 000 salariés), qui font en France 39 % de la RD alors qu'elles en réalisent 56 % en Allemagne.

Les grandes entreprises

Alors que la France a presque autant de très grandes entreprises que l'Allemagne (29 entreprises françaises ont un chiffre d'affaires mondial supérieur à 10 milliards EUR en 2011 contre 34 entreprises allemandes, leurs chiffres d'affaires totaux s'élevant à 1.017 milliard EUR, contre 1.384 milliard EUR pour les allemandes), elle en a beaucoup moins parmi les très grandes entreprises de RD (36 entreprises françaises réalisent plus de 100 millions EUR de RD au niveau mondial en 2011 contre 61 allemandes, la somme totale de leur RD s'élevant à 24.5 milliards EUR, contre 48.2 milliards EUR pour les allemandes (ces chiffres sont extrait du *Tableau de bord de l'Union de l'innovation 2013*). Les grandes entreprises françaises, plus que les allemandes, sont dans des secteurs comme la construction, les matériaux, l'énergie, la distribution ou le luxe, dont l'intensité technologique est moindre que celle des secteurs où les grandes entreprises allemandes sont les plus présentes, comme l'automobile, l'électronique ou la chimie.

La performance des entreprises françaises au-delà de la RD

Étant donné le poids de secteurs où les dépenses en RD ne sont pas au cœur de l'activité, il importe de faire un diagnostic plus exhaustif de l'innovation au-delà de la RD, y compris l'innovation non technologique.

Innovation

Entre 2008 et 2010, la France a un taux d'entreprises innovantes de 53.5 % ; elle se trouve dans la moyenne européenne, qui est de 53 % (enquête Community Innovation Survey [CIS]). Elle est largement devancée par l'Allemagne (79 %), la Suède et l'Italie notamment, mais elle devance le Royaume-Uni, les Pays-Bas et l'Espagne. En 2010, 40 % des entreprises françaises sont actives à la fois dans l'innovation de produit et l'innovation de procédé. La France se situe sous la moyenne européenne, avec environ un tiers des entreprises innovant en produit et procédé. L'Allemagne enregistre un taux supérieur à 60 %.

L'enquête CIS 2008 indique que l'industrie manufacturière a un taux d'entreprises innovantes plus élevé que les services dans la plupart des pays de l'UE 27. En revanche, les « services aux entreprises intensifs en connaissance » ([SEIC], y compris services informatiques, conseil, etc.) sont généralement plus intensifs en innovation que l'industrie manufacturière. En France, sur la période 2008-10, le taux d'innovation était de 56.1 % dans l'industrie manufacturière, 51.5 % dans les services et 64.8 % dans les SEIC. En Allemagne, le taux d'innovation était de 83 % dans l'industrie manufacturière, 76.7 % dans les services et 86.5 % dans les SEIC.

Brevets

En termes de brevets déposés des ressortissants de l'UE 27 à l'Office Européen des Brevets (OEB), l'Allemagne a déposé 21 880 brevets en 2010, suivie par la France (8 751) et le Royaume-Uni (4 795). La France a connu une progression de 0.9 % par an en moyenne de dépôts de brevets entre 2000 et 2010, alors que l'Allemagne a connu une baisse de 1.8 % et le Royaume-Uni une baisse de 3.1 %. La propension à breveter des entreprises françaises s'est donc accrue relativement à celles de ces pays au cours de la décennie. Aussi bien pour les demandes de brevets sous le Patent Cooperation Treaty (PCT) que pour les brevets triadiques (brevets pris à la fois en Europe, aux États-Unis et au Japon), la France voit sa part au sein de l'UE croître considérablement (tableau 2.4).

Tableau 2.4. Part dans les brevets pris par des inventeurs localisés dans l'UE (PCT, année de priorité, %)

Technologie	Toutes technologies		TIC	
Année	2000	2010	2000	2010
France	12.68	14.93	11.96	16.22
Allemagne	35.95	36.95	31.60	31.99
Royaume-Uni	15.69	11.62	17.33	13.38
Italie	4.92	6.48	2.60	4.37
UE	100.00	100.00	100.00	100.00

Source : OCDE-Principaux Indicateurs de la Science et de la Technologie, et OMPI, 2013.

Commerce extérieur et compétitivité

En analysant les chiffres du commerce extérieur,[1] on trouve les points forts de la spécialisation française qui parviennent à dégager un excédent commercial. Un premier ensemble de secteurs regroupe les activités de haute technologie, l'aéronautique et le spatial (excédent commercial de 20.3 milliards EUR en 2012), la pharmacie (3 milliards EUR) et les équipements automobiles (2.5 milliards EUR). Un second ensemble regroupe des activités fondées sur l'image de marque de la France : les produits agricoles et agroalimentaires (11.5 milliards EUR d'excédent), l'industrie du luxe (les ventes de parfums et de cosmétiques dégagent un excédent de 8.5 milliards EUR) et le tourisme (7 milliards d'excédent). Ce sont des secteurs dans lesquels l'innovation non technologique, notamment innovation commerciale, de design et d'organisation souvent liée aux TIC, a un impact habituellement plus fort sur la compétitivité des entreprises que l'innovation technologique. La France est un des pays européens où le poids des services (environnement, construction, énergie, médias, hôtellerie, distribution et transports) est le plus important et détient des positions de leadership mondial.

L'internationalisation et l'attractivité

Internationalisation

Les indicateurs de brevets montrent un degré d'internationalisation des activités d'invention françaises un peu plus élevé que pour l'Allemagne, y compris par des filiales étrangères (tableau 2.5). La différence serait sans doute plus liée à la taille respective des deux systèmes d'innovation qu'à de réelles différences structurelles (toutes choses égales d'ailleurs, un système sera d'autant plus ouvert sur l'extérieur qu'il est petit) ; elle peut aussi provenir de la plus grande propension des entreprises allemandes à prendre des brevets sur leurs inventions, auquel cas le diagnostic basé sur les statistiques de RD serait maintenu. La différence semble plus importante, cependant, pour les brevets inventés à l'étranger et possédés par une entité nationale. Les entreprises françaises réalisent une plus grande part de leurs inventions à l'étranger que les allemandes, notamment aux États-Unis ; cela est particulièrement notable dans des secteurs comme la pharmacie.

Tableau 2.5. Internationalisation de l'industrie française mesurée par les brevets

Inventions avec des co-inventeurs localisés dans deux ou plusieurs pays (en % de toutes les inventions brevetées)

	Total	Partenaire : Japon	Partenaire : États-Unis
France	18.8	0.5	5.2
Allemagne	15.6	0.6	4.2
Royaume-Uni	26.5	1.1	11.4
Inventions réalisées dans le pays, possédées par des entités étrangères			
France	23.7	0.4	5.6
Allemagne	17.2	0.4	4.7
Royaume-Uni	41.3	1.8	15.4
Part des inventions réalisées à l'étranger dans les inventions possédées par des entités nationales			
France	25.0	0.8	10.4
Allemagne	18.3	0.7	4.0
Royaume-Uni	19.4	0.4	6.4

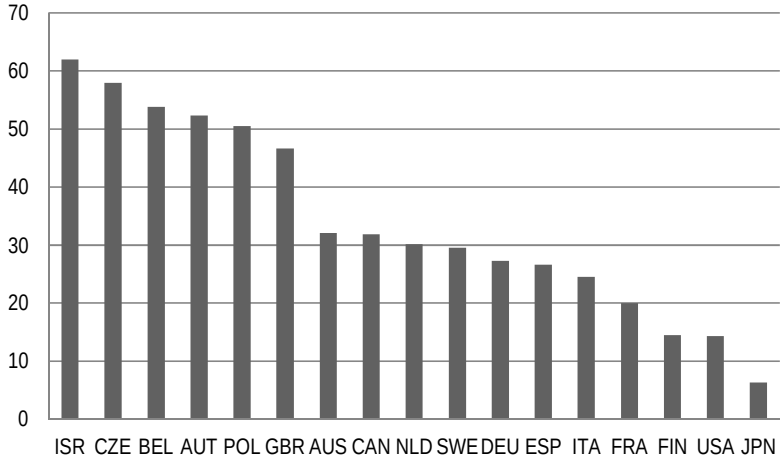
Source : OCDE-Principaux Indicateurs de la Science et de la Technologie, et OMPI, 2013.

Attractivité : la RD des filiales étrangères en France

En 2010, les filiales étrangères réalisent 20% de la RD des entreprises en France, selon les nouvelles évaluations du MESR.[2] Les chiffres correspondants pour les autres pays sont de 27.3 % pour l'Allemagne ; 46.7 % pour le Royaume-Uni ; et 14.3 % pour les États-Unis (graphique 2.10). Ceci place la France en-dessous des pays de taille similaire quant à la présence sur le sol national d'entreprises étrangères qui mènent de la RD.

En 2010, 1 400 entreprises étrangères réalisent 5.5 milliards EUR de RD en France. Elles représentent 11 % des entreprises qui mènent de la RD en France et réalisent 20 % des investissements en RD des entreprises situées en France. Les investissements en RD des entreprises étrangères en France ont augmenté de 1.2 % annuellement au cours des années 2000, ceux des entreprises françaises de 1.3 %. En Allemagne, aux États-Unis et au Royaume-Uni, la progression annuelle des investissements en RD a été plus importante pour les entreprises étrangères que pour les entreprises nationales.

Graphique 2.10. Part des filiales étrangères dans la RD des entreprises, 2009



Source : OCDE-Principaux Indicateurs de la Science et de la Technologie (France : MESR).

Les entreprises étrangères emploient un cinquième des personnels de RD travaillant dans une entreprise en France, avec une part légèrement supérieure de chercheurs de nationalité étrangère (7 %) que les entreprises françaises (5 %). Les principaux pays d'origine de ces entreprises sont les États-Unis (6 % de la RD des entreprises réalisée en France), l'Allemagne (3 %), les Pays-Bas (3 %), la Suisse (2 %) et le Royaume-Uni (1 %). De façon globale, les entreprises étrangères sont relativement plus présentes dans les secteurs manufacturiers que dans les services, et de ce fait ont une intensité en RD supérieure aux entreprises françaises sur le territoire français ; mais si l'on neutralise cet effet de structure et regarde au sein de chaque secteur, alors les entreprises françaises sont plus intensives en RD que les filiales étrangères. De plus, les entreprises étrangères réalisent 27 % de la production industrielle (contre 20 % de la RD). Cela tendrait à démontrer que la principale motivation pour les entreprises étrangères qui s'établissent en France n'est pas la RD en soi, en lien avec l'accès à des ressources de connaissances comme les chercheurs ou les laboratoires (Sachwald, 2012), mais qu'elles pratiquent en fait une RD de soutien aux activités de fabrication qui leur servent notamment le marché français. Ajouté à la faible part des filiales étrangères dans la RD des entreprises, cela soulève la question de l'attractivité de la France comme pays de RD.

Au total, l'attractivité internationale de la France en matière de RD paraît modeste. Les facteurs de l'attractivité d'un pays en RD, de même que les motivations des entreprises pour localiser leur RD dans un pays étranger, sont multiples : la taille et la croissance du marché intérieur, l'accès à des services de connaissance de qualité (notamment la recherche publique et les chercheurs) et le coût. Le premier de ces facteurs – la taille et la croissance du marché intérieur – concerne aussi les investissements en capacités de production, pour lesquels on a vu que la France était plus attractive que pour la RD. Le dernier de ces facteurs – le coût – semble jouer défavorablement en termes bruts : le coût d'un chercheur français employé dans une GE en 2013, hors aide fiscale (CIR) est normé à 100, alors que le coût correspondant est de 93 en Allemagne, 86 aux Pays-Bas, 81 au Royaume-Uni par exemple (selon l'enquête de l'Association nationale de la recherche et de la technologie 2013 ; la taille réduite de l'échantillon mobilisé pour cette enquête impose une certaine prudence quant à l'interprétation des résultats, qui sont cependant assez cohérents dans le temps). Cependant, grâce au CIR, le coût du chercheur français est ramené à 71, ce qui le rend compa-

rable au chercheur espagnol ou italien. Cette compétitivité-coût ne semble cependant pas suffisante pour rendre la France attractive dans le domaine de la RD et il faut alors se tourner vers le second facteur, c'est-à-dire l'accès à des actifs et infrastructures de connaissance de qualité, personnels et recherche publique. Les chapitres correspondants ont démontré que les RH étaient tout à fait compétitives, mais que la recherche publique était d'un accès encore difficile ou peu intéressant pour les entreprises, du fait notamment d'une thématique de recherche souvent éloignée de celle de l'industrie.

Le recul de l'industrie française au-delà de la RD

L'évolution de la RD des entreprises depuis le début des années 2000 a été influencée par la trajectoire d'ensemble de l'industrie. Entre 2001 et 2010, la DIRDE augmente (en euro courant) de 39 % en France (52 % en Allemagne), alors que la VA de l'industrie (y compris les services) croît de 31 % (respectivement 36 %). La part de l'industrie manufacturière dans le PIB a diminué de 5 points entre 2000 et 2010, soit un tiers de sa valeur initiale (graphique 2.8) : c'est, avec le Royaume-Uni, la plus forte chute parmi les grands pays durant cette période. Cette réduction est liée à la perte de compétitivité globale de la France (voir la section précédente), dans laquelle l'innovation ne joue pas un rôle primordial.

En fait, d'autres indicateurs d'innovation, y compris les indicateurs d'innovation non technologique, montrent que la performance des entreprises françaises est comparable à la moyenne de l'OCDE. On peut même observer que la RD a été moins touchée que la VA par cette réduction, ce qui donne à penser qu'elle est devenue plus centrale qu'auparavant pour l'industrie française – soit parce que les entreprises survivantes ont été celles qui faisaient le plus de RD, soit parce qu'elles ont accru leur effort dans la période alors que les autres disparaissaient. Ce diagnostic est conforté par le bond effectué par la part des entreprises de recherche dans la population totale des entreprises (pour les secteurs manufacturiers), qui fait plus que doubler entre 2003 et 2010 (tableau 2.6). Cela est dû à la fois à une diminution (de l'ordre de 25 %) du nombre total d'entreprises dans ces secteurs et à une augmentation du nombre de celles qui font de la recherche (66 %).

Tableau 2.6. Nombre d'entreprises de dix salariés et plus dans l'industrie manufacturière en France, 2003 et 2010 (arrondi à la centaine)

	2003	2010
Total	41 800	31 400
Dont : entreprises exécutant de la recherche	3 100	5 200
Ratio (%)	7.4	16.6

Sources : Total, INSEE ; entreprises de recherche, MESR.

Conclusions

La basse intensité en RD de l'économie française est due à la réduction de sa base industrielle autant qu'à la RD elle-même. Un tel diagnostic pointe d'abord vers le besoin d'une amélioration des conditions-cadres de l'activité des entreprises en France, sans laquelle les politiques d'innovation ne peuvent qu'avoir un rôle palliatif permettant de limiter les pertes industrielles dans certains secteurs, mais certainement pas de réaliser des gains. Ce diagnostic va aussi servir de point de départ pour l'analyse des politiques d'innovation de la section suivante.

Notes

1. Les chiffres du commerce extérieur – année 2012, http://lekiosque.finances.gouv.fr/Appchiffre/Etudes/Thematiques/A2012.pdf.

2. Le Ru (2013), « Les entreprises étrangères représentent un cinquième de la RD privée française », note d'information MESR DGSIP/DGRI SIES, http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/reperes/public/publicat/nr/ni1308/default.htm .

Références

ANRT (2013), *Comparaison internationale sur le cours du chercheur comptabilisé par les groupes bénéficiaires du CIR en 2012*, 9 octobre 2013, Association nationale de la recherche et de la technologie, Paris.

Boulhol, H. et P. Sicari (2014), « The Declining Competitiveness of French Firms Reflects a Generalised Supply-Side Problem », *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1029, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/5k4c0dldmgr2-en.

Bpifrance (2013), *ETI Enquête annuelle 2013, la conjoncture des entreprises de taille intermédiaire*, Bpifrance, Maisons-Alfort.

Gallois, Louis, Rapport au Premier Ministre remis le 5 novembre 2012.

CGSP (2013), *Quelle France dans 10 ans ?*, Commissariat général à la stratégie et à la prospective, Paris.

OCDE (2012), « Perspectives économiques de l'OCDE No. 92 », *Perspectives économiques de l'OCDE : statistiques et projections* (base de données), Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/data-00646-fr.

OCDE (2012), *Toujours plus d'inégalité: Pourquoi les écarts de revenus se creusent*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/9789264119550-fr.

OCDE (2013), *France : Redresser la compétitivité*, Éditions OCDE, http://dx.doi.org/10.1787/9789264209251-fr

OCDE (2013a) *Panorama de l'entrepreneuriat 2013*, Éditions OCDE. http://dx.doi.org/10.1787/entrepreneur_aag-2013-fr

OCDE (2013b), « Perspectives économiques de l'OCDE No. 94 », *Perspectives économiques de l'OCDE : statistiques et projections* (base de données), Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/data-00676-fr

OCDE (2013c), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2013 : L'innovation au service de la croissance*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2013-fr

Wettmann, R.H. (2012), Le très envié Mittelstand allemand : retour sur le succès des PME outre-Rhin, Friedrich Ebert Stiftund, Bureau de Paris.

Chapitre 3

La formation initiale des ressources humaines pour la recherche et l'innovation

Ce chapitre examine l'adéquation des ressources humaines et de leur formation en France avec le système de recherche et d'innovation. Il passe en revue les indicateurs de l'OCDE dans ces domaines, notamment les enquêtes PIACC et PISA, et compare ainsi la France avec les autres pays. Il présente le système de formation initiale, l'enseignement primaire et secondaire, mais surtout l'enseignement supérieur (universités et grandes écoles), qui a été l'objet de réformes importantes au cours de la dernière décennie. Formations doctorales et formations professionnelles sont particulièrement analysées, ainsi que l'action du Programme d'Investissements d'Avenir dans ce domaine. Dans tous les cas, la question est posée de la capacité du système à insuffler de la créativité aux générations qu'il forme. Le chapitre examine enfin le positionnement de l'enseignement supérieur français vis-à-vis de l'internationalisation.

Les ressources humaines (RH) disponibles pour la recherche et l'innovation constituent une dimension clé de tout système d'innovation. Une grande partie des savoirs et savoir-faire disponibles dans une économie sont incarnés de manière plus ou moins tacite dans des individus. Au-delà de leur explicitation dans des brevets, articles, produits ou processus innovants, ces savoirs se transmettent par un apprentissage entre pairs. Ainsi la formation des personnels, initiale et continue, et leur compétence à assimiler, transmettre et développer les savoirs et les savoir-faire constituent-ils des éléments clés de l'innovation et de la productivité. Ces connaissances peuvent ensuite circuler, tant au niveau national qu'international, grâce à la mobilité des personnes, aux collaborations et aux échanges.

Deux questions clés se posent au système français de recherche et d'innovation (SFRI), comme à celui de tous les autres pays. Tout d'abord, y a-t-il adéquation entre les RH formées dans le pays et son système actuel d'innovation ? La France forme-t-elle des RH adaptées à son modèle d'innovation dominant, centré sur la haute technologie, les grandes entreprises et les grands organismes ? Ensuite, le système de formation produit-il les RH sur lesquelles une stratégie d'innovation future pourra s'appuyer ? Dans le cas de la France, une stratégie renouvelée donnerait une plus grande part à l'entrepreneuriat, à l'interdisciplinarité, à des secteurs innovants moins centrés sur la haute technologie – comme les services, le luxe, ou l'agro-alimentaire – ou encore à l'innovation incrémentale dans tous les secteurs.

L'enseignement supérieur et la recherche, la formation et la qualité des RH disponibles en France constituent pour beaucoup l'une des forces du SFRI. Tous les acteurs interrogés lors de la revue ont notamment loué les ingénieurs généralistes formés par l'enseignement supérieur français, qu'ils considèrent comme étant de classe mondiale. Par ailleurs, aucun ne s'est plaint d'une pénurie de compétences pour l'innovation. Même dans les domaines longtemps considérés comme problématiques, par exemple celui de l'entrepreneuriat innovant, la nouvelle génération de diplômés semble incarner une nouvelle culture d'entreprise plus propice à l'innovation et les capital-risqueurs ont noté l'éclosion récente d'entrepreneurs en série.

Le système français de formation initiale reste marqué par un certain élitisme, qui continue de produire une petite fraction de personnes capables d'innover ou de s'adapter rapidement à des situations très innovantes dans le modèle traditionnel d'innovation français, alors qu'une autre partie de la population ne semble pas dotée d'un niveau général ou spécialisé suffisant pour s'adapter aux innovations. Une population dans l'ensemble mieux formée et plus ouverte à l'innovation permettrait une mise en œuvre plus aisée des innovations à grande échelle et apporterait à la France une plus grande capacité d'évolution de la structure économique en fonction de ses futurs besoins d'innovation.

La question des RH pour l'innovation peut se poser de deux points de vue. Tout d'abord, la France dispose-t-elle d'une population active suffisamment diplômée pour contribuer à son système d'innovation ? Ensuite, les personnes diplômées possèdent-elles les compétences idoines pour contribuer à l'innovation, c'est-à-dire créer de nouveaux produits, procédés et organisations, et les adopter ? Il est plus facile de répondre à la première question qu'à la seconde. Ces questions concernent en outre non seulement le système de formation initiale (de l'école à l'enseignement supérieur), mais aussi le système de formation continue et l'utilisation des compétences au sein des entreprises. Nous nous limiterons dans ce chapitre à la formation initiale des RH à l'école et dans l'enseignement supérieur.

La formation de la population (les compétences disponibles pour l'innovation)

La plupart des indicateurs quantitatifs liés à la formation de sa population active placent la France dans la moyenne internationale. Elle possède même certains atouts en termes de qualification de sa population. Cependant, les niveaux de littératie et de numératie de la population française apparaissent bien plus faibles que ceux des autres pays pour lesquels l'information est disponible. La littératie est définie comme « l'aptitude à comprendre et à utiliser l'information écrite dans la vie courante, à la maison, au travail et dans la collectivité en vue d'atteindre des buts personnels et d'étendre ses connaissances et ses capacités » et la numératie comme « la capacité à utiliser, appliquer, interpréter et communiquer des informations et des idées mathématiques ».

Niveau de diplôme de la population active

Du point de vue quantitatif, la France ne souffre pas d'un manque de personnels diplômés du supérieur. En 2011, 30 % de la population âgée de 25 à 64 ans était titulaire d'un diplôme d'enseignement supérieur, contre 32 % en moyenne pour un pays de l'OCDE. La France a en outre connu une expansion plus rapide de son système d'enseignement supérieur que la plupart des autres pays, si bien que les cohortes les plus jeunes sont plus diplômées que la moyenne : 43 % des 25-34 ans ont un diplôme du supérieur, contre 38 % pour un pays de l'OCDE (OCDE, 2013). Étant donné la demande croissante pour les diplômés de l'enseignement supérieur dans les économies des pays industrialisés et le rôle de ces diplômés dans la génération et l'adoption des innovations, la France possède donc des atouts pour l'innovation et il peut se dire qu'elle a réussi l'expansion de son système d'enseignement supérieur, du moins du point de vue quantitatif. Du point de vue du niveau de formation initiale de sa population, elle a donc des atouts pour l'avenir. Peu d'indicateurs existent pour l'instant sur la qualité des formations d'enseignement supérieur – ce qui compte au final autant que le nombre de diplômés.

En 2011, les diplômés du doctorat représentaient 0.78 % de la population française âgée de 25 à 64 ans, soit un peu plus qu'en Espagne (0.61 %) ou en Belgique (0.55 %), mais moins que dans la moyenne des pays de l'OCDE pour lesquels cet indicateur est disponible, en particulier le Royaume-Uni (0.99 %) et l'Allemagne (1.28 %). Dans la mesure où les diplômés du doctorat sont en principe à la pointe du savoir dans leur discipline, cette faiblesse peut constituer un obstacle à certaines formes d'innovation, mais elle s'explique largement par des particularités de l'organisation de l'enseignement supérieur français et par un plus faible rendement salarial des diplômes de doctorat en France qu'ailleurs (Auriol et Harfi, 2010). Le système français des grandes écoles fournit en effet des ingénieurs et cadres supérieurs de grande valeur qui, dans d'autres pays, seraient plus souvent titulaires d'un doctorat.

Niveau de littératie et de numératie des adultes

L'évaluation des compétences des adultes (PIACC) de l'OCDE montre cependant que le niveau de littératie et de numératie de la population française âgée de 16 à 65 ans est inférieur à la moyenne des 24 pays et entités sous-nationales ayant participé à l'enquête (graphique 3.1 ; OCDE, 2013a).

En 2012, 7.7 % des Français âgés de 16 à 65 ans se situent aux deux niveaux les plus élevés de compétence en littératie (niveaux 4 et 5) et 34 % au niveau 3, contre 11. % aux niveaux 4 et 5 et 38.2 % au niveau 3 en moyenne dans les pays de l'OCDE participants. La France se situe ainsi au 21e (sur 24) rang pour la littératie, avec 41.7 % de sa popula-

tion aux niveaux 3, 4 et 5, contre 50 % en moyenne dans les pays de l'OCDE participants. Quoique bien inférieur à celui du Japon ou des Pays-Bas, le niveau de performance de la France n'est que légèrement inférieur à ceux du Royaume-Uni, de l'Allemagne et des États-Unis, et légèrement supérieur à ceux de l'Espagne et de l'Italie (graphique 3.1).

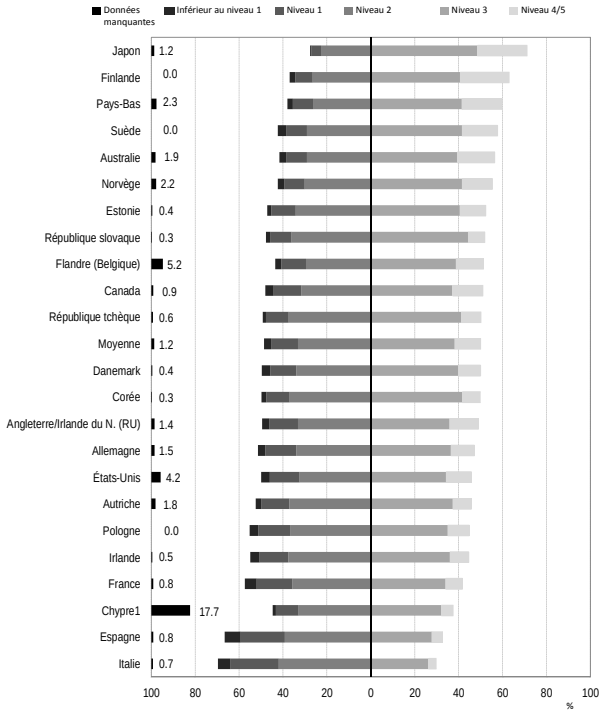
De même, 8.3 % des Français âgés de 16 à 65 ans se situent aux deux niveaux les plus élevés de compétence en numératie (niveaux 4 et 5) et 29 % au niveau 3, ce qui place la France au 19e rang des pays participant à l'enquête, là encore assez loin derrière la moyenne (12.4 % pour les niveaux 4 et 5 et 34,4 % pour le niveau 3). Le niveau de la France reste bien inférieur à ceux du Japon, des Pays-Bas et cette fois encore de l'Allemagne, mais il est à peu près égal à celui du Royaume-Uni et légèrement supérieur à ceux des États-Unis, de l'Italie et de l'Espagne (graphique 3.1).

La proportion d'adultes français obtenant de faibles scores en littératie (niveau inférieur ou égal au niveau 1) est l'une des plus élevées des pays participants : 21.6 %, contre 15.5 % en moyenne dans les pays de l'OCDE participants. Il en va de même pour la numératie : 28 % des adultes français se situent à un niveau inférieur ou égal au niveau 1, contre 19 % en moyenne dans les pays de l'OCDE participants. En littératie comme en numératie, la France a une plus grande proportion d'adultes au niveau le plus faible, et une plus petite aux niveaux les plus élevés, que le Japon, les Pays-Bas, le Royaume-Uni ou l'Allemagne. La situation est similaire en littératie lorsque l'on compare la France aux États-Unis, mais la proportion d'adultes au niveau le plus bas de numératie est équivalente dans les deux pays. Au final, la France ne semble pas disposer d'une « élite » particulièrement nombreuse, mais souffre par contre d'une forte proportion d'adultes aux compétences de littératie et numératie très faibles.

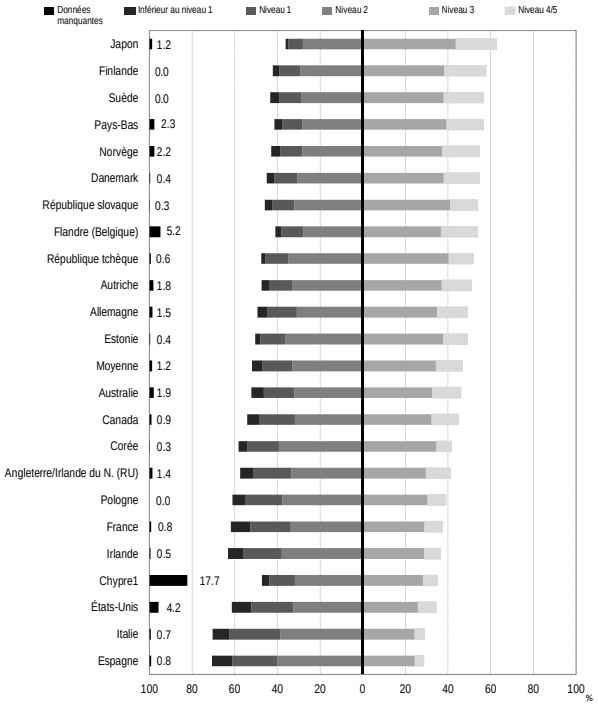
Par comparaison avec les autres pays, les différences de compétences entre générations sont assez marquées en France. Ses mauvaises performances sont en bonne partie imputables aux résultats des 45-65 ans, tandis que les 16-44 ans obtiennent des scores plus proches de la moyenne (bien que toujours inférieurs à cette dernière). Plus l'âge des répondants augmente, plus les scores obtenus s'éloignent de la moyenne de l'OCDE – même si les Français âgés de 16 à 24 ans affichent aussi des compétences inférieures à la moyenne de l'OCDE pour les jeunes du même groupe d'âge. Cela signifie que la France est dans une dynamique positive, mais insuffisante pour rattraper la moyenne de l'OCDE sans effort supplémentaire : les nouvelles générations sont plus compétentes que les anciennes dans ces domaines, mais toujours moins compétentes en moyenne que celles des autres pays. Certains pays participant à l'enquête ont, de ce point de vue, des profils moins encourageants : ainsi au Royaume-Uni, le niveau de performance des cohortes les plus âgées est supérieur à celui des cohortes les plus jeunes.

Graphique 3.1. Compétences des adultes en littératie et numératie, 2012

Compétences en littératie chez les adultes
Pourcentage d'adultes à chaque niveau de compétence en littératie



Compétences en numératie chez les adultes
Pourcentage d'adultes âgés de 16 à 65 ans à chaque niveau de compétence en numératie



Notes : les adultes de la catégorie « données manquantes » n'ont pas été en mesure de donner assez d'informations contextuelles pour obtenir des scores sur l'échelle de compétences en raison de difficultés linguistiques, de troubles de l'apprentissage ou encore de troubles mentaux (« non-réponses liées aux compétences en littératie »).

Les pays sont classés par ordre décroissant du pourcentage combiné d'adultes se situant au niveau 3 et au niveau 4/5.

1. Note de la Turquie:
Les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'Ile. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

2. Note de tous les États de l'UE membres de l'OCDE et l'UE:
La République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source : Évaluation des compétences des adultes (PIAAC) (2012), tableau A2.1 (graphique à gauche) et tableau A2.5 (graphique à droite).

Il n'est pas aisé d'interpréter ces données à la lumière des besoins d'un système de recherche et d'innovation performant. On peut cependant penser que la proportion importante d'adultes aux niveaux les plus faibles de littératie et de numératie indique qu'une plus grande partie de la population française aura du mal à changer d'emploi et participer à la formation continue. Une grande partie de la population paraît ainsi vulnérable à l'innovation comme force de destruction créatrice. Le niveau moyen de performance pourrait également indiquer une plus faible capacité de la population à adopter ou adapter des innovations. D'autres sources montrent cependant que la France possédait en 2005 une proportion importante d'organisations du travail privilégiant l'apprentissage et l'autonomie des employés, lesquelles sont en principe favorables à l'innovation (OCDE, 2010), même si ce niveau semble avoir baissé en 2010 (communication privée sur une re-

cherche en cours de Holm et Lorenz). Il est possible que cet apprentissage dans l'entreprise prenne des formes peu formalisées et qu'il soit particulièrement efficace pour les travailleurs ayant un niveau moyen de compétences, mais il pourrait aussi être bien supérieur si les compétences de base des travailleurs étaient plus élevées.

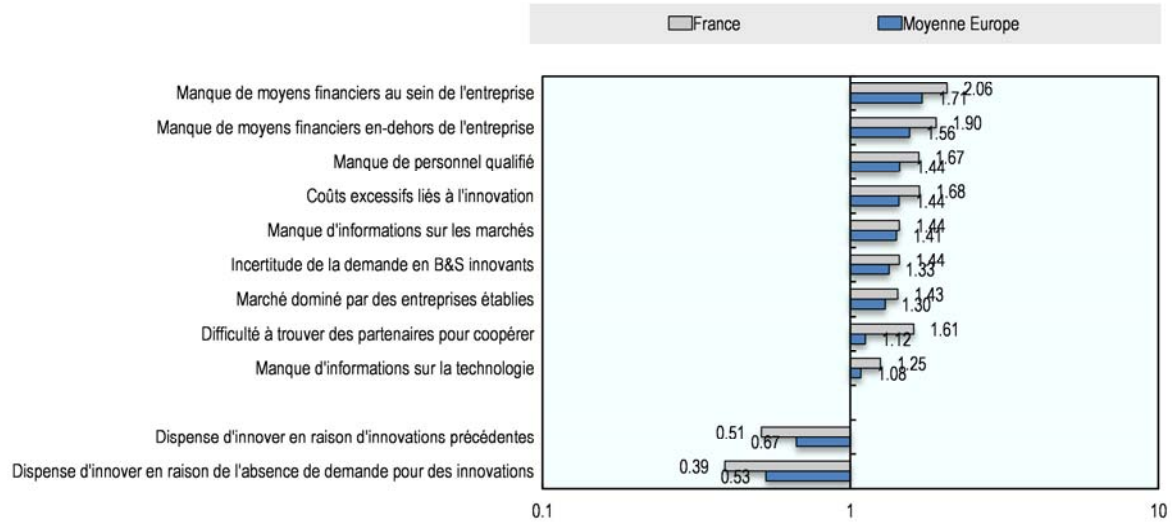
Les RH de l'innovation

D'autres sources nous apportent un éclairage plus spécifique sur les RH qui contribuent directement à l'innovation.

L'enquête communautaire sur l'innovation (CIS) montre que les entreprises françaises, comme celles des autres pays européens, considèrent le manque de personnel qualifié comme un obstacle à l'innovation. En Europe, le manque de personnel qualifié est en moyenne cité comme le 3e obstacle à l'innovation différenciant le plus les entreprises innovantes des non innovantes : une entreprise innovante a 1.44 fois plus de chances de déclarer manquer de personnel qualifié pour innover qu'une entreprise qui n'a pas innové pendant les 3 dernières années. En France, le manque de personnel qualifié est le 4e obstacle critique (mais avec un rapport de cotes de 1.67, supérieur à la moyenne européenne) et le 1er obstacle non financier à l'innovation (les trois 1ers obstacles étant le manque de moyens internes et externes et le coût de l'innovation). Pour autant, en 2010, seules 12.5 % des entreprises innovantes considéraient le manque de personnel qualifié comme un frein à l'innovation, contre 11.1 % en moyenne dans un pays de l'Union européenne (CIS, 2010). Les entreprises françaises innovantes ne semblent donc pas souffrir plus que les autres d'une pénurie particulière de personnel qualifié pour développer ou mettre en œuvre leurs innovations ; elles se situent dans la moyenne européenne (graphique 3.2).

Graphique 3.2. Obstacles à l'innovation distinguant les entreprises innovantes des non innovantes, 2010

Rapports de cotes (entreprises innovantes vs. non innovantes)

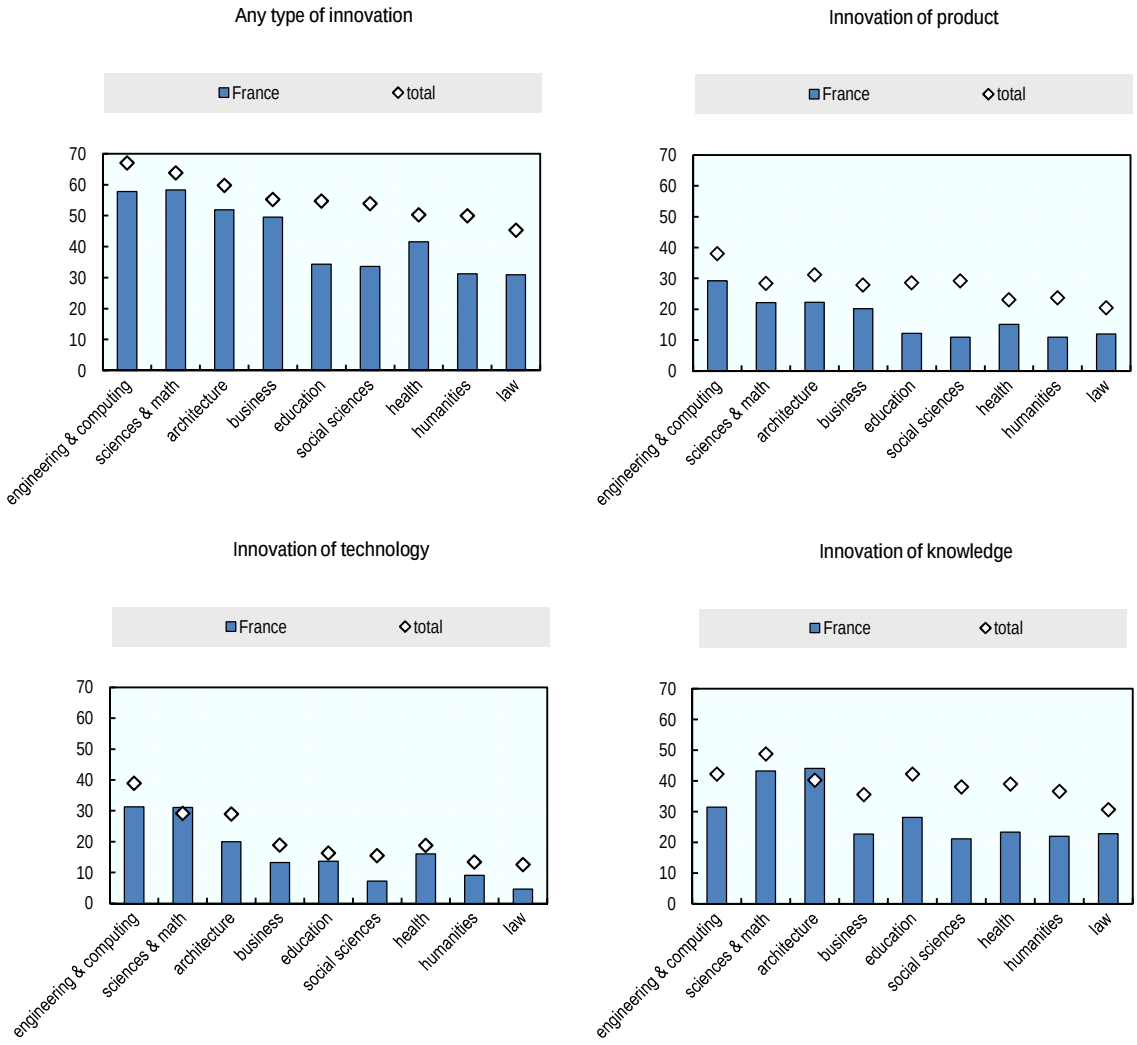


Note : Les données sont classées de manière décroissante en fonction de la moyenne européenne.

Source : OCDE (calculs sur des données CIS).

Réalisée en 2005, l'enquête REFLEX étudie les diplômés du supérieur cinq ans après la fin de leurs études en Europe et au Japon. Une étude similaire, Higher Education as a Generator of Strategic Competences (HEGESCO), a été réalisée en 2008 dans d'autres pays européens. Cette enquête permet de mieux cerner le modèle d'innovation français comparé à d'autres pays européens.

Graphique 3.3. Pourcentage de diplômés du supérieur ayant un emploi hautement innovant en France et en Europe, 2005-08, par discipline d'étude et type d'innovation



Note : On définit les emplois hautement innovants par la déclaration d'une participation à l'introduction de l'innovation dans une organisation innovante. Les diplômés du supérieur ayant un emploi répondent cinq ans après la fin de leurs études. Les disciplines pour lesquelles l'échantillon français était trop petit (par exemple les diplômés d'art) ont été exclues de l'analyse par manque de fiabilité des estimations.

Source : OCDE (calculs basés sur REFLEX et HEGESCO).

L'étude semble confirmer deux points caractérisant le modèle français comme un modèle « élitiste », au sens où ses processus d'innovation s'appuient sur une petite fraction de ses RH et les ingénieurs, scientifiques et diplômés des études de management y occupent une place très importante.

Ainsi, alors qu'en moyenne 56 % des professionnels d'un pays participant à REFLEX-HEGESCO disent participer à l'innovation lorsqu'ils travaillent dans une entreprise innovante, quel que soit le type de l'innovation, seuls 46 % des professionnels français occupent un « emploi hautement innovant », soit le 3e niveau le plus faible des 19 pays pour lesquels cette information a pu être calculée (après la Hongrie, 43 %, et l'Espagne, 45 %). Par comparaison, d'autres pays semblent avoir des procès d'innovation plus inclusifs : 55 % des professionnels en Allemagne déclaraient avoir un emploi hautement innovant 5 ans après la fin de leurs études, 57 % au Royaume-Uni, 58 % aux Pays-Bas et 61 % en Finlande et en Italie. En France comme ailleurs, les diplômés de toutes les disciplines contribuent à l'innovation.

Ces résultats peuvent être interprétés de trois manières. Une première explication serait que les Français perçoivent différemment la participation à l'innovation que leurs confrères européens ; sans exclure cette hypothèse, il convient de noter qu'il n'y a pas de proximité culturelle ou géographique de la France avec les autres pays déclarant peu de participation. Une seconde explication pourrait être qu'il faut plus de temps en France qu'ailleurs pour obtenir des emplois hautement innovants et que ces différences pourraient s'effacer après cinq ans. Une troisième explication, tout aussi plausible, est que la France semble bien avoir un modèle d'innovation plus « élitiste » qu'ailleurs, auquel participe une plus petite proportion de ses professionnels.

Si l'on compare la France à la moyenne des 19 pays participant à REFLEX-HEGESCO, il semble aussi que les diplômés des disciplines non scientifiques jouent un rôle beaucoup moins important qu'ailleurs dans le processus d'innovation (graphique 3.3). Les diplômés en ingénierie et informatique, en sciences et mathématiques, et en architecture ont partout une probabilité plus grande d'avoir un emploi hautement innovant (quel que soit le type d'innovation) que les diplômés d'autres disciplines. Cependant, en France, les diplômés en management et (dans une moindre mesure) en médecine sont ensuite les seuls à avoir des niveaux de participation élevés, les diplômés en sciences humaines, sciences sociales, droit ou éducation ayant bien moins de chances d'avoir un emploi hautement innovant. Dans les autres pays, les diplômés en management, éducation, sciences sociales et sciences humaines ont à peu près les mêmes probabilités d'avoir un emploi hautement innovant. Autrement dit, le système d'innovation français donne un plus grand poids qu'ailleurs aux disciplines enseignées par les grandes écoles d'ingénieurs et de commerce et les universités scientifiques, et intègre moins les diplômés des sciences humaines et sociales dans son processus d'innovation. Cela pourrait s'expliquer à la fois par une prise en compte insuffisante des compétences en sciences humaines et sociales dans les modèles d'innovation des entreprises et par des formations universitaires en sciences humaines et sociales insuffisamment adaptées aux besoins des entreprises.

Enseignement primaire et secondaire (les fondations des compétences pour l'innovation)

L'enseignement primaire et secondaire joue un rôle clé dans la formation des RH. Il pose les fondations à partir desquelles les compétences de la population active peuvent continuer de se développer. Par exemple, l'accès et la réussite individuels dans l'enseignement supérieur découlent en grande partie des résultats de l'enseignement scolaire. L'accès à la formation tout au long de la vie dépend lui aussi de l'acquisition de savoirs fondamentaux : atteindre le niveau scolaire du secondaire paraît aujourd'hui indispensable pour participer et tirer profit de la formation continue (Gossiaux et Pommier, 2013), d'où l'importance donnée par les politiques au diplôme du secondaire, qu'il soit général ou professionnel, et à la lutte contre le décrochage scolaire. Enfin, comme lieu de socialisation essentiel pour les jeunes, le système scolaire non seulement transmet des savoirs, mais développe un état d'esprit plus ou moins propice à l'innovation, la recherche et l'entrepreneuriat. En matière de politique d'innovation, deux points sont donc particulièrement importants au niveau du système scolaire : le niveau et la distribution des compétences dans le pays et les dispositions ou habitudes de pensée transmises aux élèves.

Niveau et distribution des acquis

Le système éducatif français se caractérise par une distribution polarisée des acquis des élèves, peut-être due à une culture du système façonnée par sa mission historique de sélectionner les élites. Les inégalités de compétences que l'on trouve dans la population adulte peuvent ainsi être mises en parallèle avec celles que l'on constate à l'école. Ces caractéristiques sont cohérentes avec un système d'innovation fondé sur la haute technologie, les grands organismes et les grandes entreprises. Par contre, un système d'innovation plus ouvert, où l'adaptation et l'innovation incrémentale auraient un rôle important et généralisé à toutes les activités économiques, exigerait une base de capital humain plus large.

Les évaluations nationales de l'école primaire montrent qu'un fort pourcentage d'élèves possède des acquis insuffisants ou fragiles en français et en mathématiques. En 2010, 25 % des élèves de cours élémentaire 1re année (CE1) et 27 % des élèves de cours moyen 2e année (CM2) avaient des acquis fragiles ou « pas suffisants » en français ; 23 % des élèves de CE1 et 33 % des élèves de CM2 avaient des acquis fragiles ou « pas suffisants » en mathématiques. Alors que l'on espèrerait une diminution du pourcentage d'élèves en difficulté au cours de l'école primaire, on assiste au contraire à une augmentation entre le CE1 et le CM2, aussi bien pour le français que pour les mathématiques (ministère de l'Éducation nationale [MEN], 2010). Ces faibles niveaux sont de bons prédicteurs du décrochage scolaire (MEN, 2013a).

L'enquête du Programme international de l'OCDE pour le suivi des acquis des élèves (PISA) de l'OCDE évalue les acquis des élèves de 15 ans en compréhension de l'écrit, culture mathématique et culture scientifique dans 65 pays et économies. Les résultats de la France sont dans la moyenne internationale, avec en 2012 un score de 505 en compréhension de l'écrit (au-dessus de la moyenne de 496), 495 en culture mathématique (similaire à la moyenne de 494) et 499 en culture scientifique (similaire à la moyenne de 501). Ces scores sont inférieurs à ceux de certains pays, comme le Japon, les Pays-Bas ou l'Allemagne (sauf en compréhension de l'écrit), mais équivalents à ceux du Royaume-Uni ou du Danemark, équivalents ou supérieurs à ceux des États-Unis et supérieurs à ceux de l'Italie ou de l'Espagne (OCDE, 2013b, 2013c).

Entre 2000 et 2012, les résultats de la France dans l'enquête PISA ont baissé en mathématiques : la baisse a eu lieu entre 2003 et 2006 et les résultats n'ont pas remonté depuis. Les résultats en compréhension de l'écrit sont restés stables : ils ont baissé entre 2003 et 2006, mais ont retrouvé le niveau de 2000 en 2012. Enfin, les résultats de la France en culture scientifique n'ont pas évolué entre 2006 et 2012. Dans l'ensemble, la performance de la France est donc restée stable durant la dernière décennie, comme c'est le cas pour d'autres pays (25 pays en mathématiques, 22 en compréhension de l'écrit et 37 en sciences). Cependant, nombre de pays sont parvenus à améliorer leurs performances durant cette période (25 pays en mathématiques, 32 en compréhension de l'écrit et 19 en sciences). L'un des défis de la prochaine décennie pour le système éducatif français consistera donc à initier une dynamique d'amélioration de ses résultats, comme le font d'autres pays comme l'Allemagne ou la Pologne (OCDE, 2011).

Tout autant que ces résultats moyens, la distribution inégalitaire des résultats peut poser problème au système d'innovation. En termes de pourcentage d'élèves très performants (niveaux 5 et 6), la France se situe dans la moyenne en mathématiques (12.6 %, contre 12.9 % en moyenne) et en sciences (7.9 %, contre 8.4 % en moyenne) et se classe 8^{e} et bien au-dessus de la moyenne pour la compréhension de l'écrit (12.9 %, contre 8.4 % en moyenne). Sans être avantagée par rapport aux autres pays, elle peut appuyer un système d'innovation élitiste sur une base suffisamment large. Pour mettre ces résultats en perspective, le pourcentage de très bons élèves est inférieur à celui du Japon dans toutes les disciplines testées par PISA, supérieur à celui des États-Unis dans toutes les disciplines testées, supérieur aux résultats du Royaume-Uni en mathématiques et compréhension de l'écrit et inférieur aux résultats de l'Allemagne et des Pays-Bas en culture mathématique et scientifique (mais supérieur en compréhension de l'écrit).

Le pourcentage d'étudiants dans les niveaux les plus faibles se situe aussi dans la moyenne de l'OCDE : le pourcentage d'élèves en-dessous du niveau 1 s'élève à 18.9 % en compréhension de texte (contre 18 % en moyenne), 22.4 % en culture mathématique (contre 23 % en moyenne) et 18.7 % en culture scientifique (contre 17.8 % en moyenne). La situation est analogue si l'on s'intéresse au pourcentage d'élèves au niveau 2 ou moins. En France, malgré de bons résultats en compréhension de texte, le pourcentage d'élèves en difficulté (au niveau 1 ou moins) dans ce domaine est un peu plus élevé qu'en Espagne, aux États-Unis ou au Royaume-Uni et considérablement plus élevé qu'aux Pays-Bas, en Allemagne ou au Japon. En culture scientifique, la France est celle qui de ces pays a la plus grande proportion d'élèves en difficulté. En mathématiques, la proportion d'élèves en difficulté est supérieure à celle de l'Allemagne, des Pays-Bas ou du Japon, mais équivalente à celle du Royaume-Uni et inférieure à celle de l'Espagne, de l'Italie ou des États-Unis.

À supposer que cette distribution inégalitaire perdure après 15 ans – ce qui semble être le cas si l'on en juge par la distribution similaire à l'évaluation des compétences des adultes de l'OCDE – la France pourrait certes s'appuyer sur une petite « élite » d'innovateurs potentiels, mais serait moins bien positionnée pour diffuser et adopter l'innovation à plus grande échelle dans l'ensemble des processus productifs. La réduction du pourcentage d'élèves en difficulté doit donc constituer une priorité pour les décennies à venir.

En termes de dynamique, les écarts ont eu tendance à se creuser entre élèves très performants et élèves en difficulté. Entre 2000 et 2012, les pourcentages d'élèves très performants et en difficulté en compréhension de l'écrit ont tous deux augmenté de 4 points; en mathématiques, entre 2003 et 2012, le pourcentage d'élèves très performants est resté

stable, tandis que celui des élèves en difficulté a augmenté (pour se situer dans la moyenne de l'OCDE). C'est seulement en culture scientifique que la proportion d'élèves en difficulté a un peu baissé entre 2006 et 2012. Pour préparer une plus grande fraction de sa population à participer avec profit à l'apprentissage tout au long de la vie, la France devra enrayer la progression du pourcentage d'élèves en difficulté dans son système scolaire.

Dispositions et attitudes pour l'innovation

La vision actuelle de l'innovation insiste sur le fait que nombre des qualités requises de la part des innovateurs se réfèrent à des traits psychologiques autant qu'à des compétences techniques. Le rôle d'une « culture entrepreneuriale » – se référant par exemple à la créativité, la persistance et l'acceptation du risque – est fréquemment mentionné. Certains de ces traits peuvent être sinon enseignés, du moins favorisés par les cursus d'enseignement, depuis le niveau primaire jusqu'au supérieur. L'enseignement en France inculque-t-il des dispositions d'esprit propices à l'innovation, telles que l'imagination, la créativité, la pensée critique, la communication, la confiance en soi ou une familiarité avec le monde de l'entreprise ? Peu d'éléments tangibles permettent d'évaluer ces différentes dispositions, explicites dans les programmes ou objectifs scolaires mais généralement pas évaluées en tant que telles lors des examens, évaluations ou concours nationaux.

Même s'il est trop tôt pour en juger, l'introduction d'un programme scolaire reposant sur les compétences (le « socle commun ») peut graduellement changer la vision de l'éducation, insistant davantage sur l'acquisition des compétences que sur la transmission des savoirs ou la sélection des élites. Introduit dans la loi en 2005, le « socle commun de connaissances et de compétences » constitue l'ensemble des connaissances, compétences, valeurs et attitudes considérées comme nécessaires pour que les écoliers réussissent leur scolarité, ainsi que leur vie d'individu et de futur citoyen. Un livret personnel de compétences permet de suivre la progression des élèves ; depuis 2011, la maîtrise des sept compétences du socle est en principe nécessaire pour obtenir le diplôme national du brevet à la fin du collège. Cadre de référence pour l'établissement des programmes scolaires, les sept compétences sont les suivantes : 1) la maîtrise de la langue française ; 2) la pratique d'une langue vivante étrangère ; 3) les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique ; 4) la maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication ; 5) la culture humaniste ; 6) les compétences sociales et civiques ; 7) l'autonomie et l'initiative. Même si les programmes scolaires fondés sur les compétences ne peuvent se passer d'une définition des connaissances et d'une correspondance entre progression des connaissances et des compétences, ils possèdent l'avantage de ne pas définir les acquis en termes de contenus disciplinaires, mais en termes de niveau de connaissances et de compétences, ouvrant la voie à plus de souplesse dans les contenus d'étude, voire à une personnalisation de l'éducation (sauf si les évaluations et les programmes scolaires restent définis par des contenus disciplinaires précis).

La sensibilisation au monde du travail et de l'entreprise est présente dans les études des écoliers, notamment par la mise en place d'un parcours optionnel de découverte professionnelle et par des efforts sur l'information et l'orientation.

L'enquête de l'Union européenne (UE) *Eurobarometer Survey* donne une vision mitigée du rôle du système éducatif en termes de développement des compétences pour l'innovation. En 2012, 50 % des adultes français estimaient que leur éducation scolaire les avait « aidé à développer leur sens de l'initiative et une sorte d'attitude entrepreneuriale », soit 8 points de pourcentage de moins qu'en 2009. Ce sentiment correspondait à

peu près à celui des adultes d'autres pays européens tels l'Allemagne (54 %), la Belgique (53 %) et les Pays-Bas (47 %), était supérieur à celui du Royaume-Uni (35 %), mais bien inférieur à celui de certains pays comme la Norvège (76 %). Une plus faible proportion des adultes français (36 %) considéraient en 2012 que leur éducation scolaire leur avait donné les compétences et savoir-faire adéquats pour gérer une entreprise (un pourcentage comparable à l'Allemagne et l'Italie (34 %), mais bien inférieur à la majorité des autres pays de l'OCDE et de l'UE. L'école semble donc plus efficace pour insuffler l'esprit entrepreneurial que pour donner des compétences techniques entrepreneuriales, même si les opinions de la population n'ont qu'une valeur indicative. L'école française semble sur ce point comparable à celle des autres pays.

Les enquêtes PISA ne permettent pas seulement d'évaluer les acquis disciplinaires, mais aussi de capter d'autres compétences et attitudes importantes pour l'innovation, comme l'intérêt des élèves pour les disciplines apprises, leur plaisir d'apprendre, leur confiance en eux et dans leurs compétences, ou leur persévérance. Quoique souvent considérées comme des objectifs secondaires, ces compétences émotionnelles et sociales sont cruciales et sous-tendent les dispositions d'esprit permettant l'innovation et la créativité. Il faut noter que ces compétences ne sont pas forcément corrélées avec les scores : on peut avoir de bons scores sans être curieux, ou être curieux sans avoir de bons scores (Avvisati et Vincent-Lancrin, à paraître 2014).

La France semble avoir un grand atout et une grande faiblesse. Du côté positif, les élèves français prennent en moyenne plus de plaisir à apprendre et ont plus d'intérêt pour l'apprentissage que ceux des autres pays. Dans PISA 2012, 65 % des élèves français déclarent s'intéresser à ce qu'ils apprennent en mathématiques (contre 53 % en moyenne dans les pays de l'OCDE) et 42 % disent faire des mathématiques parce qu'ils aiment cela (contre 38 % en moyenne dans les pays de l'OCDE). Du côté négatif, malgré ce plaisir d'apprendre et cette curiosité, les élèves français ont moins confiance en eux que ceux des autres pays. En 2012, par exemple, les élèves français sont parmi ceux qui ont le moins confiance dans leurs compétences en mathématiques, après les élèves du Japon, de Corée et de Macao (Chine) et contrairement aux élèves des pays d'Amérique du Nord ou d'Europe du Nord, qui sont au-dessus de la moyenne de l'OCDE. Ce sont aussi ceux qui sont le plus anxieux en mathématiques, avec les élèves d'Italie, de Corée, du Japon et du Mexique, ce qui était déjà le cas en 2003. À travers des questions et indicateurs parfois différents, toutes les enquêtes PISA mettent en évidence ces mêmes résultats pour la France (OCDE, 2013d).

Malgré de nombreuses évolutions positives, la culture d'évaluation des élèves du système français n'encourage pas la confiance en soi ou la prise de risque, deux dispositions d'esprit utiles à l'innovation et l'entrepreneuriat. Le système de notation et les notes elles-mêmes jouent un rôle important dans tous les systèmes éducatifs ; ils peuvent motiver les élèves, mais aussi les décourager (OCDE, 2013e ; OCDE, 2012b). Nombre de caractéristiques du système de notation français ne sont pas considérées comme de bonnes pratiques pédagogiques. Par exemple, les notes ne devraient pas être implicitement ou explicitement basées sur une courbe comparative, comme c'est le cas en France, où les enseignants tendent à reproduire dans leur propre classe une courbe de Gauss (Antibi, 2003). Cette distribution devrait en principe se retrouver à l'échelle du pays, mais pas au sein de chaque classe. Cette pratique de classement plutôt que d'évaluation décourage de bons élèves inscrits dans de bonnes écoles, qui sont dès lors considérés comme (relativement) « faibles » alors même que leurs performances sont supérieures à celles de « bons » élèves de moins bonnes écoles. Les systèmes catégoriels, qui donnent leurs appréciations par catégorie de niveau (par exemple A, B, C ou TB, B, AB), permettent une meilleure

reconnaissance du niveau des élèves, notamment parce que les échelles chiffrées tendent à concentrer la grande majorité dans une petite partie centrale de l'échelle. On est ainsi plus proche d'une utilisation formative ou pédagogique de l'évaluation. Enfin, des notes trop sévères découragent l'effort et la motivation, en réduisant la confiance en soi ou en communiquant le message que les rendements de l'effort d'apprentissage sont faibles (Sjögren, 2009). Même si la situation s'est améliorée, ce système de notation et d'évaluation se traduit également par des taux de redoublements bien supérieurs à la moyenne des autres pays (OCDE, 2013c).

Bien que les filières se soient diversifiées, que les passerelles entre filières se soient multipliées, et qu'il soit moins segmenté que par le passé, le système scolaire français possède une culture marquée par l'institution du concours ou de l'examen à fort enjeu social, destiné à identifier et sélectionner les meilleurs selon une logique méritocratique scolaire. La culture de notation provient en grande partie de ces concours. Il suffit de lire les rapports des jurys des plus prestigieux concours français pour prendre la mesure de cette culture. À l'agrégation de mathématiques de 2013 – concours recrutant l'élite des enseignants de mathématiques français, dont certains deviendront ses chercheurs en mathématiques – la note du dernier admis était de 7.95/20 – une note dont la valeur indicative n'est certes que relative, mais qui dans le tableau standard des appréciations scolaires correspond à un niveau « insuffisant ». Si l'élite elle-même a des notes correspondant à un niveau « insuffisant », le jugement de l'institution sur ceux dont le niveau scolaire est moins bon ne peut être très encourageant. Ensuite, le jury ne juge pas la compétence des candidats en fonction de critères clairement définis, comme dans toute bonne pratique d'évaluation, mais précise qu'il n'a pas attribué toutes les places – non parce qu'il a estimé que les candidats avaient un niveau insuffisant, mais parce qu'un taux de sélectivité du concours à quatre candidats par poste attribué « semble être un seuil qui garantit la qualité du recrutement » (MEN, 2013b). Une analyse des jurys de concours des grandes écoles témoignerait d'une vision similaire.

Comme dans les autres pays, notamment l'Asie, où les concours et examens à fort enjeu ont une place importante, l'enseignement scolaire en France laisse par ailleurs relativement peu de place à l'apprentissage par projet, par enquête ou par résolution de problèmes, lesquels prépare davantage les étudiants à participer aux processus d'innovation. Dominée par l'apprentissage de savoirs et savoir-faire disciplinaires, avec un goût pas toujours modéré du « par cœur », et par l'application des programmes scolaires, la formation pédagogique pèche aussi par sa faiblesse dans la formation des enseignants.

Défis pour le renforcement de la qualité de l'enseignement scolaire pour l'innovation

La réforme de la formation initiale des enseignants, entamée avec l'ouverture en 2013 des écoles supérieures du professorat et de l'éducation, a entre autres pour ambition d'assurer la diffusion, le développement et la promotion de bonnes pratiques et de méthodes pédagogiques innovantes, et de favoriser les processus de transferts entre recherche et pratiques professionnelles. Tout en gardant une forte dimension disciplinaire, elle accorde une certaine place à la didactique et la contextualisation de l'apprentissage. On peut espérer qu'elle développera des modèles pédagogiques favorables aux attitudes innovantes et à la culture de l'innovation.

Une des difficultés dans la mise en œuvre de ces changements tient à la baisse des conditions matérielles des enseignants français. L'attractivité du métier d'enseignant a clairement baissé en France entre 2001 et 2011, comme le montre par exemple la baisse

des souhaits de devenir enseignant des étudiants. Alors que 22 % des étudiants de première année de licence (L1) souhaitaient devenir enseignants en 2001, seuls 10 % le souhaitaient en 2011 – ceux qui considèrent ce choix professionnel comme possible étant, quant à eux, passés de 28 à 21 %. Autrement dit, alors que 50 % des étudiants souhaitaient certainement ou éventuellement devenir enseignants du primaire ou du secondaire en 2001, ils ne sont plus que 31 % en 2011 (ministère de l'Enseignement supérieur et de la Eecherche [MESR], 2012). Durant la même période, les salaires des enseignants du primaire et du secondaire ont diminué de 8 à 9 % en termes réels – le Japon étant le seul autre pays de l'OCDE ayant connu une baisse équivalente. En moyenne, les salaires des enseignants dans les autres pays ont augmenté de presque 20 % sur la même période, avec une hausse autour de 20 % au Danemark ou en Finlande, 7 % en Angleterre et 3 % aux États-Unis. En parité de pouvoir d'achat, le salaire annuel des enseignants français est inférieur à la moyenne de l'OCDE au début de leur carrière et après 10 et 15 ans d'expérience. La situation ne change pas si l'on s'intéresse au salaire par heure de contact avec les élèves : un enseignant français gagne 35 USD par heure de cours dans le primaire (contre 49 USD en moyenne dans un pays de l'OCDE) et 56 USD dans le secondaire supérieur (contre 66 USD en moyenne). Au dernier échelon de la grille salariale, le salaire de l'enseignant français dépasse certes le salaire statutaire moyen dans un pays de l'OCDE, mais il faut 34 ans d'expérience pour atteindre cet échelon en France, contre 24 ans en moyenne dans un pays de l'OCDE.

Enfin, si on évalue l'attractivité interne de la profession en comparant les salaires d'enseignants à ceux des diplômés du supérieur, un enseignant d'un pays de l'OCDE gagne en moyenne entre 11 et 20 % de moins qu'un diplômé du supérieur travaillant à plein temps, selon le niveau auquel il enseigne. En France, les enseignants gagnent entre 18 et 25 % de moins que les diplômés du supérieur, donc bien moins que leurs homologues de l'OCDE (OCDE, 2013f).

Cette question est à replacer dans le contexte plus général des salaires dans la fonction publique française qui, comparés à ceux d'autres pays, sont moins élevés pour les fonctionnaires qualifiés mais plus élevés pour les moins qualifiés (OCDE, 2013). L'éducation est donc dans un cas de figure légèrement différent, mais la structure des salaires des enseignants français, comme celle des fonctionnaires, n'est pas incitative. D'autre part, une éventuelle revalorisation des salaires des enseignants devrait s'intégrer dans une transformation plus générale qui concernerait d'autres aspects, comme le temps de travail (notamment sur le site scolaire), l'organisation du travail et la reconnaissance de nouveaux rôles pour les enseignants portant sur de nouvelles pratiques pédagogiques, une meilleure prise en compte de la performance dans la rémunération et l'avancement, etc. D'autres innovations, comme l'amélioration des systèmes d'information, permettant de mettre en œuvre des ressources et structures de soutien pour les enseignants devraient être envisagées.

La question des conditions de travail, de la gestion de carrière et de l'attractivité de la profession d'enseignant conditionne en partie non seulement la qualité des personnels attirés par le métier d'enseignant, mais aussi la propension des enseignants à continuer de se former lorsqu'ils sont en activité. Même si l'amélioration de la qualité de la pédagogie et des pratiques professionnelles ne requiert pas toujours des fonds supplémentaires, la dynamique de changement et d'effort de formation, d'apprentissage et d'adoption des innovations pédagogiques est plus complexe dans un contexte où le niveau de vie de la profession enseignante diminue. En conséquence, la contribution de chacun à la création et la mise en œuvre des innovations devrait être une composante essentielle d'une revalorisation individualisée des salaires.

L'action du PIA dans le secondaire : les internats d'excellence

L'une des actions du PIA, dotée de 300 millions EUR (soit 0.8 % du budget du PIA), vise à réduire les inégalités scolaires décrites ci-dessus et potentiellement négatives pour le système de recherche et d'innovation français : les internats d'excellence. Bien qu'ils ne s'adressent pas aux nombreux élèves en difficulté du système, les internats d'excellence s'adressent « à des collégiens, lycéens et étudiants motivés, ne bénéficiant pas d'un environnement favorable pour réussir leurs études » et mettent « à disposition des élèves qui en ont le plus besoin un établissement innovant dans son fonctionnement et son offre pédagogique et éducative » (MESR). L'action du PIA vise le déploiement de 20 000 places d'internats d'excellence d'ici 2020 sur l'ensemble du territoire national en cohérence avec la répartition géographique des besoins. En 2013, 45 internats d'excellence de plein exercice proposaient 4 173 places. S'y ajoutaient 6 940 places labellisées (c'est-à-dire reprenant le principe de l'internat d'excellence sans proposer d'internat) et 382 places dans des établissements privés, soit près de 11 500 places disponibles. Étant donné sa faible couverture quantitative, cette action doit être considérée comme une action pilote s'inscrivant avant tout dans une logique expérimentale de nouvelle forme d'éducation prioritaire destinée aux élèves des quartiers défavorisés ayant un niveau intermédiaire (à l'échelle nationale), c'est-à-dire ni faibles ni très bons.

Une étude quantitative expérimentale contrôlée de l'internat d'excellence de Sourdun, le premier internat d'excellence ouvert en 2009, montre un fort effet (causal) positif de l'internat d'excellence sur les résultats des étudiants en mathématiques au bout de deux ans (mais aucun au bout d'un an), ainsi que des effets positifs sur leur motivation intrinsèque pour les études et leurs habitudes de travail, mais aucun effet sur les résultats en français (Behaghel et al., 2013). Les auteurs notent que si l'on compare l'initiative à d'autres initiatives – par exemple la réduction de moitié de la taille des classes – qui, comme elle, doublent les ressources disponibles par étudiant, les impacts positifs obtenus sont équivalents. Si l'internat d'excellence de Sourdun n'est pas supérieur à d'autres mesures équivalentes en termes de coût-bénéfice, il montre néanmoins qu'une politique d'éducation prioritaire peut fonctionner avec des budgets sensiblement supérieurs à ceux qui lui sont habituellement alloués. Les politiques habituelles d'éducation prioritaire n'augmentent en effet que marginalement les ressources par étudiant et n'obtiennent pas d'effet sensible sur la réussite des étudiants (Cour des comptes, 2010 ; Beffy et Davezies, 2013).

Dans la mesure où, contrairement aux élèves, les enseignants n'ont pas été alloués de manière aléatoire à l'internat de Sourdun et ont un profil assez différent des enseignants des écoles du groupe témoin, on ne peut pas généraliser les conclusions positives de cette expérience, ni même penser que ce modèle pourrait facilement être déployé à grande échelle avec des résultats similaires. Il est possible que les effets positifs viennent non pas de l'amélioration avérée des conditions d'études ou de l'utilisation de pédagogies reproductibles, mais des caractéristiques des enseignants sélectionnés (et assez intéressés par ce projet pour se porter candidat). Une autre étude, monographique celle-là, de plusieurs internats d'excellence relate l'implication forte et la pédagogie innovante du personnel enseignant de ces établissements, soulignant qu'il est possible (voire probable) que ces attitudes professionnelles aient motivé les enseignants à venir enseigner dans les internats – plutôt qu'elle ne se soient développées en leur sein (Rayou et Glasman, 2012).

Même si les internats d'excellence finissent par s'avérer être une réussite pour la poignée d'élèves qui les fréquentent, cette action du PIA a peu de chances d'affecter de manière sensible le SFRI en réduisant les inégalités scolaires : non seulement l'action ne

touche qu'une fraction minime des élèves, mais elle ne touche pas les élèves dont le niveau est le plus faible. Il ne semble pas que les méthodes pédagogiques mises en place soient très différentes de celles des « bons » établissements : les deux études mentionnées parlent de la difficile première année pour les élèves en raison d'une chute dramatique de leurs notes et du défi pour eux de surmonter une forte démotivation initiale. L'action du PIA peut cependant avoir un effet positif sur la culture d'innovation des politiques d'éducation en démontrant la possible efficacité de l'innovation dans les méthodes pédagogiques, en soutenant l'expérimentation et en rendant plus présente la culture d'évaluation de l'innovation dans l'éducation. Pour relever ses défis, le système éducatif français va en effet devoir innover. Bien que les ressources et les moyens d'action dont il est doté restent à clarifier, gageons que le Conseil national de l'innovation pour la réussite éducative créé en mars 2013 constituera une force d'appui à ses innovations.

Enseignement supérieur (la formation initiale pour l'innovation)

Les formations d'enseignement supérieur jouent un rôle clé pour l'innovation. La France se situe au moins dans la moyenne des pays de l'OCDE en termes d'accès à l'enseignement supérieur et de réussite des étudiants (des taux d'accès comparables internationalement ne sont pas disponibles). Comme on l'a vu ci-dessus, la France a réussi l'expansion quantitative de son système et le pourcentage de diplômés pour les plus jeunes cohortes de sa population du supérieur se compare avantageusement à la moyenne de l'OCDE. En 2011, 80 % des étudiants qui entrent dans l'enseignement supérieur en sortent avec un diplôme de premier cycle professionnel ou général, contre 68 % en moyenne pour un pays de l'OCDE, ce qui place la France parmi les premiers des pays de l'OCDE pour lesquels des données longitudinales sont disponibles, au même niveau que le Danemark (81 %), légèrement au-dessus de l'Allemagne (75 % pour l'enseignement supérieur général) et des Pays-Bas (72 %) et bien au-dessus de la Norvège (59 %) ou des États-Unis (53 %) (OCDE, 2013f). Cependant, si les étudiants français qui entrent dans l'enseignement supérieur sortent en général avec un diplôme, c'est souvent après des réorientations et des redoublements, notamment pour ceux qui reçoivent une formation d'enseignement supérieur général.

En matière de formation, la structuration du système d'enseignement supérieur entre grandes écoles, écoles, universités et formations professionnelles courtes fait écho à la dichotomie entre universités et organismes de recherche qui caractérise sa mission de recherche. Bien que tous les systèmes d'enseignement supérieur soient complexes, le système français se caractérise par sa grande diversité d'institutions et de types de formation, d'une richesse comparable à celle des systèmes états-unien ou indien, également très diversifiés. Sa singularité tient à la place très spéciale qu'y occupe l'université en premier cycle : alors que dans les autres pays l'université se situe en général sans ambiguïté en haut de la hiérarchie des établissements d'enseignement supérieur tout en étant parfois concurrencée par quelques établissements d'élite, la France est à notre connaissance le seul pays dans lequel les élèves les meilleurs aspirent souvent à commencer leurs études dans d'autres types d'établissements ou de formation, quitte à y continuer leurs études ensuite. Si les meilleurs étudiants choisissent massivement les classes préparatoires, le premier cycle de l'université reste aussi un premier choix ou un choix attractif dans certaines disciplines ou filières (pour lesquelles il n'y a d'ailleurs pas forcément d'alternative) : médecine, sciences, lettres, droit et sciences économiques (Convert, 2010 ; Beaud et Convert, 2010 ; Orange, 2010). Il est vrai qu'après leur fermeture pendant la Révolution française, les universités n'existent en France comme organisations que depuis 1968 et se renforcent progressivement depuis (Musselin, 2001).

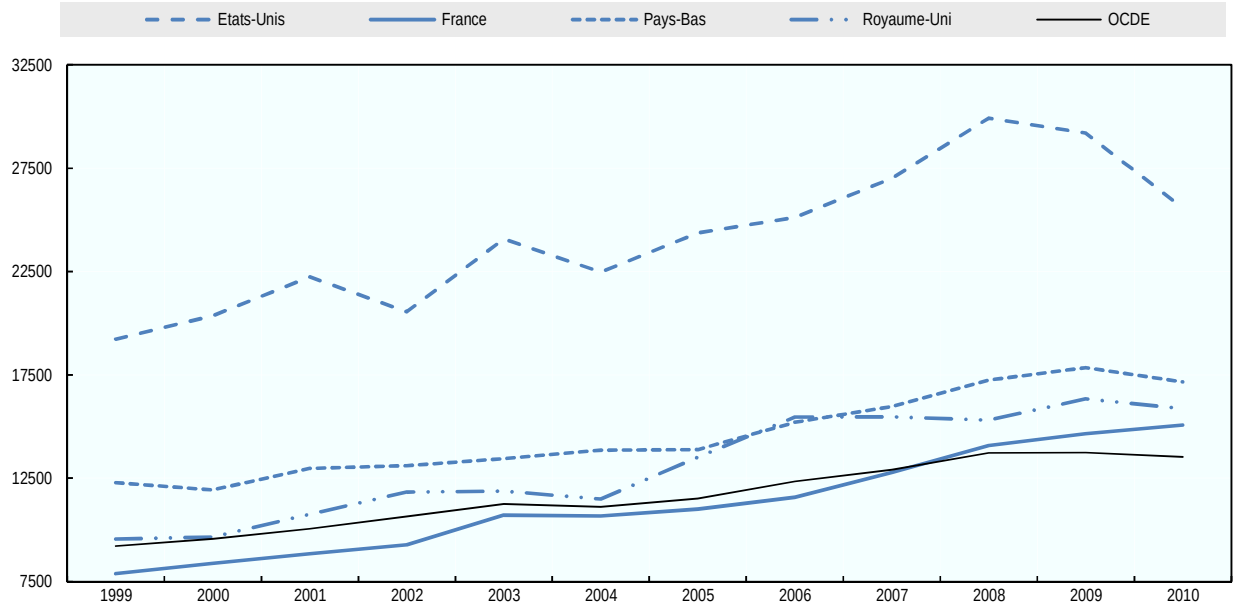
Pour simplifier, on peut dire que le système d'enseignement supérieur a trois grandes fonctions d'enseignement selon les niveaux et les parcours d'études. La première est de transmettre du savoir et des compétences professionnelles de base. C'est typiquement le rôle du premier cycle, qui se répartit entre sections de techniciens supérieurs (STS), instituts universitaires de technologie (IUT), écoles spécialisées, classes préparatoires aux grandes écoles et licences de l'université. La deuxième est de transmettre du savoir et développer des compétences professionnelles de niveau supérieur. Cette mission est remplie par les grandes écoles, les écoles spécialisées et les masters professionnels de l'université. Enfin, la troisième fonction est de développer du savoir et des compétences plus théoriques ou académiques. Cette mission est surtout remplie par l'université par le biais de ses masters recherche et doctorats.

En termes de dépenses par étudiant, la France s'est longtemps caractérisée par de faibles dépenses – avec un rattrapage depuis 2008 – et un coût essentiellement assumé par l'État. Ainsi, la France se situe en 2010 légèrement au-dessus de la moyenne de l'OCDE, avec une dépense par étudiant de 9 473 USD (en parité de pouvoir d'achat) pour la seule formation, contre 8 889 USD en moyenne pour un pays de l'OCDE. La distinction entre dépense hors recherche et avec recherche apparaît parfois artificielle, dans la mesure où une partie de la dépense de recherche est calculée en considérant que les enseignants-chercheurs consacrent 50 % de leur temps (et salaire) à la recherche (MESR, 2013d, p. 12), ce qui n'est pas forcément le cas en pratique. Lorsqu'on inclut la recherche et les services annexes, la dépense par étudiant de France reste au-dessus de la moyenne de l'OCDE (15 067 USD contre 13 528 USD en moyenne), mais ses ressources deviennent beaucoup plus faibles que celles d'autres pays comme les États-Unis (25 576 USD), le Canada (22 475 USD), la Suisse (21 893 USD), les Pays-Bas (17 161 USD) ou les pays nordiques (autour de 19 000 USD pour le Danemark, la Norvège ou la Suède), et un peu plus basses que la dépense par étudiant du Royaume-Uni (15 862 USD). (Les données comparables pour l'Allemagne ne sont pas disponibles.) Cette position moyenne correspond cependant à un rattrapage récent, la France ayant dépensé moins que la moyenne de l'OCDE par étudiant jusqu'en 2008. En 1999, la France dépensait 7 867 USD par étudiant, contre 9 210 USD en moyenne pour un pays de l'OCDE, 9 554 USD pour le Royaume-Uni et 19 220 USD pour les États-Unis ; en 2007, elle dépense 21 773 USD, contre 12 907 USD en moyenne pour un pays de l'OCDE, 15 463 USD pour le Royaume-Uni et 27 010 USD pour les États-Unis. C'est à partir de 2008, avec la réforme de l'enseignement supérieur, que la France commence à avoir une dépense par étudiant légèrement au-dessus de la moyenne de l'OCDE (14 079 USD contre 13 717 USD en moyenne, 15 310 USD au Royaume-Uni et 29 910 USD aux États-Unis) (graphique 3.4). Autrement dit, le niveau de dépenses par étudiant actuel est un peu au-dessus de la moyenne de l'OCDE, il ne saurait faire oublier que l'enseignement supérieur français a longtemps été (et reste) moins bien doté que nombre de ses homologues des pays de l'OCDE, y compris le Royaume-Uni. La dépense par étudiant est cependant supérieure à celle de l'Espagne et de l'Italie.

Enfin, l'enseignement supérieur français se caractérise par l'importance du secteur public et du financement public. En 2010, 71 % des dépenses d'enseignement supérieur étaient assumées par l'État et 12.4 % par d'autres sources publiques (10.7 % pour les collectivités territoriales et 1.7 % pour les autres administrations publiques), tandis que les ménages couvraient 8.5 % et les entreprises 6.1 % de ces dépenses. Même si le poids des établissements publics reste prédominant dans le système, la part des inscrits dans les établissements privés a fortement augmenté dans les années 2000 et représentait 18 % des effectifs étudiants en 2011.

Graphique 3.4. Dépense par étudiant dans l'enseignement supérieur (y compris recherche), 1999-2010

USD courants équivalents convertis en parités de pouvoir d'achat pour le PIB



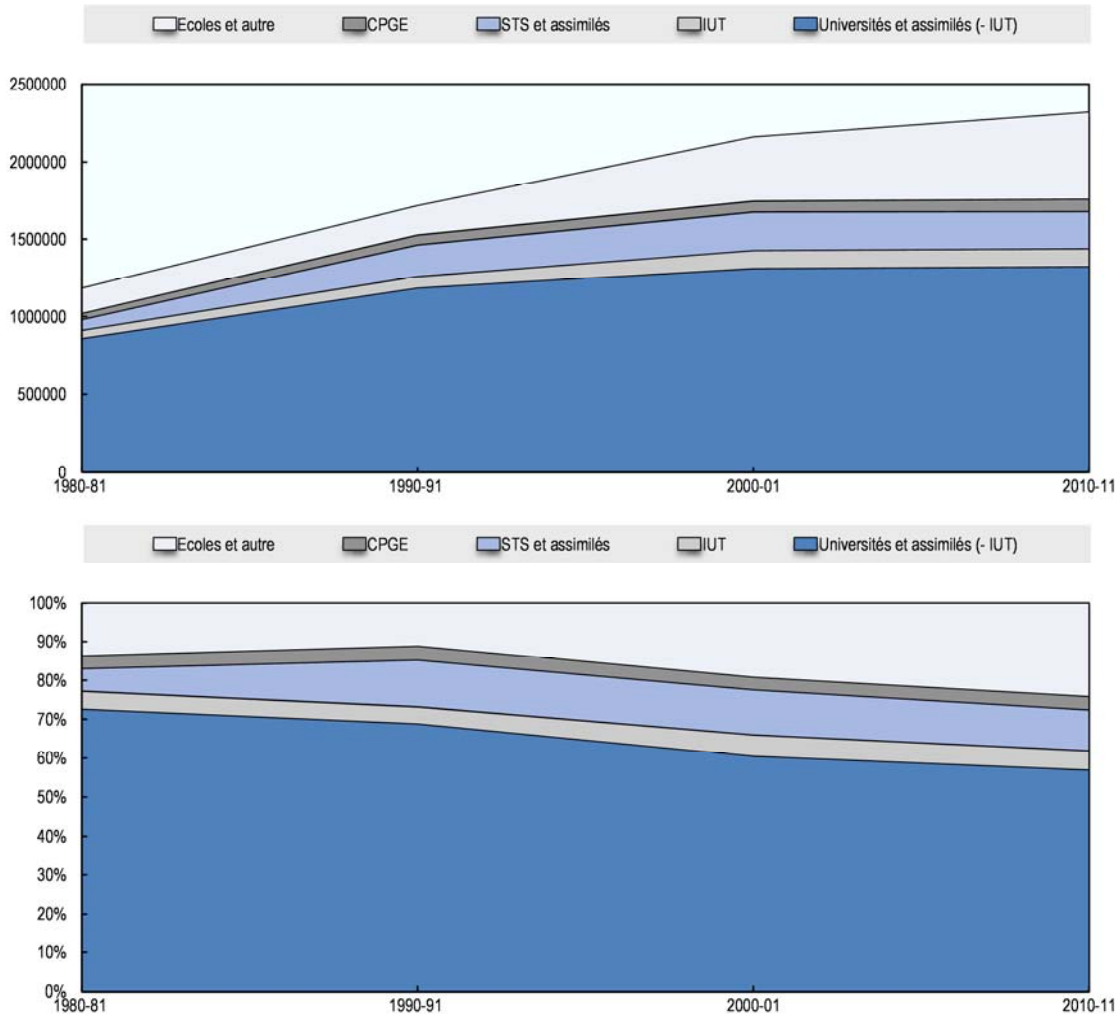
Source : Données de la base de l'éducation de l'OCDE.

La formation professionnelle de base à l'université

Le problème principal du système d'enseignement supérieur réside dans la faiblesse de la formation professionnelle de base dans les universités (hors IUT). Les universités françaises accueillaient 845 212 étudiants en cursus licence en 2012 – soit 36 % de tous les étudiants – dont 5 % en IUT et 9 % en licence professionnelle (graphique 3.5). Les étudiants inscrits en licence générale à l'université représentent donc environ 22 % des étudiants français. Pour finir la comparaison, les étudiants inscrits en STS représentaient environ 10.5% des effectifs (246 000 étudiants) et ceux en classes préparatoires 3.4% (soit 80 000 étudiants). (D'autres étudiants s'inscrivent quant à eux dans des écoles commençant directement après le baccalauréat, mais le MESR ne publie pas leur nombre.)

La question de la réussite des étudiants se pose en effet surtout au niveau de l'université. Les taux de réussite des étudiants entrant dans les classes préparatoires aux grandes écoles sont élevés (les sorties du système après trois ans sont négligeables). Les cycles courts d'enseignement supérieur professionnel ont également de bons taux de réussite et donnent de bons débouchés professionnels à ceux qui y entrent. Dans les IUT, 77 % des inscrits ont leur diplôme universitaire de technologie (DUT) en 2 ou 3 ans et 71 % de ceux entrés en STS ont eu un brevet de technicien supérieur (BTS) ou autre diplôme. Les licences professionnelles se sont aussi beaucoup développées dans les universités en parallèle aux IUT : elles accueillent aujourd'hui environ 25 % des étudiants en licence et ont aussi de forts taux de réussite.

Graphique 3.5. Évolution et distribution des effectifs étudiants dans l'enseignement supérieur français, 1981-2011



Source : MESR.

La réussite des études est un problème pour les bacheliers qui entrent dans les formations générales de l'université, notamment s'ils ne sont pas titulaires d'un baccalauréat général. Les indicateurs de réussite mesurent l'obtention du diplôme que l'on a commencé (si bien qu'une réorientation n'est pas comptée comme une réussite). Aujourd'hui, 58 % des inscrits en L1 à l'université obtiennent leur licence en 3, 4, ou 5 ans, mais seulement 27 % l'obtiennent en 3 ans (et 38.9 % en 3 ou 4 ans) (MESR, 2013e). Le taux d'échec est de 35 % pour les bacheliers généraux, mais de 76 % pour les bacheliers technologiques. Après la première année de licence, 52 % des inscrits en L1 passent en deuxième année de licence (L2), 23 % redoublent et 19 % se réorientent (en IUT, STS ou autres) ; seuls 6 % abandonnent leurs études. Les bacheliers professionnels connaissent les plus grands taux d'échec dans toutes les filières (52 % échouent en STS et 54 % en IUT). Les bacheliers technologiques réussissent beaucoup mieux en STS (71 %) et en IUT (68 %) qu'à l'université (24 %) (MESR, 2012a).

Après avoir longtemps porté le poids de l'expansion du système, la part des universités dans l'ensemble des inscrits a légèrement diminué ces dernières années au profit des écoles spécialisées (graphique 3.5). Cette évolution sera peut-être bénéfique à la formation de RH pour le système d'innovation, car malgré des évolutions récentes, les universités françaises ont encore du mal à offrir à leurs étudiants de licence générale des compétences professionnelles de base reconnues par le marché du travail (ou, tout au moins, aussi reconnues que leurs alternatives professionnelles). En dehors des IUT et des licences professionnelles, elles donnent insuffisamment de place à l'enseignement de compétences professionnelles de base, privilégiant la transmission des savoirs disciplinaires utiles aux futurs chercheurs ou aux formations professionnelles supérieures. Cet enseignement est devenu inadapté aux publics diversifiés qui la fréquentent, dont certains n'ont pu accéder aux formations professionnelles de base en STS, IUT ou école spécialisée qui auraient été plus adaptées à leur préparation scolaire.

Dans le premier cycle, l'université souffre de la préparation scolaire très inégale de ses étudiants (en moyenne inférieure à celle des filières plus sélectives, classes préparatoires, grandes écoles, BTS ou IUT), de moyens par étudiant inférieurs à ces filières et d'incitations limitées pour améliorer la qualité ou la pertinence des formations de premier cycle. C'est la raison pour laquelle la « réussite en licence » est un objet d'attention récurrent des pouvoirs publics, a été l'un des points d'action des réformes récentes de l'enseignement supérieur et a fait l'objet de nouvelles mesures dans la loi sur l'enseignement supérieur de 2013.

Une première difficulté vient du fait qu'une partie des étudiants de l'université ne sont pas forcément préparés à un enseignement académique général : ceux qui viennent des filières technologiques et professionnelles choisissent souvent l'université faute d'avoir été sélectionnés dans les formations professionnelles courtes qui seraient plus adaptées à leur formation scolaire. L'université est le seul établissement d'enseignement supérieur qui doit accueillir tout bachelier – quoique pas forcément dans la formation de son choix. En pratique, les élèves les meilleurs choisissent souvent des filières plus sélectives que la filière générale de l'université au début de leurs études, tandis que certains élèves préparés pour certaines filières professionnelles ne peuvent y accéder, faute de passer le filtre de leur sélection sur dossier. Il s'agit là moins d'un problème d'orientation – au sens où les élèves ne seraient pas bien informés de leurs chances de réussite dans les différentes filières – que d'un problème de stratégie, aussi bien des étudiants scolairement meilleurs que des chefs d'établissement. De fait, il reste chaque année des places vacantes en STS et en IUT, alors que 25 % des bacheliers inscrits en filière générale à l'université ne poursuivent pas les études qu'ils auraient voulues et sont inscrits « par défaut » (MESR, 2012b). Ces étudiants inscrits par défaut se sont moins informés sur leur formation et leurs chances de réussite que les autres, ce qui pourrait laisser penser qu'une meilleure information leur aurait permis de mieux s'orienter. Il est cependant plus probable qu'ils connaissent déjà leurs chances de réussite : ce sont eux, en effet, qui se sont le mieux informés sur les possibilités de réorientation après l'année de formation dans laquelle ils sont inscrits (MESR, 2012b).

L'inadéquation de la formation offerte à l'université est aussi due à des questions budgétaires : la dépense par étudiant à l'université s'élevait à 10 180 EUR en 2010 (y compris les IUT, qui ont une dépense par étudiant équivalente à celle des STS), contre 13 800 EUR en STS et 15 240 EUR en classes préparatoires (MESR, 2011). De toutes les filières d'enseignement supérieur, la licence générale à l'université est donc de loin la moins bien dotée budgétairement (ou du moins la moins coûteuse). Dans ces conditions, même si elle le souhaitait, il serait difficile à l'université de reproduire le modèle pédago-

gique des formations professionnelles de base ou des grandes écoles, caractérisées par un fort taux d'encadrement ou par des pédagogies par projet, collaboratives, ou par étude de cas. Plus adapté – et probablement plus efficace – pour former des personnels pour les professions intermédiaires de l'innovation, ce modèle pédagogique demanderait aussi une plus grande dépense par étudiant.

La difficulté à mettre en place un tel modèle pédagogique est aussi due à l'identité de l'université et sa forte organisation disciplinaire, qui accorde traditionnellement une importance prédominante à la transmission des savoirs avancés d'une discipline et se soucie avant tout de la formation des futurs chercheurs. Grâce au processus de Bologne, cette identité évolue avec le réexamen des formations à travers le spectre des compétences acquises, plutôt que celui des savoirs accumulés. Initié en 1998 avec l'objectif de faciliter la mobilité européenne des étudiants et la reconnaissance des diplômes étrangers, le processus de Bologne a notamment donné lieu à une certaine harmonisation de la structure des parcours universitaires en Europe selon le modèle « licence-master-doctorat », même si les différences nationales restent assez importantes (Witte et al., 2009). En France, le processus de Bologne a donné lieu à un réexamen de fond des formations, entraînant les départements et les établissements d'enseignement supérieur à s'interroger sur les compétences à acquérir par les étudiants et les critères d'attribution des points permettant d'établir les équivalences entre diplômes européens (Système européen de transfert et d'accumulation de crédits ou *European Credit Transfer System*).

Cependant, l'absence de valorisation de l'enseignement et de récompenses pour les bons enseignants (lorsqu'ils ne sont pas aussi de bons chercheurs) et l'absence de formation pédagogique des enseignants-chercheurs freinent l'innovation pédagogique et l'adoption de modèles pédagogiques fondés sur la pratique et abaissent la qualité de l'enseignement. La France ne diffère peut-être pas de nombre d'autres pays en ce domaine, si l'on en juge par des éléments anecdotiques montrant que les enseignants ayant eu le plus d'influence sur des innovateurs célèbres états-uniens ne sont jamais devenus titulaires (*tenured*) des grandes universités dans lesquelles ils enseignaient (Wagner, 2012).

Des changements positifs dans l'offre et les pratiques pédagogiques des universités doivent cependant être soulignés, avec nombre d'initiatives intéressantes dans les universités qui ont pu être observées lors du suivi du plan réussite licence (PRL) de la Loi relative aux libertés et responsabilités des universités (loi LRU) (Cour des comptes, 2012 ; Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche [IGAENR], 2010). En termes d'offre pédagogique, on peut citer les parcours renforcés pour les étudiants « à risque » (remise à niveau et cours de soutien ajoutés aux enseignements du programme), le retardement de la spécialisation (facilitant ainsi les réorientations en cours de licence), les formations transdisciplinaires et l'intégration croissante de stages dans les licences généralistes. Des universités ont aussi renforcé l'encadrement pédagogique, avec une diminution de la part des cours magistraux dans leurs formations et des effectifs des travaux dirigés ou travaux pratiques, l'instauration presque généralisée d'enseignants référents pour les étudiants et enfin la continuation du tutorat institué en 1997. Certaines universités ont aussi investi dans des ressources et infrastructures numériques, une évolution que l'ouverture en 2014 de France Université Numérique devrait renforcer – même si la technologie demande une bonne maîtrise pédagogique pour avoir des effets positifs sur l'apprentissage.

La multitude d'initiatives intéressantes de petite taille ne doit pas cacher que la culture de l'université française reste élitiste et que les pratiques d'accompagnement des étudiants (cours de remise à niveau, tutorat, cours en petit groupe, ressources numériques, etc.) ou d'utilisation de pédagogies actives restent éparpillées. L'organisation systémique de l'innovation pédagogique pour améliorer l'apprentissage et la réussite est-elle aussi limitée. Le PRL et le PIA – à travers ses actions initiatives d'excellence en idées innovantes (IDEFI) – ont soutenu de manière bienvenue ces innovations pédagogiques. La loi pour l'enseignement supérieur de 2013 propose elle aussi de nouvelles mesures dans ce sens. Mais il reste beaucoup à faire pour améliorer la qualité de la licence générale de l'université française et la rendre plus adaptée aux besoins et aux caractéristiques des étudiants qui aujourd'hui la fréquentent.

La formation professionnelle de niveau supérieur

Les diplômés des grandes écoles continuent de satisfaire les grandes entreprises et les entreprises d'innovation technologique. Les grandes écoles sont très bien liées aux mondes de l'entreprise et de la haute fonction publique, qui continuent d'y recruter leurs cadres supérieurs et futurs dirigeants.

Pour le lecteur étranger, les grandes écoles sont traditionnellement les écoles auxquelles on accède par concours, généralement préparé au sein de classes préparatoires aux grandes écoles. La forte sélection pour y accéder constitue ainsi une de leurs caractéristiques. De plus en plus, des étudiants venant d'autres filières que les classes préparatoires y accèdent aussi sur dossier et/ou concours, généralement au niveau de première année de master (M1), comme c'est aussi souvent le cas pour les étudiants étrangers. Durant la dernière décennie, les grandes écoles se sont en effet ouvertes à l'international et ont diversifié le recrutement de leurs étudiants en termes de parcours scolaire (dans leur ensemble, elles n'accueillent plus que 38.5 % d'étudiants venant des classes préparatoires et délivrent d'autres diplômes que le diplôme « école »).

Les grandes écoles rassemblent principalement trois types d'établissements : écoles d'ingénieurs (généralement publiques), écoles normales supérieures (publiques) et écoles de commerce (ou de management), généralement sous tutelle des chambres de commerce et d'industrie. Certains établissements, comme l'Institut d'études politiques de Paris (Sciences Po), ont acquis un prestige qui les assimile à ces grandes écoles. Faisant l'objet de classements publics chaque année dans la presse et *de facto* par l'ordre du choix des élèves, ces écoles ont du reste plus ou moins de prestige. Outre ces grandes catégories, il existe un grand nombre d'écoles d'autres spécialités. Certains distinguent les « très grandes écoles », qui facilitent l'accès aux plus haut postes de pouvoir, des « grandes écoles », qui donnent accès à des postes de cadres supérieurs.

En 2011, 5 % des étudiants français étudiaient dans une école d'ingénieurs et 5 % dans une école de commerce. Les effectifs étudiants des écoles d'ingénieurs étaient de 117 582 étudiants en 2011, répartis entre écoles publiques sous tutelles du MESR (57 %), écoles publiques sous tutelle d'autres ministères (15 %) et écoles privées (28 %). Près de 20 % de ces étudiants étaient dans des écoles internes ou rattachées aux universités. Alors que les effectifs de l'enseignement supérieur ont crû de 37 % entre 1991 et 2011, ceux des écoles d'ingénieurs ont doublé sur la même période (98 %). Le secteur des écoles privées est celui qui a crû le plus vite (+133 %). Si elles sont plus ou moins sélectives et prestigieuses, toutes ces écoles conduisent à une insertion professionnelle rapide. Quant aux écoles de commerce (ou de management), elles formaient 112 371 étudiants en 2011. Les écoles reconnues par le MEN et délivrant un diplôme visé par l'État représentaient

85 % des effectifs, contre 5 % pour les écoles reconnues mais ne délivrant aucun diplôme visé par l'État et 10 % pour les écoles non reconnues, les deux dernières catégories ne relèvent typiquement pas des grandes écoles (MEN, 2012). Les statistiques nationales ne permettent pas, en effet, de reproduire le découpage par « mission de formation » adopté ici.

La Conférence des Grandes Écoles (CGE) constitue une autre source d'information utile pour saisir la place des grandes écoles dans le système d'enseignement supérieur français, grâce à ses enquêtes annuelles « effectifs » et « déclarations nominatives des inscrits en formations accréditées » (extractions de la CGE). Ses membres couvrent la quasi-intégralité des grandes écoles de management et environ deux tiers des étudiants écoles d'ingénieurs. En 2013, la CGE comptait 208 écoles membres (147 écoles d'ingénieurs, 40 écoles de management et 21 écoles d'autres spécialités). Celles-ci comptaient 208 888 étudiants inscrits dans leur programme « grande école », 50 806 étudiants dans d'autres formations (licence, MBA, doctorat, etc.) et 9 016 étudiants en formation continue. Si 85 % des 149 900 étudiants des écoles d'ingénieurs et 90 % des 15 300 étudiants des écoles d'autres spécialités que l'ingénierie ou le management sont inscrits dans leur programme « grande école », les écoles de management ont davantage d'étudiants inscrits dans d'autres types de formation : seulement 66 % de leurs 103 500 étudiants sont inscrits dans leur programme « grande école ». Parmi tous leurs étudiants, 2 % sont inscrits en doctorat. Ces chiffres ne sont pas identiques à ceux présentés ci-dessus car ils ne correspondent pas exactement au même champ.

Certaines grandes écoles d'ingénieurs, ainsi que les écoles normales supérieures et quelques autres grandes écoles administratives (par exemple l'École nationale d'administration) alimentent les « grands corps de l'État » : en fonction de leur classement et de leurs intérêts, certains diplômés peuvent intégrer *de droit* les corps du Conseil d'État, de la Cour des comptes, de l'Inspection générale des Finances, des ingénieurs des mines (qui occupent des hauts postes au ministère des Finances, mais aussi dans les banques et l'industrie françaises), des ingénieurs des ponts, des eaux et des forêts (que l'on retrouve notamment dans les domaines de l'énergie, du développement durable et de l'agriculture), des administrateurs de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) et des ingénieurs de l'armement. Les membres de ces corps, majoritairement diplômés des mêmes grandes écoles, se retrouvent également dans les cabinets ministériels et au parlement français. Certaines écoles sont ainsi très liées à l'encadrement et à la direction de l'administration française. Cette organisation de la haute fonction publique par « grands corps de l'État » n'existe pas en dehors de la France. Quant aux diplômés des grandes écoles de commerce les plus prestigieuses, on les retrouve dans les postes d'encadrement supérieur et de direction des grandes entreprises françaises.

La plupart des grandes écoles françaises sont de petite taille, accueillant chaque année environ 400 élèves par école (400 élèves issus des classes préparatoires à Polytechnique, 310 à l'École normale supérieure, 300 à l'École des hautes études commerciales de Paris [HEC]), ce qui, avec l'accueil des étudiants étrangers ou avec différents statuts et les docteurs, en fait des établissements accueillant environ 2 000 étudiants. Si l'on en juge par les salaires 3 ans après à la sortie des écoles (en fixant comme niveau arbitraire un salaire médian de EUR 46 000 par an d'après le classement du magazine *L'Expansion*), on compte environ 16 « très grandes » écoles d'ingénieurs et 6 « très grandes » écoles de management – auxquelles il faut ajouter celles qui ont d'autres spécialisations. À supposer que ces écoles comptent 2 000 étudiants, elles accueillent environ 2 % des effectifs étudiants de l'enseignement supérieur français et 20 % des effectifs des grandes écoles. La dépense moyenne par étudiant de ces établissements n'est pas publiée, mais on peut

penser qu'elle est bien supérieure à celle des classes préparatoires mentionnée ci-dessus (indépendamment du traitement que certaines des écoles les plus prestigieuses versent à leurs « fonctionnaires-stagiaires »).

Les grandes écoles jouent un rôle clé dans l'offre de formations tournées vers l'innovation, que ce soit le modèle traditionnel fondé sur les grandes entreprises ou le modèle fondé sur l'entrepreneuriat. Le modèle pédagogique des grandes écoles cherche à former des généralistes en alliant enseignement théorique et pratique, et favorise les initiatives étudiantes à travers des projets associatifs. Il développe ainsi des compétences pertinentes pour l'innovation et reconnues par le monde de l'entreprise. Outre un corps permanent d'enseignants au profil académique, nombre de cadres d'entreprise et praticiens expérimentés participent aux enseignements comme professeurs associés et vacataires, ce qui donne une dimension pratique à l'enseignement et permet d'informer les étudiants des dernières évolutions des pratiques ou sujets d'intérêt de l'industrie. Comparé à l'université, la pédagogie des grandes écoles se distingue par la place importante du travail en petites classes, l'usage très courant de la méthode des cas, la place des projets et des travaux de groupe, et le recours de plus en plus développé aux méthodes et outils nouveaux, notamment les outils numériques. La formation des étudiants donne lieu à une coopération très étroite avec les milieux économiques, qui participent généralement aux conseils des établissements et contribuent à la définition des besoins, ainsi qu'à l'organisation des stages et projets de fin d'études. Les années en alternance (en entreprise) sont une possibilité de plus en plus courante dans les cursus des étudiants des écoles. Autre signe de ce lien avec le monde des entreprises, la moitié des insertions dans le marché du travail sont à la suite de stages (CGE).

Le modèle pédagogique des écoles est en mutation et devient un peu plus académique, avec une part un peu plus importante de personnels ayant un profil de recherche que par le passé (Bécard, 2011). Le renforcement des dimensions théoriques de l'enseignement dans les grandes écoles reflète la prise de conscience de cette exigence plus grande d'adaptabilité de la part des spécialistes formés. De plus, la recherche d'accréditations internationales a poussé dans la même direction, amenant les grandes écoles à changer le profil de leurs enseignants pour accroître le volume et l'impact de leur production de recherche. Cela devrait permettre un rapprochement avec l'enseignement plus théorique des étudiants des universités – rapprochement du reste renforcé par le grand nombre de passerelles entre universités et grandes écoles, y compris sous forme de doubles diplômes.

Selon une enquête de 2011 de la CGE auprès des écoles, la quasi-totalité des écoles proposent une formation à l'entrepreneuriat et ont une dimension entrepreneuriale, au sens de la formation à la création d'entreprise et l'acquisition d'attitudes entrepreneuriales. Il s'agit en général d'une offre pédagogique commençant par une sensibilisation (troisième année de licence [L3]), puis une spécialisation (M1), enfin un accompagnement (deuxième année de master [M2]). Ces formations visent avant tout à développer les attitudes entrepreneuriales suivantes : le dynamisme, l'esprit d'initiative, le développement personnel et l'autonomie. En termes de savoir-faire entrepreneurial, toutes les écoles cherchent avant tout à développer la capacité de créativité, d'innovation et de gestion de projet des élèves. Les écoles d'ingénieurs insistent ensuite sur la capacité à s'informer et saisir des opportunités, tandis que les écoles de commerce privilégient la capacité à formuler un plan d'affaires et à le faire évoluer. Les modèles pédagogiques pour développer ces compétences sont cependant très diversifiés et pas toujours très mûrs, chaque école interprétant et mettant en œuvre cette éducation à l'entrepreneuriat à sa manière. Toutes les écoles semblent cependant offrir un accompagnement de projet à leurs élèves entre-

preneurs (Bécard, 2011). D'autres mesures sont présentées dans le chapitre sur l'entrepreneuriat. Dans un autre état d'esprit, et peut-être plus pour préparer à la pluridisciplinarité de l'innovation qu'à l'entrepreneuriat, un plus grand nombre d'établissements proposent dans leur cursus des cours ou activités – théâtre, danse, cinéma, arts plastiques, lien entre technologie et art, atelier recherche et création (ARC), mais aussi œnologie, théologie et humanités – sollicitant la culture, le corps et la sensibilité, avec pour objectif de favoriser la créativité (CGE).

Selon une étude d'opinion réalisée en 2010, 67 % des ingénieurs et scientifiques français, quels que soient leur ancienneté et leur métier, estiment avoir été bien préparés à l'innovation par leurs études. Si 60 % d'entre eux considèrent que l'ajout d'un module spécifique d'innovation dans le cursus permettrait d'améliorer la formation à l'innovation des ingénieurs et scientifiques, 82 % placent les pédagogies pratiques, par exemple fondées sur les études de cas ou l'apprentissage par projet, au cœur de cette amélioration ; les réponses dépendent ici davantage des fonctions des ingénieurs qui répondent. Enfin, si 54 % estiment que le passage par la recherche développe l'esprit d'innovation, c'est surtout le point de vue des ingénieurs et scientifiques qui travaillent dans la RD (Conseil national des ingénieurs et des scientifiques de France (CNISF], 2010).

En termes de création d'entreprise, en 2012, 1.4 % des nouveaux diplômés des écoles d'ingénieurs étaient en train de créer une entreprise (0.6 %) ou avaient créé une entreprise (0.8 %), tandis que ce pourcentage s'élevait à 3.5 % pour les nouveaux diplômés des écoles de management (1.3 % pour les projets de création en cours et 1.5 % pour les créations actives) (CGE, 2013).

De leur côté, outre leurs écoles d'ingénieurs internes ou rattachées, les universités ont développé de nombreuses formations professionnelles supérieures, dont les masters professionnels (45 % des étudiants de master), eux aussi bien liés au monde de l'entreprise, mais aussi les masters recherche (18 %) et masters indifférenciés (37 %). Les filières académiques, comme les mathématiques, contribuent elles aussi aux filières informatiques et à ses innovations. En 2012, les étudiants inscrits en master à l'université représentaient environ 21 % des effectifs de l'enseignement supérieur français, soit 493 000 étudiants, dont 70 % viennent d'une licence universitaire (66.7 % d'une licence générale et 3.3 % d'une licence professionnelle). Le master constitue donc une continuation naturelle de la licence générale, mais pas de la licence professionnelle : 73 % des diplômés de licence générale continuent en master, contre 9 % pour les licences professionnelles. Parmi les diplômés de licence de l'université, 22 % des étudiants arrêtent leurs études universitaires après la licence.

Comme dans d'autres pays, les formations explicitement tournées vers l'apprentissage de l'innovation commencent aussi à se développer pour les étudiants des universités. Si la plupart des exemples de formations spécifiquement tournées vers l'innovation (e.g. *design thinking*) ou l'entrepreneuriat se trouvent dans les grandes écoles et les écoles spécialisées, certaines universités commencent aussi à en développer (par exemple la « Paris-Est d.school at École des Ponts » de l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée). La formation continue de se développer à l'université et il est possible qu'elle modifie à l'avenir les modes d'apprentissage proposés. En effet, en considérant généralement que les universités remplissent bien leur fonction de formation dans les domaines académiques et les formations professionnelles supérieures, les taux de réussite des étudiants de master ne sont pas bien meilleurs que ceux de licence générale. Il faut donc se demander si l'offre et les moyens pédagogiques sont beaucoup plus adaptés qu'en licence aux élèves « moyens » des filières non professionnelles.

Malgré le filtre de la licence précédant les masters (et la sélection pour entrer en M2), seulement 46.4 % des étudiants inscrits en master en 2009 avaient obtenu leur diplôme en 2 ans et 57.2 % en 2 ou 3 ans. Environ 30 % des étudiants de master quittent l'université à la fin de leur première année, soit pour arrêter leurs études, soit pour poursuivre une formation non universitaire. Les masters professionnels ont des taux de réussite sensiblement plus élevés que les masters recherche et indifférenciés : 84 % des étudiants inscrits en M2 ont leur diplôme en 1 an, contre 64 % pour les masters recherche et 42 % pour les masters indifférenciés. Ce sont cependant les élèves qui ont déjà du retard dans le parcours qui ont le moins de chances de réussir (MESR, 2013e).

Les docteurs

La quantité et la qualité des titulaires du doctorat importent également pour le système d'innovation et de recherche d'un pays, dans la mesure où nombre de chercheurs sont aujourd'hui docteurs, notamment dans la recherche publique. L'université domine largement la formation des docteurs, même si d'autres établissements sont aussi habilités par le MESR à délivrer des doctorats. Comme dans d'autres pays, les diplômés du doctorat correspondent en France à environ 3 % des diplômés de l'enseignement supérieur – et les étudiants en doctorat représentent aussi environ 3 % des étudiants du supérieur.

De même que le pourcentage de docteurs dans la population française est inférieur à celui de l'OCDE, la propension des étudiants français à commencer des études doctorales est moins grande que celle de leurs homologues de l'OCDE. En 2011, le taux d'entrée dans les programmes de recherche avancée (Classification internationale type de l'éducation 6) s'élevait à 2.5 % en France, contre 2.7 % en moyenne dans un pays de l'OCDE, soit un peu plus qu'aux Pays-Bas (1.3 %), mais moins qu'au Royaume-Uni (3 %) ou en Allemagne (5.3 %). Bien que la France soit le 5e pays délivrant le plus de doctorats de la zone OCDE (environ 12 000 doctorats en 2009), la croissance de 21 % du nombre de docteurs entre 2000 et 2011 est bien plus faible que celle enregistrée aux États-Unis, au Royaume-Uni ou en Corée du Sud, où elle avoisinait 50 %, mais supérieur à celle de l'Allemagne, restée stable durant la dernière décennie (même si elle partait d'une délivrance de doctorats bien plus élevée que la France) (OCDE, 2013 ; base de données de l'éducation de l'OCDE). Depuis 2006, la croissance du nombre de diplômés du doctorat a augmenté en France (même si le nombre d'inscrits en doctorat diminue depuis quelques années).

En termes de domaines scientifiques, les nouveaux inscrits en doctorat se répartissent différemment en France et dans un pays moyen de l'OCDE. En 2011, les étudiants inscrits en doctorat en France étudient de manière disproportionnée les sciences (37 %, contre 23 % en moyenne dans l'OCDE), en particulier les sciences physiques (18 %, contre 9 % en moyenne). Parmi les pays de l'OCDE, la France a ainsi le plus grand pourcentage de nouveaux inscrits en doctorat en sciences et en sciences physiques. Dans une moindre mesure, les nouveaux doctorants français étudient les sciences sociales, le commerce et le droit (27 %, contre 21 % en moyenne). A l'inverse, ils choisissent moins souvent les disciplines liées à l'ingénierie, la manufacture et la construction (11 %, contre 17 % dans les pays de l'OCDE) ainsi que les études liées à la santé (3 %, contre 15 % en moyenne dans les pays de l'OCDE) (base de données de l'éducation de l'OCDE).

Bien que ces spécialisations correspondent en partie au modèle d'innovation français, qui accorde comme démontré une large part à la science, on aurait pu s'attendre à une plus grande part de doctorats en ingénierie étant donné l'importance des ingénieurs dans les processus d'innovation de la France. Il s'agit là sans doute d'un effet de la séparation

entre universités et grandes écoles (d'ingénieurs, entre autres). Même si l'université forme aujourd'hui 20 % des ingénieurs de France au sein de ses écoles d'ingénieurs, la grande majorité des ingénieurs sont formés dans des écoles publiques externes aux universités (36 % dans des écoles sous tutelle du MESR et 14 % sous tutelle d'autres ministères) ou des écoles privées (30 %) (MESR, 2013a). La formation d'ingénieur reste ainsi le plus souvent éloignée des établissements délivrant les doctorats. Les ingénieurs formés dans les grandes écoles continuent du reste d'avoir un fort avantage auprès de l'industrie française, qui ne voit pas forcément l'intérêt du grade de docteur obtenu à l'université. Témoignant peut-être de leur faible familiarité avec la recherche, 50 % des ingénieurs et scientifiques en activité ne se prononcent pas lorsqu'on leur demande si le doctorat pourrait améliorer les compétences d'innovation des ingénieurs et scientifiques. Pour les 50 % qui se prononcent, les réponses positives et négatives s'équilibrent (CNISF, 2010).

Les doctorats réalisés dans le cadre des conventions industrielles de formation par la recherche (CIFRE) sont sans doute les plus attractifs pour les ingénieurs – et constituent un outil apprécié de coopération entre les universités et les entreprises. Introduites en 2000, les CIFRE représentaient 11 % des doctorats financés en 2012, soit 1 350 conventions. Contrairement à l'ensemble des doctorats, les sciences de l'ingénierie et les sciences des technologies d'information et de communication représentent 42 % des projets de recherche des doctorats CIFRE. En 2012, 46 % des nouveaux inscrits en CIFRE avaient un diplôme d'ingénieur. Les docteurs CIFRE accèdent facilement à l'emploi, avec un taux d'insertion de 96 % en 1 an. Le dispositif CIFRE était souvent cité de manière positive par les entreprises lors des entretiens effectués, même si certaines personnes se sont inquiétées des exigences excessives des universités et organismes de recherche en matière de droit de propriété intellectuelle, compromettant la signature de conventions dans certains secteurs à forte capitalisation de la recherche.

La plus faible production (relative) de docteurs de la France s'explique en partie par la séparation entre écoles d'ingénieurs et universités, mais aussi par la moindre reconnaissance du grade de docteur sur le marché du travail français. La qualification de docteur n'est ainsi toujours pas intégrée aux conventions collectives et n'est pas reconnue par la fonction publique. La nouvelle loi de l'enseignement supérieur de 2013 ouvre la possibilité d'un concours externe sur titre (ou sur titre et épreuves) pour certains corps de la haute fonction publique : il reste à voir si cette nouvelle possibilité sera suivie d'effets.

De fait, les enquêtes d'insertion dans le marché du travail montrent que les docteurs français ont des conditions d'insertion moins favorables que ceux des autres pays de l'OCDE. En 2007 comme en 2010, le taux de chômage des docteurs 3 ans après l'obtention de leur diplôme s'élevait à 10 %, et même si 96 % des docteurs accédaient à des postes de cadres, ils mettaient souvent plus de temps que les diplômés d'un master à occuper un emploi stable (Calmand et Recotillant, 2013). Bien que les enquêtes ne soient pas strictement comparables, le taux de chômage des docteurs du Royaume-Uni était estimé à 2 % en 2008 (*Destinations of Leavers from Higher Education Survey*, 2009). Dans les pays participant à l'enquête de l'OCDE sur la carrière des docteurs, seuls 1 % à 4 % des docteurs étaient au chômage 5 ans après l'obtention de leur diplôme, ce qui suggère un processus plus long d'insertion en France par rapport aux autres pays (OCDE, enquête sur la carrière des docteurs, CDH ; Auriol et Harfi, 2010).

Évaluation de l'enseignement supérieur

Il n'existe guère de données internationales permettant d'évaluer les systèmes d'enseignement supérieur, du moins pour ce qui concerne leur partie formation. L'enquête REFLEX-HEGESCO contient cependant des indicateurs d'évaluation de la formation dans l'enseignement supérieur par les anciens étudiants du système, cinq ans après avoir obtenu leur dernier diplôme. L'enquête *Eurostudent* permet également, à partir du jugement subjectif des étudiants, d'avoir une image comparative des résultats de l'enseignement supérieur.

Les professionnels français ont dans l'ensemble un jugement rétrospectif de leur formation d'enseignement supérieur plus positif que leurs homologues européens. Cela ne correspond pas forcément à un biais déclaratif positif, puisque l'on trouve sur d'autres questions un « biais » inverse. En 2005, les professionnels diplômés du supérieur, toutes filières confondues, déclaraient que leur formation supérieure initiale constituait une bonne base pour commencer à travailler (63 %, contre 55 % pour un autre pays en moyenne), pour apprendre sur le tas (65.3 %, contre 57.5 % en moyenne), pour accomplir ses tâches de travail actuel (55.1 %, contre 50 % en moyenne), alors qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative avec la moyenne européenne pour la future carrière (54.2 %) ou le développement personnel (64.3 %).

Les professionnels français estiment beaucoup plus que leurs pairs que leurs formations constituent une bonne base pour le développement de compétences entrepreneuriales (43.3 %, contre 21.7 % en moyenne en Europe). Il est possible que cela corresponde à la réalité, ou bien que les professionnels français se fassent une idée différente de leurs pairs européens des compétences entrepreneuriales – puisque l'enquête ne s'adresse pas à des entrepreneurs professionnels.

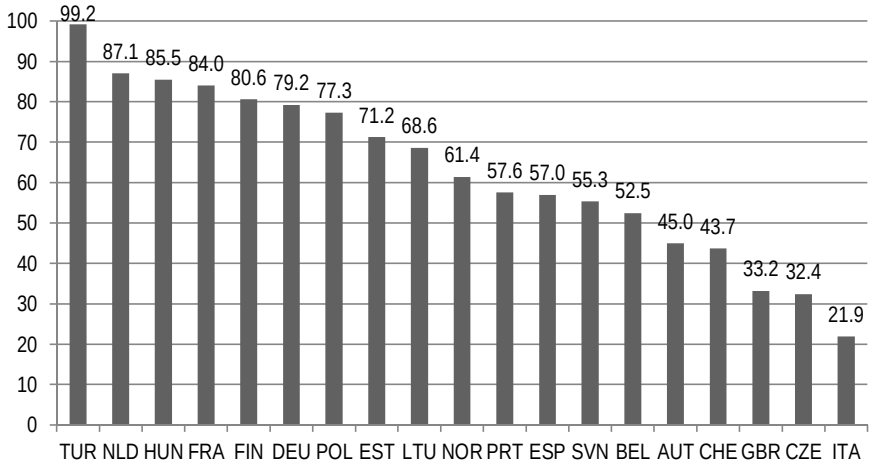
Une caractéristique de l'enseignement supérieur français est la place importante qu'y occupent les stages. De ce point de vue, il est possible qu'il prépare en effet davantage au monde du travail que celui d'autres pays. L'enquête REFLEX-HEGESCO montre que 84 % des étudiants français ont fait un stage en entreprise pendant leurs études supérieures, contre 68 % en moyenne dans les pays ayant participé à l'enquête. C'est un peu moins qu'aux Pays-Bas (93 %), mais un peu plus qu'en Allemagne (79 %) et beaucoup plus qu'en Espagne (57 %), en Grande-Bretagne (33 %) et en Italie (22 %) (graphique 3.6). Là encore, l'université est probablement un peu en retrait par rapport aux autres établissements. En 2010, le nombre de stages en licence universitaire est quasiment nul en première année, faible en deuxième année et encore modeste à la fin du cursus : seuls 3 % des étudiants en L1 ont fait un stage, 11 % en L2 et 30 % en L3. Sauf dans les filières professionnelles, les stages ont typiquement lieu en master, étant donné la difficulté en France à trouver des stages pour un volume important d'étudiants.

L'enquête REFLEX-HEGESCO interroge également les professionnels diplômés du supérieur sur les points forts et faibles de leur formation d'enseignement supérieur en termes de développement de leurs compétences. Les forces et les faiblesses du système d'enseignement supérieur français n'apparaissent pas différentes de celles des autres pays couverts par l'enquête. Quoique l'ordre du classement soit légèrement différent, les quatre compétences les plus citées comme points forts sont les mêmes : la pensée analytique, la maîtrise de son domaine disciplinaire, l'acquisition de nouveaux savoirs et l'écriture de rapports et de documents. La France se distingue des autres pays du point de vue de l'utilisation des outils informatiques : alors que les étudiants européens y voient le 6e point fort de leur formation, ce n'est que le 11e (sur 19) pour les étudiants français. A l'inverse, les étudiants français pensent que leur formation a davantage développé leur compétence de

« clarté de pensée » que leurs homologues européens (8e rang en France, contre 12e rang en moyenne).

Les points faibles sont eux aussi assez similaires, avec en première place le développement de l'apprentissage des langues étrangères. Si les professionnels de tous les pays considèrent que l'apprentissage des langues étrangères est un des premiers points faibles de leur études supérieures (Avvisati et al., 2013), la France est en Europe l'un des pays dont le pourcentage d'étudiants ayant un bon niveau d'anglais (ou de langues étrangères) est le plus faible : 37 % seulement des étudiants déclaraient avoir un bon niveau en anglais à la fin des années 2000, contre 66 % en Allemagne et 77 % aux Pays-Bas (graphique 3.7). L'insertion de la France dans des réseaux internationaux est donc en partie limitée par le faible niveau de compétences de ses étudiants en langues étrangères.

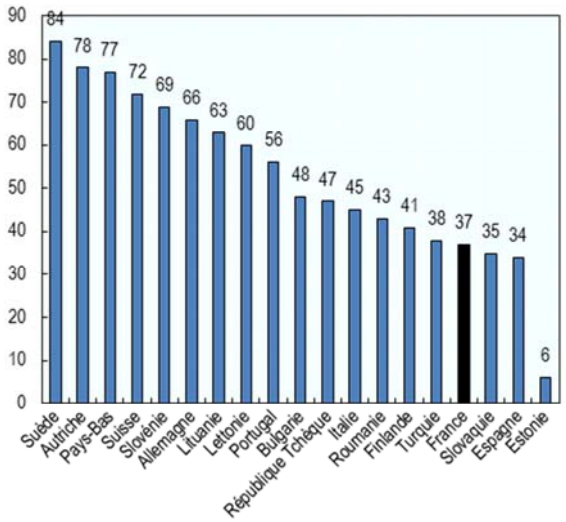
Graphique 3.6. Pourcentage de diplômés du supérieur ayant effectué un stage pendant leurs études



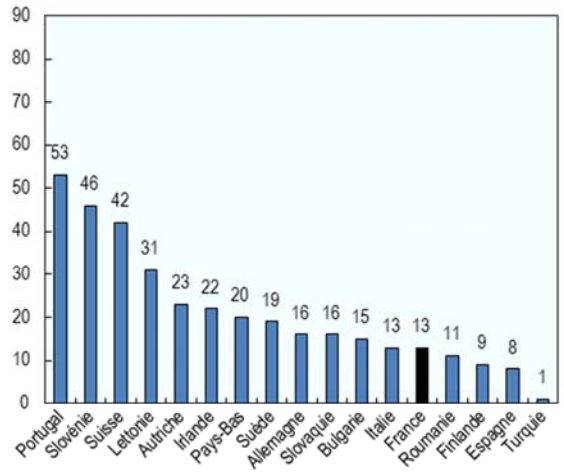
Source : Données REFLEX-HEGESCO.

Graphique 3.7. Pourcentage d'étudiants ayant un très bon niveau en langues étrangères (2005-08)

Pourcentage d'étudiants déclarant parler couramment ou très bien l'anglais



Pourcentage d'étudiants déclarant parler couramment ou très bien deux langues étrangères



Source : *Eurostudent III* (2005-08).

Les professionnels occupant des emplois « hautement innovants », c'est-à-dire travaillant dans une organisation innovante et participant eux-mêmes à l'innovation, se distinguent de ceux qui n'occupent pas des emplois innovants par l'utilisation beaucoup plus grande des compétences suivantes dans leur travail : créativité (trouver de nouvelles idées et solutions), esprit critique (volonté de questionner des idées), communication orale (présentation d'idées en public), opportunisme (être prêt à saisir des opportunités) et pensée analytique (Avvisati et al., 2013). Comme ailleurs, trouver de nouvelles idées et avoir la volonté de remettre en question les idées ne figurent pas parmi les compétences les plus développées par l'enseignement supérieur français : les professionnels français considèrent cependant que leur formation a davantage développé leur pensée critique que leurs homologues européens et japonais (13e rang des compétences les plus développées, contre 15e en moyenne), mais a moins développé leur capacité à trouver des nouvelles idées et solutions (14e rang, contre 11e en moyenne). Le développement des compétences de présentation orale est le 5e point faible des formations suivies (et le 4e point faible en moyenne dans les pays ayant participé à l'enquête). La connaissance des autres disciplines peut être interprétée comme le résultat d'une attention à l'interdisciplinarité ou d'un certain degré de culture générale et importe à ce titre pour l'innovation : les diplômés français et leurs confrères étrangers placent son développement à travers leur formation à peu près au même rang de force et faiblesse (en fait, un peu moins comme une faiblesse en France qu'ailleurs). Si le point fort de l'enseignement supérieur français ne consiste pas à développer la plupart des compétences critiques pour l'innovation, force est de constater que ce n'est pas plus le cas dans les autres pays pour lesquels l'information est également disponible.

Si elle ne permet pas de comparaison internationale, une étude récente des compétences acquises par les docteurs durant leurs études de doctorat se fonde elle aussi sur une évaluation subjective rétrospective. Les docteurs estiment que leur doctorat leur a permis d'acquérir avant tout de fortes compétences scientifiques spécifiques dans leur domaine de thèse (4.34 sur une échelle de Likert à 5 points), mais aussi de fortes capacités d'adaptation (3.82) et d'innovation (3.14). Les docteurs en sciences de la vie et de la terre et en sciences pour l'ingénieur considèrent le plus que leur doctorat a développé leurs compétences d'innovation et d'adaptation, tandis que les docteurs en lettres, sciences humaines et sciences sociales considèrent que leur formation leur a moins permis d'acquérir ces compétences (Calmand et Recotillet, 2013).

Une autre manière, certes partielle, d'évaluer l'enseignement supérieur est d'observer l'insertion professionnelle des diplômés du supérieur. Les taux d'insertion peuvent s'interpréter comme une évaluation de la qualité des différentes formations par les entreprises, qui trouvent aux compétences acquises une plus ou moins grande utilité. D'un autre côté, la hiérarchie sociale des disciplines et formations entraîne des effets d'autosélection dans les filières et de « signal » des compétences qui ne sont pas toujours forcément liées à l'utilité des compétences enseignées dans ces filières, notamment pour les processus d'innovation. Quoi qu'il en soit, l'insertion dans le marché du travail des étudiants français, évaluée chaque année par le MESR, apparaît comme plutôt positive. Presque 3 ans après l'obtention de leur diplôme, 90 % des diplômés d'un master, 91 % des diplômés d'une licence professionnelle et 88 % des diplômés d'un DUT (diplôme délivré par les IUT) avaient un emploi, généralement stable. Ces taux d'insertion sont proches de ceux des écoles d'ingénieurs (96 %) et des écoles de commerce (93 %) mesurés par l'enquête *INSEE Formations et Emploi 2013* (MESR, 2013b). Les diplômés des grandes écoles s'insèrent cependant plus rapidement, avec des taux d'insertion de 94 % pour l'avant-dernière promotion des écoles en 2012 (95 % pour les écoles d'ingénieurs et

93 % pour les écoles de management) et des taux de satisfaction dans l'emploi élevés (4.1 sur une échelle de Likert de 5) (CGE, 2013). Les taux de chômage trois ans après l'obtention du diplôme s'élevaient à 10 % pour les licences générales en 2010 et 7 % pour les licences professionnelles (Calmand et Epiphane, 2012). Comme on l'a vu plus haut, les docteurs ont aussi de très bons taux d'insertion – quoique pas toujours supérieurs à ceux des masters – et ont une insertion plus lente que les docteurs des autres pays de l'OCDE, ce qui explique peut-être la moindre appétence des étudiants pour ce grade universitaire.

Internationalisation des RH et de leur formation

La participation à des réseaux internationaux de savoir et d'innovation joue un rôle important dans l'innovation, en particulier pour l'adoption du savoir et savoir-faire tacites et pour trouver des partenaires dans des domaines de compétences étroits. Grand pays d'immigration, la France possède en principe des atouts pour participer à ces réseaux internationaux, même si la pression de l'opinion publique contraint ses politiques migratoires. S'il n'est pas sûr que le SFRI tire le meilleur profit des immigrés et talents étrangers, le système d'enseignement supérieur de la France est bien plus internationalisé que dans la moyenne de l'OCDE.

Mobilité des étudiants et des post-doctorants

L'internationalisation de l'enseignement supérieur joue un rôle important dans l'innovation et l'internationalisation du système de recherche et d'innovation. Elle en est à la fois le reflet et le produit. Elle permet la création de réseaux internationaux, l'exposition à des idées nouvelles et la circulation du savoir tacite.

Même si elle a perdu du terrain relatif dans les dernières décennies, la France reste l'un des pays au monde recevant le plus d'étudiants étrangers et le nombre d'étudiants étrangers a continué d'y croître, tout comme la part d'étudiants étrangers inscrits dans l'enseignement supérieur. En 2010, la France était le 5e pays hôte d'étudiants étrangers dans le monde (après les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie et l'Allemagne) et le 6e pays en termes de mobilité sortante d'étudiants (après la Chine, l'Inde, la Corée du Sud, l'Allemagne et la Turquie). Avec 12 % d'étrangers dans ses effectifs étudiants, la France reçoit plus d'étudiants en termes relatifs qu'un pays de l'OCDE en moyenne (8 %), bien moins que la Suisse, le Royaume-Uni ou l'Australie (autour de 20 %), mais un peu plus que l'Allemagne (10 %) et sensiblement plus que les Pays-Bas (8 %), l'Espagne (5 %), l'Italie (4 %) ou les États-Unis (3 %).

La France garde la spécificité d'être le premier pays d'accueil des étudiants africains dans le monde, un atout qu'elle devra continuer de cultiver dans les prochaines années, la mettant en bonne position pour échanger avec l'Afrique lorsque celle-ci deviendra un acteur économique plus important. La France a cependant diversifié la composition géographique des étudiants accueillis durant la dernière décennie et reçoit davantage d'étudiants venant d'Asie et d'Amérique. C'est un effort qu'elle doit continuer ; l'introduction de l'anglais comme langue d'enseignement de certains cours peut y contribuer.

Les étudiants français sont aussi plus mobiles que leurs homologues de l'OCDE, avec un taux de mobilité externe de 2.4 % en 2011. Parmi les pays ayant la plus grande mobilité externe en termes absolus, la France se situe au 13e rang et est le 3e pays européen (après la Slovaquie et la Grèce) en taux de mobilité externe relative (Vincent-Lancrin, 2014). Le taux de mobilité externe de la France se situe bien en deçà des 20 % prévus

dans la stratégie Horizon 2020 de l'UE, mais cette cible est particulièrement irréaliste : seuls les pays de petite taille ou ayant un enseignement supérieur domestique peu développé ont aujourd'hui une mobilité externe supérieure à 20 % (OCDE-Banque mondiale, 2007).

Le nombre de doctorants étrangers accueillis en France est de 27 400 en 2012, soit près d'un quart des doctorants inscrits. Depuis une vingtaine d'années, ce chiffre croît plus rapidement que le nombre total de doctorants inscrits sur la période (19 480 doctorants étrangers inscrits en 1993). Cette augmentation profite nettement aux domaines des sciences (environ 12 000 doctorants en 2012), des lettres et sciences humaines (environ 9 000 doctorants) et, dans une moindre mesure, du droit ou des filières économiques (entre 2 000 et 3 500 doctorants étrangers inscrits selon les filières). Ces inscriptions et la bonne poursuite du cursus doctoral entrainent naturellement la soutenance de thèse ; ce sont ainsi trois fois plus de doctorants qui soutiennent leur thèse en sciences en 2012 par rapport à 2003 (environ 3 000 soutenances contre 1 000 en 2003). Cet accroissement profite nettement de l'ouverture des laboratoires de recherche vers les ressortissants de pays asiatiques, qui représentaient 10 % des effectifs en 2002 et près de 31 % en 2012 (MESR, 2013c).

Les expériences postdoctorales des jeunes docteurs formés en France sont également un indice pour apprécier la qualité et l'insertion des RH issues du système français de recherche. Ces post-doctorats s'effectuent dans des proportions stables depuis 2009, surtout en France (près de 40 % des effectifs), hors UE (30 %) et au sein de l'UE (environ 20 %).

Malgré une véritable politique d'internationalisation soutenue par l'agence Campus France, la France déploie encore de faibles moyens par rapport à la Grande-Bretagne ou l'Allemagne pour attirer et accueillir les étudiants étrangers et leur donner des conditions d'accueil et d'études adaptées. Parmi les handicaps, la mission inter-inspections générales (MII) de quatre ministères (affaires étrangères, économie et finance, enseignement supérieur, intérieur) pointe l'accueil administratif des étudiants, insuffisamment suivis et aidés pendant et après leur séjour en comparaison avec d'autres pays européens (Pays-Bas, Royaume-Uni, Allemagne) ou non-européens (États-Unis ou Singapour), plus proactifs sur ces questions (MII, 2013).

Malgré une internationalisation certaine du point de vue quantitatif, aucun indicateur ne permet aujourd'hui de mesurer l'attractivité de la France pour les meilleurs étudiants étrangers par rapport aux autres pays. Si la seule présence d'étudiants étrangers a des effets bénéfiques sur le système d'enseignement supérieur français, l'attraction d'étudiants étrangers qui seront ensuite dans des réseaux d'innovation ou d'entrepreneuriat, en France ou ailleurs, serait un atout pour le système de recherche et d'innovation français.

Les études sur l'intégration post-études des étudiants étrangers venus en France restent très lacunaires, mises à part certaines centrées sur le devenir des doctorants étrangers (Confédération des Jeunes Chercheurs, 2012), des initiatives isolées d'universités ou, plus récemment, une étude réalisée par Campus France.

La participation des « talents » étrangers au système de recherche et d'innovation français, qu'ils soient étudiants, anciens étudiants, enseignants-chercheurs ou chercheurs, repose en partie sur la politique migratoire de la France. Dans son rapport, la MII identifie un certain nombre de faiblesses, mais également d'atouts du système d'accueil de ces « talents » en France, définis comme « les étudiants titulaires au moins d'un master 2 (Bac +5), les chercheurs, les professions artistiques, les sportifs de haut niveau, les salariés hautement qualifiés, les investisseurs et entrepreneurs, et les porteurs d'un projet spé-

cifique contribuant au rayonnement international de la France » (MII, 2013). Le tableau 3.1 présente les titres de séjour accordés en France à ces « talents » dans différents types de catégories.

Parmi ses 27 recommandations, le rapport préconise, entre autres, une remise à plat des conditions d'attribution des titres de séjour et de résidence délivrés aux « talents » comme à leur famille en en réduisant les délais d'obtention. Ces mesures pourraient par exemple concerner les cartes de séjour temporaires portant la mention « scientifique-chercheur ». La fiscalité et une meilleure communication (lisibilité et cohérence) sur les démarches, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'espace national, représentent également des leviers d'action importants.

Tableau 3.1. Titres de séjour accordés en France aux « talents étrangers » entre 2007 et 2011

	2007	2008	2009	2010	2011
Nombre de titre délivrés (hors renouvellement)					
Carte « compétences et talents » (primo-arrivant)	5	184	372	321	293
Carte bleue européenne	-	-	-	-	-
Carte de séjour temporaire « scientifique-chercheur »	1 502	1 885	2 042	2 058	1 946
Carte « compétences et talents » et Visa de long séjour pour études-Titre de séjour « étudiant »	5 240	5 760	6 270	6 490	7 150
Carte de séjour temporaire « profession artistique et culturelle »	261	288	183	174	165
Carte résident « contribution économique exceptionnelle »*	-	-	-	-	-
Total	7 008	8 117	8 867	9 043	9 554

Note : * Concerne les investisseurs étrangers s'engageant sur un montant supérieur à 10 millions EUR. Trois cartes de résidents de ce type délivrées en 2012.

Source : MII, à partir des données fournies par le Secrétariat Général à l'Immigration et à l'Intégration (MII, 2013).

Défis pour le renforcement de la qualité de la formation dans l'enseignement supérieur

La contribution de l'enseignement supérieur français à la formation des RH de l'innovation apparaît donc comme mitigée. L'enseignement supérieur français forme (et délivre des diplômes à) une proportion importante de la population française, supérieure à la moyenne de l'OCDE pour les cohortes les plus jeunes. S'il produit moins de doctorats que celui d'autres pays, c'est en partie lié au fait que la fonction du doctorat (former des spécialistes ou généralistes au plus haut niveau) est partiellement remplie par les grandes écoles, ainsi qu'à une moindre valorisation de ce diplôme par l'entreprise et la fonction publique et enfin, sans doute, à la dichotomie entre grandes écoles et universités, qui rend moins naturelle la continuation en doctorat pour les étudiants diplômés des grandes écoles. En termes de développement des compétences, les forces et faiblesses de l'enseignement supérieur français s'ordonnent à peu près comme dans les autres pays où l'information est disponible. Si les compétences pour l'innovation sont modérément développées, en France comme ailleurs, l'enseignement supérieur français semble relativement bien préparer au monde du travail et même à l'entrepreneuriat. Les formations tournées vers l'innovation et l'entrepreneuriat semblent universelles – quoique d'un format très varié – dans les grandes écoles et se développent également à l'université. Les sources actuellement disponibles ne permettent pas de comparer les niveaux de compétences des diplômés de manière convaincante et une même hiérarchie de points forts et points faibles n'implique pas un développement identique des compétences : bien que les

diplômés de tous les pays considèrent par exemple que leur formation a peu développé leurs compétences en langue étrangère, les étudiants français ont apparemment beaucoup moins de compétences dans ce domaine que leurs homologues européens. L'inverse est peut-être vrai dans d'autres domaines.

Deux défis importants pour la France consistent d'une part, à augmenter la qualité de la formation et la réussite des étudiants en licence générale et en master à l'université et d'autre part, à continuer de développer les compétences et dispositions d'esprit favorables à l'innovation, qui semblent davantage l'apanage des écoles et des formations professionnelles que de l'université. Cela pourrait passer par une division du travail renouvelée entre établissements et formations d'enseignement supérieur, mais aussi par une réflexion renouvelée sur la place de l'enseignement dans les stratégies et politiques des acteurs de l'enseignement supérieur.

Une nouvelle division du travail entre établissements

Dans certains pays, la division du travail entre établissements d'enseignement supérieur limite la place de l'université dans la formation professionnelle de base, en réservant l'accès à l'université aux meilleurs élèves. Les formations courtes et moins onéreuses pour les pouvoirs publics se chargent de cette formation. Ainsi, aux Pays-Bas, 70 % des étudiants sont inscrits dans les *HBO* – les établissements d'enseignement supérieur professionnel. Aux États-Unis, les *community colleges* délivrent une formation courte – générale ou professionnelle – à 40 % des étudiants et les universités d'État de 4 ans sont clairement des universités d'enseignement plutôt que des universités de recherche. Il y a dans ces pays une relative clarté des missions, même si le risque d'une « dérive » (*mission shift*) est toujours possible. Dans d'autres systèmes, comme le Royaume-Uni, il n'y a pas de distinction nominale entre établissements, même s'il y a une forte distinction dans les faits. En France, des missions similaires sont assurés par plusieurs types d'établissements et de formation – et par plusieurs types d'enseignants (enseignants du secondaire, généralement agrégés, enseignants-chercheurs, chercheurs). Réorienter certains étudiants qui s'inscrivent aujourd'hui à l'université « par défaut » vers des formations professionnelles courtes qui leur offriraient plus de chances de réussite paraît souhaitable et logique.

Une des mesures de la loi sur l'enseignement supérieur de 2013 devrait permettre d'orienter de manière préférentielle les bacheliers technologiques vers les IUT et les bacheliers professionnels vers les STS en donnant aux recteurs d'académie la possibilité d'imposer des quotas pour ces bacheliers dans ces formations. Dans la mesure où le nombre de bacheliers professionnels va fortement augmenter dans les années à venir, cet effort est bienvenu. L'efficacité de ces mesures dépendra de leur mise en œuvre et pourra peut-être mener à l'utilisation de l'ensemble des places disponibles en IUT et STS. Il est également possible que l'impact de ces réorientations concerne tout autant les écoles spécialisées que les universités.

L'introduction d'une sélection supplémentaire à l'entrée de l'université est une proposition souvent évoquée lors de nos entretiens et présente aussi dans plusieurs rapports sur l'enseignement supérieur français. Le baccalauréat, premier grade de l'enseignement supérieur, représente certes une première sélection, mais une sélection que les formations professionnelles d'enseignement supérieur combinent avec une sélection sur dossier. Les universités sélectionnent, elles aussi, sur dossier pour certaines formations du premier cycle : les IUT et les licences professionnelles. On peut d'ailleurs questionner leur choix d'introduire une sélection pour les licences professionnelles plutôt que pour les licences

générales. Une sélection supplémentaire pour la licence générale pourrait peut-être permettre aux universités de rendre leurs formations initiales plus attractives pour les meilleurs élèves et leur permettrait de clarifier leur mission. Il est possible que les réorientations soient compensées par un gain d'efficience lié à la réussite plus rapide des étudiants et la diminution des réorientations et redoublements. Il est aussi possible que les formations professionnelles ne soient pas mieux armées pédagogiquement que l'université pour intégrer ces étudiants qu'elles rechignaient à admettre jusqu'ici. Nous ne connaissons aucune étude publique spéculant sur différents scénarios de coût et de réussite.

Peut-être en raison de la diversité de préparation scolaire de ses étudiants, l'université française peine à mettre en place une formation professionnelle de base de recherche, c'est-à-dire dont la composante professionnelle serait directement liée aux compétences de la recherche. Les licences générales se contentent souvent de transmettre des savoirs disciplinaires avancés à leurs étudiants. On pourrait imaginer que les étudiants participent dès la licence à des projets de recherche empirique dans leur discipline, voire à des projets interdisciplinaires.

Reste à savoir dans quelles filières les bacheliers pourraient s'inscrire *de droit* lorsque tous leurs autres choix n'ont pas été acceptés. Aux États-Unis, ce sont par exemple les *community colleges*. Introduire une sélection dans toutes les formations de l'enseignement supérieur risque en effet de diminuer le taux d'accès à l'enseignement supérieur et le pourcentage de diplômés du supérieur dans la population, ce qui serait négatif pour le SFRI en l'absence d'un système dual de formation tel qu'il existe en Allemagne ou en Suisse.

Un observateur étranger trouverait étonnant que l'université ait pour mission d'accueillir les étudiants en dernier ressort. L'accès de droit à l'enseignement supérieur n'était initialement pas promesse de réussite et ne l'est toujours pas pour nombre d'universitaires. En France, la structure des coûts des différentes formations est aussi différente de celle des pays mentionnés ci-dessus, puisque la licence générale y est la formation la moins chère. La sélection et la réorientation des étudiants de l'université vers d'autres formations demanderont un effort budgétaire qui a peut-être freiné les ardeurs des décideurs publics, même si elles sont de nature à changer la structure des coûts des formations.

Spécialisation et stratégie de site

Une autre solution, peut-être complémentaire, réside dans la constitution de sites universitaires regroupant plusieurs établissements, que leur autonomie renforcée et l'allocation concurrentielle des fonds de recherche différencieraient et hiérarchiseraient progressivement. La politique de contractualisation incite également les universités à définir un projet d'établissement et une identité. Ces regroupements sont encouragés par la loi sur la recherche de 2006, le Plan Campus, le PIA et la loi sur l'enseignement supérieur de 2013.

Dans les faits, les universités et établissements d'enseignement supérieur français sont déjà hiérarchisés. Certaines universités sont plus proches d'universités de recherche que d'autres. La plupart des écoles doctorales et des étudiants en master recherche sont déjà concentrés dans un petit nombre d'universités françaises. C'est donc plutôt la clarté de la hiérarchie qui est recherchée.

Une plus grande différenciation pourrait être positive pour la mission d'enseignement des universités : si certaines perdaient leurs ambitions internationales de recherche, elles pourraient se concentrer sur d'autres activités, par exemple la formation de qualité. Il n'est cependant pas certain qu'une telle organisation spontanée se mette en place, dans la mesure où universités et universitaires restent incités, pour des questions de carrière et de prestige, à privilégier la recherche sur les autres missions de l'université. L'indifférenciation relative des universités (ou l'opacité de la hiérarchie) a des avantages pour les étudiants : leur diplôme nationaux leur donnent accès à des concours et à des emplois, même si certains sont de fait plus prestigieux que d'autres et que les diplômes d'université ont depuis longtemps permis des différenciations. L'équivalence de principe des établissements et du statut d'universitaire facilitant également la mobilité des universitaires – mobilité qui, en l'absence d'une véritable gestion de carrière, constitue pour beaucoup un élément clé de leur progression professionnelle.

Le rapprochement entre différents types d'établissements et de formations dans des groupes ou sites universitaires comporte des aspects positifs potentiels du point de vue de la formation et du développement des compétences pour l'innovation. Si elles ont l'avantage de favoriser la richesse des pratiques et la variété des formations, la diversité et la fragmentation de l'enseignement supérieur français ne facilitent pas toujours la diffusion des bonnes pratiques pédagogiques au sein du système, ni même l'appréhension de plusieurs traditions d'enseignement et de réflexion par les étudiants des différents types d'établissement. On pense souvent que la méconnaissance de l'université des diplômés des grandes écoles a un effet négatif sur les liens entre l'industrie et l'université. Le rapprochement entre ces types d'établissements pourrait pallier ce problème et permettre aux pratiques pédagogiques des grandes écoles de se diffuser (même si l'on ne saurait dire si ces dernières auraient autant de succès sans la sélection drastique des étudiants à l'entrée). Dans certains cas, il pourrait également permettre l'éclosion de formations pluridisciplinaires et la constitution d'un creuset permettant davantage de collaboration pour l'innovation. C'est, par exemple, la voie qu'a prise l'université d'Aalto en Finlande, issue du regroupement en 2010 de l'université technologique d'Helsinki, de l'école supérieure de commerce d'Helsinki et de l'école supérieure Aalto d'art, de design et d'architecture.

S'il est important qu'ils soient possibles, ces regroupements ne devraient pas être encouragés par principe. Les synergies mentionnées ci-dessus peuvent très bien avoir lieu sans regroupement des établissements, et nombre de formations sont déjà réalisées en cotutelle par plusieurs établissements. Des synergies entre établissements existent déjà, grâce notamment à la multiplication des « passerelles » entre formations, qui obligent les établissements à mieux se connaître et leur permet parfois d'enrichir leurs formations respectives de cours qu'ils n'offrent pas eux-mêmes. Aujourd'hui, la collaboration dépasse aussi les frontières nationales et les double et triple diplômes se multiplient, encouragés par les programmes européens tels que le programme Erasmus Mundus (qui prône même les diplômes joints, beaucoup moins populaires).

D'autres arguments pour les regroupements résident souvent dans la mutualisation des moyens, mais surtout dans l'excellence, la « visibilité » ou la « lisibilité » internationales, qui permettraient d'attirer les talents étrangers dans les corps enseignants et étudiants : les grandes structures seraient plus visibles par la bibliométrie, et donc par les étudiants et enseignants étrangers qui, grâce à la réduction du nombre de sites, pourraient mieux « lire » le système français. Ces arguments convainquent peu. D'une part, dans la mesure où ils se sont ajoutés aux anciennes structures, les regroupements « à la française » rendent le système d'enseignement supérieur français encore moins lisible qu'avant. Mais surtout, aucune preuve, même anecdotique, ne vient étayer cette croyance.

En dépit de leurs 6 000 universités et de leur variété, les États-Unis attirent nombre de talents étrangers dans leurs universités. L'excellence et la visibilité internationale en tant que telles ne semblent pas non plus liées à la taille des établissements, mais plutôt à leur richesse. Les universités mondiales les plus prestigieuses sont de taille moyenne ou modeste, comme par exemple Harvard University (2 107 universitaires, 22 000 étudiants), Stanford University (1 910 universitaires, 15 300 étudiants), Massachusetts Institute of Technology (MIT) (1 018 universitaires, 10 900 étudiants), Yale University (3 700 universitaires, 11 700 étudiants), Princeton University (1 172 universitaires, 7 000 étudiants), Oxford University (21 500 étudiants), Cambridge University (6 000 universitaires, 18 500 étudiants), Columbia University (3 220 universitaires, 20 000 étudiants), ou encore l'université de Tokyo (7 600 universitaires, 27 800 étudiants). Par comparaison, l'université de Strasbourg accueille 40 000 étudiants, l'université de Lorraine 54 000 étudiants et l'université d'Aix-Marseille 70 000 étudiants. Les regroupements ont plus de sens en ce qui concerne les formations au niveau doctoral, où une masse critique permet d'organiser des formations plus spécialisées, des séminaires plus riches, des interactions plus diversifiées entre chercheurs et étudiants, etc.

Les fusions et regroupements peuvent avoir des raisons légitimes, mais il n'est pas sûr qu'il faille les défendre par principe. Ces regroupements comportent aussi des coûts d'organisation et de transaction et peuvent conduire à une diminution de la diversité de l'offre de formations – ainsi qu'à une multiplication des missions au sein des sites, ce qui ne simplifie pas forcément la définition d'une véritable stratégie d'établissement. Dans le cas du système français, on peut en attendre un plus grand décloisonnement entre différents types d'établissement. Certains rapprochements, par exemple sur le plateau de Saclay, devraient permettre des synergies prometteuses entre les meilleures grandes écoles et universités françaises. Selon des personnes interrogées lors de la revue, les rapprochements à Nancy ou à Strasbourg ont également permis la diffusion des bonnes pratiques des grandes écoles dans les universités et d'autres échanges fructueux entre composantes.

Surtout, la force de ces regroupements réside dans la dynamique de changement et les opportunités d'innovation et d'amélioration qu'ils engendrent aux niveaux de la formation mais aussi de la recherche – du moins s'ils s'attachent moins à créer de nouvelles structures institutionnelles que de nouvelles manières d'enseigner, de faire de la recherche et de servir la société.

Renforcer le poids de la mission de formation de l'université

Si l'un des défis de l'enseignement supérieur français est bien de mieux former les étudiants pour l'innovation, notamment à l'université, la dynamique d'innovation insufflée par les différentes réformes de l'enseignement supérieur et le PIA pourrait chercher à davantage pérenniser l'importance de la formation parmi les différentes missions de l'enseignement supérieur et de l'université en particulier. Les entreprises tirent un profit aussi grand de RH bien formées que de la recherche académique pour développer et mettre en œuvre leurs innovations.

Donner davantage de poids à la mission d'enseignement est une gageure dans tous les pays de l'OCDE, tant la mission de recherche domine l'enseignement supérieur et ses politiques. Les classements internationaux, tel le classement de Shanghai, n'intègrent aucun indicateur lié à la formation dans leurs indices composites. Ce n'est en effet pas leur objectif.

La France s'appuie cependant sur une tradition qui, en dehors de l'université, valorise l'enseignement. De fait, une partie non négligeable de son enseignement supérieur d'élite avait pour unique mission d'enseigner (et c'est encore vrai pour certaines formations) : grandes écoles, classes préparatoires, IUT, BTS et écoles spécialisées ne se piquaient pas de réaliser une recherche de classe mondiale. Mieux payés que les maîtres de conférences, les professeurs de classes préparatoires n'ont pas vocation à faire de la recherche. Avec leur corps professoral permanent limité, les grandes écoles ne valorisaient pas particulièrement les profils de recherche chez leurs enseignants, du moins jusqu'aux changements des dernières années. Cela aurait en effet pu devenir un handicap dans un monde où les savoirs évoluent rapidement et où donc une connexion à la recherche est nécessaire pour des enseignements techniques de haut niveau. Il s'agit ici seulement de noter qu'une valorisation de l'enseignement (sans recherche) au niveau de l'enseignement supérieur n'a rien d'une révolution copernicienne pour le système, quoi que l'on puisse en penser par ailleurs.

Du côté des universités, le défi est différent. Il consiste en fait à renforcer la qualité de l'enseignement dans les formations générales en donnant une plus grande reconnaissance à cette mission auprès des enseignants-chercheurs, des chercheurs et des universités. Avec son PRL, la loi LRU s'est efforcée de soutenir des actions pédagogiques novatrices en licence générale. Avec les IDEFI, le PIA a fait de même. Enfin, en redéfinissant le diplôme de la licence, la loi sur l'enseignement supérieur de 2013 donne un signal important et pose un nouveau cadre pour l'enseignement. Quoiqu'un peu meilleure, la réussite n'est cependant pas suffisamment élevée en master – notamment pour les élèves moyens, peut-être en raison d'une trop faible attention à l'adéquation entre l'offre pédagogique et leurs besoins.

S'il est trop tôt pour connaître les résultats des IDEFI, la mise en œuvre du PRL s'est heurtée à des difficultés.

L'IGAENR estime dans une note sur la mise en œuvre du PRL que l'objectif d'améliorer la réussite des étudiants en L1 « est loin de faire l'unanimité au sein des enseignants-chercheurs » et qu'il est « bien difficile de promouvoir un tel dispositif avec des enseignants-chercheurs peu motivés par ces aspects de la formation des étudiants en raison d'une évaluation professionnelle reposant sur la recherche et, aussi, avec des étudiants intéressés par les seules actions de soutien bénéficiant de crédits ECTS ou de bonus » (IGAENR, 2010). Ainsi les universités ayant bénéficié du PRL n'auraient-elles dépensé qu'entre 25 et 50 % seulement de ces ressources pour des actions de réussite en licence, essentiellement pour soutenir ou amplifier des initiatives pédagogiques ou accompagnements déjà existants (IGAENR, 2010).

La Cour des comptes fait le même constat dans son évaluation du plan : elle note, elle aussi, une sous-utilisation des ressources, l'imputant en partie au fait que le MESR n'avait pas notifié un échéancier aux universités pour ce plan pluriannuel et à la prudence des universités étant donné la nouveauté de leur contexte budgétaire, mais aussi au fait que « se prévalant de la globalisation croissante de leur dotation de fonctionnement, les universités ont eu tendance à considérer ces ressources comme « fondues dans la masse ». Il en a résulté que les crédits ont été le plus souvent sous-consommés, les reliquats correspondants étant venus abonder le fonds de roulement général des universités » (Cour des comptes, 2012). La Cour note également : « Bien que la plupart des dispositifs aient été institués par des textes généraux, leur mise en œuvre est restée dans bien des cas à l'initiative des établissements, lesquels n'ont pas forcément considéré la réussite en licence comme une priorité en soi. La primauté de fait accordée à la recherche dans la car-

rière des enseignants-chercheurs n'est pas de nature à favoriser l'investissement accru de ceux-ci dans les activités pédagogiques » (Cour des comptes, 2012).

Bref, il ne suffit pas de promouvoir ou financer des actions pédagogiques pour que celles-ci soient mises en œuvre, car les incitations des enseignants-chercheurs et des présidents d'université à consacrer du temps et des ressources à améliorer la formation de la majorité des étudiants sont limitées.

Les pouvoirs publics contribuent d'ailleurs à façonner ces faibles incitations. Comme dans beaucoup d'autres pays de l'OCDE, la politique de l'enseignement supérieur donne une plus grande place à la recherche, en partie sous la pression de classements internationaux qui s'appuient presque exclusivement sur des indicateurs de recherche.

L'enseignement et la formation occupent une place relativement limitée dans la LRU ainsi que le PIA, qui s'attachent surtout à réformer la gouvernance des universités et encourager l'excellence de la recherche française, même si la qualité de la formation fait évidemment aussi partie des objectifs. L'impact attendu sur la qualité des formations offertes est souvent seulement indirect et concerne principalement la formation des élites, notamment par la recherche.

Le PRL a été la politique la plus ambitieuse de remédiation aux problèmes de la licence générale à l'université. Et pourtant, budgétairement il représente une portion congrue des dépenses de formation initiale et continue du baccalauréat à la licence, le plan étant doté de 730 millions EUR sur 5 ans, dont 565 millions EUR pour la rénovation de la licence générale (113 millions EUR par an en moyenne). En 2011, les crédits du plan s'élevaient à 212 millions EUR, soit une enveloppe additionnelle de 7.6 % par rapport aux 2.7 milliards EUR dépensés pour la formation initiale (ou 4 % en moyenne annuelle). La Cour des comptes note que, « même si les objectifs affichés n'étaient sans doute pas très réalistes, la combinaison d'une ambition élevée et d'une enveloppe de crédits ne permettant que des actions à la marge aurait dû conduire à une répartition sélective des sommes attribuées pour optimiser l'efficacité du plan » (Cour des comptes, 2012, p. 664). Le MESR a en effet distribué les fonds sans véritable sélectivité et n'a fait qu'un suivi limité du plan. La Cour des comptes déplore ainsi un manque de pilotage de la part du ministère. Ce « manque de pilotage » reflète peut-être la faible priorité des questions de formation au ministère lui-même. La prépondérance donnée à la recherche et l'attention limitée portée à la formation des RH et leur contribution à la productivité ou à l'innovation sont apparus clairement lors des entretiens des décideurs publics en charge de la loi LRU comme un point aveugle, sinon comme un choix assumé et conscient.

Autre exemple : malgré la présence des questions de formation dans la loi LRU, rares sont les recommandations du Comité de suivi de la loi LRU sur ce point. Son rapport 2012 ne comporte aucune recommandation formelle sur la formation initiale, malgré une section sur la réussite des étudiants qui plaide pour l'autonomie pédagogique des établissements, un lien fort formation-recherche et la mise en place d'une « véritable évaluation » des enseignements et des formations. Quant au rapport 2011 du Comité de suivi de la LRU, il recommande d'inciter davantage les chercheurs des organismes à enseigner pour contribuer à la qualité du lien entre formation et recherche. Dans le même esprit, le rapport 2010 recommande de « garantir au sein de l'établissement la pérennité du lien formation-recherche, richesse de l'Université, quel que soit le choix de structuration », faisant allusion à l'importance d'une coordination entre les unités de formation et de recherche et leurs composantes et unités de recherche.

Le PIA finance aussi quelques projets d'excellence de formation au sein des initiatives d'excellence (Idex), à travers un appel à projets pour les « initiatives d'excellence en formations innovantes » (IDEFI). Cette action est (à notre connaissance) sans précédent. Les actions directes et indirectes en faveur de la formation ne représentent cependant qu'une fraction minime de la destination des fonds alloués par le PIA, malgré le budget important consacré à l'enseignement supérieur et la recherche. Sur les 34.64 milliards EUR du PIA, 18.9 milliards EUR sont alloués à l'enseignement supérieur, la recherche et la formation (priorité 1), soit 54 % du budget total. Dans ce budget, l'amélioration de la formation est couverte *directement* par les IDEFI (une partie des Idex) ainsi qu'*indirectement* par le « Plan Campus », dont on peut penser qu'il aura un impact sur les conditions d'enseignement des établissements concernés (même s'il devrait en avoir tout autant sur leur recherche). L'éducation est également présente à travers l'action sur les internats d'excellence (500 millions EUR) et l'inclusion de l'éducation parmi les cibles de l'aide à la RD pour l'économie numérique (soutien aux usages, services et contenus numériques innovants). Enfin, 500 millions EUR sont aussi alloués à l'amélioration de l'infrastructure pour la formation professionnelle (« développement de l'appareil de formation et hébergement des jeunes travailleurs ») (Projet de loi de finances, 2012).

En reprenant les budgets calculés par la Cour des comptes (2013), qui permettent de prendre en compte les parts consommables et non consommables du PIA et donc de présenter un budget réel « dépensable » pour chaque initiative, il apparaît que l'action IDEFI pour la formation dans l'enseignement supérieur correspond à 186.2 millions EUR des 8.8 milliards EUR des projets d'investissement d'avenir gérés par l'Agence nationale de la recherche (ANR), soit 2.1 % de ces fonds – et environ 1 % du PIA. C'est la seule mesure du PIA qui concerne *directement* la formation des licences et masters universitaires – et donc l'un des principaux défis relevés plus haut. Le Plan Campus, doté de 524.2 millions EUR pour financer des opérations immobilières, bénéficiera lui aussi à tous les étudiants en améliorant les bâtiments dans lesquels ils sont formés (mais bénéficiera tout autant aux conditions de recherche) : il représente 8 % des fonds dédiés à l'enseignement supérieur et à la recherche (et 4 % de l'ensemble du PIA).

D'autres mesures contribuent aussi indirectement à améliorer la formation, notamment la formation des docteurs, grâce à des conditions de recherche améliorées dans les laboratoires de recherche : laboratoires d'excellence (Labex) hors Idex (689.5 millions EUR), qui améliorent les conditions de recherche dans certains laboratoires ; et Idex avec leurs Labex (2.2 milliards EUR), destinés à faire émerger des pôles pluridisciplinaires de rang mondial et comprenant des formations innovantes (25 % du budget des IDEFI sont dans des Idex). Le financement des Labex et des Idex représente 32 % du budget du PIA géré par l'ANR. Dans la mesure où l'enseignement de licence et de master est aujourd'hui assez souvent éloigné de la frontière des connaissances, on peut penser que ces investissements bénéficieront surtout à la formation des docteurs de ces laboratoires et nouveaux pôles d'enseignement supérieur (environ 1 % des étudiants français). Enfin, le plateau de Saclay bénéficiera aux 30 000 étudiants des 2 universités et 11 grandes écoles (soit environ 1 % des étudiants français) qui y seront présents à la fin de l'opération : le PIA lui alloue 1 milliard EUR, soit 11.3 % des fonds du PIA gérés par l'ANR. Ces mesures indirectes, qui représentent 43.3 % du budget du PIA alloué à l'enseignement supérieur et environ 20 % du budget du PIA, ont clairement vocation à renforcer l'excellence des meilleurs établissements et étudiants français, plutôt qu'à améliorer la qualité d'ensemble du niveau de formation de l'enseignement supérieur français. Elles toucheront directement ou indirectement environ 2 % des étudiants français, ce qui reste cohé-

rent avec le modèle d'innovation actuel de la France, centré sur une petite élite, et avec la philosophie du PIA.

Dans la mesure où les acteurs responsables de la formation *et* de la recherche ont tendance à privilégier la recherche et la formation des élites dans leurs arbitrages, l'élargissement de la base des RH pouvant contribuer au système d'innovation français pourrait passer par une plus grande séparation des budgets (et des politiques) de formation et de recherche, comme c'est le cas – du moins d'un point de vue formel – aux États-Unis et en Angleterre. Dans ces deux pays, l'enseignement et la recherche sont financés séparément par des institutions différentes. La dotation de fonctionnement des universités pourrait, par exemple, ne concerner que la mission d'enseignement et de recherche liée à l'enseignement (ce que l'on appelle parfois *scholarship* dans les pays anglo-saxons) et donc ne financer qu'une activité de recherche limitée des enseignants-chercheurs, tandis que la « recherche d'excellence » additionnelle pourrait être financée par l'ANR et les organismes de recherche et venir s'ajouter à ces fonds.

Cela impliquerait une réflexion nouvelle sur les statuts et la carrière des personnels enseignants, une allocation différente (avec un possible renchérissement) des dépenses de l'enseignement supérieur et un renforcement de l'attractivité du métier d'enseignant-chercheur. Comme les enseignants du primaire et du secondaire, les enseignants-chercheurs français ont souvent des conditions de travail et des salaires moins avantageux (en parité de pouvoir d'achat) que leurs pairs étrangers (Altbach et al., 2012), même si les différences entre les statuts et la structure de la profession universitaire peuvent rendre les comparaisons difficiles (Musselin, 2005). Les Labex ont pris la mesure du manque d'attractivité internationale de la recherche et de l'enseignement supérieur français en augmentant les moyens de recherche et les conditions de travail des chercheurs – mais ce manque d'attractivité peut aussi concerner l'attractivité du métier d'enseignant-chercheur pour les meilleurs diplômés français.

La mise en place prévue, mais toujours retardée, de l'évaluation des enseignants-chercheurs devrait inclure des critères donnant une véritable reconnaissance à l'enseignement, au développement de formations et à l'implication dans des dispositifs pédagogiques d'excellence ou innovants. Tout comme la recherche, l'enseignement pourrait faire l'objet d'une évaluation, non seulement par les étudiants (comme cela se pratique de manière formative dans nombre d'établissements), mais aussi par les pairs. Des compétences pédagogiques remarquables pourraient aussi être récompensées par des promotions, des statuts particuliers et un avancement salarial. Bref, il paraît difficile de renforcer la qualité de l'enseignement et de la pédagogie à l'université sans repenser la gestion de carrière des enseignants-chercheurs.

Comme dans l'enseignement scolaire, l'innovation pédagogique passe entre autres par la formation initiale et continue des enseignants. Aucune formation pédagogique n'est aujourd'hui prévue en France pour les enseignants-chercheurs et enseignants du supérieur. S'il faut reconnaître que la France n'est pas une exception et que les enseignants du supérieur sont rarement formés à la pédagogie, nombre d'universités offrent aujourd'hui la possibilité d'améliorer leur enseignement avec des services d'aide à l'enseignement ou de formation continue pour leur personnel. De tels services ne semblent pas exister dans les universités françaises. L'université McGill au Canada offre par exemple à ses enseignants qui le souhaitent des services (*teaching and learning services*) pour développer leurs compétences d'enseignement ou améliorer leurs cours. Au MIT, le *teaching and learning laboratory* joue le même rôle, et d'autres universités utilisent le même modèle.

D'autres modèles de soutien à la qualité de l'enseignement sont utilisés ailleurs (Hénard, 2010 ; Hénard et Roseveare, 2012). Dans le cas de la France, deux pistes initiées par la réforme de l'enseignement supérieur et le PIA pourraient être pérennisées : un fonds pour l'innovation pédagogique dans l'enseignement supérieur (comme cela se pratique également au Royaume-Uni) et un dispositif formel d'échange des savoirs et des pratiques pédagogiques, sous des modalités présentielles et en ligne, qui aiderait à mutualiser et diffuser les bonnes pratiques et les pratiques prometteuses entre différents types d'établissement dans un échange des savoirs. Ces fonds supplémentaires devraient être alloués de façon concurrentielle, et dans un cadre d'évaluation effective, aux équipes et établissements capables de montrer les meilleurs projets.

Comme dans l'enseignement scolaire, un des apports importants du PRL et du PIA, avec ses IDEFI, consiste dans l'acte même de financer des expérimentations et innovations pédagogiques (même si, dans le cas du PRL, il s'agissait rarement d'innovations, mais plutôt d'un soutien à des actions pédagogiques existantes). Pérenniser un fonds d'expérimentation et d'innovation pédagogique sur le modèle des IDEFI – en évaluant les expérimentations les plus ambitieuses – et financer des séminaires et réseaux d'échanges nationaux sur les innovations pédagogiques (ratées et réussies) des établissements pourrait contribuer à développer les modèles pédagogiques qui permettront à l'enseignement supérieur de développer les RH dont son système de recherche et d'innovation a besoin.

Références

Altbach, P.G., L. Reisberg, M. Yudkevich, G. Androushchak et I.F. Pacheco (éd.) (2013), *Paying the Professoriate : A Global Comparison of Compensation and Contracts*, Routledge.

Antibi, A. (2003), *La constante macabre ou comment a-t-on découragé des générations d'élèves ?*, Math'Adore.

Auriol, L. et M. Harfi (2010), « Les difficultés d'insertion professionnelle des docteurs : les raisons d'une 'exception française' », Centre d'analyse stratégique, note de veille n°189, http://www.oecd.org/fr/sti/inno/48413317.pdf.

Avvisati, F., G. Jacotin et S. Vincent-Lancrin (2013), "Educating Higher Education Students for Innovative Economies : What International Data Tell Us", *Tuning Journal for Higher Education*, 1(1), http://www.tuningjournal.org/public/site/01/11_Educating_Higher_Education_Students_for_Innovative_Economies.pdf.

Beaud, S. et B. Convert (2010), « "30 % de boursiers" en grande école... et après ? », *Actes de la recherche en sciences sociales*, 3(183), 4-13, doi : 10.3917/arss.183.0004.

Bécard, F. (2011), *Panorama National de l'enseignement de l'entrepreneuriat – innovation et de l'entrepreneuriat étudiant*, Conférences des Grandes Écoles.

Beffy, M. et L. Davezies (2013), "Has the "Ambition Success Networks" Educational Program Achieved its Ambition?", CREST, http://www.sciencespo.fr/liepp/sites/sciencespo.fr.liepp/files/paper_Davezies_Beffy_20131203.pdf.

Behagel, L. et al. (2013), *Les effets de l'internat d'excellence de Sourdun sur les élèves bénéficiaires : résultats d'une expérience contrôlée*, Rapport pour le Fonds d'expérimentation pour la jeunesse, J-PAL Europe, Institut des Politiques Publiques.

Calmand, J. et D. Epiphane (2012), « L'insertion des L3 : quelques données de cadrage », in I. Borras, D. Epiphane, P. Lemistre et G. Ryk (éd.), *Etudier en licence : parcours et insertion*, Céreq, Relief 36.

Calmand, J. et I. Recotillant (2013), *L'insertion des docteurs. Interrogation en 2012 des docteurs diplômés en 2007*, CEREQ, http://www.cereq.fr/index.php/content/download/9032/78996/file/netdoc115.pdf.

Campus France (2011), *Les étudiants étrangers en France : image et attractivité*, Les notes de Campus France.

CNISF (2010), 22ème enquête sur la situation socio-économique des ingénieurs,

Comité de suivi de la loi relative aux libertés et responsabilités des universités (2011), *Rapport 2010*, http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Autonomie_universites/13/7/Rapport_Comite_de_suivi_LRU_168137.pdf.

Comité de suivi de la loi LRU (2012a), *Rapport 2011*, http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Autonomie_universites/03/1/Rapport_2011_-_Comite_de_suivi_de_la_loi_LRU_206031.pdf.

Comité de suivi de la loi LRU (2012b), *Rapport 2012*, http://www.dgdr.cnrs.fr/daj/archiv-actus/2012/novembre12/Docs/Comite_de_suivi_de_la_loi_LRU_-_Rapport_2012.pdf.

Confédération des Jeunes Chercheurs (2012), « L'accueil administratif des jeunes chercheurs étrangers en France », Paris http://cjc.jeunes-chercheurs.org/expertise/etrangers/2012-09-accueil-administratif-JC-etrangers.pdf.

Conférence des Grandes Écoles (2013), *L'insertion des diplômés des grandes écoles. Résultats de l'enquête 2013*, http://www.cge.asso.fr/document/1273/enquete-insertionj-2013.pdf.

Convert, B. (2010), « Espace de l'enseignement supérieur et stratégies étudiantes », *Actes de la recherche en sciences sociales*, 183, 14-31, doi: 10.3917/arss.183.0014.

Cour des comptes (2010), « L'éducation nationale face à l'objectif de la réussite de tous les élèves. Rapport public thématique », http://www.ccomptes.fr/content/download/1407/13878/version/3/file/Rapport_education_nationale_reussite_tous_les_eleves_mai_2010.pdf.

Cour des comptes (2012), « La réussite en licence : le plan du ministère et l'action des universités » in *Rapport public annuel*, La Documentation française.

Cour des comptes (2013), *Le financement public de la recherche, un enjeu national*, La Documentation française.

Gossiaux, S. et P. Pommier (2013), « La formation des adultes. Un accès plus fréquent pour les jeunes, les salariés des grandes entreprises et les plus diplômés », INSEE Première n° 1468, http://www.insee.fr/fr/ffc/ipweb/ip1468/ip1468.pdf.

Hénard, F. (2010), *Learning Our Lesson: Review of Quality Teaching in Higher Education*, Éditions OCDE, Paris.

Hénard, F. et D. Roseveare (2012), *Fostering Quality Teaching in Higher Education: Policies and Practices. An IMHE Guide for Higher Education Institutions*, Éditions OCDE, Paris.

CNISF (2010), *Observatoire de l'emploi des ingénieurs diplômés – Ingénieurs 2010*, Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France, Paris.

Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche (2010), *Note relative à la mise en œuvre du plan pour la réussite en licence*, http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/2010/48/8/Mise_en_oeuvre_162488.pdf.

Ministère de l'éducation nationale (2010), « Résultats des évaluations des acquis des élèves de l'école primaire au niveau national. Évaluations CM2 Janvier 2010 », Paris.

Ministère de l'éducation nationale (2010), « Résultats des évaluations des acquis des élèves de l'école primaire au niveau national. Évaluations CE1 Mai 2010 », Paris.

Ministère de l'éducation nationale et autres Ministères (2012), *Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche - édition 2012*, Paris, http://cache.media.education.gouv.fr/file/2012/36/9/DEPP-RERS-2012_223369.pdf.

Ministère de l'éducation nationale (2013a), « Le décrochage scolaire : un défi à relever plutôt qu'une fatalité », *Education & Formations*, Editeur: C. Afsa, http://cache.media.education.gouv.fr/file/revue_84/52/9/DEPP_EetF_2013_84_decrochage_scolaire_294529.pdf.

Ministère de l'éducation nationale (2013b), *Rapport de jury de concours : agrégation de mathématiques concours externe*, Paris, http://agreg.org/Rapports/rapport2013.pdf.

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (2011), *L'état de l'Enseignement supérieur et de la Recherche en France*, n° 5, Paris, http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid59111/l-etat-de-l-enseignement-superieur-et-de-la-recherche-n-5-decembre-2011.html.

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (2012), « Les nouveaux bacheliers inscrits en licence à la rentrée 2011 », Note d'information 12.07, auteur : Christophe Jaggers, Paris.

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (2013a), « Les écoles d'ingénieurs en 2011-2012 », Paris, http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/2013/88/3/NI_MESR_13_04_v2_253883.pdf.

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (2013b), « L'insertion professionnelle des diplômés de l'université (Master, DUT, LP) », Paris, cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/enquete_2013_(diplomes_2010)/04/5/Note_presentation_287045.pdf

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (2013c), « Les personnels de l'Enseignement Supérieur et chercheurs en France », Paris.

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (2013d), *L'Etat de l'emploi scientifique en France. Rapport 2013*, Paris, http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Personnels_ens._sup_et_chercheurs/41/6/EES2013_261416.pdf.

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (2013e), « Parcours et réussite en licence et en master à l'université », Note d'information 13.02, auteur : Samuel Fouquet, Paris.

Mission inter-inspections (2013), *Rapport sur l'accueil des talents étrangers*, Paris, http://www.igf.finances.gouv.fr/webdav/site/igf/shared/Nos_Rapports/documents/2013/Rapport%20Accueil_talents_etrangers.pdf.

Musselin, C. (2001), *La longue marche des universités françaises*, Presses Universitaires de France, Paris.

Musselin, C. (2005), *Le marché des universitaires. France, Allemagne, États-Unis*, Presses de Sciences Po, Paris.

OCDE (2010), *Innovative Workplaces : Making Better Use of Skills within Organisations*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/9789264095687-en

OCDE (2011), *Lessons from PISA for the United States*, Strong Performers and Successful Reformers in Education, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/9789264096660-en.

OCDE (2012a), *Regards sur l'éducation 2012 : Les indicateurs de l'OCDE*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/eag-2012-fr

OCDE (2012b), *Grade Expectations : How Marks and Education Policies Shape Students' Ambitions*, PISA, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org//10.1787/9789264096660-enOCDE (2013a), *Perspectives de l'OCDE sur les compétences 2013 : Premiers résultats de l'Evaluation des compétences des adultes*, Éditions OCDE., http://dx.doi.org/10.1787/9789264204096-fr

OCDE (2013b), *Résultats du PISA 2012 : savoirs et savoir-faire des élèves. Performance des élèves en mathématiques, en compréhension de l'écrit et en sciences, Volume I*, Éditions OCDE, Paris, www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-volume-I-FR.pdf.

OCDE (2013c), « Note par pays sur PISA 2012 : France », Éditions OCDE, Paris, http://www.oecd.org/france/PISA-2012-results-france.pdf.

OCDE (2013d), *PISA 2012 Results: Ready to Learn (Volume III) : Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs*, PISA, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/9789264201170-en

OCDE (2013e), *Synergies for Better Learning : An International Perspective on Evaluation and Assessment*, OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/9789264190658-en

OCDE (2013f), *Regards sur l'éducation 2013 : Les indicateurs de l'OCDE*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org//10.1787/eag-2013-fr.

OCDE (2013g), *Panorama des administrations publiques 2011*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/gov_glance-2011-fr

OCDE, La Banque mondiale (2007), *L'enseignement supérieur transnational : un levier pour le développement*, Éditions OCDE, Paris.

OCDE, La Banque mondiale (2008), *L'enseignement supérieur transnational : Un levier pour le développement*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/9789264038509-fr.

Orange, S. (2010), « Le choix du BTS. Entre construction et encadrement des aspirations des bacheliers d'origine populaire », *Actes de la recherche en sciences sociales* 3/2010 (n° 183), pp. 32-47, doi :http://dx.doi.org/10.3917/arss.183.0032.

Projet de loi de finances (2012), *Annexe : Rapport relatif à la mise en œuvre et au suivi des investissements d'avenir*, République française, http://investissement-avenir.gouvernement.fr/sites/default/files/user/Jaune2012_Investissements_avenir.pdf.

Rayou, P. et D. Glasman (éd.) (2012), *Les internats d'excellence : un nouveau défi éducatif ?*, Institut français de l'éducation, Lyon.

Sjögren, A. (2009), « The long run consequences of being graded in elementary school », paper presented at the Final Conference of the RTN Network « Economic of Education and Education Policy in Europe » (EEEPE), hosted by the Centre for Economic Performance, LSE, London.

Vincent-Lancrin, S. (2014), « From cross-border higher education to trade in education services », in C. Findlay, H. Nordas and G. Pasadilla, *Trade Policy in Asia. Higher Education and Media Services*, World Scientific.

Wagner, T. (2012), *Creating Innovators: The Making of Young People Who Will Change the World*, Scribner.

Witte, J., J. Huisman et L. Purser (2011), « Les réformes de l'enseignement supérieur européen dans le contexte du processus de Bologne : passé, présent et avenir », in OCDE, *L'enseignement supérieur à l'horizon 2030 – Volume 2 : Mondialisation*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/9789264075405-9-fr

Chapitre 4

La recherche publique

Ce chapitre présente le système français de la recherche publique. Il analyse d'abord, par des comparaisons statistiques internationales, la performance de la France dans le domaine scientifique, premier domaine d'activité des organismes : publication d'articles, lauréats de bourses internationales, etc. Il examine ensuite les grands organismes publics de recherche, notamment le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), qui constituent le cœur de la recherche publique en France, ainsi que la recherche dans les universités : budgets, gestion du personnel, gouvernance. Ces secteurs ont été l'objet de réformes successives au cours de la dernière décennie, dont le contenu est analysé dans le détail. Il regarde notamment le développement des financements sur projets et de l'évaluation.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Introduction

Jusqu'à récemment, et aujourd'hui encore dans une large mesure, le système de recherche publique français est centré sur des grands organismes publics de recherche (OPR), le plus grand étant le Centre national de recherche scientifique (CNRS). Les OPR rassemblent en leur sein les principales attributions d'un système de recherche publique : la programmation, le financement, l'exécution et l'évaluation. Cette structuration est particulière dans le paysage mondial, où les OPR ont généralement des prérogatives plus étroites et une taille moindre, où les universités ont un rôle plus important dans l'exécution de la recherche et où les moyens, notamment financiers, sont alloués par des agences séparées.

Les gouvernements français successifs depuis la fin des années 1990 ont souhaité renforcer l'excellence scientifique et orienter la recherche publique vers certains objectifs économiques, sociaux ou environnementaux. Ils ont estimé qu'une organisation plus ouverte, dans laquelle le niveau politique aurait plus de contrôle sur la programmation et les diverses prérogatives seraient exercées par des entités distinctes, serait plus appropriée à ces objectifs. Dans ce contexte, des réformes successives depuis plus d'une décennie ont permis la création de structures et de mécanismes nouveaux, correspondant généralement à une logique plus proche de celle du modèle international. En conséquence, le système de recherche publique a connu un certain nombre d'évolutions et de réformes depuis 2005. La loi relative aux libertés et responsabilités des universités (LRU) en 2007, de pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES), de l'Agence nationale de la recherche (ANR) en 2005 et de l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (AERES) en 2007, ou encore le Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) en 2009, avec la création notamment des Idex (instituts d'excellence), sont autant de changements qui ont façonné le paysage de la recherche française. L'orientation commune à ces différentes mesures est la recherche de l'excellence et d'une orientation accrue de la recherche vers des objectifs socio-économiques. Le chemin choisi pour ce faire est la concentration des crédits de recherche sur les équipes ou universités qui satisfont les critères d'excellence et travaillent sur les domaines prioritaires choisis par l'État. Dans le même temps, certains OPR ont suivi eux-mêmes une voie de réforme visant à promouvoir l'excellence en interne et à répondre de façon plus systématique aux demandes économiques et sociales adressées à la recherche dans le cadre des structures et des procédures en place. Les acteurs et mécanismes nouveaux se sont ajoutés plutôt que substitués aux anciens, alors même que certains d'entre eux s'engageaient dans des transformations importantes : le système a en conséquence connu une perte de cohérence d'une part, et une complexification significative d'autre part, sources d'une moindre lisibilité et de coûts de fonctionnement accrus.

Le système est aujourd'hui dans une situation hybride, qui soulève des questions que ce chapitre va aborder : comment la qualité de la science française se compare-t-elle à celle des autres pays ? Comment les OPR se positionnent-ils par rapport aux changements en cours ? Dans quelle mesure les universités sont-elles préparées à jouer le rôle central qui leur est imparti dans la nouvelle logique ? Les mécanismes nouveaux concernant l'allocation concurrentielle des crédits et l'évaluation sont-ils à la hauteur des attentes ? Comment l'équilibre global du système peut-il être optimisé au vu des différentes voies de transformation en cours ?

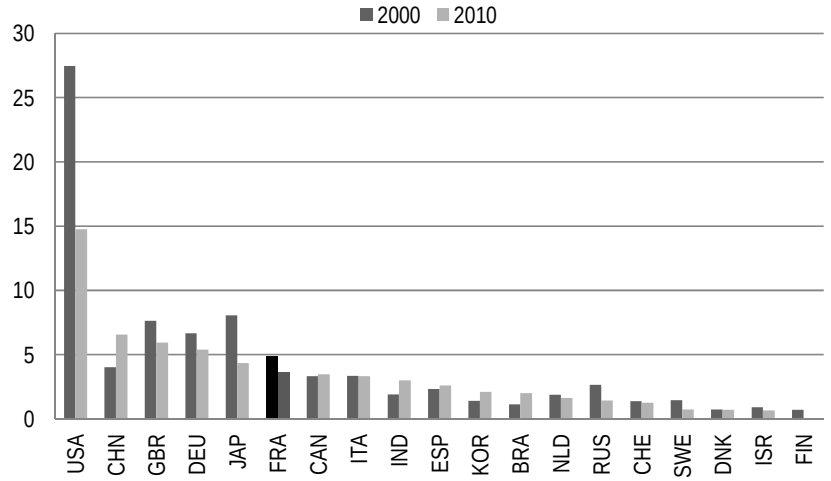
Ce chapitre décrira d'abord la position de la science française par rapport à celle des autres pays. Il analysera ensuite les principaux acteurs, OPR et universités, ainsi que les mécanismes d'allocation des ressources récurrents ou concurrentiels et les mécanismes d'évaluation.

La performance scientifique et le coût de la recherche publique française

Performance scientifique de la recherche française

Donner un aperçu de la performance scientifique de la recherche française est étonnamment difficile, particulièrement s'il s'agit d'une analyse qui combinerait des informations sur la performance du système avec des informations budgétaires. La production scientifique française n'a pas fait l'objet d'analyses détaillées et indépendantes dans la période récente (le rapport de la Cour des comptes de 2013 fournit une analyse très approfondie des ressources, mais n'examine pas avec la même profondeur les produits). Cela contraste avec d'autres aspects du système français de recherche et d'innovation (SFRI) qui ont été l'objet de récents rapports : la valorisation de la recherche publique (rapport de l'Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche [IGAENR), rapport Beylat-Tambourin) ou l'innovation industrielle (rapport Gallois, rapport Beylat-Tambourin). Il serait utile que le gouvernement engage une telle étude, laquelle impliquerait notamment l'analyse approfondie d'indicateurs de performance (publications et autres) et de données budgétaires au niveau des acteurs (organismes, universités). Une publication annuelle réalisée par l'Observatoire des Sciences et des Techniques (OST) dans le cadre de l'AERES et présentée au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR) permettrait un suivi objectif et officiel de la question. En l'absence d'une telle somme d'information, on ne peut que rester à un niveau d'analyse assez général.

Graphique 4.1. Part mondiale dans les publications scientifiques, 2000 et 2010



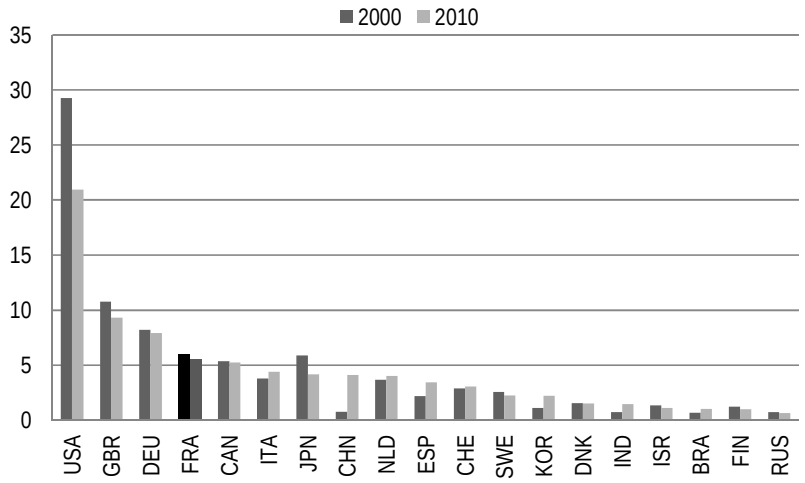
Source : Elsevier Research Intelligence.

Selon les mesures en termes de publications, la France a une performance scientifique moyenne relativement aux autres pays de taille similaire. En nombre comme en qualité de publications, elle est sensiblement dépassée par le Royaume-Uni et l'Allemagne, mais devance l'Italie et l'Espagne. Cette position intermédiaire ne s'est pas substantiellement modifiée au cours de la dernière décennie, un indicateur du faible effet des réformes engagées jusqu'à présent.

Entre 2000 et 2010, la part mondiale de la France pour l'ensemble des publications scientifiques (graphique 4.1) passe de 4.8 % à 4.3 %, tandis que celle de l'Allemagne passe de 6.7 % à 5.9 %, celle du Royaume-Uni de 7.6 % à 6.6 % et celle de l'Italie de 3.3 % à 3.5 %. La réduction de la part de la plupart des pays est due à la poussée des pays émergents et notamment de la Chine, dont la part passe de 4.0 % à 14.7 %, l'Inde passant de 1.9 % à 3.2 % et le Brésil de 1.1 % à 2.1 %. Le recul quantitatif et relatif de la France reflète donc pour beaucoup l'arrivée de nouveaux pays sur la scène scientifique mondiale.

Il est généralement admis que seule une fraction des publications scientifiques est d'une valeur suffisante pour affecter de manière sensible le cours de la science ou déboucher sur des applications. Il s'agit donc d'identifier ces publications pour les compter ; le critère le plus couramment utilisé est celui des citations. Le nombre de citations reçues par un article reflèterait donc sa valeur scientifique. Se compte ainsi la part des pays parmi les articles les plus cités ; ont été ici retenus les 10 % les plus cités (des tests avec les 5 % et les 1 % les plus cités donnent des résultats similaires). La part de la France dans les 10 % des publications les plus citées relativement à celle des pays comparables est également moyenne (graphique 4.2) : elle passe de 6.0 % à 5.5 % entre 2000 et 2010, alors que celle de l'Allemagne passe de 8.2 % à 7.9 %, celle du Royaume-Uni de 10.8 % à 9.3 % et celle de l'Italie de 3.8 % à 4.4 %. Ces parts sont supérieures à celles dans le total des publications du fait d'une qualité relativement moins forte des publications des pays émergents, notamment la Chine, qui sont donc moins citées. Les États-Unis restent la première puissance scientifique du monde, avec 21.0 % des publications les plus citées en 2010, mais le pays était à 29.3 % en 2000.

Graphique 4.2. Publications scientifiques : part mondiale dans les 10 % les plus citées, 2000 et 2010

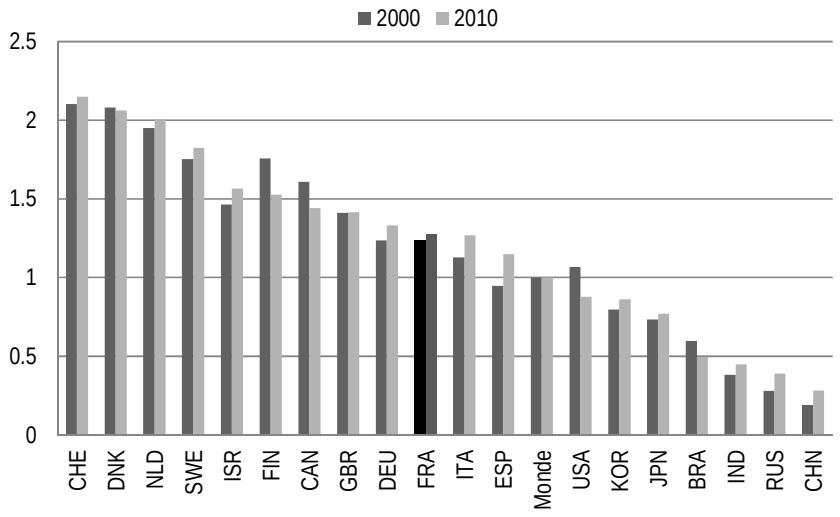


Source : Elsevier Research Intelligence.

Dans la comparaison entre pays pour cet indicateur, il est important de contrôler pour la taille : il est naturel qu'un pays petit, par exemple le Danemark, ait moins de publications qu'un pays grand comme la Chine, au-delà de la qualité de sa recherche scientifique. Le rang souvent attribué à la France de 5e ou 6e puissance scientifique en dit plus sur la taille du pays que sur la performance effective de sa recherche : pour appréhender celle-ci, il faut se tourner vers des indicateurs reflétant la qualité des publications, au-delà de leur nombre. La qualité moyenne des publications de chaque pays est mesurée en rapportant leur part dans les 10 % les plus citées à leur part totale (graphique 4.3). Cela revient à comparer entre pays la probabilité qu'une publication soit parmi les 10 % les plus citées, autour d'une norme mondiale fixée à 1. Un pays affichant un niveau élevé pour cet indicateur a une plus grande part d'articles de qualité dans le total de ses publications relativement à la moyenne de tous les pays. Cela peut s'interpréter comme reflétant une plus grande sélectivité dans la politique scientifique de ce pays : les financements y sont probablement restreints à des recherches jugées prometteuses, qui ont été évaluées *ex ante* comme présentant un grand potentiel. À l'inverse, un pays dont l'indicateur a une valeur faible peut être considéré comme ayant une politique plus « large », finançant aussi nombre de recherches de faible valeur. Dans cette optique, cet indicateur refléterait la sélectivité relative des modèles nationaux de financement de la recherche scientifique. En 2010, la France se situe à 1.27, car la part de ses publications qui se situent dans les 10 % les plus citées mondialement est de 12.7 % ; l'Allemagne à 1.33, le Royaume-Uni à 1.41 et l'Italie à 1.27. Certains pays sont très au-dessus, comme les Pays-Bas (2.00) ou le Danemark (2.06) et d'autres au-dessous, comme l'Espagne (1.14), le Japon (0.77), la Chine (0.28) ou même les États-Unis (0.88).

Il apparaît donc au total que la France a un rang intermédiaire dans la quantité et plus encore, la qualité de ses publications. La recherche française apparaît à la fois comme moyennement productive et moyennement sélective.

Graphique 4.3. Publications scientifiques : indicateur de qualité moyenne (part dans les 10 % les plus cités/part totale), 2000 et 2010



Source : Elsevier Research Intelligence.

En-deçà du niveau agrégé national, on peut aussi examiner la position des acteurs individuels – dans le cas de la France, principalement les OPR. La performance des OPR en termes de publications a fait l'objet d'une quantification récente dans le cadre d'une analyse plus large des grands organismes de recherche en Europe (Science Metrix, 2013). Il apparaît d'abord que la France est un pays de forte concentration institutionnelle des publications, avec le plus grand OPR d'Europe (le CNRS) et le cinquième (l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM]). Le CNRS a près de 189 000 publications entre 2007 et 2011, contre 62 000 pour son suivant immédiat, le Helmholtz (Allemagne). En termes de qualité des publications (mesurée par le nombre de citations ou le rang des journaux où elles sont faites, corrigés pour la structure thématique : ainsi la taille des établissements évalués n'intervient-elle pas dans leur classement), le CNRS est derrière la plupart des grands organismes similaires d'autres pays, excepté le centre national de recherche (CNR) italien (Science Metrix 2013, tableau V, p. 36), alors que l'INSERM est plutôt bien placé. Dans certains domaines, les OPR français sont parmi les meilleurs : en mathématiques (CNRS), physique-astronomie (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives [CEA]) et technologies de l'information et de la communication (TIC) (Inria) ; dans d'autres domaines, les OPR français sont plutôt bien classés : biologie (CNRS), sciences cognitives, santé et médecine clinique (INSERM). Par contre, dans nombre de domaines – sciences humaines et sociales (SHS), médecine clinique etc. – le CNRS est mal ou très mal classé. Le classement d'ensemble assez moyen du CNRS est la résultante de classements satisfaisants dans certains domaines et beaucoup moins satisfaisants dans d'autres ; cela pose probablement la question de la taille et du spectre thématique de cet organisme, d'autant plus que les domaines dans lesquels il produit une qualité moindre sont principalement traités dans d'autres organismes (médecine clinique à l'INSERM et dans les hôpitaux, SHS dans les universités, etc.).

La strate d'excellence des chercheurs : les lauréats du Conseil européen de la recherche (CER)

Afin d'avoir un aperçu sur l'importance de la « strate d'excellence » parmi les chercheurs, on va utiliser les dénombrements de lauréats du CER selon les pays, les domaines et les catégories d'âge. Les bourses CER sont attribuées au niveau européen sur une base compétitive en réponse à des « appels blancs », c'est-à-dire ayant un contenu thématique minimal et correspondant ainsi à des propositions libres émises par les chercheurs eux-mêmes. Les domaines concernés sont au nombre de trois : sciences physiques et de l'ingénieur, sciences de la vie et SHS. Il y a deux types de CER : les *starting grants*, pour des chercheurs âgés de moins de 35 ans, et les *advanced grants*, pour les chercheurs plus âgés. Les lauréats peuvent être considérés comme des porteurs de projets reconnus par leurs pairs ; ce sont des chercheurs « excellents ». La part d'un pays reflète son poids dans la strate d'excellence des chercheurs européens. Le rattachement d'un chercheur à un pays peut se faire selon deux critères distincts : la nationalité (un chercheur français est rattaché à la France quel que soit le pays où il effectue sa recherche) ou le lieu d'exécution de la recherche (un chercheur étranger qui effectue sa recherche en France est rattaché à la France). En effet, un chercheur lauréat d'une bourse CER peut ensuite choisir son laboratoire d'accueil, et les conditions relatives de la recherche dans les différents pays seront un critère important : l'examen de ces choix est indicatif de l'attractivité relative des systèmes nationaux de recherche en termes d'environnement, de salaire, etc.

La France a dans la période 2007-12 une part globale de l'ordre de 12 à 13 %, identique pour les « nationaux » et les « domestiques », pour les *starting grants* et les *advanced grants* (tableau 4.1). Cette part correspond à celle de la recherche française en Europe et traduit bien le caractère « moyen » de la recherche française, derrière l'Europe du Nord, le Royaume-Uni et l'Allemagne, et devant l'Europe du Sud. Le fait que nationaux et domestiques aient une part identique traduit aussi le niveau « moyen » de l'attractivité du système de recherche français, qui attire autant les chercheurs étrangers d'excellence qu'il ne voit les siens aller travailler à l'étranger. En proportion du nombre de ses chercheurs, la France envoie beaucoup moins ses chercheurs à l'étranger que l'Allemagne, mais beaucoup plus que le Royaume-Uni. Inversement, elle accueille bien moins de chercheurs étrangers que le Royaume-Uni, mais autant que l'Allemagne. La France a aussi une spécialisation moins marquée que d'autres pays (tableau 4.2), sa part ne différant pas sensiblement entre les trois domaines identifiés ; sa part dans les sciences physiques est légèrement supérieure aux sciences de la vie, à l'opposé de l'Allemagne et du Royaume-Uni.

Tableau 4.1. Parts des pays parmi les lauréats du CER, 2007-12, %

	Total		Starting		Advanced	
	Nationaux	Domestiques	Nationaux	Domestiques	Nationaux	Domestiques
CHE	2.7	7.4	2.2	6.2	3.2	9.0
DEU	17.4	14.1	18.3	14.0	16.2	14.2
ESP	5.5	5.4	6.3	5.8	4.4	4.8
FRA	12.4	13.0	12.6	13.5	12.0	12.4
ITA	9.6	5.8	10.3	5.4	8.6	6.3
NLD	8.3	8.2	8.1	8.3	8.5	8.0
SWE	3.1	3.6	2.8	3.5	3.6	3.8
GBR	15.3	22.2	10.6	21.2	21.6	23.6
EU+A.C.	100	100	100	100	100	100

Source : Commission européenne ; calculs de l'OCDE.

Tableau 4.2. Parts des pays dans les CER, par domaines, 2007-12, %

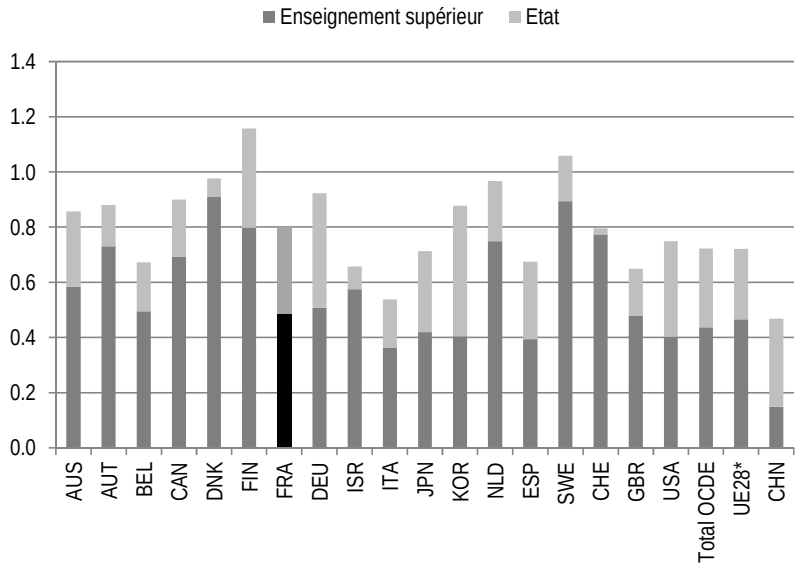
	Sciences humaines et sociales		Sciences de la vie		Sciences physiques et de l'ingénieur	
	Nationaux	Domestiques	Nationaux	Domestiques	Nationaux	Domestiques
CHE	1.0	2.4	3.2	8.9	3.0	8.3
DEU	14.4	9.5	18.7	15.8	17.6	14.6
ESP	4.3	5.4	6.3	5.4	5.3	5.4
FRA	10.6	10.5	11.9	12.5	13.5	14.5
ITA	12.0	8.8	7.6	4.2	10.2	5.9
NLD	10.7	11.4	7.9	7.2	7.5	7.6
SWE	2.4	2.1	3.9	4.5	2.7	3.6
GBR	19.7	32.5	14.8	20.1	13.9	19.7
EU+A.C.	100	100	100	100	100	100

Sources : Commission européenne ; calculs de l'OCDE.

Les ressources de la recherche publique

Financements

Graphique 4.4. Recherche et développement (RD) réalisée par les secteurs du gouvernement et de l'enseignement supérieur, 2010, en % du produit intérieur brut (PIB)



Note : *Estimations OCDE.

Source : OCDE, Principaux Indicateurs de la Science et de la Technologie, juin 2014.

Quelles sont les ressources consacrées à la recherche publique en France ? Comment ont-elles évolué au cours de la dernière décennie et comment se comparent-elles à celles des autres pays ? Selon l'approche retenue par le manuel de Frascati pour la mesure de la RD (OCDE, 2001), la recherche publique est composée des organismes de recherche de l'État et des universités. La RD réalisée par le secteur public représente 0.8 % du PIB de la France en 2010 (graphique 4.4). Ce chiffre est de 0.9 % en Allemagne, autour de 1 % en Europe du Nord, de 0.7 % en moyenne dans l'OCDE et l'Union européenne (UE) et de 0.65 % au Royaume-Uni. La France est donc plutôt au-dessus de la moyenne et le rôle de l'État y est plus important que dans nombre de pays : il faut cependant noter que les pays où la RD publique a un poids plus élevé que la France sont ceux où la RD des entreprises a également un poids élevé, ce qui n'est pas le cas de la France.

En termes d'évolution temporelle, la part de la RD publique dans le PIB est pratiquement constante entre 2000 et 2010 en France, contrairement à nombre d'autres pays où elle a significativement augmenté, comme l'Allemagne (où elle était de 0.7 % en 2000 et a donc cru de 0.2 % au cours de la décennie) ou même le Royaume-Uni (0.60 % en 2000, soit une augmentation de 0.05 % au cours de la décennie), les moyennes OCDE et UE elles-mêmes croissant de 0.1 % sur la décennie. La RD publique française a reculé entre 2000 et 2010 relativement aux autres pays. La continuation du déclin de la défense y a considérablement contribué : les dépenses de RD de défense représentaient 0.17 % du PIB en 2000 ; elles sont de 0.08 % en 2010, une partie importante étant réalisée dans les laboratoires publics. Les ressources allouées à la RD civile ont donc crû dans la période, mais dans une proportion probablement moindre que dans d'autres pays.

La montée en puissance progressive du PIA devrait aider à dynamiser la recherche publique après 2010. Le PIA alloue environ 9 milliards EUR à la recherche entre 2011 et 2020, si l'on ajoute les consommables et les intérêts sur les non consommables, dont plus de 7 milliards EUR vont à la recherche publique (Cour des comptes, 2013). Cela représente donc plus de 700 millions EUR par an sur la décennie, soit environ 5 % des dépenses de la recherche publique en 2010 – qui pourrait alors, si les autres composantes restent inchangées, atteindre 0.85 % du PIB.

L'analyse menée par la Cour des comptes (2013) des données budgétaires françaises (la « Mission interministérielle Recherche et Enseignement supérieur (MIRES) », voir ci-dessous) donne une vision plus détaillée des évolutions au niveau des différentes composantes. Les ressources des organismes ont sensiblement augmenté entre 2006 et 2011 pour la plupart d'entre eux, mais avec trois nuances :

- D'abord, les « subventions pour charges de service public », dotation annuelle forfaitaire versée par l'État, ont augmenté modérément. Ce sont plutôt les « ressources propres », surtout les contrats de recherche menés par l'ANR notamment, qui ont permis cette augmentation globale ; c'est la marque de la volonté des décideurs politiques d'influencer plus directement l'orientation thématique de la recherche publique et d'y promouvoir l'excellence.
- Ensuite, dans le cas des organismes employant des fonctionnaires, le CNRS notamment, les charges liées aux retraites ont fortement augmenté, réduisant d'autant les ressources qui irriguent la recherche proprement dite.
- Enfin, les circuits de financement se sont compliqués au cours de la période, avec une multiplication des acteurs et des programmes résultant en un émiettement des contrats ; il est vraisemblable qu'une fraction accrue des ressources (y compris le temps de certains chercheurs) se trouve mobilisée pour assurer la gestion plutôt que la recherche.

Emploi de chercheurs

La France comptait en 2010 environ 162 000 emplois équivalents à un temps plein dans le secteur public de la recherche. Ce chiffre comprend les chercheurs (directeurs de recherche, chargés de recherche, professeurs, maîtres de conférences) et ingénieurs de recherche, qui représentent 50 % des effectifs, ainsi que les ingénieurs d'études, assistants ingénieurs et techniciens (27 %), les autres personnels de soutien (11 %) et les doctorants financés (12 %). Les ressources humaines (RH) de la recherche publique se partagent entre les universités (environ 45 % des effectifs) et les OPR (50 %), le reste des effectifs se retrouvant dans les organismes à but non lucratif et autres établissements publics administratifs et services ministériels. Ces effectifs se sont accrus de 11.6 % entre 2000 et 2010, avec une croissance importante du nombre de chercheurs (4.2 %) entre 2005 et 2010.

La recherche publique n'a pas été soumise à la règle de non-remplacement d'un fonctionnaire sur deux appliquée au reste de la fonction publique d'État en France. Les effectifs de fonctionnaires sont donc à peu près stables depuis le milieu des années 2000. C'est aussi le cas des personnels de droit privé titulaires employés par le CEA. Par contre, on a assisté dans la période à une très forte croissance des emplois contractuels, et cela dans tous les organismes : entre 2006 et 2011, ils passent de 1 064 à 1 869 au CEA, de 5 750 à 7 550 au CNRS, etc. Cette évolution est directement liée à la croissance des financements courts, sur contrats (ANR, etc.) par rapport aux dotations forfaitaires (voir la conclusion de ce chapitre).

Les organismes publics de recherche (OPR)

Présentation générale

Le système français de la recherche publique est structuré autour de grands OPR, financés institutionnellement et de façon récurrente par l'État. Les universités et les organismes de financement concurrentiel qui occupent une grande place dans les autres pays ont en France un rôle plus récent et moindre. Les principaux OPR (tableau 4.3) sont le CNRS (recherche fondamentale et appliquée), l'Institut national de recherche agronomique ([INRA], agronomie), l'Inria (informatique), l'INSERM (santé), le CEA (énergie et technologies industrielles) et le Centre national d'études spatiales ([CNES], espace). Il y a juridiquement deux types d'OPR, les établissements publics à caractère scientifique et technologique (EPST), qui font de la recherche amont, et les établissements publics à caractère industriel et commercial (EPST), qui sont engagés dans une recherche finalisée. Le chapitre qui suit est plus centré sur les EPST que sur les EPIC, lesquels sont plus étudiés dans le chapitre sur les transferts de connaissances. Ces organismes ont chacun leur propre ligne sur le budget voté par le Parlement, la MIRES. Ils sont liés à leurs ministères de tutelle par un contrat pluriannuel qui leur fixe des objectifs généraux, qu'ils prennent en compte pour allouer leurs ressources en interne entre leurs priorités et entre leurs équipes de recherche.

Tableau 4.3. Les ressources des grands organismes de recherche en 2012

Organisme	Domaine de recherche	Budget total (milliards EUR)	Effectifs (ETP)
CNRS	Recherche fondamentale ; toutes disciplines (y compris sciences de l'homme et de la société)	3 310*	33 200
INRA	Agronomie	844*	10 100
INSERM	Santé	598	7 900
Inria	Informatique	167	2 600
CEA	Nucléaire, énergie	2 681	13 000
CNES	Espace	2 163*	2 400

*Données 2011.

Sources : Données budgétaires du CNRS, INRA, INSERM, INRIA et CNES, 2011* et 2012, d'après www.assemblee-nationale.fr/13/pdf/budget/plf2012/a3807-tix.pdf. Les données budgétaires du CEA concernent uniquement le secteur civil et sont tirées du rapport financier annuel 2012 du CEA.

Le CNRS est le plus grand des OPR par le nombre des chercheurs. Sa mission est « d'identifier, effectuer ou faire effectuer, toutes recherches présentant un intérêt pour l'avancement de la science ainsi que pour le progrès économique, social et culturel du pays ». Environ 70 % des publications en sciences de la vie ou de la matière dont au moins un auteur est localisé en France sont issues d'unités de recherche dont le CNRS est membre ou partenaire (CNRS, site Internet, 2014).

Budgets et emploi

Les OPR emploient au total environ 70 000 personnels de recherche, dont près de la moitié au CNRS et un cinquième au CEA, les autres organismes étant de taille plus petite. Il existe une diversité de statuts des personnels de la recherche publique en France. Dans le cas des EPST (CNRS, INSERM, INRA, Inria, etc.) la plupart des personnels de re-

cherche possèdent un statut de fonctionnaire ; au CEA et au CNES, ces personnels ont un statut de droit privé. Les fonctionnaires (chercheurs, ingénieurs, techniciens et personnels administratifs) accèdent à ces postes au travers d'un concours national et peuvent être titularisés après une période de stage. L'avancement des carrières se fait par grade selon l'ancienneté et est soumis à l'examen du dossier par une commission. Il existe également un contingent de contractuels (non fonctionnaires) au sein des OPR : chercheurs, ingénieurs et techniciens de recherche qui répondent à des besoins plus ponctuels, doctorants et post-doctorants dont les postes sont par définition limités dans le temps.

Gouvernance

De l'avis unanime des responsables rencontrés lors de la préparation de cette revue, les OPR ont une grande latitude par rapport à leur tutelle dans leurs choix stratégiques et l'allocation interne de leurs ressources. Ils ont donc un poids essentiel dans la fixation des priorités effectives de la recherche de la France. L'allocation des ressources financières au sein du CNRS est effectuée selon un ensemble de mécanismes impliquant les responsables de laboratoires, les élus du personnel (toutes catégories) au travers du Comité national et les responsables de l'organisme nommés par l'État. L'allocation des chercheurs entre les unités de recherche obéit au principe de la « liberté de recherche » (possibilité pour chaque chercheur de choisir librement son laboratoire d'affectation au sein de l'organisme, pourvu que le laboratoire l'accepte). Un organisme comme le CEA est par contre plus centralisé : du fait même des missions qui lui sont confiées, une logique « *top-down* » y prévaut.

Ces organismes réunissent sous une seule autorité différentes fonctions qui dans d'autres pays sont réparties entre plusieurs entités : l'orientation (programmation) de la recherche, son financement, son exécution et son évaluation dans leurs domaines respectifs. Le modèle le plus courant au plan international est celui d'une recherche pilotée par le ministère (ou les ministères dans leurs domaines respectifs) sous le contrôle du Parlement, financée pour une part significative de façon concurrentielle par une agence spécialisée (ou plusieurs) et exécutée par des équipes positionnées au sein des universités. On retrouve ce modèle, dans diverses variantes, dans tous les pays leaders de la recherche mondiale en Amérique du Nord, Europe du Nord, etc. Les raisons de ce découplage des fonctions renvoient d'abord à la volonté de fixer les orientations de la recherche au niveau politique selon les priorités économiques et sociales, et aussi à des conflits d'intérêt potentiels générés par l'exercice commun des différentes prérogatives. Si l'agenda de la recherche est déterminé par ceux qui l'exécutent – les chercheurs – alors les considérations purement scientifiques peuvent prendre le pas sur les considérations extrascientifiques (demandes de l'économie et de la société). De plus, les disciplines en place risquent de se maintenir au détriment de domaines émergents, car ils bénéficient d'une communauté de chercheurs déjà constituée et donc influente. Le financement doit être séparé de l'exécution pour des raisons similaires, et aussi parce qu'un financement concurrentiel sur projets fait appel à des compétences spécifiques. Enfin, l'évaluation doit clairement être indépendante pour être neutre et crédible. La réunion de toutes ces fonctions sous une même autorité soulève des problèmes auxquels les réformes des années 2000 ont tenté de répondre, en créant des agences spécialisées pour le financement et l'évaluation et en publiant des stratégies nationales – stratégie nationale de recherche et d'innovation puis PIA – donnant les orientations que la communauté scientifique devait mettre en œuvre. On verra (section suivante) que ces nouveaux acteurs et mécanismes se sont ajoutés aux OPR sans que leurs propres prérogatives aient été notablement changées et que les OPR eux-mêmes ont mis en œuvre des réformes visant à internaliser les objectifs

d'excellence et de pertinence (par rapport aux objectifs économiques et sociaux) suivis par ces politiques. Le système français de la recherche partage par ailleurs certains traits avec le système allemand (encadré 4.1).

Les réformes

La volonté de faire évoluer ce modèle français vers une organisation où l'État aurait l'initiative de l'orientation de la recherche et où les universités et le financement sur projets auraient une plus grande place a été manifestée par les gouvernements successifs et nombre de mesures ont été prises en conséquence, notamment au cours des quinze dernières années.

Motivations pour des reformes

Les motivations de cette évolution sont multiples :

- Le système fondé sur les organismes rend l'orientation de la recherche « de l'extérieur » difficile car les OPR ont un contrôle intégré de la recherche : son orientation thématique, son financement, sa exécution, son évaluation. Ils sont donc largement autonomes, laissant une influence moindre aux niveaux politiques ; ainsi, une décision politique de 1998 de mettre l'accent sur la recherche en biologie n'a eu aucune traduction dans les allocations budgétaires des organismes concernés (Cour des comptes, 2007). On pense à l'opposé qu'une organisation assurant la séparation des fonctions permettra une plus grande influence de l'État quant à l'orientation de la recherche et une plus grande responsabilité des acteurs quant à l'excellence.
- Le besoin d'une grande adaptabilité dans les priorités thématiques changeantes de la recherche n'est pas bien satisfait dans une organisation administrée, dont les processus de gestion interne des ressources (administrés) sont plus rigides, du fait de l'influence des communautés disciplinaires en place qui tiennent à maintenir leurs projets, et parce que les chercheurs statutaires ne peuvent que difficilement être redéployés entre activités selon l'évolution des priorités thématiques de la recherche. La grande rigidité thématique du système français de recherche par rapport aux autres pays est illustrée par le graphique 4.5. Celui-ci montre que la France est le pays qui a le moins changé la répartition thématique de ses publications entre 2001 et 2011 parmi les grands pays de recherche. Si une flexibilité excessive est nuisible à la continuité des programmes, et donc à leur succès, une rigidité excessive signifie à l'inverse que l'inertie devient un facteur important dans l'allocation des ressources, au détriment de la demande et des opportunités nouvelles.
- La coupure enseignement-recherche est dommageable à l'enseignement de haut niveau (qui se nourrit de la recherche la plus actuelle) et à la recherche (qui a besoin de mobiliser les meilleurs étudiants). Les formations à tous les niveaux doivent se nourrir de la recherche – et de la recherche la plus avancée, dans le cas des formations doctorales. Les unités mixtes de recherche (UMR) et autres dispositifs ont certes réduit les barrières entre université et organismes de recherche, mais elles ne les ont pas abolies, notamment en termes de gestion et de carrières des personnels (recrutement, progression, missions, statut). Une étape supplémentaire doit être franchie afin d'intégrer plus profondément enseignement et recherche, notamment dans les centres d'excellence.

Encadré 4.1. Les OPR en Allemagne

L'Allemagne compte quatre principaux OPR : Max-Planck Gesellschaft, Fraunhofer Gesellschaft, Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren et Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz[1].

	Instituts	Thématiques	Personnels dont chercheurs	Budget en 2011	Part des financements sur contrats
Max-Planck	80 instituts	Sc. de la vie, naturelles, SHS	17 000 (5.200)	1.77 milliard EUR	20 %
Fraunhofer	60 instituts	7 thématiques (sciences et technologies de l'information, matériaux, photonique…)	20 000 ( )	1.85 milliard EUR	66 %
Helmholtz	18 centres	6 programmes stratégiques (énergie, transport, santé…)	30 000 (9 700)	3 milliards EUR	30 %
Leibniz	87 instituts	5 thématiques couvrant un large spectre	16 000 (7 100)	1.4 milliard EUR	33 %, dont une majorité de contrats publics

Source : Données du Portail pour la Science de l'Ambassade de France en Allemagne, 2013. www.science-allemagne.fr

Ces sociétés disposent d'une autonomie dans la définition de leurs projets scientifiques et dans l'allocation des moyens entre leurs centres, instituts ou laboratoires. Cependant, le degré de « centralisation » des décisions est variable d'un OPR à l'autre : fortement décentralisé pour les Max-Planck ou Fraunhofer, beaucoup moins pour les autres. Contrairement à la France, ces OPR ne sont pas rattachés aux universités comme peuvent l'être les unités mixtes du CNRS, mais sans empêcher les collaborations croisées. Ces organismes sont pluridisciplinaires et possèdent des orientations scientifiques spécifiques : une recherche plus fondamentale dans les sociétés Max-Planck, plus appliquée et orientée vers le transfert de technologie dans les Fraunhofer, axée sur les grands instruments de recherche dans les Helmholtz et enfin avec un ancrage plus local/régional pour les Leibniz. Parmi les quelques 800[2] unités de recherche présentes en Allemagne[3], près de la moitié sont intégrées dans ces quatre grands OPR, les autres étant rattachés à l'un des 392 établissements d'enseignement supérieur que compte le pays. L'ensemble du financement de ces unités de recherche est assuré à la fois par des financements récurrents de l'État fédéral et par les 16 *Länders* selon une grille de répartition définie, le financement des universités, des organismes régionaux de recherche et des académies étant assuré par les *Länders*, auquel s'ajoute une participation à hauteur de respectivement 50 et 42 % pour le Max-Planck et la Deutsche Forschungsgemeinschaft (Fondation pour la recherche allemande [DFG]) et enfin à hauteur de 10 % pour le Fraunhofer et Helmholtz. Cette répartition permet ainsi à chaque Land d'impulser des dynamiques de recherche dans des domaines qu'il juge clés, et à l'État fédéral d'avoir une emprise sur les activités scientifiques au travers du ministère fédéral de l'Enseignement et de la Recherche (BMBF). Le financement concurrentiel, lui, est assuré par quatre grandes agences : DFG, Projektträger[4], le Deutscher Akademischer Austausch Dienst (Office allemand d'échanges universitaires [DAAD]) et des fondations de type Alexander von Humboldt.

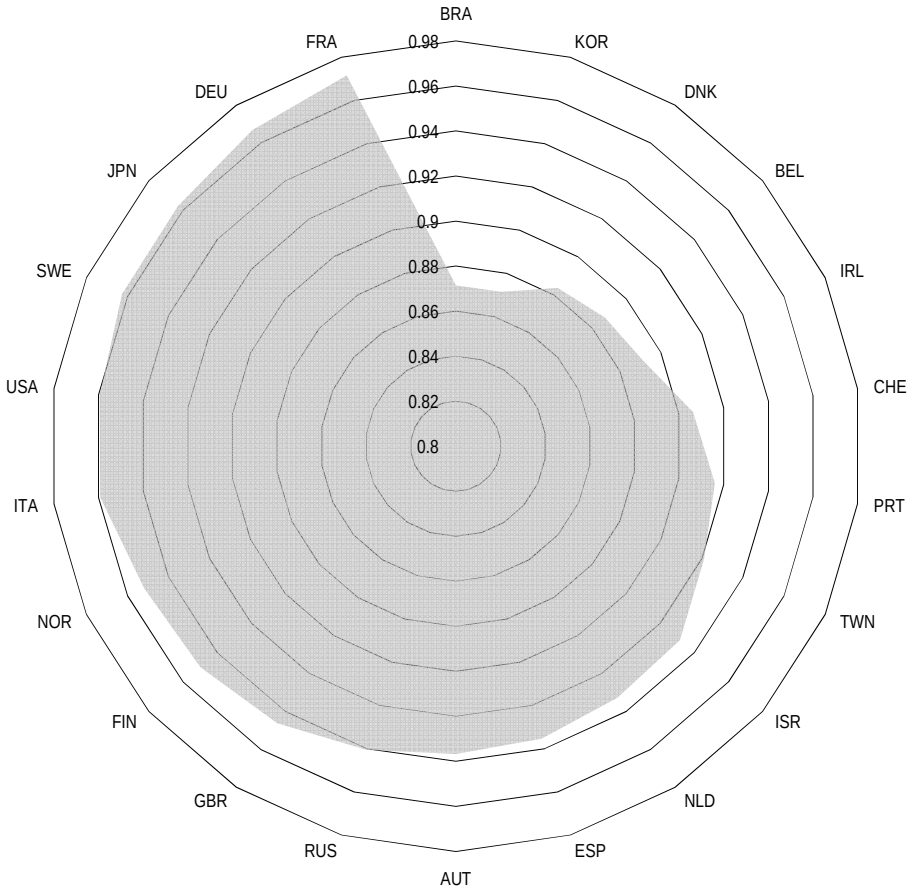
La DFG est la principale agence de financement sur projet en Allemagne, avec un budget de près de 2.5 milliards EUR en 2011. Elle intervient dans l'ensemble des domaines scientifiques, avec un poids plus marqué pour les sciences du vivant et la médecine. Elle assure le financement des projets, des centres de recherche coordonnée, des programmes prioritaires et des écoles doctorales.

Les gestionnaires de projets, quant à eux, mettent en œuvre les programmes de recherche du BMBF, de la gestion des appels à projets jusqu'à l'attribution du financement. Une large part du budget du BMBF finance des projets de recherche au sein des universités.

La gouvernance de ce système est par ailleurs complétée par les deux importants acteurs que sont la Gemeisame Wissenschaftkonferenz (Conférence scientifique commune) et le Wissenschaftrat (Conseil allemand des Sciences), qui conseillent pour les orientations stratégiques.

- Les frontières des organismes ne correspondent pas aux divisions disciplinaires de la science. Le CNRS est engagé dans tous les domaines, et pas seulement au niveau de la recherche fondamentale. Les sciences de la vie, par exemple, sont traitées à l'INSERM, à l'INRA, au CEA et au CNRS. La structure même des OPR a rendu difficile la coordination entre leurs agendas de recherche respectifs dans des domaines proches ou identiques, nuisant à l'efficacité d'ensemble du système.

Graphique 4.5. Indice de similarité 2001-11 dans la spécialisation (174 spécialités)



Note : L'indice de similarité mesure le degré de ressemblance entre deux vecteurs, représentant ici la spécialisation thématique de la recherché d'un pays en 2001 et 2011 respectivement. L'indice prend la valeur de 0 en cas de dissemblance totale et de 1 en cas d'identité parfaite.

Source : Calculs du MESR, données OST.

Les réformes

Les politiques correspondantes ont été engagées sur plusieurs niveaux complémentaires depuis plus de 20 ans : rapprochement des organismes et des universités pouvant aboutir à une intégration partielle ; développement du financement concurrentiel et sur projets de la recherche ; établissement d'un système d'évaluation indépendant ; renforcement et autonomie des universités ; coordination entre les OPR à travers les « alliances » disciplinaires. Une vague de réformes a été engagée en 2005-08 et le système de la recherche publique française est actuellement en phase d'opérationnalisation et d'évaluation de ces réformes.

Intégration des OPR et des universités

Une politique est suivie depuis plus de 20 ans visant à créer un rapprochement entre les grands organismes et les universités, qui à ce stade est partiel, complexe et coûteux. Le CNRS et les autres OPR ont créé puis étendu le modèle des UMR, sous double tutelle OPR-université (la tutelle peut parfois être triple ou plus lorsque d'autres organismes sont impliqués). Ces unités constituaient 88 % des 1 303 unités de recherche du CNRS en 2000 et 95 % des 1 029 unités de recherche en 2012 (Cour des comptes, 2013). Les unités mixtes bénéficient de sources de financement multiples : organismes, université, contrats et projets (ANR, programmes Européens, etc.). Elles accueillent des personnels affectés par chacune des tutelles. Elles permettent de réduire la coupure universités-organismes, mais elles rencontrent des difficultés dues à la multiplicité de leurs tutelles. L'incompatibilité des systèmes et procédures de comptabilité et gestion des organismes et des universités, les possibles divergences stratégiques entre tutelles et la différence des statuts des personnels font que la gestion des unités mixtes est complexe, couteuse et opaque (chaque tutelle ignorant les apports des autres).

Une politique de « délégation de gestion » vise à permettre que l'un des partenaires – un OPR ou une université – obtienne dans certains cas un mandat de gestion unique pour l'UMR. Bien que l'accord entre organismes et universités ait été passé depuis plusieurs années, il ne semble pas que cela ait été suivi de beaucoup d'effet (Cour des comptes, 2013). Pourtant, une telle approche a tout son sens pour les grandes universités de recherche, puisqu'elles ont les capacités de gestion requises.

Un obstacle à l'intégration plus poussée des OPR avec les universités est la différence de statut des personnels entre universités et organismes (eux-mêmes divers). Cet obstacle a été identifié de longue date et la solution apparaissait alors de centrer les recrutements sur les universités, permettant ainsi une unification progressive de fait des statuts. Il semble que cette politique n'a pas été suivie dans le temps, avec le maintien d'un niveau significatif de recrutement dans les EPST.

Les financements sur projets et financements compétitifs

Le financement de la recherche publique peut se faire selon deux mécanismes principaux : le financement institutionnel et le financement par projets. Selon le premier, une institution donnée – par exemple un OPR – reçoit un certain budget, qu'il gère selon ses principes, avec un certain nombre d'obligations spécifiées par la tutelle. Le montant de ce budget peut être forfaitaire ou lié à des indicateurs de résultat (de la période précédente). Le financement institutionnel est parfois concurrentiel, du moins dans un premier temps (c'est le cas des Idex en France et des universités au Royaume-Uni), mais est en général non concurrentiel (c'est le cas des OPR en France). Alternativement, la recherche peut être financée au niveau des projets. Dans ce cas, chaque projet candidat est évalué par l'autorité en charge du financement, qui va décider ou non de le financer et fixer le montant accordé. Ce processus est en général concurrentiel : selon un appel d'offre publié par l'agence de financement, diverse équipes vont déposer des demandes, parmi lesquelles seules certaines seront sélectionnées. La plupart des pays de recherche ont un système mixte dans lequel les infrastructures (y compris administratives) de la recherche, ainsi que certains types de recherche, sont financés institutionnellement, et une partie de la recherche est financée par projets (encadré 4.2).

Encadré 4.2. Les agences de financements sur projets dans les différents pays

Au Royaume-Uni, sept Research Councils assurent le financement par projet. Ces sept conseils, fédérés au sein du Research Councils UK, couvrent l'ensemble des grandes disciplines scientifiques et ont octroyé 3.1 milliards EUR sur l'année 2011-12. L'attribution des dotations par sous-domaines suit un plan quadriennal propre à chaque conseil et se base sur des comités d'évaluation. Comme pour l'ANR en France, les appels peuvent être thématiques, blancs et plus ou moins axés sur des actions de valorisation. Les financements récurrents sont attribués à 70 % aux 20 établissements les mieux classés selon une évaluation périodique (tous les 4 ans) des unités de recherche.

En Italie, il n'existe pas d'agence de financement de la recherche, le ministère des Universités et de la Recherche (Ministero dell'Istruzione, dell'Universita e della Ricerca [MIUR]) finançant directement les projets.

Au Pays-Bas, parmi les principaux acteurs du financement par projet figure l'organisation néerlandaise pour le recherche scientifique (Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek [NWO]), qui possède un budget de 500 millions EUR. Les fonds sont répartis dans différents programmes, dédiés à certaines disciplines dans le cadre d'appels blancs ou thématiques. La part du financement de la recherche dédiée au financement par projet était de 27 % en 2010.

En Allemagne, le financement sur appel à projets est assuré principalement par trois agences : DFG, Projektträger et fondations (Alexander von Humboldt par exemple). Près de 44 %[5] des fonds de l'État fédéral orientés vers les activités de RD sont attribués via des appels d'offre.

La *Exzellenzinitiative* (Initiative d'excellence) : dotée d'un budget de 1.9 milliard EUR pour la période 2007-11, elle a été reconduite pour la période 2012-17 avec un budget encore plus conséquent de 2.7 milliards EUR. Les financements s'articulent autour de trois axes : les écoles d'enseignement supérieur (*Graduiertenschulen*) pour promouvoir les jeunes scientifiques et jeunes chercheurs ; les clusters d'excellence (favoriser les recherches de rupture) et les universités d'excellence (promotion de recherche de haut niveau au sein d'universités d'élites). Les appels à projets couvrent les différents champs scientifiques (sciences naturelles, de la vie, de l'ingénieur et SHS). L'objectif est clairement de mieux positionner la recherche allemande dans l'espace international avec des recherches de pointe.

La compétition a été supervisée par la DFG et le Conseil fédéral des Sciences (CFS). Les universités ont donc déposé des projets, évalués ensuite par un panel d'experts. Les projets pré-retenus par la Commission commune (DFG et CFS) ont été finalement soumis à un Comité d'attribution (Commission commune, les autorités fédérales et le ministère des Sciences et de la Recherche). Il s'agit là d'une coopération très marquée entre le pouvoir fédéral et les différents *Länder*, qui contribuent à 25 % du budget des initiatives d'excellence.

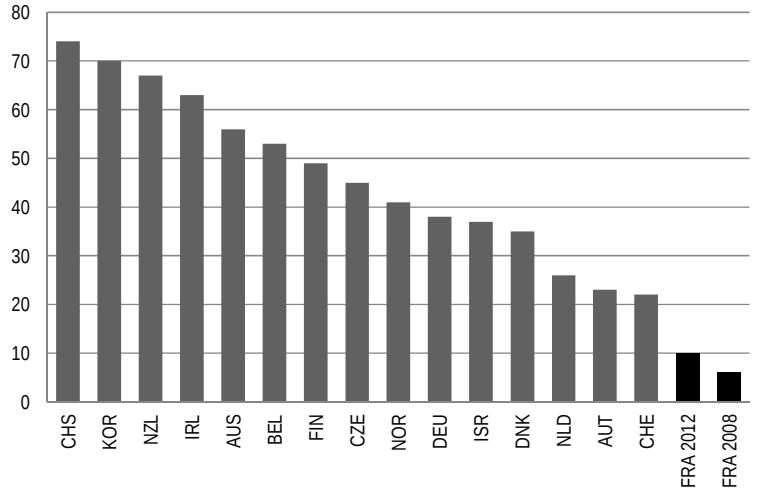
Après les 9 « universités d'excellence » retenues pour cette première période, le second round (2012-17) a amené à qualifier au total 11 universités d'excellence[6]. Ce sont les universités de Heidelberg, FU Berlin, LMU Munich, TU Munich, Constance, RWTH d'Aix la Chapelle, Humboldt Universität Berlin, Brême, Cologne, Tübingen et TU Dresden.

	Budget	Écoles d'enseignement supérieur	Clusters d'excellence	Université d'excellence
2006-11	1.9 milliards EUR	39	37	9
2012-17	2.7 milliards EUR	45	43	11

Sources : www.excellence-initiative.com/excellence-initiative ; www.science-allemagne.fr/fr/donnees-comparatives/.

Le financement sur projets est limité en France par rapport à d'autres pays : 7 % en 2008 contre 12 % en 2012 pour l'enseignement supérieur, 7 % en 2008 contre 10 % en 2012 en ce qui concerne les OPR (estimation Futuris-ANRT, 2013). Cela place la France parmi les pays de l'OCDE où la part des projets est la plus faible (graphique 4.6). Ces estimations sont probablement légèrement en-dessous de la réalité, dans la mesure où elles ne prennent pas en compte le fait que les projets financés ainsi bénéficient aussi des ressources institutionnelles fournies par les OPR, notamment les salaires des chercheurs statutaires. Cependant, l'écart est tel avec les autres pays qu'il ne saurait être comblé même en prenant en compte ce facteur (le pays qui précède immédiatement la France dans ce classement est la Suisse, avec une part totale de 22 %, soit plus de 10 points que la France en 2012). L'augmentation significative en France entre 2008 et 2012 est due à la montée en puissance de l'ANR, et surtout du PIA.

Graphique 4.6. Part des financements sur projets dans les crédits publics pour la RD, 2011, en %



Sources : OCDE et ANRT (pour la France).

L'Agence nationale de la recherche (ANR)

Le principal acteur du financement concurrentiel par projets de la recherche en France est l'ANR. Établie en 2005, elle a pour mission de gérer les processus d'allocation concurrentielle des ressources. Ces processus sont réputés favoriser l'excellence (qui émerge de la concurrence) et la flexibilité thématique (une réallocation budgétaire suffit à susciter une nouvelle recherche). Le budget de l'ANR a été progressivement accru jusqu'en 2009, puis il a plafonné et commencé à décroître. L'ANR est depuis devenue une importante source de financements pour les OPR et les universités, en complément de leurs dotations budgétaires. Au travers des appels à projets, l'ANR oriente la thématique des recherches. Cette orientation ayant pu parfois ne pas correspondre à celle que les OPR s'étaient eux-mêmes choisie, il en a résulté des frictions. L'option prise en 2010 en vue de résoudre cette question a été d'accroître la part des programmes non thématiques (programme Blanc, bourses postdoctorales, programme jeune chercheur, Chaires d'excellence), c'est-à-dire des appels qui sélectionnent les chercheurs selon leur degré d'excellence – mais sans interférer sur leurs thèmes de recherche – et qui constituent maintenant plus de la moitié des budgets de l'ANR consacrés à la recherche publique. En 2013, il a été décidé d'impliquer plus spécifiquement les alliances (donc les OPR) dans la programmation de

l'ANR. Cela revient à réintégrer la fonction de programmation elle-même au sein des OPR et va donc à l'encontre de la tendance antérieure vers la séparation des prérogatives.

En 2011, le budget de l'ANR s'élevait à 738.5 millions EUR, dont 557 millions EUR dédiés aux appels à propositions et appels d'offres. Avec près de 1 300 projets soutenus sur 6 319 soumissions depuis 2011, la moyenne de financement accordé par projet est de 350 000 EUR pour les appels à propositions ouverts et de 700 000 EUR pour des projets partenariaux. La répartition du budget d'intervention de l'ANR en 2012 est rapportée dans le tableau 4.4.

Tableau 4.4. Budget d'intervention de l'ANR en 2012, en millions d'euros

Programmes non thématiques	266.3
Recherche partenariale et valorisation	18.8
Progresser dans la connaissance du vivant	56.5
Urgence environnementale et écotechnologies	107.2
Information, communication et nanotechnologies	71.9
Sciences humaines et sociales	12.0
Sécurité et recherche duale	21.,3
Total programmation	554.0
Partenariats et compétitivité	156.1
Total budget de l'ANR en AE (autorisations d'engagement)	710.1

Source : ANR et rapport de la Cour des comptes (2013).

Des dotations budgétaires en baisse à partir de 2010, ajoutées à une augmentation du nombre de soumissions, ont fait passer le taux de succès de 26 % à 20 % entre 2005 et 2012. Ce taux semble inférieur à celui que l'on trouve à l'étranger (40 % pour la DFG en Allemagne, 25 % pour les Research Councils au Royaume-Uni, selon la Cour des comptes [2013]). Cependant, le taux de succès aux National Institutes of Health (Etats-Unis) était de 23 % en 2010 et 19 % en 2013 ; il est de 22 % à la National Science Foundation (Etats-Unis) en 2011, ce qui n'est pas sensiblement plus qu'à l'ANR, mais les montants accordés à chaque lauréat y sont sensiblement plus élevés. Par ailleurs, le financement moyen a également connu une certaine diminution sur la période.

À côté de ces fonds alloués aux lauréats de l'appel d'offre, l'ANR finance également un « préciput » aux institutions qui hébergent ces projets. Ce préciput s'élève à environ 11 % du montant total des fonds alloués par l'ANR, soit 50 millions EUR en 2012. Les bénéficiaires sont les universités ou les PRES (23.5 millions EUR), d'autres institutions de l'enseignement supérieur (9.5 millions EUR), les organismes de recherche (14.4 millions EUR), les hôpitaux (226 865 EUR), les fondations (1.5 million EUR) et d'autres agences ou unités de recherche (1.2 million EUR).

Depuis sa création, l'ANR a montré sa capacité à gérer des processus parfois complexes d'identification de thèmes de recherche et de sélection de projets. Comme opérateur du PIA, elle a eu à gérer des procédures nombreuses et nouvelles. Elle a permis à un certain nombre d'équipes de recherche françaises de niveau international d'accéder à des ressources significatives. Les critiques viennent de différents horizons et sont de plusieurs ordres :

- Beaucoup de « projets Blanc » depuis 2009 ont affaibli le pilotage thématique de la recherche dont l'ANR était censée être porteuse. Cette augmentation a résulté de la demande des OPR, insatisfaits de l'interférence entre les choix thématiques de l'ANR et les leurs.
- La capacité de l'ANR à établir des priorités thématiques pour la recherche publique française a été questionnée par certains acteurs ; les transformations récentes dans la gouvernance de l'ANR (2013), qui donnent un rôle accru aux alliances (c'est-à-dire les OPR) dans l'établissement des priorités de l'agence, visent à répondre à cela. Il s'agit donc de restituer aux OPR le plein contrôle de la programmation. Dans d'autres pays, notamment les pays Nordiques, le pilotage thématique de haut niveau est à l'initiative du niveau politique plutôt que de la communauté scientifique, ce qui évite les inévitables conflits d'intérêt qui se présentent lorsque la programmation et l'exécution notamment sont sous une responsabilité unique.
- Certaines des procédures de l'ANR sont lourdes, avec des taux de réussite et des allocations de montants décroissants (selon l'évaluation réalisée par l'AERES), et cela d'autant plus que nombre des allocations concernent des projets coopératifs et qu'il faut donc en partager le montant entre les différents partenaires. Le problème est ici celui du budget de l'ANR, qui a été réduit au cours du temps.
- Il a été reproché à l'ANR que l'ensemble des coûts administratifs engendrés par les projets de recherche chez les lauréats (« préciput ») n'est pas pris en compte, ce qui aboutit à faire porter sur les récipiendaires et leurs bailleurs institutionnels une partie des coûts engendrés par les projets sélectionnés. Cette question pourrait être résolue par une augmentation du budget de l'ANR, qui pourrait alors intégrer un préciput plus élevé. D'un autre côté, la dotation de base des organismes sert aussi à financer des services administratifs qui pourraient être mobilisés pour gérer ces financements. Un transfert budgétaire des OPR vers l'ANR (à l'inverse de celui opéré en 2013) permettrait de réduire la charge de gestion des services administratifs des OPR, qui pourraient donc consacrer plus de ressources à la gestion des financements reçus de l'ANR, lesquels intégreraient aussi un préciput plus élevé grâce au budget supplémentaire reçu par l'agence.

Au total, il apparaît que la première expérience française de financement de la recherche sur projets a bien fonctionné, au-delà des problèmes inévitables d'apprentissage. L'ANR a, par contre, eu du mal à s'insérer dans un paysage plus large de la recherche qui restait pour beaucoup inchangé, avec un poids décisif des OPR alors même qu'un mécanisme de financement par projets est plus adapté à un système de recherche basé sur les universités. C'est donc l'équilibrage d'ensemble du système qui doit être considéré si l'on veut faire un bilan complet de l'ANR.

Les financements concurrentiels dans le PIA

Le PIA a été mis en place afin de promouvoir l'excellence et la pertinence (par rapport à des objectifs économiques et sociaux bien définis) de la recherche. Pour ce faire, il a créé et utilise des mécanismes spécifiques et des acteurs nouveaux, qui viennent s'ajouter aux mécanismes et acteurs en place et portent une logique de concurrence et d'ouverture. Le PIA attribue ses fonds essentiellement par appels d'offres ouverts et compétitifs, dont beaucoup ont été gérés par l'ANR. Le PIA vise à promouvoir l'excellence dans la recherche publique, à travers des opérations telles Equipex (équipements

d'excellence), Labex (laboratoires d'excellence) et Idex (initiatives d'excellence), qui représentent près de 3.5 milliards EUR sur 10 ans (ce montant inclue les crédits consommables plus les intérêts sur les non consommables : estimation de la Cour des comptes, 2013, pp. 194-195). Compte tenu du caractère non consommable d'une partie des fonds, dont seuls les intérêts sont versés aux bénéficiaires, il est estimé que le PIA alloue chaque année environ 1 milliard EUR à la recherche et à l'enseignement supérieur (Futuris, 2013). C'est la conjonction de l'ANR et du PIA qui explique le bond du financement sur projet en France entre 2008 et 2012. Ces opérations s'apparentent fortement aux initiatives prises dans la plupart des pays de l'OCDE depuis une dizaine d'années en vue de promouvoir l'excellence dans la recherche (encadré 4.3).

L'ANR est le principal opérateur de ces actions, qu'elle gère donc de la sélection à la contractualisation, puis au financement et au suivi de ces actions. L'éligibilité de ces projets a été évaluée par des jurys internationaux, composés d'académiques et de personnalités de la sphère publique et privée. Ces derniers ont ensuite désigné des experts extérieurs pour constituer des rapports avisés et notés. Les projets ont été évalués sur la base de critères recouvrant la qualité des équipes et des infrastructures (dont évaluation de l'AERES), le caractère innovant et l'ambition scientifique du projet, les retombées potentielles du projet et son effet d'entraînement, l'adéquation des moyens et du projet, et finalement la gouvernance et la structuration. Certains critères sont plus spécifiques à chaque programme : structuration des acteurs impliqués, simplification du paysage, cohérence et ambition du projet dans son ensemble, gouvernance et crédibilité de la capacité de mise en œuvre pour les Idex,[7] implication du laboratoire dans des formations de master et de doctorat de haut niveau pour les Labex,[8] ou encore caractère novateur du projet par rapport aux structures existantes pour les Equipex.[9]

Labex : doté de 1.94 milliard EUR, dont 1.8 milliard EUR sous forme de capital, ce programme a pour objectif de « renforcer le rôle et la visibilité internationale des meilleurs laboratoires français, dans toutes les disciplines et partout sur le territoire ». Les deux vagues ont labellisé successivement 100 lauréats puis 71 nouveaux Labex.

Equipex : doté de 850 millions EUR, dont environ 600 millions EUR sous forme de capital, ce programme est orienté vers les grandes infrastructures scientifiques et l'équipement de taille intermédiaire (de 1 à 20 millions EUR). Ces infrastructures concernent à la fois des supercalculateurs, des bases de données numériques et des plates-formes expérimentales. En 2011, 52 projets Equipex ont été sélectionnés,[10] avec des dotations en capital allant de 1.28 million EUR (pour le projet REC-HADRON en biologie-santé) à 20 millions EUR (pour le projet CILEX dans le domaine de l'énergie).

Idex : doté au départ de 7.1 milliards EUR puis ramené à 6.35 milliards EUR en 2012, ce programme vise à faire émerger 5 à 10 pôles pluridisciplinaires d'excellence d'enseignement supérieur et de recherche de rang mondial sur le territoire français. L'évaluation des dossiers Idex est opérée sous l'égide d'un jury international composé d'académiques comme de personnalités du monde économique. Une phase probatoire de quatre ans conditionne la pérennisation des financements après une nouvelle évaluation par le jury international. Deux vagues d'examens des candidatures se sont déroulées en 2011 et 2012. La première vague a labellisé trois Idex (portés par les universités de Strasbourg, de Bordeaux et de Paris Sciences et Lettres), la seconde a retenu cinq nouveaux projets (portés par Sorbonne Universités, Sorbonne Paris Cité, Saclay, Aix-Marseille et Toulouse). Les dotations associées à ces projets s'échelonnent de 700 millions EUR à 950 millions EUR.

Encadré 4.3. Promouvoir l'excellence dans la recherche : nouvelles méthodes de financement

Afin de répondre à la concurrence scientifique croissante, nombre de pays de l'OCDE ont mis en place des « initiatives de recherche d'excellence » (IRE). Ces initiatives reposent sur des mécanismes de financement concurrentiels et liés aux résultats. Les IRE ont pour but d'encourager la recherche d'excellence avec des financements stables et à long terme, attribués directement à des unités de recherche sélectionnées. Les IRE combinent généralement des éléments de financement institutionnel et de financement concurrentiel ; elles financent l'infrastructure de recherche, ainsi que les salaires des chercheurs et leur formation. Les IRE sont désormais présentes dans plus de deux tiers des pays OCDE et la plupart de ces initiatives ont été mises en œuvre dans les dix dernières années : la Norvège (Centres d'Excellence, 2002) et l'Allemagne (*Exzellenzinitiativ*, 2005) en sont deux exemples. Les IRE sont généralement lancées pour encourager la recherche interdisciplinaire et collaborative, attirer des talents de l'étranger, créer des écoles doctorales de haut niveau, stimuler la concurrence entre équipes de recherche et augmenter la visibilité de la recherche nationale. Dans la plupart des pays couverts par une enquête récente de l'OCDE (OCDE, 2014), les IRE ont atteint ces objectifs et ont reçu des évaluations positives.

Les résultats de l'enquête OCDE sur les IRE peuvent être synthétisés dans les points suivants :

- Les IRE fournissent des financements de long terme afin de mener des projets de recherche ambitieux et complexes. Cet aspect est particulièrement important pour la recherche interdisciplinaire et collaborative à haut risque.
- La concurrence pour les financements mis à disposition par les IRE se déroule à travers un processus de sélection transparent. Généralement, les IRE utilisent des jurys composés d'experts internationaux afin d'assurer la meilleure qualité des projets sélectionnés.
- Les IRE sont caractérisées par une grande flexibilité en termes de mécanismes de recrutement et de gestion du personnel en comparaison aux autres formes de financements. De plus, les IRE ont souvent la possibilité d'offrir des conditions contractuelles avantageuses pour attirer des chercheurs de haut niveau.
- Les IRE reconnaissent l'importance de la mobilité (domestique et internationale) des talents. Par conséquent, les IRE permettent aux centres de recherche de recruter des scientifiques étrangers avec plus de facilité.
- Attirer et former les meilleurs étudiants est un aspect fondamental des IRE. Les IRE financent des cours de doctorat et post-doctorat pour former et attirer les générations futures de chercheurs.
- Les IRE concentrent les dépenses pour la recherche dans un nombre limité de laboratoires fortement soutenus. Si, d'un côté, la concentration de ressources peut générer la masse critique nécessaire pour des initiatives de haut niveau à l'échelle mondiale, d'un autre côté, une concentration excessive des ressources peut nuire à la diversité du système.
- Les IRE peuvent avoir un effet sur la structure générale du système de recherche, à travers un cercle vertueux de concurrence entre centres de recherche.
- Les IRE ont pour effet d'augmenter la réputation et la visibilité internationales des centres de recherche nationaux.
- Les activités financées par les IRE peuvent favoriser la diffusion des connaissances et les externalités positives dans l'ensemble du système national de recherche.

Une telle approche a été adoptée en France pour les « initiatives d'excellence » du PIA (Idex, Labex, Equipex).

Source : Promoting Research Excellence: New Approaches to Funding (OECD, 2014).

Parmi les autres PIA il y a les Instituts Hospitalo-Universitaires, le plateau de Saclay et les actions de valorisation qui s'inscrivent dans la démarche des pôles d'excellence avec les Idex et Labex.

Même si l'essentiel de ces crédits finance des opérations nouvelles, une petite partie s'est substituée à des financements existants, par exemple le financement des démonstrateurs ou le soutien aux incubateurs (Cour des comptes, 2012).

L'évaluation

L'évaluation est une composante essentielle des systèmes de recherche publique dans tous les pays (encadré 4.4). En effet, si le système d'innovation vise à vendre des produits et connaît donc *in fine* la sanction du marché, il n'y a pas de telle sanction objective pour la science. Il faut donc mettre en place des mécanismes ad hoc qui guident l'allocation des ressources selon des critères d'excellence et de pertinence, au niveau des individus comme des laboratoires ou des organismes. L'évaluation *ex ante* est réalisée dans le cadre des procédures de sélection de projets ou de groupes de recherche que l'on décide de financer ou non selon le potentiel qu'on leur trouve. L'évaluation *ex post* fournit l'information permettant de juger des performances passées des acteurs et éventuellement de s'en servir pour les décisions d'allocation courante des ressources.

Encadré 4.4. L'évaluation de la recherche publique dans les autres pays européens

Les systèmes d'évaluation des activités de recherche en Allemagne, au Royaume-Uni et en Italie s'avèrent relativement différents des choix fait en France. Au Royaume-Uni, le *Research Evaluation Framework* (anciennement *Research Assessment Exercice*, lancé en 1986) est sous la tutelle du Higher Education Funding Council, qui attribue les financements. Les rendus des évaluations, conduites par des comités, ont évolué dans le temps. Ils sont passés de notations selon différentes échelles à « un profil de qualité » au regard d'indicateurs de production scientifiques. Les résultats de ces évaluations déterminent un classement et *in fine* l'attribution des fonds. Cette méthode conduit à une restructuration des unités de recherche se voyant attribuer une mauvaise note.

En Italie, depuis 2010, c'est l'Agence nationale pour l'évaluation des universités et des instituts de recherche (ANVUR) qui est en charge à la fois de l'évaluation de la recherche et de la formation. Les moyens, notamment humains, de l'ANVUR sont limités : 15 employés permanents et 45 experts au total. Le directeur est sélectionné par la Banque d'Italie.

Enfin le modèle allemand combine une partie *ex ante* compétitive, la *Exzellenzinitiative*, et une évaluation *ex post*, l'évaluation conduite par le *Wissenschaftsrat*.

Les OPR sont dotés de systèmes internes d'évaluation qui concernent les chercheurs individuels et les unités de recherche. Mais la généralisation des structures de type UMR et le renforcement des universités ont créé le besoin d'un système d'évaluation qui s'étende à ces nouveaux acteurs. De plus, l'auto-évaluation qui aide les OPR à gérer leurs équipes et leurs chercheurs doit être complétée par une évaluation indépendante, donc externe.

Avant la création de l'AERES en 2007, les 40 sections du CNRS évaluaient les laboratoires propres et associés au CNRS. Cette évaluation quadriennale est maintenue afin de jauger de l'intérêt de reconduire ou non une unité de recherche ou d'évaluer la création d'un nouveau laboratoire. «Elles [les sections] évaluent les chercheurs du CNRS tous les deux ans, examinent tous les ans les promotions de ces chercheurs à l'intérieur des corps de chargés de recherche et de directeur de recherche ; elles sont constituées en jurys

d'admissibilité pour les recrutements dans chacun de ces corps avant que des jurys d'admission, nommés par le CNRS, ne se prononcent sur les recrutements définitifs» (Fixari et Pallez, 2010).

Les procédures d'évaluation des OPR diffèrent par leur fréquence, les critères utilisés et les conséquences de l'évaluation. Le CNRS dressait en 2008 une comparaison des différentes pratiques d'évaluation interne des OPR français. Ainsi pour les chercheurs, des recommandations orales ou écrites ou des avis gradués sont transmis dans leur totalité (à l'exception de l'Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité [INRETS]). Ces évaluations sont parfois transmises aux supérieurs hiérarchiques pour être suivies (ou, selon l'OPR, rester sans suite) ou aux jurys chargés des recrutements et des promotions. Les évaluations des collectifs de recherche suivent des procédures similaires avec des avis rendus aux responsables pouvant impliquer d'autres directions techniques de ces organismes. Une évaluation négative pour le collectif peut résulter dans la diminution de ses moyens ou même son non-renouvellement ou sa fusion avec un autre, en passant par un statut intermédiaire d'équipe ou d'unité « en évolution » (au CNRS ou à l'INRA, par exemple) dans le cadre duquel le collectif pourra tenter de pallier les défauts signalés dans l'évaluation. Assez souvent, la procédure prévoit un retour, ne serait-ce qu'informatif, devant l'instance d'évaluation afin de voir de quelle manière ses recommandations ont été mises en œuvre (CNRS, Centre national du machinisme agricole du génie rural, des eaux et des forêts, INRETS, INSERM, INRIA, Institut de recherche pour le développement, CEA).

La diversité de ces pratiques ainsi que les limites inhérentes à une auto-évaluation ont contribué au besoin d'une agence unique en charge de l'évaluation des unités de recherche et des organismes de recherche : l'AERES. Créée en 2006, l'AERES a pour mission d'évaluer les laboratoires de recherche publique, les formations supérieures, les universités et les établissements. Elle a adopté une approche moderne de l'évaluation : indépendance, transparence, procédures contradictoires, etc. De l'avis de la plupart des acteurs rencontrés dans la préparation de cette revue, elle remplit largement son rôle. Un certain nombre de problèmes dus au manque d'expérience ont pu ou pourraient être résolus par des aménagements de ses règles et procédures : caractère jugé trop lourd et bureaucratique des évaluations d'équipes et universités ; évaluations parfois trop peu incisives des organismes ; publicité totale des notes qui peut apparaître comme un stigmate pour certains. Un problème important, mais qui ne tient pas à l'AERES elle-même, est sans doute l'effectivité parfois insuffisante de ces évaluations, notamment du côté de certains OPR : même si de nombreux cas ont été rapportés où des équipes notées « C » ou « B » ont été restructurées ou fermées, il n'y a aucune obligation d'action, ni même de simple *reporting* à l'AERES, de la part des tutelles de ces équipes. Il apparaît par contre que les universités utilisent effectivement les rapports de l'AERES. De ce point de vue, la suppression de la note globale en 2012 obscurcit le diagnostic que porte l'agence sur les unités concernées et n'aide pas les décideurs, notamment les universités, dans la mise en œuvre des conclusions de l'évaluation.

Les universités

Dans la plupart des pays, des universités autonomes et responsables sont les piliers du système d'enseignement supérieur et de la recherche académique. Au Royaume-Uni, les établissements d'enseignement supérieur sont légalement indépendants. Ils jouissent d'une grande liberté en matière d'organisation des activités d'enseignement et de recherche. En Allemagne, ils décident eux-mêmes de leur mode d'organisation, en accord

avec la loi du *Land* dont ils relèvent. À l'inverse des cas allemand et britannique, le système français est quant à lui dual (universités et grandes écoles pour la partie enseignement supérieur, universités et grands organismes pour la partie recherche) et extrêmement centralisé, ce qui n'est pas sans conséquence sur la gouvernance des unités de recherche réparties sur le territoire. Cependant, si la centralisation est réellement une marque très française des systèmes de recherche, la dualité entre universités et grands établissements de recherche non universitaire est moins spécifique. Elle est finalement assez proche de celle de l'Allemagne, par exemple.

L'élévation globale de la capacité d'enseignement et de recherche des universités et la constitution d'un groupe restreint de grandes universités de recherche d'envergure mondiale ont été des objectifs importants de la politique française depuis une à deux décennies. Cela motive les différentes réformes qui ont été mise en œuvre depuis. Dans un modèle où les prérogatives essentielles d'un système de recherche (programmation, financement, exécution, évaluation) sont séparées, les universités sont chargées de l'exécution, aux côtés d'OPR au périmètre réajusté.

Un premier axe d'action a été le regroupement des universités dans des unités de plus grande taille, soit par fusion, soit par intégration dans des structures à vocation fédératrice – les PRES selon la loi de 2006 (encadré 4.5), ou « Communautés » selon la loi de 2013. Les raisons pour rechercher un accroissement de la taille des universités sont multiples. La première est la visibilité internationale. Depuis une dizaine d'années les réseaux de concurrence et de coopération entre les universités sont devenus mondiaux, et des outils de « *benchmarking* » se sont développés en conséquence. Ainsi, des classements – tel celui de Shanghai – visent à refléter la qualité de la recherche réalisée dans les universités et affectent fortement leur réputation, et donc leur accès aux RH (chercheurs, étudiants). Dans un tel contexte – où la visibilité devient importante – la taille bien entendu compte ; regrouper des institutions permet d'élargir le label qui les recouvre et donc le nombre des publications correspondantes, des chercheurs employés, etc. Un second objectif est de renforcer le poids des universités dans le pilotage de la recherche en France, de grandes universités étant plus à même de dialoguer sur un pied d'égalité avec les OPR ou de se substituer à eux pour la gestion des unités de recherche que de petites universités. Le regroupement vise aussi à permettre la constitution d'unités vastes et diversifiées de recherche, l'idée étant que taille et pluridisciplinarité favorisent la qualité (sur le mode des campus américains) aussi bien pour la recherche que pour l'enseignement au niveau doctoral. Enfin, les PRES apparaissent comme un moyen de rapprocher universités et grandes écoles tout en respectant des différences (de statut, d'activités) qui sont encore profondes.

Le second axe est l'autonomie des universités. La LRU de 2007 a mis en place certaines conditions de l'autonomie, que toutes les universités ont progressivement suivies. Les objectifs de l'autonomie sont multiples : améliorer l'efficacité dans la gestion ; permettre une adaptation de la gestion et des objectifs aux conditions spécifiques de chaque université ; permettre à chaque université, en fonction de ses atouts spécifiques, de développer sa propre stratégie de recherche et de formation et aboutir ainsi à une différenciation accrue du système d'enseignement supérieur (notamment entre universités de recherche et universités se centrant sur l'enseignement). Une étude réalisée par Aghion et al. (2008) sur les universités américaines et européennes montre une relation significative entre le degré d'autonomie budgétaire des universités et l'importance des fonds concurrentiels (par opposition à récurrents) dans leur budget d'une part, et leur performance en matière de recherche (mesurée par la position dans le classement de Shanghai) d'autre part.

Encadré 4.5. Les pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES)

Les 26 PRES se sont constitués à partir de 2007 et devaient permettre à la fois aux universités, aux OPR et aux grandes écoles de mutualiser leurs activités et leur moyens au sein d'une même entité : le PRES. Les PRES pouvaient prendre différentes formes ou statuts : groupement d'intérêt scientifique, fondation de coopération scientifique, groupement d'intérêt public ou encore établissement public de coopération scientifique (EPCS). C'est cette dernière forme qui a été retenue par les PRES. Ces EPCS ont à leur tête un président et des vice-présidents. Ils sont dotés d'un Conseil d'administration (CA) incluant les directeurs et le président, ainsi que les représentants des personnels et des étudiants des membres fondateurs.

La loi pour la recherche (2013) supprime les PRES et les remplace par des Communautés d'universités et d'établissements (CUE), sans pour autant détailler les modalités de transition.[11] Ces CUE ont le statut d'Établissement public à caractère scientifique culturel et professionnel. Chaque établissement fondateur peut transférer une partie de ses compétences ou assimiler une partie de ses membres au CUE. La loi laisse sur ce point une grande marge de manœuvre (voir les discussions actuelles autour de la future CUE Poitou-Charentes-Limousin[12] ou Bretagne-Pays de la Loire). Ces nouveaux regroupements ont des objectifs similaires aux PRES (coordination des activités de formation, recherche et valorisation) avec une coordination territoriale plus marquée et un accent sur la vie étudiante. La structure de ces regroupements d'établissements passe également d'une logique de confédération à une logique plus fédérative (par exemple avec des moyens humains propres). A terme, le MESR engagera un seul contrat pluriannuel avec la CUE (coordonnant un projet commun et ceux des établissements associés). Leur gouvernance s'articule autour d'un président élu par le CA, d'un Conseil académique et d'un Conseil des membres.

Trois grands types d'autonomie ont été théoriquement acquis depuis la LRU :

- L'autonomie administrative : l'université est dirigée par son président, élu parmi les enseignants-chercheurs, chercheurs, professeurs ou maîtres de conférences ; les unités de formation et de recherche qui la composent sont également dirigées par un directeur élu.
- L'autonomie financière : l'établissement reçoit une dotation globalisée de l'État pour accomplir ses missions ; il gère les dotations budgétaires qui lui sont affectées par l'État, ainsi que ses ressources propres ; il a la maîtrise de ses RH, ainsi que celle de ses actifs immobiliers s'il le souhaite.
- L'autonomie pédagogique et scientifique : l'université, dans le respect du cadre national fixé pour chaque discipline par un arrêté ministériel, détermine elle-même les programmes, les contenus, les méthodes et matériels pédagogiques et les modalités du contrôle des connaissances.

L'autonomie des universités rencontre cependant des limites dans sa mise en œuvre.

Accès et maitrise des moyens : pour les trois ressources essentielles des universités – ressources humaines, financières et immobilières – les universités sont dépendantes de décisions qui leur échappent pour partie.

- Pour les RH : certaines procédures de recrutement, ainsi que la définition des statuts, des carrières et des niveaux de rémunération et de promotion sont largement définis nationalement, en référence à un statut national de la fonction publique.
- Pour les ressources financières : le système d'allocation budgétaire du ministère (SYMPA) intégrant des indicateurs de performance a été neutralisé et l'approche suivie actuellement ignore très largement les performances ; elle prend aussi insuffisamment en compte la différentiation des besoins entre universités de re-

cherche et autres (les coûts de gestion associés à la recherche sont considérables) ; les UMR sont financées selon des décisions prises essentiellement dans les organismes.

- Pour les ressources immobilières : la dévolution est quasiment impossible en raison du mauvais état du parc immobilier (y compris la mise en sécurité de bâtiment), de l'absence de dotation aux amortissements et de difficultés à se doter des compétences nécessaires au sein des universités.

Autonomie pédagogique et scientifique. les principaux diplômes sont des diplômes nationaux (licence, master, doctorat, diplôme universitaire de technologie…). Les établissements sont soumis à une habilitation préalable pour pouvoir délivrer ces diplômes. Ces habilitations sont délivrées par le ministère en fonction de critères nationaux y compris de dénomination. Ces habilitations sont valables pour quatre années (actuellement cinq années) selon des maquettes évaluées par le MESR (mais sans engagement sur des moyens spécifiques ou additionnels). Pour la recherche, la plupart des laboratoires (et notamment les plus performants) sont des unités mixtes dont la politique scientifique est établie en collaboration avec les OPR. Ainsi, les universités de recherche françaises ont une marge de manœuvre réduite par rapport aux universités étrangères, alors que leur politique de recherche est dépendante des choix opérés par les OPR selon leur propre priorisation.

Gouvernance des universités

Au « sommet », le président de l'université dirige l'établissement, préside les conseils et ordonne les dépenses et recettes. Il est élu pour un mandat de quatre ans à la majorité absolue des membres élus du CA. Les personnalités extérieures siégeant au CA sont nommées par le président lui-même. Les organes statutaires des universités sont le CA, le Conseil scientifique (CS) et le Conseil des études et de la vie étudiante (CEVU).[13]

Le CA[14] est composé de 20 à 30 membres (dont 8 à 14 représentants des enseignants-chercheurs, avec une moitié de professeurs des universités ; 3 à 5 représentants étudiants ; 2 à 3 personnels ingénieurs, administratifs, techniques, sociaux et de santé et des bibliothèques et 7 à 8 personnalités extérieures à l'établissement[15]). Le CA de l'université détermine la stratégie de l'établissement et approuve le contrat d'établissement, les conventions signées avec le président de l'université et le rapport annuel. Enfin, il vote le budget et définit la répartition des RH. Le CS[16] est composé de 60 à 80 % de représentants du personnel, de 10 à 15 % de représentants des doctorants et de 10 à 30 % de représentants scientifiques externes à l'établissement. Il propose les stratégies de recherche de l'établissement au CA et est consulté pour les questions de programmes de formation, de contrats de recherche et de diplômes. Enfin, le CEVU est composé de 75 à 80 % de représentants des enseignants-chercheurs, enseignants et des étudiants, de 10 à 15 % de représentants des personnels administratifs et de 10 à 15 % de personnalités extérieures.

Les universités des autres pays possèdent aussi des organes académiques (équivalents aux CS et CEVU) : Conseil d'université ou Conférence en Allemagne, Conseil académique ou Conseil de direction au Royaume-Uni, Conseil d'université en Espagne. Les équivalents européens des organes décisionnels (CA en France) sont le Conseil académique en Allemagne, l'Organe directeur ou le Conseil d'université au Royaume-Uni et le Conseil de direction en Espagne. Enfin, les instances de consultation ou de supervision sont sans équivalence en France : il s'agit des Conseils d'administration en Allemagne, des Assemblées au Royaume-Uni ou du Conseil social en Espagne. Les pouvoirs décisionnels et de consultation/supervision sont parfois regroupés dans certains pays (en Irlande ou en Suède, ce sont les Conseils de direction).Selon les pays le président

d'université est désigné et nommé en interne (France, Allemagne, Espagne, Royaume-Uni, Irlande, Danemark) ou nommé de manière externe (Portugal, Belgique, Estonie, Lettonie, Suède, République tchèque…).[17]

Le budget des universités

Chaque université reçoit une dotation budgétaire du MESR. Le budget général des universités est distribué selon une clé (le modèle SYMPA) qui prend en compte principalement le volume d'activité de chacune, c'est-à-dire notamment le nombre des étudiants (60 %), le nombre d'enseignants-chercheurs qui publient (20 %), la performance en matière d'enseignement (nombre de diplômés par exemple), et la performance en matière de recherche (évaluations AERES). Il apparaît cependant que le modèle n'est plus utilisé depuis plusieurs années, au profit d'un système « historique » assurant une stabilité des ressources des universités. La situation financière de certaines universités s'est dégradée, dans un contexte où les frais de personnels tendent à croître mécaniquement (vieillesse et technicité) et où des capacités de gestion interne insuffisantes ont amené des universités à mener une politique de RH budgétairement insoutenable.

La gestion des personnels

Depuis 2009, ce sont les universités qui ont la charge de la masse salariale. De grandes disparités existent entre les statuts des enseignants-chercheurs, chercheurs, ingénieurs et techniciens de recherche et personnels administratifs qui composent cet ensemble de RH. Certains relèvent de contrats privés (au CNES ou au CEA, par exemple) ; d'autres (la plupart) relèvent de dispositions statutaires (de type statut de la fonction publique, basé sur des textes législatifs et réglementaires) ou de différents types de contrats publics. Les sources de financement de leurs rémunérations ainsi que leurs statuts varient aussi selon les OPR. De la même manière, les processus, la fréquence des recrutements (local ou national), ainsi que la mobilité de ces personnels sont très variables selon les universités et les OPR. Cette diversité entraîne des conséquences sur la gestion des RH dans le système de recherche publique et d'enseignement supérieur, mais également sur l'orientation des moyens humains vers les domaines scientifiques. Cette diversité rend particulièrement compliquée la gestion des RH au niveau d'unités de recherche dont la plupart sont mixtes, sous plusieurs tutelles et ont donc un personnel hétérogène (statut, salaire, recrutement, mode de promotion, carrière, etc.).

La gestion de la masse salariale dévolue aux universités depuis 2009 aurait pu laisser espérer une meilleure maîtrise des RH par les établissements. Or, elle a aussi induit des nouvelles difficultés. Outre la maîtrise des modes de recrutement déjà évoquée plus haut, cette réforme a induit pour la plupart des opérateurs du système d'enseignement supérieur et de recherche une augmentation des charges, et notamment des cotisations liées aux pensions et retraites. De plus, si le nombre des personnels n'a pas significativement changé globalement depuis 2006, un changement dans leur composition est intervenu, sous forme d'une tendance à un recours aux contrats financés sur fonds propres – donc des contrats à durée déterminée – dans les universités et les OPR (tableaux 4.5 et 4.6). Ce recours accru aux emplois temporaires s'explique par le besoin d'une plus grande flexibilité des emplois afin de rester compétitif dans une dynamique scientifique qui présente des opportunités toujours changeantes, lesquelles sont reflétées par exemple dans les appels à projets thématiques de l'ANR.

La dualité du système français de recherche et d'enseignement supérieur (tableaux 4.5 et 4.6), que l'on retrouve au sein des UMR, pose également la question de la répartition du temps de recherche et des charges d'enseignement d'une partie de ces personnels, qui dépendent pour la plupart de plusieurs entités.

Tableau 4.5. Les personnels en équivalent temps plein (ETP) dans les universités

	ETP rémunérés par la MIRES (P150)	ETP rémunérés par les universités		
		Sous plafond	Hors plafond	Contrats aidés
2008	125 170	13 434	5 253	
2009	91 603	48 858	10 357	
2010	37 513	101 882	12 591	707
2011	10 354	125 901	15 260	708

Source : Cour des comptes (2013).

Tableau 4.6. Les personnels en ETP dans les principaux OPR

	Titulaires		Contractuels sur subvention d'État		Contractuels sur ressources propres		Total	
	2006	2011	2006	2011	2006	2011	2006	2011
CNRS	25 485.6	24 964.8		2 611.0	5 764.9	5 635.4	31 250.5	33 211.2
INRA*	8 181.9	8 188.0	1 030.0	976.8	562.6	898.5	9 774.5	10 063.3
INSERM	5 016.5	4 896	591.6	711.1	948.8	2 301.0	6 556.9	7 908.2
INRIA	993.7	1 204.5	264.0	461.8	556.6	909.3	1 814.3	2 575.6

Note : * données 2007 pour INRA.

Source : Cour des comptes, d'après les données des EPST.

Conclusion : Où en est le système public de recherche de la France ?

Le diagnostic qu'il est possible de faire aujourd'hui n'est pas sensiblement différent de celui qui pouvait être fait en 2010. Le système de la recherche publique français est composite. Il consiste en la juxtaposition d'éléments provenant de deux modèles différents d'organisation de la recherche : le modèle traditionnel, « administré », fondé sur les grandes structures autonomes, ayant un contrôle fort sur leurs domaines d'activité respectifs ; et un modèle nouveau, fondé sur une programmation maîtrisée par l'État, une part de financements concurrentiels par projets, des laboratoires liés aux universités et une évaluation indépendante. Un modèle hybride permet normalement de choisir les mécanismes à mobiliser selon les missions assignées et les conditions spécifiques rencontrées par la recherche publique. Certains types de recherche demandent des moyens, une stabilité et une planification que des mécanismes administrés sont mieux à même d'apporter. D'autres types sont au contraire caractérisés, par exemple, par l'existence de multiples solutions alternatives *ex ante* dont l'exploration sera mieux gérée par un mécanisme concurrentiel. La voie suivie par la France au cours de la dernière décennie a consisté à étendre le domaine couvert par les mécanismes concurrentiels par rapport au modèle administré, en vue de promouvoir excellence et pertinence (par rapport aux objectifs économiques et sociaux). Dans le même temps, les OPR ont opéré un certain nombre de changements visant à internaliser dans leur propre fonctionnement ces objectifs d'excellence et de pertinence, tout en préservant leur identité :

- place accrue donnée au transfert, y compris la propriété intellectuelle et l'entrepreneuriat (voir le chapitre suivant) ;
- pression accrue sur les chercheurs et les équipes en vue de l'excellence scientifique : évaluations internes de plus en plus rigoureuses et effectives, utilisation des évaluations de l'AERES, fermeture d'unités insuffisamment performantes, etc. ;
- coordination entre OPR et avec les universités par le biais des « alliances » : celles-ci sont des structures informelles (sans statuts ni infrastructure dédiée) regroupant les OPR et les universités autour des grands thèmes de recherche (santé et sciences de la vie : Aviesan ; énergie : Ancre ; etc.). Leur mission est de faciliter la coordination thématique et administrative entre acteurs dans la préparation des programmes de recherche, la gestion de certains programmes et procédures (par exemple le recrutement), etc.

Cependant, jusqu'à présent ces évolutions n'ont pas remis en cause les fondements mêmes du système actuel de la recherche publique, c'est-à-dire l'intégration des différents rôles (pilotage, financement, exécution et évaluation) au sein des OPR.

La réforme a donc progressé en France par deux canaux, l'évolution interne des organismes et mécanismes existants d'une part, la mise en place d'organismes et mécanismes nouveaux d'autre part. La première voie offre un changement limité, tandis la seconde vise une transformation plus radicale.

Dans ce contexte, le SFRI est aujourd'hui confronté à deux questions : quel est le dosage approprié entre les deux modèles dans les conditions actuelles de recherche et d'innovation ? Et comment organiser leur coexistence de telle façon que leurs complémentarités soient exploitées et les frictions systémiques limitées ?

Dans l'équilibre actuel entre les deux modèles, des mécanismes incompatibles opèrent simultanément et engendrent des pertes d'efficacité du système. La création d'entités et de règles nouvelles, qui se sont généralement ajoutées plutôt que substituées aux entités et règles existantes, a accru la complexité du système (source de coûts spécifiques et de perte d'efficacité) et engendré un sentiment d'insuffisance de ressources. En effet, les ressources ne croissant pas à la vitesse où les nouvelles entités étaient créées, elles doivent donc être partagées entre un nombre accru d'acteurs, chacun recevant un montant moindre.

Ce point est bien illustré par le cas des RH : la juxtaposition du système des organismes et du financement par projets a abouti à des incohérences dans l'allocation des ressources. Dans la seconde moitié des années 2000, les ressources financières étaient de plus en plus allouées par l'ANR, alors que les RH (chercheurs statutaires) continuaient à opérer dans le contexte de grands organismes tel le CNRS (où le chercheur choisit lui-même son laboratoire d'accueil). Ces deux processus étant déconnectés, rien ne garantit donc la cohérence de leurs résultats. De fait, il en a résulté une pénurie de personnels dans les laboratoires lauréats des dons ANR qui, ne pouvant embaucher des chercheurs à statut (qui sont fonctionnaires et dont le volume global de recrutement est contrôlé par l'État), ont donc dû embaucher des personnels sur contrats courts – alors que dans le même temps des chercheurs statutaires du CNRS restaient fixés dans des laboratoires non lauréats des financements concurrentiels, dont les ressources insuffisantes ne permettaient pas d'exécuter les recherches projetées. Il existe différentes façons de résoudre cette incohérence : une première serait de revenir en arrière en réduisant la part des financements sur projets, ce qui reviendrait à priver le SFRI d'un outil essentiel dans son adaptation aux

conditions modernes de la recherche et les autorités politiques d'un mécanisme potentiellement puissant de pilotage stratégique. Une seconde solution serait d'instituer des mécanismes incitant la mobilité des chercheurs à statut, en examinant éventuellement les adaptations du statut lui-même qui sont nécessaires pour faciliter la mobilité (les chercheurs fonctionnaires sont soumis au statut de la fonction publique, avec certaines spécificités).

Le caractère composite du système de recherche français à ce stade de son évolution est source d'une plus grande complexité, qui elle-même réduit l'efficacité du système (une fraction croissante des ressources, par exemple le temps des chercheurs, est allouée à la gestion plutôt qu'à la production) ainsi que sa lisibilité (et donc la possibilité d'un pilotage). Après une phase de créations de nouveaux acteurs et mécanismes, il faudrait maintenant procéder à un bilan serré permettant de consolider les structures existantes en vue de rendre le système plus cohérent et lisible. Il faudra certainement prendre acte dans ce cadre des réformes mises en œuvre par les OPR qui devraient faciliter une meilleure intégration au flux des réformes engagées.

Par exemple, l'intégration des OPR avec les universités est déjà assez avancée au niveau des UMR. Les systèmes de gestion interne des OPR ont intégré certains paramètres de la gestion de la recherche universitaire (évaluation de plus en plus effective, rôle des crédits concurrentiels) et le basculement de certaines unités d'un statut partiellement OPR vers un statut totalement universitaire pourrait s'opérer de façon d'autant plus aisée que le système du gestionnaire unique semble maintenant progresser. Si une telle orientation était prise, il faudrait alors que les grandes universités de recherche se voient allouer une partie des capacités de gestion (notamment les personnels) actuellement alloués à certains OPR.

La politique de sites, qui consiste à renforcer l'intégration des différents acteurs de la recherche sur une base géographique – donc autour des universités – et qui est promue par le MESR et soutenue par les OPR, va également dans ce sens. Elle a l'avantage supplémentaire de pouvoir mobiliser les autorités territoriales, qui peuvent apporter des ressources utiles pour aider aux adaptations nécessaires.

La compétence et l'expérience accumulées par les OPR, notamment aux niveaux stratégique et administratif, sont considérables et doivent bien sûr être préservées dans le cadre d'un modèle où l'équilibre serait du côté du financement par projets et des universités. Elles pourraient être en partie réinvesties dans d'autres structures – MESR, ANR ou grandes universités de recherche – qui verraient leur rôle renforcé dans ce nouveau modèle.

Au total, il apparaît qu'une évolution supplémentaire dans les structures permettrait à la recherche publique française d'atteindre un niveau d'excellence et de pertinence plus élevé, avec des coûts de fonctionnement réduits et une lisibilité accrue. Les changements requis sont finalement mineurs, car les composantes de cette évolution – les alliances, l'ANR, l'AERES, l'autonomie des universités, l'intégration de certains OPR au sein des universités, la politique des sites, le PIA – sont déjà en place. Il reste à les mobiliser de façon stratégique.

Notes

1. Pour un panorama complet de la RD en Allemagne, voir: *BMBF Federal Report on research and Innovation 2012* ou *Research in Germany : The German research Landscape 2011*.
2. Donnée: *Research in Germany* (2011).
3. Voir la carte de répartition: http://www.forschungslandkarte.de/en/institutional-research-priorities-of-universities/map-search.html.
4. En charge de la gestion des programmes de recherche des ministères régionaux et fédéraux.
5. Rapport de la Cour des comptes (2013), *Le financement public de la recherche*. Voir le cas allemand, p. 68.
6. Voir la répartition des projets financés sur le territoire : www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/exin/entscheidung_exin_karte_120615.pdf.
7. Pour une liste complète des critères de sélections des Idex, voir : www.agence-nationale-recherche.fr/investissementsdavenir/documents/ANR-AAP-IDEX-2010.pdf.
8. Pour une liste complète des critères de sélections des Labex, voir : www.agence-nationale-recherche.fr/investissementsdavenir/documents/ANR-AAP-LABEX-2010.pdf.
9. Pour une liste complète des critères de sélections des Equipex, voir : www.agence-nationale-recherche.fr/investissementsdavenir/documents/ANR-AAP-EQUIPEX-2010.pdf.
10. Voir la liste complète des lauréats: http://media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Investissements_d_avenir/94/9/Equipex-liste_des_52_projets_166949.pdf.
11. Les présidents et CA des PRES disposent d'une année pour adopter les statuts de CUE (de manière transitoire).
12. www.cese-poitou-charentes.fr/IMG/UserFiles/Image/Avis%20PRES%20L%20PC%20octobre%202013.pdf.
13. Compositions de ces instances avant la loi 2013.
14. La loi de recherche 2013 fixe le nombre de membre du CA entre 24 et 36, dont 8 personnalités extérieures nommées par les partenaires de l'université et les membres élus du CA.
15. L'ouverture des CA, CS et CEVU aux personnalités extérieures (chefs d'entreprises, cadres dirigeants et représentants des collectivités territoriales pour le CA et autres personnalités extérieures pour le CS et CEVU) est également l'une des évolutions du système de recherche.

16. Le CS et le CEVU deviennent des Commissions de recherche et formation formant le Conseil académique. Voir le détail des compositions et prérogatives dans la loi pour la recherche 2013, *Journal Officiel*.

17. Voir Eurydice (2008), *La gouvernance de l'enseignement supérieur en Europe*, http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/091FR.pdf.

Références

Aghion P. et al. (2009), « The Governance and Performance of Research Universities: Evidence from Europe and the US », *NBER Working Paper*, No. 14851, Cambridge, Mass.

Cour des comptes (2007), *La gestion de la recherche publique en sciences du vivant*, Cour des comptes, Paris.

Cour des comptes (2013), *Le financement public de la recherche, un enjeu national*, Cour des comptes, Paris.

Fixari D. et F. Pallez (2010), « Évaluer la recherche : y a-t-il une bonne recette ? » *Pour la Science*, n° 390, Paris.

Science Metrix (2013), *Scientific Output and Collaboration of European Research Public Organisations, Science Metrix Inc., Canada. 2013*)

Chapitre 5

Les transferts entre la recherche publique et les entreprises

Ce chapitre présente les transferts de connaissances entre la recherche publique et l'économie. Ces transferts constituent une priorité des politiques de recherche en France comme dans les autres pays. Ils ont fait l'objet de nombreuses réformes au cours de la dernière décennie. Le chapitre passe en revue les principaux canaux mobilisés pour ces transferts : recherche partenariale (contrats de recherche compris), mobilité des personnels, propriété intellectuelle et entrepreneuriat (création d'entreprise par des chercheurs notamment). Il décrit pour chacun les dispositifs en place, examine leur performance à partir des indicateurs statistiques disponibles et les compare à des dispositifs similaires en place dans d'autres pays.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Introduction

Dans tous les pays dotés d'une capacité de recherche publique, les transferts vers les entreprises et vers la société sont devenus une priorité politique au cours des 10 ou 20 dernières années (OCDE, 2013). Le secteur public de la recherche est une source potentielle unique de savoirs et de technologies que les entreprises ne peuvent développer elles-mêmes, par exemple du fait qu'elles reposent sur des modes d'invention scientifiques ouverts et incompatibles avec une logique de profit économique. Symétriquement, il est important pour les gouvernements de traduire en valeur ajoutée et en emplois les montants considérables qu'ils dépensent en recherche et développement (RD), et cela seules les entreprises peuvent le faire.

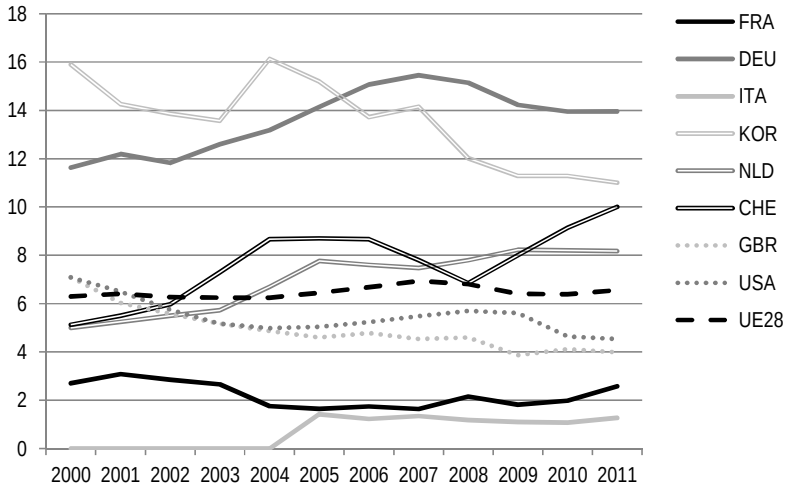
La France n'échappe pas à cette évolution ; elle a fait depuis 1994 au moins des transferts une priorité politique et a adopté au fil des ans de multiples mesures à cette fin. Ce chapitre va d'abord rappeler le contexte général dans lequel s'inscrivent ces politiques. Il examinera ensuite les uns après les autres les principaux canaux du transfert : recherche collaborative, contractuelle, consultance, mobilité des personnes, propriété intellectuelle (PI) et création d'entreprise. Il dressera enfin en conclusion un bilan d'ensemble de ces politiques.

Un contexte en perpétuelle évolution

La recherche publique est une source importante des savoirs fondamentaux et appliqués qui peuvent nourrir l'innovation des entreprises. Elle fournit des inventions et des ressources humaines (RH) qualifiées, autant d'éléments cruciaux pour le développement des entreprises. L'une des difficultés majeures d'un diagnostic et d'une analyse des interfaces entre la recherche publique et l'économie ou la société est la multiplicité des formes qu'ils prennent et des mécanismes qu'ils utilisent. La mobilité professionnelle des personnes (chercheurs, docteurs), la création d'entreprises issues de la recherche publique, la PI et sa valorisation, la recherche collaborative, la recherche sur contrat, les dépenses ciblées sur la maturation (preuve de concept, changement d'échelle, prototypes de procédés industriels…) sont autant de repères auxquels il faut ajouter un certain nombre de mécanismes non marchands : les conférences, les publications, les collaborations informelles. L'activité de transfert de type commerciale est souvent appelée en France « valorisation » (voir le tableau 5.1 pour une description des canaux de transfert les plus déployés dans les pays OCDE).

Des investissements publics très élevés en recherche sont réalisés dans tous les pays de l'OCDE et notamment en France depuis plusieurs décennies et trouvent le plus souvent leur justification dans la perspective d'alimenter la croissance économique et la compétitivité. Les innovations qui en résultent seraient l'un des moyens pour assurer le positionnement concurrentiel futur d'une région, d'une nation ou d'une organisation (y compris d'une organisation de recherche). Il est donc critique d'avoir un système national de recherche intégrant des processus de transfert de connaissances efficaces. De plus, une attente supplémentaire se fait de plus en plus pressante localement : celle des régions qui ont développé leurs actions – souvent de taille sous-critique – de soutien à l'enseignement supérieur et la recherche, mais dont la mission est d'abord le développement économique.

Graphique 5.1. Pourcentage des dépenses intérieures de RD de l'enseignement supérieur financées par l'industrie

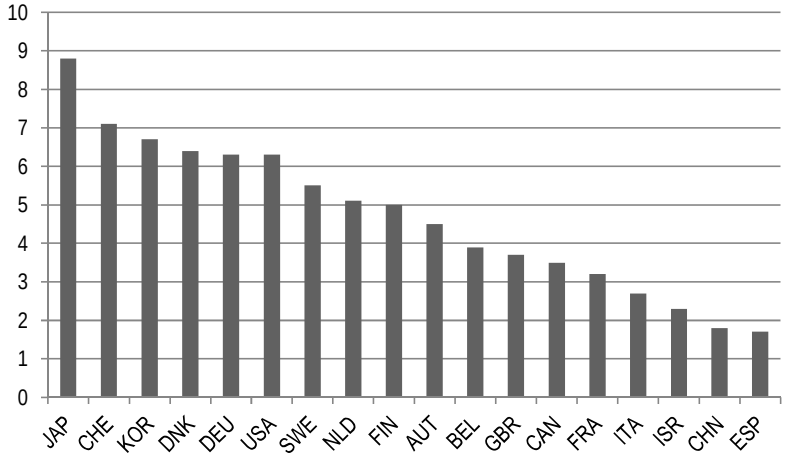


Note : Certaines données correspondent à des estimations ou projections de l'OCDE fondées sur des sources nationales. Pour les États-Unis, les dépenses en capital sont exclues (toutes ou en partie).

Source : OCDE (2013), *Principaux indicateurs de la Science et de la Technologie*, Volume 2013, no.°1

Graphique 5.2. Co-publications industrie-science, 2006-10

% de co-publications industrie-science dans l'ensemble des publications scientifiques



Source : Centre for Science and Technology Studies, (CWTS), Leiden University, utilisant la base de données Web of Science (WoS).

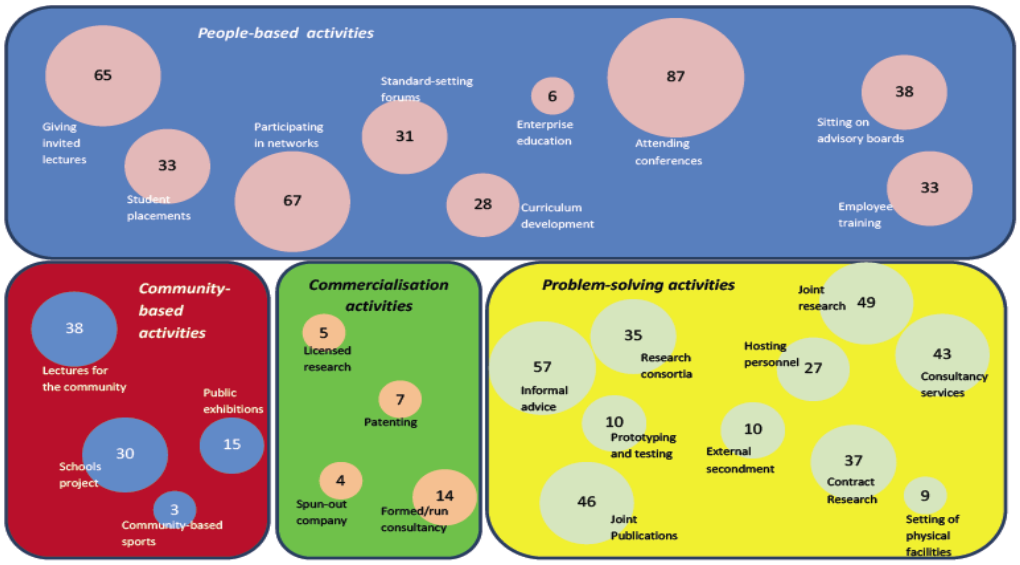
Cependant, la plupart des pays de l'OCDE rencontrent des difficultés dans le développement des liens entre monde académique et industrie, du fait que ces deux « mondes » ont des missions, des cultures et des règles de fonctionnement très différentes. Ces difficultés se rencontrent aussi en France, où la faible implication des financements privés dans le budget des établissements d'enseignement supérieur et de recherche (autour de 2 % en 2010, contre 6 % en moyenne dans les pays de l'OCDE, dont 15 % en Allemagne [OCDE 2013]) semble indiquer un manque d'interactions entre acteurs publics et privés. Ce manque d'interaction est aussi illustré par le faible taux de copublications public-privé, qui en France est significativement moins élevé que, par exemple, en Suisse, en Allemagne, aux États Unis ou en Suède (graphiques 5.1 et 5.2).

Ce chapitre présente et analyse l'évolution des dispositifs de transfert de technologie et de valorisation mis en place en France depuis la fin des années 1990 afin de situer le contexte national. Nous détaillons ainsi les structures existantes ou non dans les quatre grands domaines du transfert : la recherche partenariale, la mobilité des chercheurs entre les secteurs public et privé, la PI et les créations d'entreprises par la recherche publique. La France apparaît dotée d'un grand nombre de dispositifs à la fois nationaux et régionaux, mais aussi intégrés aux institutions de recherche. Ils sont cependant souvent sous le feu des critiques, qui justifient les réformes fréquentes dont ils font régulièrement l'objet et/ou l'introduction de nouveaux instruments. Il n'existe cependant pas d'informations statistiques systématiques et stables concernant les dispositifs de transfert français – ni sur leur moyens ou inputs (humains ou financiers) ni sur leurs résultats, sans parler de leurs impacts socio-économiques.

Il faut indiquer également l'une des limites importantes de cette analyse. Cette présentation est essentiellement consacrée aux transferts vers les entreprises, sous la forme d'une valorisation économique mesurable via une transaction ou une relation contractuelle. Or, la majeure partie des liens qui unissent les universités et les organismes de recherche aux entreprises, et plus généralement à la société, n'est pas de cette nature. Bien que portant uniquement sur le Royaume-Uni, les enquêtes de Alan Hugues et ses collègues montrent la multiplicité des formes et modalités et le poids limité des relations à caractère commercial (graphique 5.3 ; Hugues et Kitson, 2012).

Ainsi, ils montrent l'importance des relations personnelles (*people-based activities*) comme mode d'interaction avec la société. L'enquête systématique auprès des entreprises confirme ce diagnostic. Le rapport de l'OCDE sur la commercialisation de la recherche publique (OCDE, 2013) insiste sur l'importance des transferts opérés par le capital humain et la mobilité des individus, notamment les étudiants qui, après une expérience dans la recherche publique dans le cadre de leur doctorat, rejoignent le secteur industriel. De même, un examen plus complet des relations entre le système académique et la société, et notamment l'économie, sous le terme « engagement académique » (*academic engagement*) démontre que cet engagement est généralisé et historique (Perkman et al., 2013). L'organisation, les modalités, les contenus et la répartition des transferts de connaissances devraient pouvoir être analysés afin d'estimer leur nature et leur efficacité et réaliser des comparaisons internationales pertinentes.

Graphique 5.3. Part des personnels académiques indiquant une interaction avec une organisation externe durant les trois dernières années



Source : Hughes et Kitson (2012).

Les questions posées sont donc les suivantes : les politiques de valorisation de la recherche publique, focalisées sur les dimensions économiques et commerciales, ont-elles un impact sur les autres formes d'interaction, et si oui, l'impact est-il positif ou négatif, significatif ou non ? L'évolution de la structure des relations induit-elle un changement dans la nature de la recherche et les programmes de recherche menés par les chercheurs et leurs institutions ?

Depuis au moins 1999 en France, les réformes se sont succédé et des mesures et instruments ont été créés sans qu'il soit toujours possible d'en comprendre la cohérence avec les dispositifs préexistants. La situation en 2010 révèle un effort marqué de la part des pouvoirs publics pour renforcer les transferts de connaissances entre la recherche publique et notamment académique et l'industrie, ou plus généralement le système marchand. Ce chapitre propose une analyse raisonnée de l'état des dispositifs de valorisation en France en introduisant une comparaison internationale. Il examine aussi les dispositifs introduits par le Programme d'Investissements d'Avenir (PIA), bien qu'il soit trop tôt encore pour en évaluer les effets (encadré 5.1). Les handicaps majeurs pour cette analyse sont l'absence de systèmes cohérents d'information, la complexité du système lui-même, avec la multiplicité des institutions plus ou moins mixtes ou partenariales, et l'absence d'exercices de prospective ou de *benchmarking*, et surtout de procédures d'évaluation des impacts, au-delà des rapports réalisés par l'administration elle-même.

Tableau 5.1. Résumé des canaux de transfert de connaissances et de commercialisation

Canaux	Description
Publications	Le mode le plus traditionnel et généralisé de transfert des connaissances, la plupart du temps limitée à des articles publiés.
Conférences, réseautage	Les conférences professionnelles, les relations informelles, les contacts occasionnels, les conversations sont parmi les canaux classés comme les plus importants pour l'industrie dans tous les secteurs.
Partenariats de recherche et recherche collaborative	Situations où les scientifiques et les entreprises privées engagent conjointement les ressources et efforts de recherche dans la recherche effectuée conjointement ; peuvent être cofinancés (par opposition à la recherche sous contrat) ; le niveau de la coopération varie, de l'individuel à l'institution ; l'échelle va de petits projets à des projets impliquant des partenariats stratégiques avec plusieurs membres (par exemple *public-private partnership* [PPP]).
Contrats de recherche	Recherche commissionnée par une entreprise privée pour chercher une solution à un problème spécifique ; généralement plus appliquée que la recherche collaborative.
Conseils	Services de recherche ou de conseil fournis par les chercheurs aux clients de l'industrie ; ce sont les activités les plus répandues – bien que peu institutionnalisées – dans lesquelles l'industrie et les universitaires s'engagent ; il en existe trois types : orientés recherche, nouvelles opportunités ou commerciaux ; ils sont importants pour l'industrie, sans compromettre les missions de l'université.
Embauche des étudiants par l'industrie	Il s'agit de la principale motivation des entreprises à s'engager dans des liens science-industrie et du principal avantage pour les universités et écoles ; il se fait par exemple par la cotutelle de thèses et de stages, ou la recherche collaborative.
Brevets et licences	Brevets et licences sont classés parmi les canaux les moins importants par l'industrie et les chercheurs ; mais ils font l'objet d'une attention considérable à la fois dans la littérature académique et de la part des décideurs.
Spin-offs issues de la recherche publique	Les entreprises *spin-off* ont reçu une attention considérable, bien qu'elles soient relativement peu nombreuses par rapport aux entreprises fondées par les anciens étudiants.
Échanges de personnel/mobilité	Peut prendre de nombreuses formes ; le plus souvent des chercheurs universitaires ou industriels passent une certaine période de temps dans le laboratoire du partenaire ; la forme la plus répandue de la mobilité du personnel est l'emploi par l'industrie.
Standards	Sont d'une importance comparable à celle des brevets comme canal de transfert de connaissances.

Source : OECD (2013b) *Commercialising Public Research : new trends and strategies*, basé sur Ponomariov et Boardman (2012) et adapté de Cohen et al. (2002), Perkmann et Walsh (2007).

Des dispositifs de transfert de connaissances en évolution constante

Depuis près de quinze ans, toutes les réformes liées à la recherche et l'enseignement supérieur ont été accompagnées de dispositifs concernant les transferts. Le rapport publié par le Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGE), l'Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche (IGAENR) et l'Inspection générale des Finances (IGF) (CGE, IGAENR et IGF, 2013) illustre parfaitement la sédimentation des dispositifs déjà pointée par de précédents travaux (notamment le rapport Guillaume et Cyterman, 2007). Trois principales réformes jalonnent ces créations de dispositifs incitatifs à la recherche partenariale.

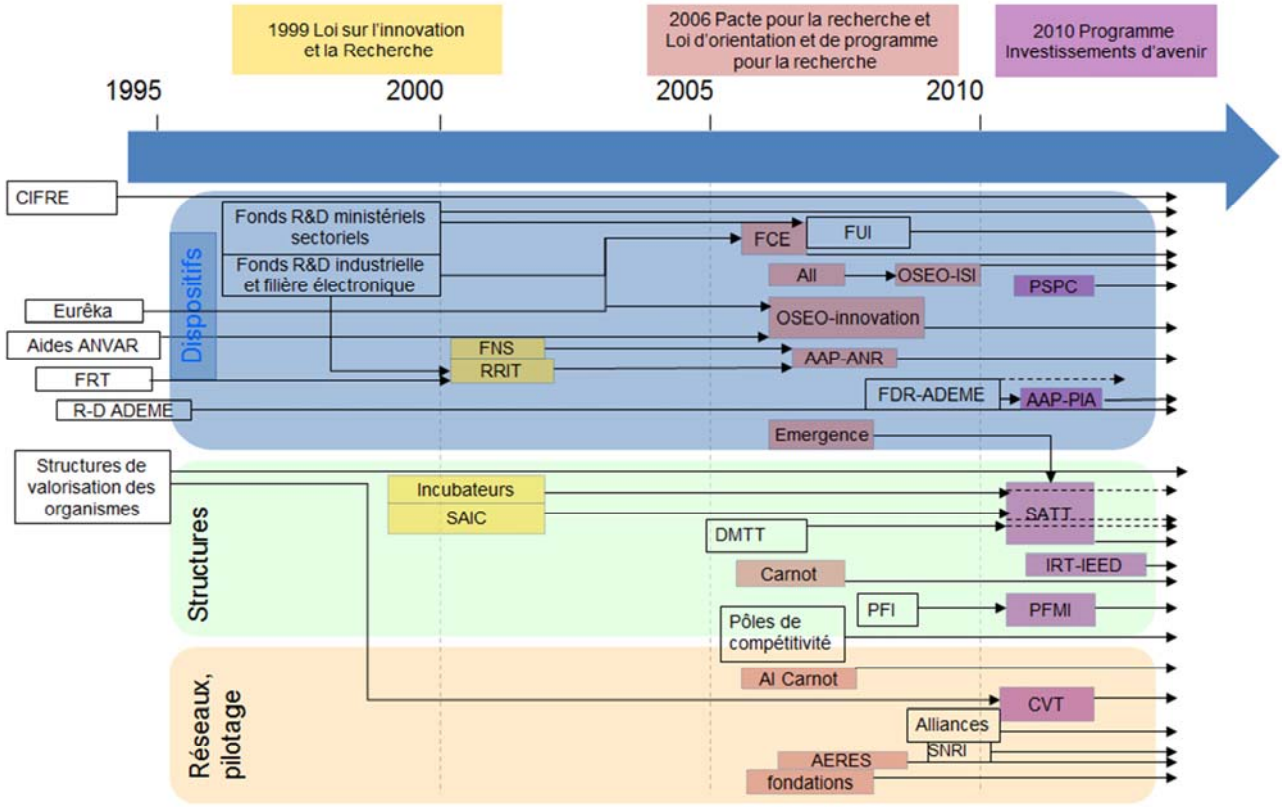
1999 : loi sur l'innovation et la recherche – création des services d'activités industrielles et commerciales (SAIC), cellules de valorisation des universités ; création des incubateurs publics ; modification de la règlementation pour les personnels du système public de recherche afin de favoriser les liens et la mobilité. La loi insti-

tue deux dispositifs : le fonds national pour la science (FNS) et le réseau de recherche et d'innovation technologique (RRIT).

2005/2006 : Pacte pour la recherche et loi d'orientation et de programme pour la recherche – création nombreux dispositifs, dont les Fonds de compétitivité des entreprises (FCE), OSEO Innovation, les appels à projets de l'Agence nationale de la recherche (ANR) (le programme « Émergence »), les instituts Carnot (IC) (abondement par l'État de la recherche partenariale sur le compte du partenaire public concerné si celui-ci a été labellisé), les pôles de compétitivité et le Fonds unique interministériel pour le financement de la recherche collaborative (FUI).

2010 : PIA, avec notamment les sociétés d'accélération des transferts de technologie (SATT), organismes de portée régionale ou thématique et à but lucratif chargés de valoriser la PI pour le compte des universités et développer leurs résultats et ceux des organismes publics de recherche (OPR) associés vers un degré de maturation plus élevé, et en faciliter le transfert vers l'industrie), instituts de recherche technologique (IRT) et instituts d'excellence sur les énergies décarbonées (IEED), consortium de valorisation thématique et France Brevets (voir encadré 5.1 pour une description des instruments de transfert au sein du PIA).

Graphique 5.4. Principales mesures et instruments liés à la recherche collaborative, 1995-2012



Source : CGE, IGAENR, IGF (février 2013).

Ainsi de nombreux dispositifs ont été créés, alors que très peu étaient supprimés, aboutissant à l'existence d'un grand nombre de mécanismes de transferts et, souvent, d'institutions créées de manière ad hoc (voir schéma reproduit ci-dessus). Cette diversité peut être perçue comme un avantage, dans le sens où l'ensemble de ces dispositifs semble répondre à une diversité de besoins de la part des entreprises et des chercheurs. Mais la multiplication des dispositifs induit fatalement un manque de lisibilité de ce système de la part des acteurs concernés, *a fortiori* lorsque les collectivités locales et l'Union européenne viennent ajouter leurs propres dispositifs. Cette multiplicité, surtout si elle s'accompagne d'une absence de système d'information cohérent, induit aussi une impossibilité – ou du moins des difficultés – quant à la coordination et la pilotage des dispositifs pour atteindre les objectifs fixés par l'État, à savoir sa stratégie nationale de recherche et d'innovation avec des priorités sectorielles et thématiques.

Ces démarches ne sont pas nouvelles (les dispositifs « Conventions Industrielles de Formation par la REcherche » [conventions CIFRE] existent depuis 1981) et ne relèvent pas seulement et directement d'initiatives de l'État. En effet, chaque organisme national public de recherche s'est également structuré de longue date pour répondre à cet impératif de valorisation : Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) Transfert fondé en 2000, Institut national de la recherche agronomique (INRA) Transfert, France Innovation Scientifique et Transfert (FIST) (fondé en août 1992, avec pour actionnaires le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'Agence nationale de valorisation de la recherche, l'INRA, l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer et Novespace) ou encore Commissariat à l'énergie atomique (CEA) Tech. Le CEA a eu un passé très actif dans le domaine de la valorisation : le Laboratoire d'électronique et de technologie de l'information (LETI) en 1967, puis le Laboratoire d'Intégration de Systèmes et des technologies et le Laboratoire d'Innovation pour les Technologies des Énergies Nouvelles en 2000. Les OPR ont développé leurs propres stratégies, qu'ils déploient au sein de leurs instituts, unités ou centres de recherche.

L'une des caractéristiques de la recherche publique française (voir le chapitre sur la recherche publique) est d'être organisée en unités mixtes de recherche (UMR), avec un pilotage par plusieurs tutelles (généralement une université et un ou plusieurs OPR). Or, cela multiplie les procédures et donc les délais (pour accorder un contrat de licence ou vendre le brevet il faudra l'accord de tous les copropriétaires, chacun ayant ses propres procédures). De plus, les différentes tutelles ne sont pas toujours cohérentes en matière de stratégies et intérêts de valorisation. Cette situation est source de difficultés, de freins, de coûts et donc d'inefficacité. La mutualisation est alors une réponse naturelle, ce qui justifie l'émergence de nouvelles structures, telles que par exemple les dispositifs mutualisés de transfert de technologies (DMTT) et plus récemment les SATT.

Un rapport d'information du Sénat (2006) indiquait que « dès 1984 [*note* : la Loi Savary], les universités ont eu la possibilité de créer des filiales comme structure spécifique de valorisation, elles n'ont eu que très peu recours à cette solution (Université Technologique de Compiègne, Université de Lyon 1, Université de Valenciennes), préférant, pour celles d'entre elles qui menaient une activité de valorisation, le recours à un service interne ou à une association.» La loi de 1999 qui met en place des cellules internes de valorisation des universités, les SAIC, est venue décourager cette forme de structure en raison de leur opacité de gestion.

Les structures de valorisation, parfois mutualisées et de forme juridique différente, se sont organisées en réseau : le réseau CURIE. Cette démarche a pour but de fédérer et professionnaliser les structures publiques de valorisation. Entre 2000 et 2008, le nombre

d'adhérents est passé de 70 à 162. Seulement 30 % des universités disposaient d'un service de valorisation avant 2000, contre 79 % en 2011 – 90 ou 95 % si l'on ne considère que les universités de sciences et de technologie (Gorry et Haunold, 2011). Les universités, (ex)-PRES, OPR ou encore les centres hospitaliers universitaires sont mis en réseau au sein de CURIE, qui associe également les acteurs privés et institutionnels de la valorisation. Ce réseau assure donc pour l'ensemble de ses membres des activités de formation et de promotion de bonnes pratiques, des prestations spécifiques (conseil juridique etc.) ou encore la mutualisation de services ou outils opérationnels liés à la gestion de la PI. CURIE lance également depuis 2013 une enquête nationale sur la valorisation et les partenariats afin de produire des indicateurs fiables de la valorisation à l'échelle nationale. La plus récente, en cours, porte sur les années 2008-11.

Il existe donc une multiplicité de structures, parfois mutualisées par établissements, par régions, par organismes et/ou à l'échelle nationale. La question qui se pose est celle de la cohérence du système – et surtout ses performances.

Encadré 5.1. Les principaux dispositifs de valorisation et de transfert de technologie du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) (2010) : Carnot, SATT, IEED et IRT

Le label instituts Carnot (IC) valorise des structures de recherche qui s'engagent dans la recherche partenariale. Lancés en 2006, les IC sont antérieurs au PIA. Mais le PIA leur permet un développement significatif. Ce sont 33 projets (première vague 2006-10) puis 34 projets (2011-16, dont 10 nouveaux laboratoires) qui ont été sélectionnés. La dotation initiale de ce dispositif était de 500 millions EUR dans le cadre du PIA. Ces IC sont à l'origine de 65 créations de *start-ups*, de 967 brevets prioritaires déposés en 2012 et d'un volume de contrat de 420 millions EUR (données du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche [MESR]).

Les SATT (855 millions EUR de budget au sein du PIA) visent à fédérer les équipes de valorisation des établissements d'enseignement et de recherche publique d'un territoire et ainsi à améliorer le transfert de technologies issues de laboratoires publics vers des applications industrielles ou sociales. Fin 2013, la France compte 14 SATT (dont SATT Gift et SATT Paris-Saclay depuis novembre 2013 avec une dotation de 123 millions EUR). Les SATT investissent de fait dans des projets de maturation et sont des prestataires de services en valorisation. Ces sociétés ont mutualisé certaines fonctions (gestion de la propriété industrielle, par exemple) et développé de nouvelles activités (comme la maturation des innovations). Les activités prises en charge, les délégations de gestion dont elles bénéficient, leur modèle d'affaires et leur gouvernance varient d'une SATT à l'autre ; il est donc très difficile d'indiquer leur rôle générique, si ce n'est celui de la maturation.

Les IEED visent à réaliser une recherche d'excellence dans les domaines de l'énergie et du climat (énergies décarbonées), notamment au travers de partenariats public-privé. Il existe neuf IEED en France en 2013. Les IRT sont similaires aux IEED, à la différence qu'ils ne visent pas les mêmes secteurs. Les IRT et les IEED ont tous deux une gouvernance publique-privée et une ambition en termes de volume de contrats plus importante que les IC. Par rapport à ces derniers, ils offrent de plus larges prestations (mise à dispositions de personnels ou d'équipements de recherche) et doivent être labellisés par un pôle de compétitivité. Ils sont des portes d'entrée facilitées pour les entreprises, notamment les petites et moyennes entreprises (PME) pour accroître la compétitivité de ces dernières dans un secteur donné. La dimension formation (professionnelle et enseignement supérieur) est importante pour les IRT et IEED, dont la mission est d'assurer les besoins en compétences d'un secteur d'activité et dans des technologies développées par l'IRT-IEED.

Étant donné leurs positionnements respectifs, les IEED-IRT et les SATT peuvent être amenés à collaborer : financement d'activités de maturation par les SATT issus de projets des IEED-IRT, ou des prestations de maturation technologique par l'IEED-IRT pour des projets de maturation de la SATT. Les IRT peuvent aussi confier aux SATT la valorisation de leurs recherches.

Il est prématuré d'évaluer les impacts de ces dispositifs récents, notamment sur l'efficacité du transfert des connaissances depuis et vers les entreprises.

Les formes du transfert : quelques éléments de performances

Les études consacrées à la valorisation sont peu nombreuses en France. En revanche, les rapports institutionnels produits depuis une vingtaine d'années sont très nombreux. Mis à part de multiples rapports ponctuels, peu de travaux sont venus alimenter la réflexion et permettre d'évaluer les performances des différents outils de la valorisation sur la base d'informations chiffrées sur des périodes suffisamment longues. L'étude du Bureau d'Économie Théorique et Appliquée (BETA) (2010) fait à ce titre exception, sans pour autant être exhaustive sur tous les aspects du transfert, ni particulièrement analytique. Mais les difficultés d'accès à l'information (qui se retrouvent également dans d'autres pays européens) rendent les recherches et comparaisons internationales d'autant plus complexes (Lallement, 2013).

L'analyse qui suit sera centrée sur quatre canaux du transfert qui ont fait l'objet de la plus grande attention politique :

- la recherche partenariale (les projets de recherche impliquant à la fois des établissements publics et des entreprises privées) ;
- la mobilité des chercheurs entre les secteurs public et privé ;
- la propriété industrielle et ses modes de gestion ;
- la création d'entreprise.

La recherche partenariale

La recherche partenariale concerne la recherche collaborative, la recherche contractuelle et les activités de consultation des chercheurs publics pour le compte du secteur privé.[1] Les formes d'incitation sont multiples : appels à projets partenariaux (recherche collaborative), incitations fiscales, mise en place de réseaux/clusters, création de nouvelles structures partenariales, aides aux doctorants en entreprise, etc.

Le rapport des CGE, IGAENR et IGF (2013) évalue à 2 milliards EUR par an l'effort financier de l'État (crédit d'impôt recherche [CIR] compris), soit 10 % des crédits de paiement de la MIRES (tableau 5.2). L'évaluation des montants exacts dédiés est complexe à mener car il n'existe pas en France (comme dans la majorité des pays) de budget spécifique aux politiques de transferts. Les dépenses liées aux transferts se situent donc à mi-chemin entre les dépenses publiques de RD des administrations (ANR, FUI), les dépenses privées orientées vers la recherche partenariale, ou encore les contrats des entreprises privées avec les universités et OPR. En intégrant ces dépenses privées et les aides européennes et locales, le volume consacré à la recherche partenariale se situe autour de 4 milliards EUR environ en 2011 (dont près de la moitié financé par l'État, le reste par les entreprises et secondairement l'Europe ; voir le tableau 5.1), soit 10 % environ de la dépense intérieure de recherche et développement (DIRD). Il faut noter la part importante dans ce montant de l'effort attribuable au CIR (753 millions EUR), au FUI (660 millions EUR), aux appels à projets de l'ANR (492 millions EUR) et au Programme-cadre européen (392 millions EUR).[2]

Tableau 5.2. Les dix dispositifs de recherche partenariale en France en 2011 (en millions d'euros)

Dispositif	Financements			Dotations établissements de recherche	Total
	Privés	CT-Europe	Public État		
CIR-contrats publics	534	-	219	-	753
FUI-projets	254	80	172	155	660
Appel à projets ANR thématique	97	-	192	263	492
PCRD-coopération	59	265	-	67	392
OSÉO-ISI	120	-	115	15	250
Centre national d'études spatiales	27	0	110	110	247
FCE-Nano 2012	101	50	66	11	228
CIFRE	130	-	53	-	183
Direction générale de l'aviation civile (DGAC)	76	-	53	28	158
FCE-Eurêka	48	-	58	-	112

Source : Rapport CGE, IGAENR, IGF (2013, p.11).

La recherche collaborative

Parmi les dispositifs de recherche partenariale, citons les appels à projets partenariaux, les incitations fiscales (CIR), la mise en place de réseaux type clusters ou pôles de compétitivité (qui sont traités en détail dans le chapitre sur l'innovation dans les entreprises), la création de structures d'hébergement de recherche partenariale (instituts Carnot, IRT, IEED, Instituts Hospitalo-Universitaires [IHU]), ou encore les laboratoires communs de recherche public-privé.

Les appels à projets partenariaux, thématiques ou non, sont émis par les sous-directions ministérielles (Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services, Direction générale de l'armement [DGA], etc.) ou d'autres opérateurs (ANR, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie, OSEO, etc.). A titre d'exemple, l'ANR dispose ainsi de différents instruments pour le rapprochement des laboratoires de recherche et des entreprises sous la forme de recherche collaborative : les programmes Inter Carnot-Fraunhofer (2009-11) et les programmes Émergence (2006) dans le domaine des biotechnologies. Les instituts Carnot (2006) et plus récemment LabCom (2013) sont également des dispositifs phares de l'ANR en matière de recherche collaborative.

Les Chaires industrielles (2010) complètent également les instruments qui visent à attirer les collaborations et les financements privés. Le premier appel d'offres en 2011 a retenu six chaires, cofinancées par l'ANR et des partenaires industriels. L'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (2012) estimait néanmoins que ce dispositif n'était pas assez transparent sur les modalités de sélection, de suivi et d'évaluation du dispositif.

Encadré 5.2. Instituts Carnot et Fraunhofer

Les instituts Carnot sont souvent comparés aux instituts Fraunhofer allemands. Les différences entre ces deux dispositifs sont néanmoins très marquées:

Instituts Carnot	Instituts Fraunhofer
Un dispositif récent (2005/06)	Une fondation en 1949
33 instituts Carnot	60 instituts Fraunhofer
Une labellisation de structures existantes	Des instituts au statut unique
Une labellisation limitée (4 ans)	Pérennité de la structure
Un positionnement axé sur la recherche partenariale	Un positionnement sur la recherche appliquée orientée vers l'industrie
Budget 2011 : 1.3 milliards EUR	Budget 2011 : 1.85 milliard EUR (dont 70 % de financements sur projets incluant 66 % de contrats avec l'industrie)
Une gouvernance multiple au vu de la diversité des structures qui peuvent composer un IC	Une seule autorité nationale : Fraunhofer Gesellschaft
Abondement public incitatif (budget en fonction du volume et de la croissance des contrats avec le secteur privé)	Un système par nature tourné vers les industries
Pas de positionnement thématique, mais spécialisation dans certains domaines	Un positionnement thématique (sept alliances thématiques par regroupement d'instituts)
13 000 membres permanents (13 000 professionnels de la recherche)	Environ 22 000 employés (principalement scientifiques et ingénieurs)
Une proportion importante de doctorants (7.500 en 2013) et de post-doctorants	Ingénieurs et diplômes du supérieur
Visibilité nationale croissante	Visibilité nationale et internationale établie
880 brevets déposés en 2012 (ce chiffre intègre les brevets du universités et OPR dans leur globalité)	494 brevets en 2011

Outre ces différences structurelles, ces deux dispositifs s'inscrivent dans des environnements économiques, des structures industrielles et donc des besoins des chercheurs et des entreprises différents. Du côté de la recherche, les instituts Fraunhofer sont des institutions créées de manière explicite pour développer une recherche appliquée à vocation industrielle et sont reconnus et appréciés pour cette fonction. Du coté des entreprises, les instituts Fraunhofer sont reconnus pour leur culture entrepreneuriale et leur connaissance des marchés et des contraintes industrielles. Les instituts Carnot sont des « agglomérations » de structures de recherche existantes, dont l'histoire est caractérisée par une propension « hors norme » à réaliser une recherche contractuelle avec l'industrie. C'est pourquoi il est abusif de qualifier les instituts Carnot de « Fraunhofer à la française ».

Sources : Annexe du rapport CGE ; IGAENR ; GF (2013) ; EFI (2012) ;, BMWI (2007) ; Fritsch et al. (2007) ; Zenker et Tippmann (2011).

Les instituts Carnot (voir encadré 5.2) sont des structures de recherche existantes qui bénéficient de ce label attribué par l'État via l'ANR pour une durée de quatre ans. Cette labellisation vise à accroître leur visibilité et les partenariats avec les entreprises et leur donne accès à des ressources supplémentaires (par abondement par l'État des financements reçus des partenaires privés).[3] Une étude d'impact de ce dispositif a été réalisée en 2011 (ANR, 2011), portant sur les 33 premiers instituts Carnot. Un échantillon de 121 projets ont été analysés, dont 44 achevés. Pour les projets estimés aux coûts complets (soit 74), le coût moyen par projet est de 600 000 EUR, avec une forte dispersion. L'enquête indique que 51 projets examinés ont donné lieu à 108 formalisations contractuelles, dont 75 de recherche collaboratives. Certains projets (10 %) sont à l'origine de plus de 5 partenariats. Il apparait que la gestion des projets par les instituts Carnot induit des coûts transactionnels non négligeables. Les montants moyens sont relativement faibles (une majorité sont inférieurs à 100 000 EUR). Du point de vue dynamique, les recettes de la recherche collaborative des instituts Carnot a augmenté de 28 % entre 2007 et 2009, l'arrivée des projets ANR et FUI ayant sans doute contribué à cette croissance. Il est à noter que l'abondement financier des instituts Carnot est distinct de leur dotation budgétaire, puisqu'il est calculé selon le volume des contrats et leur croissance.Les laboratoires communs de recherche public-privé existent en France depuis de nombreuses années (les premiers ont été créés dans les années 1970) mais ont surtout connu un développement important depuis 2005. Ils prennent la forme d'une structure commune de recherche public/privé (SCR). Les SCR permettent une mutualisation des moyens humains, d'équipements et de fonctionnement entre une entreprise ou un centre technique et un laboratoire d'une institution d'enseignement supérieur et de recherche, au service d'une stratégie commune de recherche, sur la moyenne/longue période (quatre à cinq ans renouvelable jusqu'à deux fois). Ce sont des équipes mixtes, co-pilotées, qui n'ont pas d'identité juridique propre. D'après les informations du MESR (MESR, 2011), 214 SCR existent en 2011, qui peuvent se classer en trois catégories :

- le modèle « dominant », qui rassemble des équipes mixtes de recherche et des entreprises (155 SCR) ;
- le modèle élargi, qui correspond à des chaires industrielles (26);
- le modèle alternatif regroupe les équipes académiques et des centres techniques (33).

Au total, ces 214 SCR concernent 79 opérateurs de recherche, mais avec une forte présence du CNRS (55), du CEA (44, dont 18 pour le seul CEA-LETI) et des écoles d'ingénieurs (79) ; 33 universités, quant à elles, sont impliquées dans 70 SCR. Du côté des entreprises, elles sont 100 à être concernées, dont les trois quarts sont des grands groupes.

Le rapport Cyterman-Guillaume (2007) avait comptabilisé 107 SCR avec un ou plusieurs industriels. Le nombre de ces SCR semble donc avoir augmenté depuis. Plus récemment, l'ANR a lancé un programme LabCom pour développer les laboratoires communs avec les PME/entreprises de taille intermédiaire (ETI).

De manière générale, l'information concernant ces structures est, une fois de plus, très rare. De plus, aucune évaluation (ou suivi) de ces structures particulières ne semble avoir été réalisée – ou du moins publiée – alors qu'elles mobilisent des moyens considérables.[4]

Parmi les autres dispositifs de recherche collaborative en France, nous retrouvons l'ensemble des appels à candidatures, thématiques ou non. Le FUI, administré par OSEO/Bpifrance, est destiné à soutenir la recherche appliquée. Il permet de financer les

projets de RD collaboratifs (grandes entreprises, PME, laboratoires) des pôles de compétitivité. Ceux-ci participent de manière plus générale au rapprochement des laboratoires et des entreprises privées par la labellisation de projets de RD d de faciliter leur financement par une animation proactive des relations privé-public.

De tels dispositifs, appels à candidatures thématiques ou non, se retrouvent aussi dans d'autres pays européens tels l'Allemagne et le Royaume-Uni.

La recherche partenariale est fortement présente en Allemagne, à la fois structurellement (avec des institutions comme l'institut Fraunhofer ou la Steinbeis). D'après le Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Institut allemand pour la recherche économique)), le soutien de la RD fourni aux PME totalise 1.5 milliard EUR en 2011: près des deux tiers consistent en un financement direct et un tiers transite par les organismes de recherche, généralement dans le cadre de projets de coopération, dont les PME profitent directement. Ceci signifie qu'au moins 1 milliard EUR du budget de RD fédéral est consacré directement à la recherche collaborative (Ambassade de France en Allemagne, 2013). Les estimations sont particulièrement difficiles à réaliser, car les politiques d'innovation et de recherche partenariale ont une forte composante régionale par le biais des *Länder*.

Une autre méthode consiste à interroger les entreprises sur leur pratique de coopération avec les institutions de recherche publique. Les enquêtes communautaires sur l'innovation (CIS) CIS 2004 et CIS 2008) permettent de comparer et d'analyser certaines différences entre la France et l'Allemagne en matière de collaborations entre entreprises et recherche publique. Elles montrent que les entreprises françaises qui coopèrent en recherche le font plutôt avec des partenaires non académiques, contrairement aux entreprises allemandes (Robin-Schubert, 2013). En matière d'innovations, l'impact des collaborations académiques des entreprises est sensible pour les innovations de produits et est systématiquement supérieur en Allemagne par rapport à la France. Entre l'enquête 2004 et celle de 2008, cette différence s'accroît significativement. L'une des explications pourrait être la plus forte décentralisation et une plus grande proximité de la recherche allemande avec les entreprises – alors qu'il existerait en France une préférence pour des collaborations non académiques, c'est-à-dire avec les fournisseurs ou clients plutôt que les laboratoires universitaires. Un tel comportement se retrouve dans le faible taux de copublications privé-public en France.

Au Royaume-Uni, les « Industrial Partnership Awards », les « Stand-alone LINK » ou les compétitions du « Technology Strategy Board » sont autant de programmes de recherche collaborative via un système d'appels à projets collaboratifs thématiques (bioscience dans les cas cités). L'enquête conduite par le *Higher Education – Business and Community Interaction Survey* estime que les revenus de la recherche collaborative se situent autour de 872 millions livres sterling (GBP) en 2010-11 (soit une progression de 16 % par rapport à l'année précédente) avec une contribution publique qui représente 76 % du total, soit 663 millions GBP (en hausse de 10 %) et une contribution privée de 208 millions GBP (en hausse de 42 %) (CGE, IGAENR et IGF, 2013, pièces jointes au rapport).

En France, la multiplication des opportunités et des dispositifs de collaboration entre laboratoires et entreprises est un constat unanime. Elle conduit à plusieurs réflexions. D'une part, l'évaluation de ces dispositifs est généralement faible. L'évaluation globale de l'ensemble des dispositifs n'en est que plus difficile par la multiplication des dispositifs et des institutions. Ainsi, il devient impossible d'en maitriser l'évolution ou même d'en imprimer la direction. D'autre part, cette diversité de structures pose la question de

la gouvernance et du pilotage stratégique de la politique nationale en matière de recherche partenariale.

Enfin, étant donné le manque d'informations disponibles quant aux performances de ces dispositifs, certaines questions soulevées dans des rapports récents ou plus anciens (Sénat, 2008) restent ouvertes : une approche plus coordonnée (peut-être par filière) ne serait-elle pas plus adaptée pour répondre aux besoins des entreprises et avoir une meilleure visibilité et efficacité des dispositifs et des structures (instituts Carnot notamment) ? Les cibles prioritaires (les PME ou ETI) sont-elles réellement impactées par les différentes mesures incitatives de recherche partenariale ? Et sont-elles les bonnes cibles ?

Finalement, il est probable que cette multiplicité induise non seulement des effets d'éviction entre les instruments, mais aussi des effets d'aubaine. Or, il n'existe actuellement aucune analyse systématique de ces effets.

La recherche contractuelle

La recherche contractuelle correspond à l'ensemble des contrats liant des entreprises privées (en tant que commanditaires) et des établissements publics pour la réalisation de projets de recherche. Elle progresse très peu dans les budgets des établissements – de 700 millions EUR en 2000 à 743 millions EUR en 2010 (CGE, IGAENR et IGF, 2013) et régresse en proportion de 5 à 4.5 % des dépenses intérieures de RD des établissements publics. La part de la RD exécutée dans le secteur académique (y compris le CNRS) financée par l'industrie est de 2 % en France en 2010, contre 2.7 % en 2000. En 2010, elle est de 13.9 % en Allemagne, de 4.1 % au Royaume-Uni, de 6.4 % dans l'Union européenne et de 6 % au sein des pays de l'OCDE. Ces données budgétaires ne concernent que la recherche contractuelle, mais démontrent que la France est clairement en retrait des autres pays et que les écarts se creusent. Ce constat est fait, il faut le noter, après une période où les gouvernements successifs en ont fait une priorité, en multipliant les dispositifs (des SAIC en 1999 aux SATT en 2011) sans en supprimer aucun...

Pour le cas spécifique des instituts Carnot, leur évaluation (2011) montre une progression des recettes contractuelles entre 2006 et 2009 – mais ces recettes représentent une part stable dans le budget consolidé des instituts Carnot (autour de 15 %) sur la période. Les incitations particulièrement fortes, notamment celles du CIR, ne semblent pas avoir eu d'impact sur cette situation. Le CIR est offert à un taux double dans le cas de recherche coopérative public-privé, soit 60 % ou 10 % selon le montant global de la dépense de RD des entreprises (voir le chapitre sur l'innovation dans les entreprises). Il est cependant important de modérer ce diagnostic, car l'absence de recherche contractuelle (repérée par la dimension financière du contrat) n'implique pas nécessairement l'absence de collaboration effective, les flux financiers pouvant être gérés par des tiers (fondation, association, voire l'entreprise elle-même). L'absence d'un système d'information cohérent apparait à nouveau comme l'une des conséquences de la multiplicité des dispositifs institutionnels. Les IRT et les instituts pour la transition énergétique (ITE), créés plus récemment grâce au PIA, répondent avec des spécificités sectorielles ou technologiques particulières et ont la même fonction : le développement technologique par la recherche contractuelle et la recherche partenariale.

Activités de consultance et d'expertise

D'un point de vue contractuel, un chercheur peut exercer des activités de consultance auprès d'une entreprise privée dans la mesure où son activité au sein de l'entreprise n'est pas à temps plein. Au CNRS, l'activité de consultance ne doit pas représenter plus de

20 % du temps de service du chercheur. Les universités appliquent pour la plupart un dispositif similaire.

Les consultances représentent une opportunité intéressante pour la diffusion, voire l'implémentation, de résultats de recherche. Les échanges retirés de ces consultations peuvent participer au décloisonnement des représentations du monde de la recherche publique et de celui de l'entreprise. Les différences entre ces deux mondes étant souvent pointées comme des barrières aux transferts, ce genre d'échanges représente une voie intéressante de progrès si les règles déontologiques sont respectées. Il est cependant très difficile d'évaluer la réelle importance financière de ces consultances et expertises, car elles sont déclaratives et les systèmes d'information des institutions n'ont qu'une vision partielle de l'activité réelle. Par exemple, la règlementation impose une demande d'autorisation de cumul des rémunérations pour les enseignants-chercheurs ayant des activités de conseil et/ou d'expertise. Ces demandes sont souvent très peu nombreuses et certainement pas systématiques. Les rémunérations indiquées dans ces demandes sont approximatives (car *ex ante*) et déclaratives.

En dépassant le cadre de la consultance en tant qu'activité de valorisation, il faut noter d'une manière générale que l'indépendance et l'impartialité du chercheur ne doivent pas être remises en cause pour des intérêts privés ou *a fortiori* personnels ; les relations entre chercheurs et consultants et, d'une manière plus générale, les liens entre les scientifiques et l'industrie demeurent objets de discussions au sein de la communauté scientifique[5] (pour le cas spécifique des SHS, voir Latour et al., 2008 ; Darlinghton et Dobson, 2013 ; Baron, 2008 ; pour une vision d'ensemble, voir Perkmann et al., 2013).

La mobilité des chercheurs entre les secteurs public et privé

La mobilité des personnels est un canal et un indicateur des liens entre la recherche publique et les entreprises qui permet le transfert de compétences et de connaissances. Après la loi d'orientation de la recherche en 1982, la loi sur l'innovation et la recherche en 1999 a assoupli la participation des personnels de recherche à la création d'entreprise et aux activités des entreprises existantes. Cette loi règlemente la participation d'un fonctionnaire comme associé ou dirigeant à la création d'entreprise (article 25-1), comme conseiller scientifique ou actionnaire (à hauteur maximale de 15 %) (article 25-2) et comme membre d'un conseil d'administration ou de surveillance (article 25-3). Cette participation est soumise à l'approbation de la commission de déontologie de la fonction publique. Les statistiques de cette commission constituent des informations importantes sur cette mobilité, qui apparaît alors comme marginale et sans commune mesure avec le nombre de chercheurs du public.

En 1997, le nombre d'avis de la commission était de 122 ; il était de 121 en 2011 (dernier chiffre disponible), après un pic d'avis de 207 en 2003 et un minimum de 78 en 2007, soit entre 0.1 et 0.2 % des personnels des établissements publics à caractère scientifique et technologique (EPST) et des universités. La plupart des demandes, entre 70 % (entre 2000 et 2005) et 83 % (entre 2007 et 2011), se réfèrent à l'article 25-2 (conseiller scientifique ou actionnaire). Il ne s'agit donc pas de mobilité au sens strict, mais d'une collaboration étroite et structurelle. Les deux tiers des cas sont issus du CNRS et des enseignants-chercheurs. Ces chiffres sont corroborés par ceux collectés par l'enquête RD Entreprises du MESR, selon lesquels 0.8 % des chercheurs recrutés par les entreprises en 2011 avaient pour origine le secteur public.

Par ailleurs, le recrutement de personnels issus de l'entreprise par les organismes de recherche ou les EPST est très rare, malgré les possibilités de le réaliser ouvertes par la règlementation. Il ne dépasserait pas la dizaine (Cyterman et Guillaume, 2007). La différence de rémunérations, ainsi que la rigidité des structures du secteur public et la difficulté de faire une carrière rapide, quelles que soient les performances personnelles, pourraient contribuer à expliquer ce phénomène.

Les recrutements de docteurs de l'université par l'industrie rencontrent aussi de sérieux handicaps en France, qui bénéficient souvent de fait à des ingénieurs issus de grandes écoles. Le titre de docteur n'est pas un atout pour les recrutements en entreprises, à moins qu'il ne soit accompagné d'un diplôme d'ingénieur ou d'école de commerce.

Une exception cependant – encourageante pour les liens public-privé en capital humain – réside dans les performances d'un des plus anciens dispositifs : les conventions CIFRE (encadré 5.3), qui permettent le cofinancement d'un doctorant et son emploi par une entreprise en collaboration avec un laboratoire de recherche. Créées en 1981, leur nombre ainsi que leur proportion dans la population des doctorants (de 9.4 % des doctorats délivrés en 2001 à 10.1 % en 2010) croissent depuis lors, montrant qu'elles répondent à un vrai besoin de l'industrie. Il faut cependant remarquer que, là aussi, les doctorants concernés sont pour la majorité issus d'écoles d'ingénieurs, soulignant encore la différence de capacité entre universités et grandes écoles ou la méconnaissance des entreprises des compétences des RH issues des laboratoires publics universitaires. Par ailleurs, l'accroissement significatif des conventions CIFRE se produit dans un contexte général d'augmentation des dépenses privées de RD – de 2007 à 2010, la DIRD augmente de 15 % et les CIFRE de 14 % (CGE, IGAENR, IGF, 2013).

Encadré 5.3. Les conventions industrielles de formation par la recherche (CIFRE)

Il s'agit d'un des dispositifs phare de la recherche, liant une entreprise française avec un laboratoire français ou étranger et un doctorant. Ce dernier se voit confier une mission de recherche au sein de l'entreprise, encadrée du côté académique par son laboratoire de rattachement. La durée d'un CIFRE est de 3 ans, à des conditions salariales minimales de 23 484 EUR bruts par an, sur lesquels l'entreprise partenaire perçoit une subvention de l'Association nationale de la recherche et de la technologie (ANRT) de 14 000 EUR par an. Les CIFRE concernent toutes les disciplines scientifiques et tous les secteurs d'activité, sans restriction de nationalité pour le doctorant.

En accueillant un doctorant l'entreprise accède non seulement aux compétences de ce dernier, mais aussi à celles du laboratoire. Elle constitue alors un terrain et un allié dans la formation du futur docteur. Ainsi, ces conventions créent ou renforcent des liens forts entre ces « deux mondes » aux méthodes et aux cultures parfois différentes grâce à ces médiateurs (Levy, 2005). Le doctorant CIFRE bénéficie ainsi d'un financement récurrent et peut ancrer ses recherches sur un terrain en intégrant et développant ses acquis scientifiques et professionnels.

Les grandes entreprises composent la moitié des recrutant de bourses CIFRE (50 % en 2012), devant les entreprises de moins de 250 salariés (36 %) et les ETI et collectivités territoriales. Parmi les PME, ce sont les entreprises de moins de 50 salariés qui font le plus appel aux doctorants CIFRE. Ces entreprises agissent principalement dans les secteurs de l'électronique, de la communication et de l'informatique, ainsi que dans les transports et l'énergie (très peu le BTP), le secteur bancaire et les assurances. Plus surprenant, il existe très peu de conventions CIFRE dans le secteur pharmaceutique et médical (3 % des CIFRE signées en 2012).

…/…

Encadré 5.4. Les conventions industrielles de formation par la recherche (CIFRE) *(suite)*

Les recherches des laboratoires partenaires sont orientées vers les sciences des technologies de l'information et de la communication (22 % des CIFRE signées en 2012), les sciences pour l'ingénieur (20 %), la chimie et les matériaux (13 %) et les sciences de l'homme (13 %). Mesurées en terme de publications, les CIFRE représentent une véritable force de recherche (au moins 1 037 publications internationales de rang A en 2012) et développement (2 000 brevets déposés entre 1981 et 2012). Les taux d'emplois des CIFRE après 6 mois sont proches de 90 % et quasiment de 100 % après 1 an (données ANRT 2000-10). Dans 54% des cas, l'entreprise ou le laboratoire d'accueil offre ce premier emploi.

Le dispositif demeure relativement simple pour les différentes parties signataires des conventions CIFRE ; l'évaluation des projets repose principalement sur l'adéquation entreprise-laboratoire-pertinence du sujet-compétence du doctorant. Les délais d'instruction (environ trois mois) sont également l'une des clés du succès de ce dispositif. Entre 1981 et 2012, les bourses CIFRE ont contribué à former 16 000 docteurs, rapprochant 7 500 entreprises et 4 000 laboratoires.

Depuis 2013, de nouvelles bouses CIFRE (40 ouvertes au total) sont créés ? La première nouveauté est la CIFRE Défense (en partenariat avec le ministère de la Défense et la DGA), réservée aux ressortissants de l'Union européenne, avec une limite d'âge, sur des disciplines spécifiques et un secteur d'activité ayant un intérêt pour la défense. La seconde nouveauté est la CIFRE Brésil (en partenariat avec le Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico e Tecnologico). Il est réservé aux doctorants brésiliens des disciplines scientifiques et techniques dans tous les secteurs d'activité.

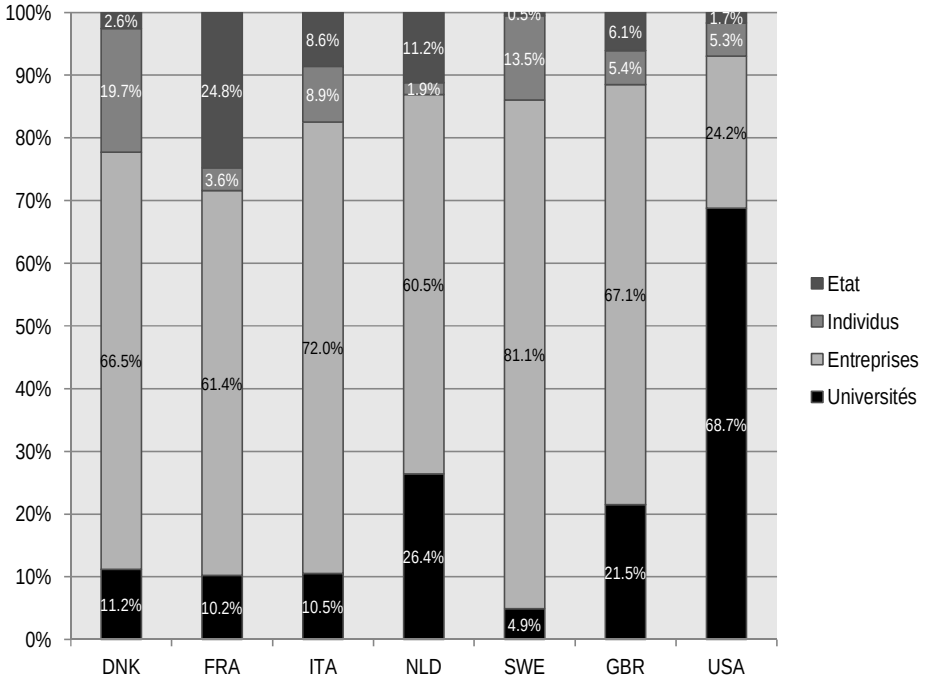
Source : Levy (2005), « Les doctorants CIFRE : médiateurs entre laboratoires de recherche universitaires et entreprises », *Revue d'Économie industrielle*, vol. 11, n° 111, pp. 79-96, http://cifre.anrt.asso.fr/.

Ces observations dans leur ensemble sont autant de signes d'une faiblesse structurelle des relations entre ces deux univers à travers les échanges en capital humain formé et compétent en recherche (voir le chapitre sur les RH). Il est donc probable que ces relations transitent par d'autres canaux. Les expertises, ou contrats de consultance, et les cumuls de rémunérations qui en résultent sont d'une plus grande souplesse – et par conséquent vraisemblablement préférés par les chercheurs et les enseignants-chercheurs. Or, comme nous l'avons déjà indiqué, il n'existe pratiquement aucune donnée systématique concernant l'importance réelle de ces prestations de services.

La propriété industrielle et ses modes de gestion.

Un indicateur communément utilisé pour mesurer la capacité de transfert de la recherche publique est le nombre des brevets déposés. Dans la plupart des pays, la diffusion générale des politiques de protection des inventions issues de la recherche publique inspirées directement ou non du Bayh-Dole Act a induit un accroissement du nombre de brevets déposés par les institutions de recherche (Haussman, 2012).

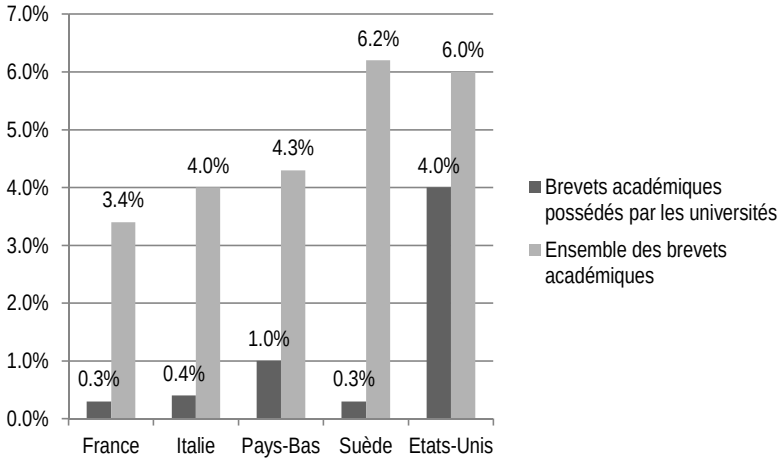
Graphique 5.5. Qui est propriétaire des inventions des chercheurs du secteur public ? (1994-2002)



Note : pour la France, le CNRS est ici inclus dans le secteur du gouvernement ; la distinction entre universités et gouvernement est particulièrement difficile en France du fait des UMR.

Sources : Lissoni et al. (2008) ; Lissoni (2012).

Graphique 5.6. Brevets inventés par des universitaires et brevets appartenant à des universités – part dans le nombre total des brevets par pays, 1994-2002



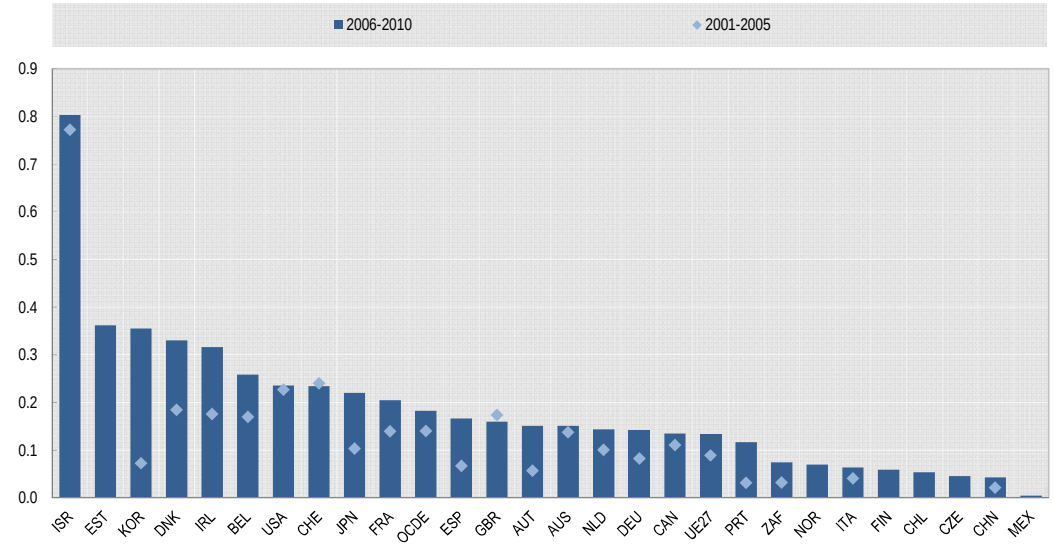
Sources : Lissoni et al. 2008, Lissoni 2012.

Ces politiques de propriété industrielle appliquées à la recherche publique, et leurs indicateurs (nombre de brevets déposés et assimilés), se fondent essentiellement sur un diagnostic comparatif avec les États-Unis. Typiquement, la comparaison du poids des brevets déposés par les institutions de recherche (universités notamment) entre les pays européens – et notamment la France et les États-Unis – indiquait un décalage important (voir graphique 5.5). Or, les travaux récents sur l'inventivité des chercheurs de ces institutions (Lissoni et al., 2008 ; Lissoni, 2012) montrent que cet écart est beaucoup moins élevé et significatif lorsque l'analyse tient compte des différents régimes de propriété : aux États-Unis, les dépôts de brevets sont quasi systématiquement réalisés par les universités (surtout depuis le Bayh-Dole Act en 1981), alors qu'en France et plus généralement en Europe, ce sont les entreprises partenaires qui déposent. Si la comparaison est réalisée pour les brevets inventés par les chercheurs de la recherche académique, le constat est surtout d'une différence de régime de propriété et non pas de degré d'inventivité (voir graphique 5.6). Les réformes en France, comme dans tous les pays européens, ont pour effet de faire converger le régime de propriété des brevets académiques vers le modèle américain – une propriété des brevets attribuée aux institutions de recherche (Lissoni, 2013) – sans qu'il soit possible de vérifier s'il est réellement plus efficace en matière de transfert de connaissance vers les entreprises.

La constitution d'une base de données des brevets structurée par inventeurs rend possible l'analyse des réseaux d'inventeurs français ou dont l'adresse est localisée en France. La combinaison de ces informations et la possibilité de repérer dans ces réseaux les inventeurs de la recherche publique permettent d'analyser le positionnement spécifique de ces inventeurs académiques dans les réseaux d'innovation. Lissoni et al. (2013) montrent ainsi que la propension à une structure de réseaux en « petits mondes » (« *small worlds* ») hautement interconnectés s'accroît avec la présence d'inventeurs académiques, car celle-ci diminue la chemin moyen entre les inventeurs. Cela signifie que l'inventeur académique, de par sa mobilité entre « cliques », c'est-à-dire sa capacité à passer d'un sous-réseau à l'autre en fonction des projets, assure un lien entre des communautés qui autrement seraient isolées. Sa centralité est en fait plus importante que celle des autres inventeurs. Cette approche permet de montrer un rôle de « passeur » de connaissance de la recherche académique, un rôle d'abord structurel et fonctionnel avant d'être quantitatif.

La France a connu une progression significative du nombre de brevets déposés par les institutions de recherche au cours des années 2000 (graphiques 5.7 et 5.8). Elle se situe à un niveau honorable d'un point de vue international (un peu au-dessus du Royaume-Uni, bien au-dessus de l'Allemagne) si l'on contrôle le nombre des brevets par le produit intérieur brut (PIB). Ainsi, si en 2001 le nombre de brevets publiés par les organismes de recherche était de 656 – soit 7 % du total – il était de 1 309 en 2011, 10 ans plus tard (OPI/INPI, 2012) – soit 12.1 % du total. Les réformes de 1999 en France semblent avoir porté leurs fruits. Cependant, comme pour le cas de l'Allemagne, avec la suppression en 2002 du « *Privileg* » des professeurs, les impacts des modifications réglementaires n'ont pas porté sur le volume des brevets, mais sur leurs régimes de propriété. Des analyses récentes sur ces deux pays notamment (BETA, 2010 ; Della Malva et al. (2013) pour la France ; von Proff et al. (2012) pour l'Allemagne) le montrent. L'impact des réformes pour les brevets issus de la recherche publique est essentiellement un passage de brevets déposés par des entreprises vers des brevets déposés par les institutions de recherche (universités ou OPR) elles-mêmes. Dans le cas de la France, ces dépôts se sont souvent faits sous un régime de copropriété. Les résultats des recherches collaboratives qui étaient habituellement déposés (notamment pour des raisons de coût et de gestion de la PI) par les entreprises le sont de plus en plus par le ou les partenaires de la recherche publique : du point de vue de la valorisation, il n'est pas certain que ce changement en améliore les conditions (Beylat-Tambourin, 2013).

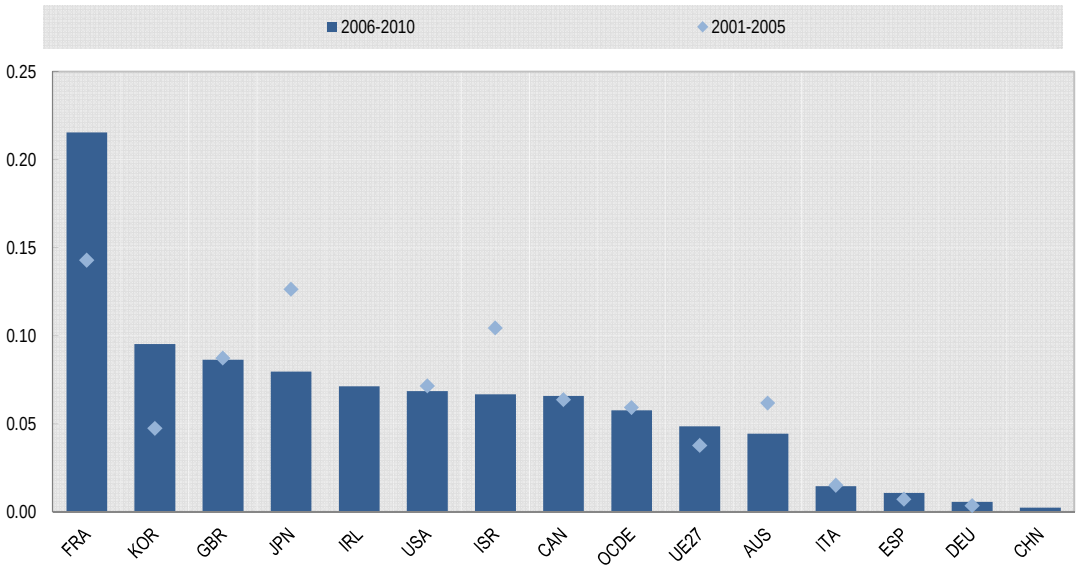
Graphique 5.7. Brevets (PCT) déposés par les universités, rapportés au PIB



Source : OCDE (2013), *Commercialisation of Public Research*, Éditions OECD, Paris.

Graphique 5.8. Brevets déposés par des organismes publics de recherche, 2001-05 et 2006-10

Demandes de brevets sous le PCT, par milliard USD de PIB (constant 2005 USD PPP)



Notes :

1. Les noms des déposants de brevets sont attribués aux secteurs institutionnels en utilisant une méthodologie développée par Eurostat et la Katholieke Universiteit Leuven (KUL). En raison de la variation importante dans les noms enregistrés dans les documents de brevet, la répartition des déposants entre secteurs est parfois incertaine, ce qui introduit des biais dans l'indicateur qui en résulte. Seuls les pays ayant déposé au moins 30 brevets sur la période 2001-05 ou 2006-10 sont inclus dans les chiffres.

2. Données ventilées par date de priorité et pays de résidence des déposants, en utilisant un comptage fractionnaire.

3. Les hôpitaux ont été exclus.

Source : OECD Patent Database, février 2013.

Encadré 5.5. La stratégie de propriété intellectuelle (PI) de Fraunhofer : une vision à long terme

La Fraunhofer Society en Allemagne accorde des licences de sa PI et est également impliquée dans des pools de brevets. La Fraunhofer Society se caractérise par son savoir-faire éprouvé, son expertise technologique et son excellence scientifique. De nombreux projets de collaboration et de recherche – qu'ils soient propriété de Fraunhofer, financés par l'État ou réalisés en coopération directe avec l'industrie – ont généré de nombreux brevets de grande valeur. Ce « fonds d'actifs de PI » fait de Fraunhofer un partenaire attrayant.

Chaque nouveau projet donne lieu à de nouveaux actifs intellectuels. Cet « acquis en PI » évolue selon les commandes spécifiques tout en renforçant la base de connaissances existante.

Les instituts Fraunhofer utilisent les options suivantes pour commercialiser leur PI :

- contrats de recherche
- octroi de licences
- utilisation de la PI pour lancer de nouveaux projets
- *spin-offs* et participation au capital d'entreprises

Dans les négociations de contrats, les instituts Fraunhofer essaient de garder le contrôle de leurs actifs en PI, même si cela réduit la rentabilité de chaque contrat individuel car les partenaires industriels souhaiteraient parfois en prendre le contrôle et seraient disposés à payer pour cela. En raison de la tension entre les avantages à court terme et les pertes à long terme, les instituts Fraunhofer ont un comportement d'investisseur. Ainsi, les entreprises qui collaborent reçoivent les droits de propriété sur les produits, les prototypes et autres matériaux développés dans le cadre du projet commun. En outre, les entreprises bénéficient d'une licence *non exclusive* pour les applications spécifiques liées à ces inventions et le savoir–faire qui leur est attaché (« *foreground IP* »). Dans des cas exceptionnels, les entreprises reçoivent également des licences non exclusives sur le fonds de PI.

Les licences sans lien avec un contrat de recherche sont de moindre importance pour les instituts Fraunhofer. La raison en est que c'est la recherche et non la gestion de la PI qui est leur cœur de métier. La préférence des Fraunhofer de ne pas posséder la PI est appréciée de leurs partenaires industriels, qui sont ainsi en position de contrôle exclusif des résultats de la recherche.

Les options de licence sont les suivantes:

- « *Carrot licensing* » **:** Fraunhofer offre d'accorder une licence sur la technologie protégée et de fournir le savoir-faire nécessaire. La redevance est convenue à l'avance. La licence est généralement restreinte à un domaine d'application particulier.
- « *Assertive licensing* » (ou « *licensing ex post* ») **:** Fraunhofer accorde une licence non exclusive à l'utilisateur après la détection d'une utilisation illicite. En ce sens, une utilisation non autorisée et non rémunérée est transformée en une licence autorisée et payée.

Les pools de brevets sont utilisés pour des licences non exclusives aux différents membres du pool. La gestion du pool concerne aussi les contrats de licence.

Avec cette stratégie, les instituts Fraunhofer veulent :

- augmenter leur potentiel d'innovation ;
- permettre une utilisation large de la PI ;
- protéger l'intérêt des entreprises partenaires (d'où la possibilité de droits exclusifs).

Source : OECD (2013b), *Commercialising Public Research: new trends and strategi*es (p. 34), Éditions OECD, Paris.

Une autre dimension de la performance en matière de gestion de la PI est surtout le nombre et la valeur des licences d'exploitation. Les quelques données disponibles suggèrent que les revenus issus de la PI sont rares et faibles, sauf pour quelques exceptions. Une enquête du BETA auprès des universités (BETA, 2010) les estimait en 2007 à 8.5 millions EUR, ce qui est minime ; la même année, l'ASTP (Association of European Science and Technology Transfer Professionals) les estime à 89.2 millions EUR en Europe, ce qui n'est pas très élevé non plus au regard des dépenses de recherche du secteur de l'enseignement supérieur. Cependant, ces données ne couvrent pas les OPR, plus actifs que les universités de ce point de vue. Les revenus annuels du FIST (le service de valorisation du CNRS) étaient alors estimés à 55 millions EUR, provenant presque intégralement (90 %) d'un seul brevet : le Taxotère, un médicament utilisé en chimiothérapie sur la majorité des cancers. Le brevet protège le procédé de synthèse d'un produit issu de l'if qui possède la propriété de ralentir la prolifération de cellules cancéreuses. L'entrée dans le domaine public en 2011 de ce blockbuster introduit en 1995 explique la baisse actuelle des redevances du FIST. Le dépôt et l'entretien d'un brevet est coûteux et bien que les inventions qu'ils protègent soient nouvelles, inventives et ayant de potentielles applications, les retombées demeurent très aléatoires. Ainsi, le faible nombre de « brevets rentables » correspond à ce qui est observé dans d'autres pays, y compris aux États-Unis, où seule une petite minorité d'universités parviennent à dégager une marge nette positive sur leur portefeuille de brevets. En Allemagne, le portefeuille de brevets de l'institut Fraunhofer, connu pour ses performances en la matière, présente les mêmes caractéristiques : les recettes de la PI sont essentiellement dues à une minorité de brevets (notamment sur la technologie du MPEG-1/2 Audio Layer 3 [MP3]) et les recettes sont décroissantes depuis 2005 (la technologie du MP3 sera publique d'ici à 2016). En 2012, les revenus de licence de la Fraunhofer s'élevaient à 117 millions EUR, après 125 millions EUR en 2011, une année record[6] (voir l'encadré 5.4 pour une description détaillée de la stratégie de PI des instituts Fraunhofer). Il est vraisemblable que malgré une politique très volontariste de PI pour les OPR, cette activité ne soit pas un centre de profit significatif pour ces institutions.

Parmi les déposants de brevets, les OPR sont en France particulièrement actifs (tableau 5.3), ce qui conduit à s'interroger sur d'éventuelles dérives des coûts de gestion si les retours financiers en matière de redevances ne sont pas à la hauteur. En 2011, le CEA est le 3e déposant (par le nombre des demandes de brevets) auprès de l'INPI et le 6e si les autres principaux offices sont inclus (avec 573 brevets publiés). Le CNRS, dont la recherche est plus en amont, arrive en 6e position pour les dépôts auprès de l'INPI et en 8e position en incluant les autres offices (avec 510 brevets publiés). Quant à l'INSERM, il arrive en 22e position, avec 149 brevets publiés en 2011.

Tableau 5.3. Classement des principaux déposants auprès de l'INPI selon le nombre de demandes de brevets publiées en 2011

Rang en 2011	Nom du déposant	Publiées
3	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives	545
6	Centre national de la recherche scientifique	383
11	IFP Énergies nouvelles	193
34	Université Claude Bernard Lyon 1	40
36	Centre national d'études spatiales	38
40	Université Pierre et Marie Curie Paris 6	28
45	Institut national de la recherche agronomique	21
54	Université de Strasbourg	17

Source : INPI (OPI), 2012.

Le CNRS a une proportion de co-dépôts supérieure aux autres OPR : 75 % des brevets déposés par le CNRS ont plusieurs propriétaires, dont la moitié sont d'autres organismes de recherche ou des universités. C'est la marque d'une gestion de plus en plus partagée de la PI entre les tutelles des UMR. La copropriété de brevets n'est pas un gage d'efficience pour les organismes propriétaires. En effet, la multiplication des parties prenantes peut engendrer des coûts de gestion et des délais de transactions plus élevés, ce qui devient nuisible à la valorisation de ces actifs (CGE, IGAENR et IGF, 2013). En d'autres termes, cette copropriété fréquente est un obstacle à la valorisation.

La solution d'un statut de « mandataire unique » (loi de 2006, décret 2009-645) et plus récemment la création des SATT constituent des réponses au moins partielles à cet éclatement de la PI entre les institutions de recherche publique. Elles confient un mandat d'exploitation des brevets issus des recherches à l'un des partenaires publics. Les établissements de recherche restent propriétaires de leurs brevets. Le mandataire (par exemple une SATT) se voit attribuer par les propriétaires une licence exclusive, qu'il peut réallouer totalement ou partiellement à des utilisateurs potentiels. Outre une certaine lenteur dans la mise en œuvre même partielle de l'unicité du mandat, plusieurs freins importants demeurent à la valorisation de la PI. Sous mandat unique, les partenaires demeurent propriétaires et donc :

- Une certaine incertitude juridique demeure pour les utilisateurs en cas de désaccord entre les mandants sur les modalités d'exploitation.
- Toute valorisation qui impliquerait l'abandon de la propriété ou un changement de régime de propriété n'est pas couverte par le mandat unique. L'exemple type est l'apport d'un brevet en actif immatériel à une création d'entreprise ; seule une licence exclusive serait alors possible.
- La règlementation du mandat unique s'applique uniquement aux brevets. Or, les difficultés de la multipropriété existent aussi pour les autres formes de PI, et notamment pour la protection des bases de données ou des logiciels.

Finalement, ce mandat de gestion porte sur des brevets déjà déposés ou acquis, c'est-à-dire une fois que les résultats sont protégés. Le mandat ou la mutualisation ne portent pas sur les négociations contractuelles avec un partenaire industriel. Or, ces contrats ont naturellement des clauses de PI. Celles-ci sont donc à négocier avec l'ensemble des tutelles ; l'entreprise partenaire doit alors faire face à la multiplicité des stratégies et donc des délais. Ce frein est significatif pour le développement de l'activité de recherche partenariale et contractuelle, source principale des résultats à valoriser.

Par ailleurs, l'ouverture à l'international semble plus marquée au CNRS qu'au CEA [7].[8] Les partenaires technologiques du CEA du côté privé – AREVA, EDF, STMicroelectronics, Soitec ou encore Renault[9] – peuvent partiellement expliquer cette tendance. Il est probable, cependant, qu'il ne s'agit là que d'une caractérisation de la stratégie de dépôt par l'OPR plus ou moins sélective pour arriver à une protection internationale plus onéreuse.

Les évolutions des politiques de PI des OPR sont symptomatiques d'une forme de dilemme qui est au cœur de la valorisation de la PI publique dans tous les pays : les inventions sont détectées et développées localement, près des laboratoires, mais le marché de l'innovation est global. La question de la proximité technologique et géographique « optimale » entre chercheurs et entreprises et de l'influence d'autres facteurs (taille de l'entreprise, expérience des chercheurs, mode d'implémentation) reste posée (Dornbusch et Neuhäusler, 2013). La question du statut des structures de valorisation (intégrées ou

non aux OPR et universités) n'est pas sans conséquences sur les types de résultats attendus et les modes d'évaluation des performances induites. Une estimation de l'efficacité des cellules de valorisation internes ou externes, spécifiques ou mutualisées, reste à faire. Il apparait toutefois que les structures existantes présentent encore quelques marges de progression en matière d'efficacité. Une étude récente sur les données de la valorisation de la recherche des universités françaises estime à environ 50 % leur degré d'efficacité par une approche « DEA » (*data envelopment analysis*) (Curi et al., 2012).

Si les brevets constituent certes un enjeu fort de transfert de technologie entre les laboratoires publics et les entreprises, la croissance du volume des portefeuilles de brevets ne doit pas masquer que la qualité effective d'un transfert dépend certes de la qualité des brevets, mais aussi de la capacité des entreprises à se saisir de ces connaissances fondamentales de pointe (Czarnitzki et al., 2009 ; Guellec et al., 2010). Dans le cas français, la question est de savoir si la faiblesse du transfert n'est pas pour partie la conséquence du manque de capacités d'absorption des entreprises françaises (Robin-Schubert, 2012). La stratégie de PI doit être mise en perspective avec l'évolution des modes d'innovation, qui sont plus ouverts aujourd'hui et reposent sans doute moins sur une logique de protection que d'ouverture[1011]. Le dépôt de la demande de brevet n'est pas une fin en soi : l'objectif final est la valorisation, la création d'une valeur économique à partir de l'invention. De ce point de vue, le dépôt de brevet est parfois nécessaire – mais pas toujours, notamment lorsque d'autres modes de valorisation sont disponibles. Le dépôt d'une demande n'est qu'un préliminaire à une commercialisation effective de l'invention brevetée, laquelle requiert généralement une approche extrêmement professionnelle, que les organismes publics n'ont pas tous les capacités de mener (OCDE, 2013b).

Le PIA comporte deux mesures principales concernant la PI (voir encadré 5.1) : la mise en place des SATT et celle de France Brevets. Les SATT ont pour mission d'exploiter la PI qui leur est confiée par leurs membres, universités et OPR. Elles ont un périmètre essentiellement géographique. Elles sont dotées au total de 900 millions EUR (débloqués en plusieurs tranches). Elles ont reçu l'objectif, extrêmement ambitieux, d'un équilibre de leur compte d'exploitation en 2020. Les idées qui ont conduit à leur création sont multiples : il s'agissait de professionnaliser la valorisation en matière de compétences (en la confiant à des experts opérationnels plutôt qu'à des services administratifs, de l'université ou des organismes) et de fournir les incitations appropriées aux responsables de la valorisation, en lien avec leurs résultats. De plus, pour y parvenir, l'accent (et probablement la fonction principale) a été placé sur la maturation des résultats de la recherche pour en faciliter le transfert vers l'industrie. Cependant, certaines SATT gèrent en parallèle au nom de leur actionnaire des relations contractuelles avec l'industrie qui vont au-delà de la seule PI. Cette valorisation bénéficie, dans le cas des brevets, d'un mandat de gestion unique.

Bien qu'il soit prématuré d'anticiper les résultats et l'impact sur l'efficacité du transfert, plusieurs remarques sont possibles. Le fait que les SATT doivent garder un étroit contact avec les inventeurs malgré leur base plus régionale que locale pourrait parfois poser problème, d'où l'importance des « commerciaux de proximité » installés dans les établissements eux-mêmes. De plus, les SATT s'ajoutent parfois de fait aux dispositifs existants plus qu'elles ne s'y substituent, ce qui risque d'obscurcir encore le paysage de la valorisation – à moins que l'État agisse pour l'éclaircir. Si les DMTT ont été supprimés, si la plupart des SAIC ont réduit leur périmètre d'action et si certains OPR ont transféré une partie de leur PI aux SATT, le paysage reste cependant encore complexe : nombre de SAIC restent en activité (par exemple pour gérer certains contrats) et des organismes comme l'INSERM (avec INSERM Transferts) et le CEA (CEA Tech) restent actifs en

leur nom propre, tout en participant au nouveau dispositif. Cependant, la mission principale des SATT – et l'usage principal des fonds alloués – est la maturation des technologies issues des laboratoires, et sur ce terrain elles ont une certaine exclusivité vis-à-vis des SAIC.

France Brevets (voir le chapitre sur l'innovation dans les entreprises) a pour mission la valorisation à l'échelle globale, laquelle demande une expertise spécifique. En remplissant un rôle unique, l'organisme pourrait donc être complémentaire des SATT. Il devra cependant se concentrer sur une valorisation constructive – en assurant un transfert effectif des savoirs – plutôt que sur le « *licensing ex post* », qui s'apparente par bien des côtés aux pratiques de « *trolling* » qui ne sont pas appropriées à un organisme à caractère public (le « trolling » est une tactique consistant à utiliser des brevets généralement peu robustes afin d'obtenir de redevances de la part de licenciés qui sont en situation juridiquement vulnérable, souvent des PME).

La création d'entreprises issues de la recherche publique

Les moyens directs consacrés aux transferts de technologie par la création d'entreprises issues de la recherche publique sont en diminution au cours des années 2000 (dans le même temps, les mesures concernant l'ensemble des jeunes entreprises innovantes [JEI], notamment le dispositif JEI, connaissent une forte montrée en charge) ; les deux mesures phares en sont le Concours national à la création d'entreprises innovantes et les incubateurs. Crée en 1999, le concours a révélé plus de 2 500 lauréats et soutenu la création de plus de 1 300 entreprises, dont 88 % étaient encore en activité après 5 ans. Son budget passe de 28 millions EUR en 2000 à moins de 15 millions EUR en 2012.

Encadré 5.6. Les déterminants de la formation des *spin-offs*

L'une des conclusions de la littérature sur les *spin-offs* est que les institutions et les règles ont des effets sur leur taux de formation (Di Gregorio et Shane, 2003). Le facteur institutionnel premier qui influence positivement la formation des *spin-offs* dans les universités est la flexibilité de la politique de contrat de licence. O'Shea et al. (2005) ont constaté que l'expérience des universités en matière de création de *spin-offs* accroît leur succès dans ce domaine. Une étude montre que le taux de *spin-offs* des universités britanniques est positivement lié à la dépense de l'université en matière de protection IP, aux capacités de son bureau de transfert et à son régime de redevances (Lockett et Wright, 2005).

Le niveau académique de l'université et ses caractéristiques générales influent également sur la probabilité d'établir des *start-ups* : Müller (2010) a constaté que le principal obstacle à la création d'entreprise par des universitaires est souvent la nécessité d'acquérir des compétences complémentaires et assembler les équipes appropriées ; ce processus est grandement facilité si les fondateurs ont accès à l'infrastructure et aux services éventuellement offerts par l'université et reçoivent un soutien formel et informel à travers leurs réseaux.

Les déterminants externes de l'entrepreneuriat académique comprennent la disponibilité de capital-risque, la dotation de l'infrastructure en connaissances pertinentes, les politiques gouvernementales (chapitre sur l'entrepreneuriat) et la structure de l'industrie. Certaines universités ont donc créé leurs propres fonds de capital-risque, parfois cofinancés avec des ressources extérieures.

Source : OECD (2013b), *Commercialising Public Research: new trends and strategies*, Éditions OCDE, Paris, compilé de Ponamirov et Boardman (2012) et O'Shea et al. (2008).

La France compte 28 incubateurs publics d'entreprises innovantes en 2013. Ceux-ci accompagnent des projets de création d'entreprise principalement issus de la recherche publique en apportant conseils, hébergement et financement lors du développement de ces entreprises. Leurs statuts varient selon les régions : autonomes en Franche-Comté, ou plus intégrés à la structure universitaire ou aux grandes écoles dont ils sont issus. Ils ont ainsi accueilli 3 670 projets (soit 2 500 créations d'entreprise), dont près de 41 % sont issus de la recherche publique (et 38 % liés à une recherche collaborative).[12] Ces créations s'opèrent principalement dans le secteur des sciences de la vie (28.6 %) et des technologies de l'information et de la communication (34 %). Ces incubateurs publics, issus de la loi de 1999, participent activement à l'accompagnement des projets de création d'entreprise. Malgré un taux de survie élevé (supérieur à 80 %[13]), il apparaît que ces *start-ups* sont peu nombreuses à croître jusqu'à atteindre une taille économique significative (voir le chapitre sur l'entrepreneuriat innovant).

Enfin, comme le note Lallement (2013), les motivations institutionnelles à la création d'entreprise varient d'un pays à l'autre, ce qui engendre de fortes différences organisationnelles pour les structures de valorisation (voir encadrés 5.5 et 5.6). Au Royaume-Uni, la logique de l'université actionnaire des *spin-offs* est dominante, tandis qu'en France, les OPR sont rarement engagés dans le capital de ces nouvelles entreprises issues de la recherche (voir Mustar et Wright, 2010).

Encadré 5.7. Les programmes de soutien aux *spin-offs* dans les pays de l'OCDE

En Allemagne, le soutien aux *spin-offs* universitaires a été développé par le programme EXIST. Le programme EXIST se compose de trois éléments : la culture et l'esprit d'entreprise, les financements (*business start-up grant*) et le transfert de connaissance. Ces initiatives visent principalement à favoriser la commercialisation des résultats de recherche générés par les universités et les instituts de recherche ; ils fournissent à la fois des subventions et du *coaching* pour les scientifiques, les diplômés et les étudiants pour la création de *start-ups* qui exploitent leurs idées sur le marché.[14]

Aux États-Unis, le Small Business Innovation Research (SBIR), lancé en 1982, vise à encourager la RD à haut risque associée à la création d'une nouvelle entreprise et sert de pont entre les universités et le marché. Le programme SBIR est très décentralisé, comme la plupart des financements de la RD aux États-Unis ; il est réparti sur 11 agences différentes par leur mission et leur taille et il n'existe aucun processus budgétaire formel. Le SBIR finance 2.5 % de la RD, un pourcentage qui devrait passer à 3.2 % en 2017. En outre, le Small Business Technology Transfer Research finance la RD à haut risque ayant un potentiel commercial, permettant ainsi aux chercheurs de surmonter des obstacles financiers. Un critère clé de financement est que les petites entreprises doivent formellement collaborer avec les OPR. Les organismes participants consacrent 0.3 % de leurs budgets de RD pour soutenir le programme.

En Suède, le projet de loi de la recherche et de l'innovation 2008 comprenait le lancement de « bureaux de l'innovation » (*innovationskontor*) pour faciliter l'utilisation commerciale des résultats de la recherche universitaire. Leur but est de soutenir les chercheurs et l'université avec un certain nombre de services, notamment des conseils en matière d'innovation, de développement d'entreprise et des services de vérification, de gestion des actifs de PI et de sensibilisation. Au premier tour, 8 bureaux d'innovation reliant un total de 11 universités suédoises ont été fondées. Un examen récent par le gouvernement des activités d'innovation dans les universités souligne l'importance des bureaux de l'innovation pour accroître la capacité des universités à agir en matière d'innovation. En conséquence, le projet de loi de la recherche et de l'innovation 2012 a augmenté l'allocation de fonds aux bureaux de l'innovation et a annoncé la création de quatre autres bureaux afin d'étendre la portée du programme pour couvrir toutes les universités.

Source : OECD (2013b), *Commercialising Public Research: new trends and strategies*, Éditions OCDE, Paris.

Conclusions

L'examen global des politiques de valorisation de la recherche publique montre un foisonnement d'initiatives, d'instruments, de réglementations, de dispositifs et d'institutions manquant d'orientation et de cohérence (pour une analyse plus détaillée, voir rapport CGE, IGAENR et IGF, 2013). Malgré la priorité politique qui motive ce foisonnement, l'absence de cohérence affecte clairement l'efficacité globale du système.

La coexistence de modèles différents (par exemple entre le CEA, le CNRS ou les universités) est par certains côtés un avantage, car elle peut permettre de répondre à la diversité des besoins et des contextes (entre champs thématiques, types d'entreprises, etc.). En revanche, l'absence de coordination entre les dispositifs et les parties impliquées est un handicap, car elle ne permet pas à l'État d'offrir une palette cohérente de mécanismes couvrant l'ensemble des besoins identifiés tout en évitant les duplications de responsabilités et tutelles. C'est également un handicap pour les institutions elles-mêmes, car cela rend difficile la poursuite d'une stratégie de valorisation dans la durée. C'est finalement aussi une barrière à l'accès des entreprises aux compétences des laboratoires dans un pays où les dirigeants d'entreprises ne sont que rarement issus d'une formation par la recherche. Selon des responsables d'entreprises rencontrés lors de la préparation de cette revue, il arrive que des entreprises multinationales se tournent vers les universités d'autres pays, où les mécanismes de l'interaction leur sont plus lisibles.

La complexité institutionnelle, réglementaire et administrative induit donc des redondances (ou du moins des chevauchements de compétences et/ou d'objectifs), des difficultés de coordination (si ce n'est une concurrence entre structures), un manque d'informations sur l'ensemble du système et, au total, un pilotage impossible de l'ensemble de la politique. Malgré l'importance des ressources publiques impliquées (au moins 2 milliards EUR par an pour la recherche partenariale – voir CGE, IGAENR et IGF, 2013), aucune évaluation des impacts et/ou de l'efficacité ou de la pertinence du système n'a été mise en place par strates au cours des années.

Non seulement une méconnaissance d'ensemble du système rend difficile la conception de politiques basées sur les faits (« *evidence-based policies* »), mais l'absence de moyens dédiés au *benchmarking* et à l'intelligence économique en matière de recherche et d'innovation constitue un handicap supplémentaire (aussi bien au niveau des laboratoires et des institutions que des agences et des ministères). Ces deux dimensions sont de surcroit complémentaires.

Si le dispositif de transfert impose un environnement pour l'organisation des interfaces entre la recherche publique et les entreprises, des barrières structurelles existent aussi *au sein* de ces deux mondes ; ainsi, une amélioration du système de transfert aurait peu d'effet en l'absence d'une réduction de ces barrières. Une partie du secteur public de la recherche laisse peu de place au « *demand pull* » : les thèmes de la recherche sont largement fixés par les chercheurs eux-mêmes, sans que des facteurs extérieurs, par exemple les besoins de la société ou de l'économie, soient nécessairement pris en compte. Pour un chercheur, il peut même être contre-productif en matière de carrière, voire de réputation, de s'engager dans une recherche conduisant à la valorisation plutôt que dans une recherche académique classique (à supposer que cela soit contradictoire), dans la mesure où seuls les résultats académiques sont pris en compte dans les évaluations individuelles (les brevets, par exemple, ne le sont pas ou rarement). Ainsi l'encouragement à la valorisation de la recherche publique va au-delà de la mise en place d'interfaces performantes, il implique aussi des réformes au cœur même de la recherche publique.

La question de la gestion de la PI entre les OPR/universités et les entreprises reste un sujet d'actualité. Depuis la loi de 1999, les OPR ont été encouragés à prendre le contrôle de la PI issue de la recherché partenariale. La gestion de la PI est même l'un des points focaux du PIA, avec notamment la création des SATT. Des indicateurs et objectifs en matière de valorisation ont été intégrés à la plupart des financements du PIA (IRT, ITE, IHU…), y compris ceux orientés vers la recherche académique (Idex, Labex, Equipex…). Il est vrai que dans nombre de cas, une telle approche peut favoriser la valorisation en fournissant les incitations adéquates au chercheur et à l'organisme pour créer de la valeur à partir de l'invention. Cependant, le succès d'une politique de valorisation de la PI publique requiert au moins quatre conditions.

Premièrement, il faut un choix adéquat de ce qui doit être breveté par les organismes (et donc de ce qui ne doit pas – ou plus – l'être, ou de ce qui doit être breveté plutôt par le partenaire privé). Des directives générales issues du MESR sur la base d'une réflexion concertée seraient de ce point de vue utiles.

Deuxièmement, les organismes et universités doivent avoir la capacité de gérer de façon structurée et professionnelle leur portefeuille de PI. Le premier point ne semble pas avoir encore fait l'objet d'une réflexion approfondie, contrairement à ce qui s'est produit dans d'autres pays (voir le *Lambert Review* au Royaume-Uni, Lambert 2003).

Troisièmement, si la création des SATT marque un progrès très significatif (notamment en simplifiant les problèmes liés à la multipropriété des brevets ou en donnant la possibilité aux équipes gestionnaires d'atteindre une taille et un degré de professionnalisme adéquats) et si la mise en avant d'un objectif d'équilibre financier à l'horizon 2010 est utile en soi, il faut être conscient que, au regard de l'expérience internationale, celui-ci semble difficile à atteindre. Il ne faudrait pas que la poursuite d'un tel objectif amène les SATT à adopter des stratégies excessivement agressives vis-à-vis des entreprises partenaires, ce qui n'est pas nécessairement souhaitable du point de vue de la création d'emplois industriels : il sera important que l'État suive, et au besoin amende, les pratiques de transfert des SATT en se focalisant sur ce qui est leur mission première – assurer l'accélération et le transfert des technologies, le revenu lui-même n'en étant qu'un indicateur et non une fin en soi.

Quatrièmement, il faudra de la cohérence dans le dispositif d'ensemble. Les SATT, comme nombre d'autres dispositifs du PIA, ne réussiront à simplifier le système français de recherche et d'innovation qu'à condition que les OPR acceptent la mutualisation de certaines fonctions et renoncent à la duplication de structures au sein de chacun de leur établissements.

Notes

1. Voir CGEIET, IGAENR, IGF (février 2013).
2. Montants évalués par les CGE, IGAENR et IGF (2013), qui n'exclut pas les doubles comptes éventuels. Ces doubles comptes sont d'autant plus probables que les dispositifs d'incitation et de structuration se chevauchent, par exemple FUI, CIR et pôles de compétitivité.
3. L'enquête réalisée en 2011 montre néanmoins l'impact limité d'un label, le choix d'un partenaire de recherche n'étant pas dicté par un label mais basé sur une relation de confiance et la recherche de compétences particulières.
4. « Concernant les laboratoires communs, le rapport Guillaume-Cyterman avait déjà noté en 2007, la nécessité pour les ministères de tutelle de " mieux appréhender la réalité des collaborations qui s'effectuent sous la forme d'équipes de recherche commune entre chercheurs publics et industriels" (proposition 10). Même si un recensement a été réalisé en 2009 par le MESR, aucun des acteurs interrogés ne possède aujourd'hui les données permettant de disposer d'une vision globale des montants de recherche partenariale effectuée au sein de laboratoires communs » (CGEIET, IGAENR, IGF, février 2013, p.11).
5. De récents exemples ont mis en cause des chercheurs dans le domaine de la santé pour leurs liens trop étroits avec certains laboratoires pharmaceutiques, sur des questions de règlementations notamment.
6. Site Web Fraunhofer : faits et graphiques, contrats et revenus de la recherche 2008-2012.
7. La stratégie de valorisation du CNRS étant articulée avec les Carnot et les SATT, mais aussi avec ses axes stratégiques d'innovation. Voir *Réponse du CNRS à la suite de l'évaluation AERES* (2012).
8. Un dossier consacré à la stratégie de valorisation du CEA (2008) donne une partie d'explication pour cette propension nationale à déposer : « *Deux voies existent pour étendre un brevet dans d'autres pays: i) par dépôts directs en voies nationales ou régionales ii) utilisation de la voie PCT (Patent Cooperation Treaty). C'est une procédure unique de dépôt pour plusieurs pays – l'examen du brevet est ensuite mené par chacun des offices nationaux. Si l'invention semble solide, on doit préférer l'extension par voies nationales directes, ce qui permet de concrétiser les choses plus rapidement ; par exemple il peut être intéressant d'entrer rapidement dans l'état de l'art aux États-Unis. Lorsqu'il y a des interrogations sur la qualité et la brevetabilité de l'invention, il faut utiliser la voie PCT qui offre la possibilité de se donner du temps (+18 mois) pour un surcoût modéré et d'avoir une meilleure visibilité.* »
9. D'après *Les transferts industriels au CEA, interview* (Octobre 2011). Site Web du CEA.
10. Ou prenant d'autres formes de protection que le brevet (secret, copy-left...) mais aussi en fonction des domaines considérés (par exemple, logiciel ou sciences du vivant).

11. Les outils de valorisation de l'INRA sont à ce titre très intéressants car très diversifiés. Voir Lallement (2013) pour une analyse plus poussée.

12. Données du MESR : entre 2000 et 2013.

13. D'après l'enquête menée sur 27 incubateurs en mars 2013.

14. En 2012, le budget fédéral de soutien à la création d'entreprises innovantes est de 68 millions EUR, dont EUR 35 millions pour un fonds d'apports en capital (« *High Tech Gründerfonds* » et 32.1 millions EUR pour le programme EXIST pour les *start-ups* issues de la science (budget stable par rapport à 2010 et 2011). EXIT est programmé jusqu'en 2014 (sources: Erawatch et BWI).

Références

AERES (2012), *Rapport d'évaluation du Centre national de la recherche scientifique (CNRS)*, Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur, juin 2012.

Ambassade de France en Allemagne, Service pour la Science et la Technologie (2013), *La recherche partenariale en Allemagne*, juin 2013, par E. Parisot.

ANR (2011), *Étude d'impact du dispositif Carnot*, Agence nationale de la recherche, www.agence-nationale-recherche.fr/fileadmin/user_upload/documents/DPC/2011/etude_impact_AVRIL_2011_version_courte_VF.pdf

Audoux, C.et A. Gillet (2011), « Recherche partenariale et co-construction de savoirs entre chercheurs et acteurs : l'épreuve de la traduction », *Revue interventions économiques*, n° 43, 2011.

Beylat, J-L. et P. Tambourin (2013), *L'innovation un enjeu majeur pour la France. Dynamiser la croissance des entreprises innovantes*, ministère du Redressement Productif et ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 148 pages, avril 2013.

BETA (2010), *Les activités de recherche contractuelle et de transfert de technologie dans les établissements français d'enseignement supérieur : Enquête 2006-2007, Rapport Final mars 2010*, Bureau d'Économie Théorique et Appliquée, 2010.

Baron, X. (2008), « Quels dialogues entre chercheurs et consultants ? », *Savoirs n°1*, Edition L'Harmattan, 2008.

BMWI (Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie) (2007), "*Die Verwertungsoffensive. Ein wichtiger Baustein der Innovationspolitik*", Schlaglichter der Wirtschaftspolitik, Monatsbericht, n° 9, p. 16-20.

CEA (2008), *La valorisation au CEA*, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, juin 2008.

CGE, IGAENR et IGF (2013), *Mission sur les dispositifs de soutien à la recherche partenariale, février 2013*, Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies ; Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche ; Inspection générale des Finances.

Curi, C., C. Daraio et P. Llerena (2012), « University technology transfer: how (in)efficient are French universities? », *Cambridge Journal of Economics*, vol. 36, pp. 629-654.

Czarnitzki, D., K. Hussinger et C. Schneider (2009), « The Nexus Between Science and Industry: Evidence From Faculty Inventions », *ZEW Discussion Paper*, n^{os} 09-028.

Darlinghton, R. et J. Dobson (2013), « Objective but not detached: Partisanship in industrial relations research », *Capital and Class*, vol. 37, n° 285.

Della Malva, A., F. Lissoni et P. Llerena (2013), « Institutional change and academic patenting: French universities and the Innovation Act of 1999 », *Journal of Evolutionary Economics*, Springer, vol. 23, n° 1, pp. 211-239, janvier 2013.

Dornbusch, F. et P. Neuhäusler (2013), « Academic knowledge as a driver for technological innovation? Comparing universities, small and large firms in knowledge production and dissemination », *Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis*, n°37, octobre 2013.

Durand, T., T. Gonard et R. Schell (1989), « Utilisation des résultats de la recherche et du développement publics en France », *Collection Innovation & Transfert de Technologie*, Commission des Communautés européennes, 1989.

EFI (Expertenkommission Forschung und Innovation) (2012), *Gutachten zu Forschung*, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, Berlin.

Estabrooks, C.A. et al. (2008), « Knowledge translation and research careers: Mode I and Mode II activity among health researchers », *Research Policy*, vol. 37, n^{os} 6-7, pp. 1066-1078.

Fritsch, M. et al. (2007), *Hochschulen, Innovation, Region – Wissenstransfer im räumlichen Kontext*, Éditions Sigma, Berlin.

Gorry, P. et C. Haunold (2011), « Dispositifs mutualisés de transfert de technologies et de valorisation de la recherche : exemple et bilan », séminaire ressources technologiques et innovation, Écoles des Mines-ParisTech, 27 avril 2011.

Guellec, D., T. Madiès et J-P. Prager (2010), *Le marché de brevets dans l'économie de la connaissance. Conseil d'analyse économique*, La Documentation Française, 2010.

Guillaume, H. et J-R. Cytermann (2007), *Rapport sur la valorisation de la recherch*e, IGF et IGAENR, janvier 2007.

Haussman, R. (2012) « University Innovation, Local Economic Growth, and entrepreneurship », *US Census Bureau Center for Economic Studies Paper n° CES-WP-12-10*.

Hughes, A. et M. Kitson (2012) Pathways to impact and the strategic role of universities: new evidence on the breadth and depth of university knowledge exchange in the UK and the factors constraining its development. Cambridge Journal of Economics, vol. 36, Issue 3, pp. 723-750.

IGAENR (2009) : *Les Instituts Carnot : un lancement réussi, un avenir à préparer, rapport, juin 2009*, Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche.

Industry and Innovation (2013), "Special Issue: Academic Patenting in Europe", *Industry and Innovation*, vol. 20, n° 5, juillet 2013.

INPI (2012), *Les dossiers de l'observatoire de la propriété intellectuelle*, Institut national de la propriété intellectuelle, mars 2012.

Lallement, R. (2013), *Valorisation de la recherche publique (Note d'analyse n°325 – Mars 2013)*, Centre d'analyse stratégique, Paris.

Lambert R. (2003), Lambert Review of Business-University Collaboration. www.eua.be/eua/jsp/en/upload/lambert_review_final_450.1151581102387.pdf.

Levy, R. (2005), « Les doctorants CIFRE : médiateurs entre laboratoires de recherche universitaires et entreprises », *Revue d'Économie industrielle*, vol. 11, n° 111, pp. 79-96.

Lissoni, F. (2012). « Academic patenting in Europe: An overview of recent research and new perspectives ». *World Patent Information*, vol. 34, n°3, pp. 197-205.

Lissoni, F. (2013), « Academic patenting in Europe: a reassessment of evidence and research practices », *Industry and Innovation*, vol. 20, n° 5, juillet 2013, pp. 379-384.

Lissoni, F., et al. (2008) : « Academic Patenting in Europe: New Evidence from the KEINS Database », *Research Evaluation*, 2008, vol. 16, pp. 87-102.

Lissoni, F., P. Llerena et B. Sanditov (2013), « Small worlds in networks of inventors and the role of academics: an analysis of France », *Industry and Innovation*, vol. 20, n° 3, avril 2013, pp. 195-220.

Lissoni, F. et al. (2009), « Academic Patenting and the Professor's Privilege: Evidence on Denmark from the KEINS database », *Science Public Policy* 2009, vol. 36, pp. 595-607.

Lissoni, F. et V. Sterzi (2009), *Academic Patents in the UK: Source, ownership, and quality*, Technology Transfer Society Conference, Greensboro (NC, USA), 2 octobre.

MESR (2011), Inauguration du LINCS, 2 mai 2011, media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Recherche_partenariale/33/8/note_labos_publics_prives_175338.pdf.

Mustard P., Wright (2010), « Convergence or path dependency in policies to foster the creation of university spin-off firms? A comparison of France and the United Kingdom », *The Journal of Technology Transfer*, vol. 35, n° 1, pp. 42-65.

OCDE (2013), *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, vol. 2013/1, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/msti-v2013-1-fr.

OCDE (2013b) *Commercialising Public Research : New Trends and Strategies*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/9789264193321-en.

Perkmann M. et al. (2013), « Academic engagement and commercialisation: A review of the litterature on University-indystry relations », *Research Policy*, vol. 42, pp. 423-442.

Retis (2013), *Chiffres clés des incubateurs publics. Enquête réalisée auprès de 27 incubateurs publics, membres du réseau Retis*, mars 2013.

Sénat (2008*), «* Recherche et innovation en France : surmonter nos handicaps au services de la croissance », *Rapport d'information n° 392 (2007-2008)*, rapporteurs MM. Kergueris et Saunier.

Sénat (2006) « La valorisation de la recherche dans les universités », *Rapport d'information n° 341 (2005-2006*), rapporteur M. Adnot.

Robin, S. et T. Schubert (2013), « Cooperation with public research institutions and success in innovation: Evidence from France and Germany », *Research Policy*, Elsevier, vol. 42, n° 1, pp. 149-166.

Thursby J., A.W. Fuller et M. Thursby (2009), « US faculty patenting: Inside and outside the university », *Research Policy* 2009, vol. 38, pp. 14-25.

Von Proff S., G. Buenstorf et M. Hummel (2012), « University Patenting in Germany before and after 2002: What Role Did the Professors' Privilege Play? », *Industry and Innovation*, vol.19, n°1, 23-44.

Zenker A. et V.Tippmann (2011), « Recherche appliquée en RFA. Société Franhofer : la R&D au service de l'industrie », *Bulletin économique du CIRAC, Regard sur l'économie allemande*, décembre 2011.

Chapitre 6

Les politiques de soutien à la recherche et à l'innovation

Ce chapitre présente les politiques de soutien à la recherche et développement (RD) et à l'innovation des entreprises en France, dans une optique de comparaison internationale. Il montre la transformation des objectifs et des méthodes de l'État dans ce domaine, où la France s'inscrit maintenant dans le courant des « nouvelles politiques industrielles ». Il examine en détail le principal instrument par lequel l'État influence la RD des entreprises, le crédit d'impôt recherche, dont l'ampleur place la France en tête des pays de l'OCDE. Il passe en revue les instruments du soutien direct, y compris les agences comme Bpifrance (qui s'occupe de financement), les programmes comme les pôles de compétitivité (qui fournissent des soutiens localisés) et les programmes sectoriels (concernant la défense, l'aéronautique, etc.). Le chapitre conclut par un examen du « policy mix » de la France.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Vue d'ensemble des politiques de soutien à l'innovation dans les entreprises

La motivation et la stratégie de l'innovation en France

La politique d'innovation de la France connait des transformations fondamentales depuis une quinzaine d'années. Elle était auparavant centrée sur les « grands programmes » et les programmes militaires. Ces programmes répondaient à des besoins collectifs (télécoms) ou des stratégies industrielles (Airbus). Ils étaient portés et pilotés par l'État et impliquaient surtout de grandes entreprises considérées comme « champions nationaux ». La doctrine de l'action publique a changé entre temps ; elle fait maintenant de l'impératif de compétitivité, ainsi que de la satisfaction de certains besoins collectifs (environnement, santé, etc.), les motivations majeures de la politique d'innovation et voit dans le marché un mécanisme nécessaire pour sa mise en œuvre. Cela rapproche la France du courant contemporain des « nouvelles politiques industrielles » (voir encadré 6.1).

Les politiques d'innovation constituent selon la théorie économique une réponse à des défaillances de marché : d'abord des externalités de connaissance, qui font que le rendement privé de l'investissement en activités innovantes est inférieur à son rendement social, ceci générant une insuffisance d'investissement selon une logique de marché, ensuite des asymétries d'information spécifiques entre entrepreneurs et investisseurs qui entrainent une insuffisance de capitaux investis dans des activités entrepreneuriales. La première défaillance de marché concerne plutôt les activités de recherche, sources de plus de connaissances génériques que les activités en aval plus spécialisées ; la seconde concerne plus les entreprises petites et nouvelles, qui font appels à des financeurs externes.

Il est utile de rappeler aussi les principaux traits du contexte industriel actuel et en quoi ils diffèrent du contexte antérieur dans lequel les politiques d'innovation de la France avaient initialement été forgées.

- L'innovation ne se réduit pas à des inventions de haute technologie dans des secteurs intensifs en recherche et développement (RD) – elle est potentiellement partout. Les secteurs de services, qui constituent de 70 à 80 % de la valeur ajoutée des pays développés, ne peuvent rester – et ne restent pas – à l'écart : ils génèrent de l'innovation aussi bien technologique (notamment en lien avec les technologies de l'information et de la communication [TIC]) que non technologique. Une attention exclusive portée sur les secteurs manufacturiers risque de passer à côté de cela, ce qui est d'autant plus dommageable que la compétitivité des industries manufacturières d'un pays dépend aussi de la productivité de ses secteurs de services, qui sont de grands fournisseurs de l'industrie.
- La mise en place progressive de chaines de valeur globales a changé la notion « d'industrie nationale ». Ces chaines sont segmentées entre pays selon les décisions internes des entreprises multinationales et selon des logiques concurrentielles. Cela aboutit à une déconnexion entre différents segments de la chaîne de valeur (par exemple, Apple conçoit ses produits aux États-Unis mais des composantes sont fabriquées dans différents endroits du monde et assemblées en Chine ; l'industrie automobile allemande a assis en partie la restauration de sa compétitivité dans les années 2000 sur la délocalisation de certaines activités vers des pays d'Europe centrale et orientale). Dans ce contexte, une politique visant l'intégration complète des capacités d'innovation d'une part, et de fabrication d'autre part, n'a pas de sens dans nombre d'industries où le savoir circule entre les différentes étapes du processus productif. Une telle politique peut même avoir

des effets négatifs, en incitant des entreprises à délocaliser même leurs activités de conception. Il faut aussi compter avec la mobilité accrue des facteurs associés à l'innovation : travail qualifié, brevets, etc. L'élément important pour les politiques d'innovation est alors l'attractivité du territoire et la mise en place de conditions qui amènent les entreprises à localiser leurs activités de conception dans le pays.

- La croissance de la productivité – le premier facteur de compétitivité – demande une démographie industrielle très active, les entreprises les moins productives déclinant ou disparaissant tandis que les projets les plus prometteurs sont encouragés et les entreprises les plus productives peuvent croître. Dans nombre d'industries nouvelles, par exemple les biotechnologies ou Internet, les idées et technologies nouvelles sont portées par des projets entrepreneuriaux nouveaux et non pas directement par les entreprises en place (qui peuvent dans un second temps acquérir les innovateurs). Cela requiert des politiques qui encouragent l'émergence d'entreprises nouvelles et ne fassent obstacle ni à l'expansion de celles-ci ni au déclin des entreprises moins performantes.
- Alors que l'innovation se fait à un rythme sans précédent historique et fait souvent appel à des savoirs issus de disciplines différentes, la plupart des innovateurs ont besoin de mobiliser des sources de savoirs multiples, avec lesquelles ils doivent nouer des relations partenariales : c'est l'innovation ouverte, terme qui désigne les liens entre entreprises – notamment grandes et petites – et les liens entre recherche publique et recherche privée. L'innovation ouverte est maintenant structurée à l'échelle mondiale. Dans ce contexte, les politiques doivent mettre l'accent sur la coordination entre les acteurs, que les forces du marché ne permettent pas toujours, et l'ouverture du pays aux savoirs internationaux.

C'est dans ce contexte que sont nées les « nouvelles politiques industrielles », qui mettent un accent fort et parfois exclusif sur l'innovation. Les politiques industrielles, c'est-à-dire les interventions directes du gouvernement dans les investissements des entreprises, étaient tombées en désuétude à partir des années 80, du fait des accords internationaux (Organisation mondiale du commerce [OMC]) les limitant fortement, ainsi que de certains échecs retentissants, notamment parmi les entreprises nationalisées. Ces dernières années, avec la crise de 2008 et les succès économiques de pays où l'État a un rôle fort (Chine), elles ont vu un regain d'intérêt dans les pays de l'OCDE et au-delà. Dans certains pays, les décideurs politiques craignent que la production manufacturière ait trop diminué, et plus généralement que les secteurs intensifs en connaissance ne soient pas suffisamment développés. Sont alors mises en place des politiques industrielles visant à renforcer des domaines technologiques ou des secteurs d'activité, comme la fabrication de pointe, les services aux entreprises à forte intensité en savoir ou l'économie « verte », qui ont pour but de promouvoir de nouvelles sources de croissance économique. Dans l'élaboration de leurs politiques, les États doivent aussi prendre en compte certains traités internationaux qui limitent leur marge de manœuvre, notamment les accords de l'OMC en 1995 (qui restreignent les politiques commerciales et plafonnent les subventions directes aux entreprises) et les traités de l'Union européenne qui concernent le commerce, les aides d'État mais aussi les marchés publics. Les principales caractéristiques des nouvelles politiques industrielles sont les suivantes (Warwick, 2013) :

- Une reconnaissance du fait que les conditions-cadres, y compris un degré suffisant de concurrence et la disponibilité des ressources humaines, sont également importantes. Les nouvelles politiques industrielles font une grande confiance aux mécanismes de marché, qu'elles cherchent à compléter et non à remplacer en les asseyant sur une base robuste. L'objectif est d'améliorer les conditions de l'activité des entreprises concernées plutôt que de soutenir des entreprises spécifiques, les « champions nationaux » des anciennes politiques industrielles.
- Le soutien plutôt aux activités et technologies en amont (aux stades de la recherche surtout, ce qui implique souvent de développer les liens avec la recherche publique) plutôt que des secteurs industriels. Ainsi, les politiques industrielles deviennent pour l'essentiel des politiques d'innovation.
- La recherche d'un équilibre entre, d'une part, des aides « neutres » en termes d'activités – notamment les aides indirectes comme le CIR – et d'autre part, les aides ciblées et la focalisation des ressources sur certaines activités.
- L'ouverture des mesures et des programmes vers les petites et moyennes entreprises (PME) et l'entrepreneuriat, même si les grandes entreprises restent souvent des relais indispensables pour certaines politiques ciblées. L'entrepreneuriat devient lui-même l'objet de politiques spécifiques.
- L'accent sur la coordination entre les acteurs, afin de les mettre dans des conditions d'internalisation des externalités, par exemple par des projets de recherche conjoints. La gouvernance des programmes sectoriels implique souvent les acteurs eux-mêmes.
- Une volonté d'efficacité politique, puisque dans un contexte budgétaire difficile pour tous les pays, il s'agit de minimiser les coûts de ces politiques pour les États. Cela exige une forte cohérence stratégique (donner des directions claires, éviter les redondances) et une focalisation exclusive sur les mesures qui montrent leur efficacité –, d'où l'importance accordée à une évaluation effective (qui débouche sur des décisions de réorientation ou d'interruption des programmes dont l'évaluation a été négative).

Ces traits se retrouvent, à des degrés divers, dans les plans de redressement industriel annoncés depuis 2008 en réponse à la crise par nombre de pays (encadré 6.1) – y compris la France, malgré une tradition nationale sensiblement différente (accent sur le contrôle de l'État plutôt que les mécanismes de marché, mise en avant de champions nationaux, etc.). Mais les plans français présentent aussi d'autres traits plus spécifiquement français permettant d'adapter ces principes au contexte national, mais aussi parfois liés à l'ancien modèle de soutien à l'innovation ; il en découle que la cohérence entre les différentes caractéristiques n'est pas toujours assurée.

Encadré 6.1. Le renouveau des politiques industrielles

Exemples de politiques industrielles dans les pays OCDE :

Un certain nombre de pays de l'OCDE ont également lancé des initiatives de politique industrielle ces dernières années, certains en réponse directe à la crise économique et financière et d'autres impulsés par une vision à plus long terme :

- Le Japon a récemment présenté un nouveau plan de la politique industrielle en vue de s'éloigner de sa structure actuelle de « monopole » basée sur l'automobile et l'électronique pour passer à une structure basée sur cinq domaines stratégiques : les infrastructures , l'environnement/énergie (y compris les véhicules verts), la culture (mode, cuisine et tourisme), les domaines traditionnels au Japon (robotique, espace, aéronautique) et la santé.

- La Corée, qui par tradition promeut la politique industrielle active, a récemment élaboré des stratégies sectorielles pour les secteurs qu'elle considère comme phares : l'automobile, la construction navale, les semi-conducteurs, l'acier, les machines, les textiles et les matériaux. En outre, la Corée a défini un certain nombre de moteurs de croissance prioritaires pour l'avenir. Sur la base d'une analyse de ses propres avantages comparatifs, la Corée identifie 17 des secteurs sous 3 rubriques : technologie verte, les technologies de convergence high-tech et des services à valeur ajoutée (ministère de l'Économie du savoir, 2011).

- Le Royaume-Uni n'avait pas embrassé explicitement une politique industrielle formelle jusque récemment. Cependant, différents plans ont été présentés en 2009 et 2011 en réponse à la crise économique. Les gouvernements successifs ont misé sur des visions pour la reprise de l'économie qui comprennent à la fois des mesures horizontales et l'identification des secteurs clés où des travaux seront entrepris pour éliminer les obstacles à la croissance. Sous le gouvernement travailliste, un Fonds d'investissement stratégique (FIS) a été créé en 2009 pour soutenir un ensemble d'investissements ciblés visant à renforcer la capacité d'innovation, la création d'emplois et la croissance du Royaume-Uni : investissements dans les technologies sobres en carbone, la fabrication de pointe, l'infrastructure numérique et la promotion des exportations. Bien que le FIS n'ait pas été poursuivi par le gouvernement de coalition qui a pris ses fonctions en 2010, le secrétaire d'État pour les entreprises, l'innovation et les compétences a affiché son soutien à « une politique industrielle appropriée » et a exposé sa stratégie industrielle en septembre 2012.

- Les États-Unis n'ont pas de politique industrielle formelle, mais la stratégie d'innovation récemment lancée (National Economic Council, 2011) comprend des mesures horizontales classiques telles que l'amélioration de l'infrastructure des TIC, de l'éducation et des services publics, en conjonction avec des priorités verticales, notamment les énergies propres, la biotechnologie, la nanotechnologie, l'espace et la fabrication de pointe. En outre, le programme « American Recovery and Reinvestment » de 2009 comprenait un soutien pour les technologies de l'énergie, le logement et d'autres mesures sectorielles s'ajoutant à des mesures horizontales et la relance de la demande. Le soutien accordé à deux des plus grands constructeurs automobiles du pays est un autre exemple de politique industrielle.

Au niveau national, la politique d'innovation est conçue par plusieurs ministères (ministère en charge de l'industrie [actuellement le ministère de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique], ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche [MESR], ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, ministère du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, ministère de la Défense) et autres organismes (Commissariat général à l'investissement [CGI]). Plusieurs opérateurs (OSEO-Bpifrance, l'Agence nationale de la recherche [ANR] et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie [ADEME] notamment) mettent en œuvre les actions de soutien à la RD industrielle. La complexité du système est grande et il existe une multitude de mesures, programmes, appels d'offres et organismes en charge de les administrer.

La France se caractérise par une réflexion stratégique permanente, généralement d'une grande qualité analytique et conduite par de nombreuses institutions – le Commissariat à l'action stratégique (devenu en 2012 le Commissariat général à la stratégie et la prospective, le MESR, le ministère en charge de l'industrie, le CGI – et alimentée par des rapports parlementaires ou commandés par le gouvernement (le rapport Juppé-Rocard en 2009, le rapport Gallois en 2012), des opérations récurrentes de prospective (les « technologies clés » du ministère en charge de l'industrie), etc. Cela ancre les débats publics sur ces questions dans une information abondante et permet la confrontation de points de vue très articulés.

Par contre, il apparaît que la cohérence stratégique des décisions mises en œuvre est assez faible : l'accumulation de stratégies permet de tracer des perspectives de long terme utiles, mais cela semble parfois se faire au détriment d'une certaine cohérence. La politique française est aujourd'hui guidée par plusieurs plans stratégiques (la stratégie nationale de recherche et d'innovation [SNRI), décidée en 2009, remplacée par stratégie nationale de recherche en 2014), le Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) (normalement en cohérence avec la SNRI, mais cela n'est pas toujours clair) et des plans industriels plus récents, comme la « nouvelle France industrielle ». Elle se compose aussi d'une multiplicité de plans et mesures sectoriels qui semblent n'obéir à aucune vision plus large.

Objectifs, financements et « policy mix »

Les objectifs affichés de l'action publique de soutien à la RD industrielle sont : *i)* accroître la RD des entreprises ; *ii)* encourager la coopération en RD entre entreprises ; *iii)* développer la coopération entre entreprises et organismes publics de recherche (OPR); *iv)* soutenir l'entrepreneuriat innovant ; *v)* promouvoir certaines priorités thématiques ou sectorielles en lien avec la compétitivité ou des besoins sociétaux. Pour chacun de ces objectifs un certain nombre d'instruments ont été mis en place, chacun correspondant généralement à plusieurs objectifs, comme le montre le tableau 6.1. Un constat important à faire en relations à ces objectives est l'importance significative donnée à la RD dans l'ensemble des objectifs.

Le système français d'aide publique à l'innovation et la RD des entreprises est considérable par son ampleur et sa diversité. Les transferts de l'État vers les entreprises pour la RD représentaient 7.2 milliards EUR en 2010. Ce montant se partageait entre les aides directes (1.3 milliard EUR), des contrats publics pour la défense (1.2 milliard EUR) et des aides indirectes, surtout le CIR et secondairement le JEI (4.5 milliards EUR). La question posée à l'État français est celle de l'efficacité d'un dispositif aussi massif : quelles sont les composantes (mesures et dispositifs) efficientes et celles qui ne le sont pas ? Jusqu'à quel point la palette des mesures (« *policy mi*x ») est-elle cohérente et efficiente ?

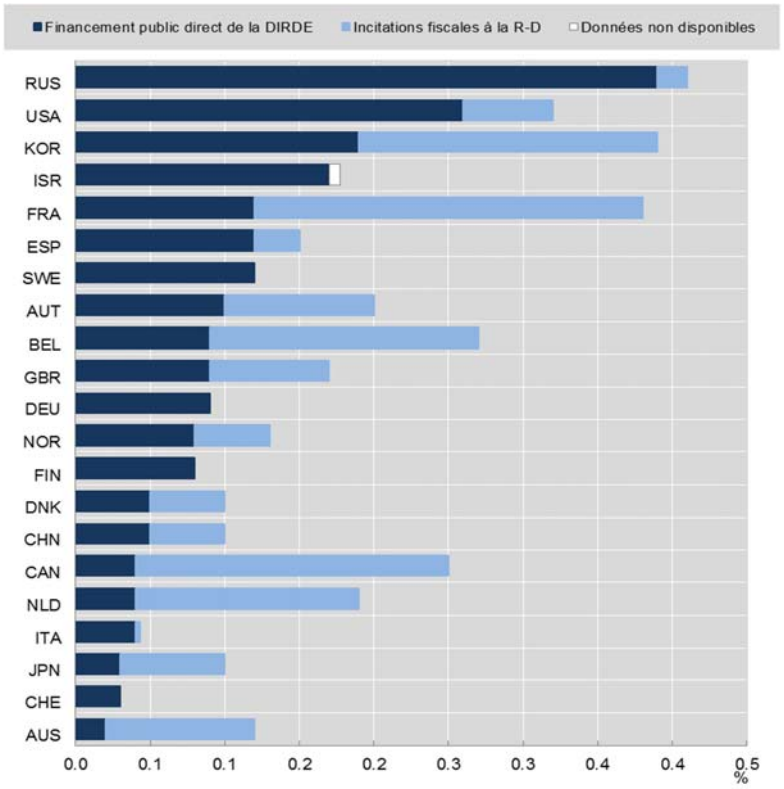
Le total des transferts en 2011 atteint environ 0.38 % du produit intérieur brut (PIB) (graphique 6.1), ce qui place la France en 3e position mondiale derrière la Corée (0.39 %) et la Russie (0.41 %), le Royaume-Uni se situant à 0.16 % et l'Allemagne à 0.09 %. Parmi les pays pour lesquels des statistiques sont disponibles (graphique 6.1), la France est en 7e position pour les soutiens directs (0.12 % du PIB), et en 1ere position pour les soutiens indirects (0.26 % du PIB).

Tableau 6.1. Les politiques de soutien à l'innovation dans les entreprises en France

Objectifs	Programmes correspondants
i) Accroître la RD des entreprises	CIR ; programmes OSEO pour les PME
ii) Encourager la coopération en RD entre entreprises	Pôles de compétitivité (Fonds unique interministeriel [FUI]) ; ANR) ; plateformes (PIA)
iii) Développer la coopération entre entreprises et OPR	Pôles de compétitivité (FUI ; ANR ; PIA) ; Instituts d'excellence sur les énergies décarbonées (PIA) ; Centres de recherche technologique (PIA) ; CIR (RD externalisée) ; instituts Carnot (PIA) ; programmes ANR pour la recherche partenariale
iv) Soutenir l'entrepreneuriat innovant	Jeunes entreprises innovantes (JEI) ; CIR (certaines clauses) ; « Émergence » (ANR) ; Fonds national d'amorçage (PIA)
v) Promouvoir certaines priorités thématiques ou sectorielles (environnement, industries clés, etc.)	Direction générale de l'aviation civile ([DGAC] aéronautique) ; crédits défense ; 34 industries clés (ministère du Redressement productif [MRP], 2013) ; pôles de compétitivité

Graphique 6.1. Incitations fiscales et financements publics directs à la RD

Impact budgétaire en pourcentage du PIB, 2011 ou dernière année disponible



Note : DIRDE : dépense intérieure de RD des entreprises implantées en France.

Source : OCDE (2013), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2013*.

Le *policy mix* utilisé par les États pour soutenir le financement des investissements privés en RD diffère grandement selon les pays (OCDE, 2010). Certains pays, comme la Suède, la Finlande et l'Allemagne, n'ont pas de crédit d'impôt. D'autres pays, comme le Canada, le Japon, les Pays-Bas et la France, ont un système de financement fortement basé sur les aides fiscales et les aides directes comptent pour une petite part. La Corée, la Belgique et l'Autriche ont des politiques plus équilibrées entre les deux types d'aides publiques. Ce *policy mix* a beaucoup changé aussi au fil du temps en France : alors que le CIR s'est très significativement renforcé à partir de 2008, le montant des aides directes a sensiblement diminué.

En 2011, les financements publics (hors CIR et aides fiscales et allègements de charges sociales) représentent 7 % de la dépense totale de RD des entreprises. Sur 20 ans, la part directe de l'État dans le financement de la dépense de RD des entreprises a été divisée quasiment par 3, la raison principale en étant la diminution des marchés publics de la défense. Les aides de l'État aux entreprises en faveur de la recherche et de l'innovation (civile) sont rapportées dans le tableau 6.1.

Tableau 6.1. Soutiens publics à l'innovation en France (en millions d'euros)

Source de financement	Type d'instrument	2010	2010-07 en %
CIR	Crédit d'impôt en faveur de la recherche	4 500	+350
JEI	JEI universitaires et autres	157	+46
Autres dépenses fiscales		54	+13
ANR	Subvention vers les entreprises	62	-32
OSEO	Concours création d'entreprises innovantes, aides à la filière aéronautique, Aide à l'Innovation (AI), Innovation Stratégique Industrielle (ISI), programmes mobilisateurs pour l'innovation industrielle	488	-24
Fonds de compétitivité des entreprises (FCE)	FUI (projets RD + plateformes), clusters EUREKA, Nano 2008 et 2012, appels à projets thématiques	312	-28
DGAC	Aides à la recherche amont aéronautique, aides directes aux équipementiers, aides aux grands programmes avions, hélicoptères et moteurs d'aéronefs	271	-4
ADEME	Fonds démonstrateurs de recherche, autres aides en faveur de la recherche	82	+550
Autres crédits d'État	Bourses convention industrielle de formation par la recherche (CIFRE), crédits incitatifs du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDDTL), crédits du conseil stratégique des industries de santé	71	+20
Total		5 997	+142
Total hors dispositifs fiscaux et sociaux		1 286	-16

Source : Cour des comptes (2011).

La suite de ce chapitre va passer en revue ces instruments de la politique française de soutien à l'innovation selon les objectifs qu'ils poursuivent : le CIR, qui vise à accroître la dépense en RD des entreprises ; les instruments de soutien direct, tels les pôles de compétitivité (instrument à base territoriale qui vise à dynamiser les coopérations entre entreprises et entre celles-ci et la recherche publique) et différents programmes du ministère en charge de l'industrie ; enfin, les mesures et programmes à buts sectoriels et thématiques.

Le crédit d'impôt recherche (CIR)

Le CIR est une réduction de l'impôt assis sur la dépense en RD de l'entreprise (encadré 6.2). Il a représenté une créance de 4.5 milliards EUR en 2010 et de 5 milliards EUR par an environ depuis lors ; selon la Cour des comptes, il pourrait atteindre 7 milliards EUR par an en régime de croisière (Cour des comptes, 2013b), soit 4 à 6 fois le montant des aides directes et environ un tiers de la dépense publique de RD (au sein de laquelle il n'est pas compté). Le CIR est la principale forme de soutien fiscal à la RD des entreprises en France, mais pas la seule ; il est accompagné de la taxation à taux réduit des plus-values de long terme provenant de cessions et concessions de brevets (810 millions EUR en 2010) et du dispositif de réduction des charges sociales en faveur des JEI (152 millions EUR).

Encadré 6.2. L'économie des aides fiscales à la recherche

Le soutien fiscal à la RD consiste en un allègement d'impôt concédé à l'entreprise, dont le montant est lié au niveau de la RD dépensée. L'objectif pour l'État est de réduire le coût (ou « prix » pour l'entreprise) de la RD afin d'inciter l'entreprise bénéficiaire à en faire plus. L'existence d'externalités et autres défaillances de marché résulte dans un prix de marché de la RD qui excède sa valeur sociale ; l'État vise donc à corriger cela en instaurant une subvention indirecte. L'objectif est ainsi d'accroître la quantité globale de RD réalisée par les entreprises.

Par rapport aux aides directes (les subventions), l'aide fiscale se distingue par son caractère « horizontal », c'est-à-dire sa neutralité de principe. En effet, l'aide est indépendante de la composition, par exemple thématique, des choix de RD de l'entreprise. Si l'entreprise en sait plus que l'État sur les orientations désirables de la recherche, ce qui sera généralement le cas pour des marchés concurrentiels, alors cette neutralité est préférable à l'orientation de la recherche par l'État qui résulte des subventions ciblées. À l'inverse, lorsque la collectivité a des besoins spécifiques pour des technologies dont la rentabilité économique est limitée, la subvention ciblée sera préférable. Cependant, à y regarder de plus près, l'aide fiscale n'est pas totalement neutre dans les faits, car elle favorise certains types d'efforts innovants (ceux fondés sur la RD) plutôt que d'autres (ceux qui résultent dans des innovations non technologiques), ainsi que les acteurs qui les portent (la RD est plutôt le fait d'entreprises de grande taille – les bénéficiaires principaux de la mesure). Afin de corriger ces biais, certains pays ont mis en place des dispositifs spéciaux pour des catégories particulières d'entreprises (souvent les PME ou les jeunes entreprises) ou de RD (RD collaborative, par exemple). Bien que plus neutre que les aides ciblées, le CIR peut néanmoins être un instrument différencié.

L'inconvénient potentiel majeur de cette mesure est « l'effet d'aubaine » qu'elle peut générer. Avec un crédit d'impôt assis sur le volume total de la RD (cas le plus répandu actuellement), c'est l'ensemble de la RD qui bénéficie de la réduction de prix, alors même que l'entreprise en aurait fait une bonne partie sans la subvention ; celle-ci est donc pour partie au moins redondante. Idéalement, seule la « RD marginale » devrait être subventionnée – celle que l'entreprise ne ferait pas sans la subvention – mais cette part de la RD est impossible à isoler du reste. L'effet d'aubaine accroît le coût de la mesure pour l'État et en dilue l'impact. Afin de limiter cela, une solution consiste à asseoir la réduction d'impôt non pas sur le volume, mais sur la variation de la dépense de RD par rapport à une période de référence – l'idée étant que sans subvention, l'entreprise tendrait simplement à reconduire ses dépenses antérieures de RD. La base ainsi réduite autorise un taux plus élevé de réduction d'impôt, tout en limitant le coût de la mesure. Cependant, cette formule a l'inconvénient de rendre la mesure plus complexe, donc moins lisible, et d'introduire des effets de trajectoire (un même effort de RD sera plus ou moins aidé selon les efforts précédents de l'entreprise).

Le CIR en France

Le CIR est introduit dans la fiscalité française en 1983. Il est alors de type incrémental : la réduction d'impôt est proportionnelle à l'augmentation des dépenses de RD de l'entreprise par rapport à une période de référence (l'année précédente ou une moyenne des deux années précédentes). Ce système est modifié à partir de 2004, avec l'introduction d'une composante de volume (le crédit d'impôt est proportionnel au montant des dépenses) aux côtés de la composante incrémentale, laquelle devient de moins en moins importante au cours du temps. L'argument premier de ce changement est la simplification : le système incrémental induit des complications de calcul particulières, qui en réduisent la lisibilité et imposent aux PME de faire appel à des prestataires spécialisés et coûteux pour « optimiser » leur déclaration fiscale. De plus, un crédit incrémental est peu incitatif pour les entreprises dont les dépenses de RD sont stables dans le temps, faisant suite par exemple à une forte augmentation antérieure. En 2006, le taux de la partie en volume augmente, mais avec le plafond de 16 millions EUR, il reste peu attractif pour les grandes entreprises. En 2008, le CIR passe totalement en volume et le plafond est abrogé, remplacé par un taux réduit au-delà d'un certain seuil. Le renforcement de 2008 aboutit au système encore pour l'essentiel en place aujourd'hui.

Selon ce système, les entreprises ont droit à un crédit d'impôt égal à 30 % de leurs dépenses éligibles de RD jusqu'à un montant annuel de dépenses de 100 millions EUR, et de 5 % au-delà. L'excédent de CIR qui n'a pu être imputé une année donnée (l'entreprise n'ayant pas fait de bénéfices suffisants) constitue une créance auprès de l'État qui peut être mobilisée pour le paiement de l'impôt pendant trois ans et il est possible de demander le remboursement de l'éventuel reliquat à l'issue de cette période. Des taux majorés (50 % la première année, 40 % la seconde) sont accordés aux nouveaux entrants, définis comme des entreprises n'ayant pas déclaré de RD dans les 5 dernières années ; cette mesure a été progressivement réduite, puis abrogée à partir de 2011. Les JEI, ainsi que les entreprises nouvelles, les entreprises implantées dans certaines zones et (depuis 2011) les entreprises répondant à la définition communautaire des PME, ont de plus droit à un remboursement immédiat du CIR non perçu (du fait de bénéfices insuffisants), le CIR se muant ainsi en une sorte de subvention. Un taux de crédit double (donc 60 % en-deçà du seuil de 100 millions EUR, 10 % au-delà) est appliqué à la recherche confiée par l'entreprise à des OPR et aux dépenses correspondant à l'embauche d'un jeune docteur. Par ailleurs, les groupes bénéficient du régime de « l'intégration fiscale » : ils déclarent séparément les dépenses de RD de leurs filiales (même détenues à 100 %). Cela leur permet de passer une grande partie de leurs dépenses sous le seuil des 100 millions EUR, et donc de bénéficier du taux de CIR de 30 % sur une plus grande part de leur RD.

La définition retenue de la RD est celle du manuel de Frascati, à laquelle sont ajoutées les collections textiles et certaines dépenses relatives aux brevets, à la normalisation et à la veille technologique. Les dépenses couvertes incluent les frais de personnels, les frais de fonctionnement, l'amortissement du matériel utilisé dans la RD et la RD confiée à des experts extérieurs et OPR. Les aides (subventions) perçues de l'État doivent être déduites de l'assiette.

À partir de 2013, le CIR est complété d'un « crédit d'impôt innovation », qui couvre les dépenses d'innovation autres que la RD (prototypes, installations pilotes, brevets) et s'applique aux PME seulement.

Suite à la réforme de 2008, le coût pour le budget de l'État a explosé ; il a été d'autant plus élevé en 2009 que, dans le cadre du plan de relance, les entreprises ont obtenu le remboursement de créances de CIR dès la première année, s'assurant ainsi des liquidités

utiles en ce creux de cycle macroéconomique. La « créance fiscale », c'est-à-dire les droits à crédit d'impôt constitués chaque année, qu'ils soient utilisés ou non cette année-là, est passée de 1.8 milliard EUR en 2007 à 4.5 milliards EUR en 2008 et, selon certaines prévisions, pourrait atteindre 7 milliards EUR à l'avenir (Cour des comptes, 2013b). La DIRDE financée par les entreprises était de 23.4 milliards EUR en 2011 en France ; le CIR aurait donc financé près de 20 % de l'effort de RD des entreprises françaises.

Le traitement fiscal de la RD dans les pays de l'OCDE

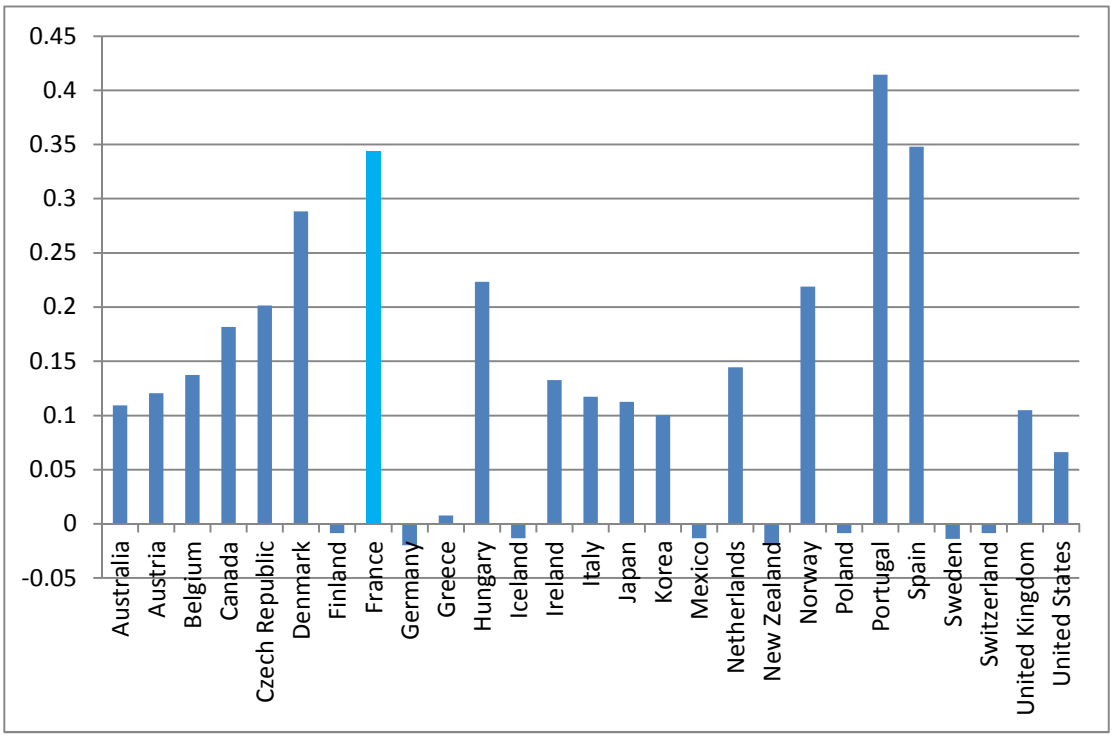
Le soutien fiscal à la RD peut prendre différentes formes, certains pays en utilisant plus d'une. La première forme est l'exclusion de la RD de la base de l'impôt (« *tax allowance* »). Tous les pays de l'OCDE défiscalisent la RD en permettant sa dépréciation intégrale et immédiate, c'est-à-dire son exclusion complète de la base de l'impôt. Cela constitue un avantage, dans la mesure où la RD est un investissement et devrait à ce titre être soumise à une dépréciation partielle progressive, comme le sont les investissements physiques. Cependant, un certain nombre de pays (9 sur 34 pays de l'OCDE, dont le Royaume-Uni, plus les BRIC – Brésil, Fédération de Russie, Inde, Chine, Afrique du Sud) vont au-delà, permettant une dépréciation supérieure à 100 %, de telle façon que la RD engendre une réduction des composantes non-RD de la base de l'impôt. Une seconde forme de soutien fiscal est le CIR, qui consiste à déduire directement de l'impôt sur les sociétés une montant dépendant des dépenses de RD de l'entreprise. Celui-ci peut être en proportion du volume (huit pays de l'OCDE, dont la France depuis 2008), ou assis au moins pour partie sur la variation de la RD par rapport à une année de référence, en général l'année précédente (six pays de l'OCDE ont un tel système hybride). Le troisième forme, le soutien fiscal, peut viser les revenus (et non les dépenses) générés par la RD, lesquels sont alors soumis à un impôt sur les sociétés à taux moindre que les autres revenus de l'entreprise. Comme ces revenus sont difficilement séparables des autres revenus d'activité, la définition retenue est généralement restreinte aux revenus générés par les brevets, notamment les redevances issues de licences (« *patent box* » ; concerne dix pays de l'OCDE, dont la France et le Royaume-Uni). Enfin, certains pays ont des systèmes de réduction des charges sociales pour les emplois de chercheurs, avec parfois une durée limitée dans le temps.

Les mesures fiscales sont réputées « horizontales », en ce sens que l'État n'intervient pas sur le type de RD exécuté par l'entreprise, contrairement aux subventions qui sont généralement « ciblées » (voir encadré 6.2). Ceci dit, l'État peut discriminer entre les types d'entreprises et les dépenses éligibles à l'aide. Ainsi, certains pays (dix au sein de l'OCDE, dont la France) accordent un traitement plus favorable aux PME qu'aux grandes entreprises, souvent sous la forme d'un taux de crédit plus élevé jusqu'à un certain montant de dépenses ou un certain seuil de taille de l'entreprise.

Le nombre de pays de l'OCDE dotés d'un dispositif fiscal incitatif pour la RD est passé de 12 à la fin des années 1990 à 24 en 2012 (sur 34 pays membres). Alors que 14 pays se sont nouvellement dotés d'un tel dispositif, deux l'ont abandonné (Mexique et Nouvelle-Zélande). Nombre de pays émergents ont également de tels dispositifs (Chine, Inde, Brésil, Russie, Singapour, etc.). Une raison pour la diffusion croissante de ce type de mécanismes est qu'il n'est pas soumis aux limites imposées par l'OMC et l'Union européenne aux aides d'État (50 % pour la recherche, 25 % pour le développement expérimental). Il est à noter que les pays où les entreprises dépensent le plus en RD, notamment la Suède, la Suisse et l'Allemagne, n'ont pas de dispositif fiscal spécifique pour la recherche.

Si la France s'inscrit ainsi dans une tendance plus générale, elle en est bien à la pointe, aussi bien du point de vue de la dépense fiscale (coût du dispositif pour les finances publiques) que du point de vue de l'impact sur le coût unitaire de la RD (graphiques 6.1 et 6.2).

Graphique 6.2. Subvention fiscale à la RD (1-B-index), 2011



Source : OCDE (2013), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2013*.

La réduction de coût unitaire de la RD est mesurée par le « B-index », qui est une sorte de taux de taxation effectif moyen. Le B-index indique la proportion de chaque euro de RD qui est à payer par l'entreprise sur ses propres fonds, après traitement fiscal. En 2011, il s'établit pour la France à 0.656, ce qui signifie que la subvention moyenne qu'une entreprise obtiendra pour un euro de RD (éligible) est de 34.6 %, par rapport à une situation de référence où la RD serait traitée comme une consommation intermédiaire dans le processus de production et ne serait ni soumise à l'impôt ni subventionnée. La moyenne pour l'OCDE est de 0.879, la France se classant 3e sur 27 par sa générosité (graphique 6.2). La plupart des pays membres de l'OCDE ont en effet un dispositif de soutien fiscal à la recherche (encadré 6.3 sur les Pays-Bas).

Encadré 6.3. Les aides fiscales à la RD aux Pays-Bas

Aux Pays-Bas, les mesures indirectes pour encourager la RD ont un poids particulièrement élevé dans le *policy mix* actuel. La part de financements indirects comparée aux instruments directs est parmi les plus élevées des pays de l'OCDE (seuls le Canada et l'Australie ont une part de financements indirects supérieure). Deux mesures de soutien fiscal pour l'innovation sont en place : le Research and Development Promotion Act (WBSO, loi sur la promotion de la recherche et du développement) et la Research and Development Allowance (RDA, allocation pour la recherche et le développement). Une troisième mesure, le Innovation Box, concerne les revenus provenant de l'octroi de licence (*licensing*) et de la commercialisation de la propriété intellectuelle (PI).

La loi WBSO est une mesure fiscale qui s'applique aux coûts salariaux du personnel RD. Elle a été établie en 1994. En 2009 et 2010, la réduction fiscale a été temporairement augmentée pour soutenir la RD pendant la crise. En 2012, le montant de la réduction était de 42 % jusqu'à 110 000 EUR et 14 % au-delà. Pour les jeunes entreprises, les réductions fiscales étaient de 60 % jusqu'à 110 000 EUR, pour un total de 3 ans. Les entrepreneurs indépendants (*self-employed*) bénéficient également de cette mesure ; 97 % des entreprises utilisant la WBSO sont des PME, ce qui correspond à 73 % du budget de la mesure. Une évaluation de la WBSO au cours de la période 2011/12 a montré que ce mécanisme a des effets positifs par rapport à l'encouragement à la RD des entreprises. Toutefois, l'évaluation a également montré que l'augmentation des aides ne s'est pas traduite en une augmentation de RD correspondante. À la suite de cette évaluation, le gouvernement a décidé de réduire l'ampleur des bénéfices fiscaux.

La RDA est une mesure de réduction fiscale pour les dépenses en RD des entreprises. Elle a été établie en 2012. Elle donne aux entreprises la possibilité de déduire une part (40 %) de leurs dépenses en RD de leurs impôts sur les revenus. La RDA est une mesure complémentaire au WBSO qui intervient sur les dépenses matérielles et immatérielles en RD, alors que la WBSO s'applique aux dépenses en personnel.

Les Pays-Bas ont introduit l'Innovation Box (une mesure de type « *patent box* », qui défiscalise une part des revenus produits par l'exploitation de brevets) en 2007, après l'Irlande, la France et la Hongrie. L'Innovation Box hollandais a un taux effectif de 5 % (il est de 15.5 % en France et de 10% au Royaume-Uni). Le plafond pour la réduction d'impôts a été supprimé à partir de 2009 (ce plafond était auparavant égal à quatre fois les coûts de PI liée à l'invention). Aux Pays-Bas, l'Innovation Box s'applique aux entreprises qui développent des inventions brevetées, ainsi qu'aux entreprises recevant une certification RD garantissant qu'une part des activités lié à la PI développée a été conduite dans le pays.

Source : OCDE (2014), *OECD Economic Surveys: Netherlands 2014* (Revue des Pays-Bas), Éditions OCDE, Paris (en anglais), http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-nld-2014-en.

Efficacité

Les aides fiscales à la RD ont fait l'objet de nombreuses évaluations dans divers pays, utilisant souvent des techniques économétriques. Une difficulté dans ce domaine réside dans l'hétérogénéité de ces mesures, qui au-delà d'un libellé unique « aide fiscale à la RD » sont en fait très diverses, non seulement d'un pays à l'autre mais aussi au cours du temps. Ainsi, les résultats obtenus pour un pays ou une période ne s'appliquent pas nécessairement à un autre. Cela est vrai notamment lorsqu'il s'agit d'évaluer le système actuellement en place en France, qui n'a aucun précédent historique ni « jumeau » qui lui soit comparable par son ampleur. Il est risqué d'extrapoler à cette situation les résultats obtenus sur des cas de soutien beaucoup plus modestes, tels que le CIR en France avant la réforme de 2008.

De façon générale, la plupart des évaluations des aides fiscales à la RD concluent à une certaine efficacité de la mesure, en ce sens qu'il semble que les entreprises dépensent plus en RD en sa présence qu'elles ne le feraient en son absence : il y a « additionalité ». De plus, nombre d'études concluent à une « additionalité nette », en ce sens que le supplément des dépenses de RD des entreprises serait plus élevé que le coût fiscal de la mesure.

Une analyse réalisée par l'OCDE sur un panel de 19 pays sur la période 1982-2018 (Westmore, 2013) estime qu'une réduction de 5 % du taux effectif de taxation de la RD engendre une augmentation de 6 % du stock de celle-ci désiré par les entreprises, toutes choses égales par ailleurs. Il s'agit d'une estimation linéaire, valable pour la moyenne des taux de taxation observés dans les pays de l'OCDE.

Dans le cas spécifique de la France, une étude utilisant des techniques économétriques a été réalisée en 2012 dans le contexte de l'évaluation obligatoire du CIR par le MESR (Mairesse et Mulkay, 2012). Cette étude estime d'abord l'élasticité-prix du capital de RD à 0.4, ce qui signifie qu'une réduction de 10 % du coût de la RD (par exemple grâce au CIR) entraîne une augmentation de 4 % du capital de RD dans le long terme. Utilisant ce coefficient, estimé sur la période antérieure à la réforme (jusqu'en 2007), les auteurs calculent qu'une augmentation du taux de CIR aura un effet favorable sur la RD des entreprises. Cet effet met du temps à se réaliser, mais il dépasse au bout de cinq ans l'augmentation de la dépense fiscale de la RD : il y a donc additionalité nette (effet de levier).

Il est difficile, cependant, d'extrapoler une estimation fondée sur un CIR modeste à un CIR très puissant comme il l'est maintenant, le coefficient de réaction des entreprises dépendant probablement du montant de l'aide reçue, et cela pour plusieurs raisons : le CIR agit sur le prix de la RD et le prix n'est que l'un des déterminants des dépenses en RD d'une entreprise. Les autres principaux déterminants, selon les analyses menées au niveau des entreprises, sont les suivants : le secteur industriel auquel appartient l'entreprise (une entreprise de biotechnologie doit dépenser beaucoup plus en RD qu'une entreprise du textile) ; le positionnement de gamme (une entreprise qui est en haut de gamme du fait de son image et de ses investissements en qualité doit en général innover plus qu'une entreprise en milieu ou bas de gamme) ; l'environnement offert par le pays, en matière de qualification de la main d'œuvre, de recherche, d'accessibilité ; et l'incitation à croître qu'ont les entreprises (selon l'environnement économique, fiscal, etc.). Baisser le prix de la RD alors que les autres déterminants sont fixes est efficace jusqu'au point où ces autres déterminants deviennent des facteurs limitatifs. Même si la RD est très peu chère, une entreprise dont le marché n'attend pas plus d'innovations ou qui n'est pas en quête de croissance n'aura pas de raison forte d'investir dans ce domaine, et cela d'autant plus que la RD ne constitue qu'une partie (parfois faible) du coût d'une innovation, lequel inclut aussi des coûts de production, de mise sur le marché, etc. Un CIR modeste sert bien à corriger des distorsions introduites par le marché, qui tend à ne pas rémunérer suffisamment les investissements en recherche, et incitera donc les entreprises à dépenser plus ; mais un CIR très élevé voit son effet bridé par l'ensemble des autres facteurs qui affectent la dépense en RD au-delà de son seul coût direct. La question est de savoir quel est le seuil de générosité du CIR à partir duquel ces autres contraintes deviennent actives.

La RD des entreprises n'a pas vraiment fléchi en France durant la crise, contrairement à dans nombre d'autres pays, et cela est parfois mis au crédit du CIR. La RD a de fait augmenté de 18.8 % en volume (prix constants) entre 2007 et 2011, alors même que le

PIB fléchissait et les investissements des entreprises en capital physique plus encore. Dans le même temps, cependant, l'Allemagne, qui n'a pas de CIR, a connu une augmentation de 18.6 % de la RD de ses entreprises et l'Union européenne de 15.4 %. Il apparaît donc que si la RD a été relativement préservée au cours de la crise, le rôle du CIR n'a sans doute pas été exclusif. Au niveau macroéconomique, la dépense fiscale associée au CIR a augmenté de 2 milliards EUR en 2007 à 5 milliards EUR en 2011, soit 3 milliards EUR supplémentaires, alors que la dépense de RD (DIRDE) financée par les entreprises (y compris le CIR reçu) est passée de 18.4 milliards EUR à 20.1 milliards EUR, soit une augmentation inférieure à 2 milliards EUR. Il y a donc eu éviction durant cette période, les financements propres des entreprises hors CIR ayant diminué alors que le financement public augmentait. Cela ne signifie pas nécessairement que la RD aurait été maintenue à ce niveau en l'absence du CIR, car l'industrie française est alors en crise et il est probable que le CIR ait joué un certain rôle d'amortisseur.

Au niveau microéconomique, le nombre d'entreprises déclarantes a augmenté de 80 % entre 2008 et 2010, atteignant près de 18 000 en 2010 ; 70 % des nouveaux entrants sont des petites entreprises indépendantes, qui ont reçu 75 % du CIR des nouveaux entrants. Cet accroissement marque le succès d'un des objectifs de la réforme de 2008, qui était de rendre le CIR plus accessible par une simplification administrative et une attractivité économique accrue. Plus d'entreprises qu'avant, notamment parmi les petites, jugent maintenant utile de s'intégrer au dispositif. Cela correspond-il à un accroissement effectif du nombre d'entreprises faisant de la recherche ? Dans le contexte économique de ces années, et au vu de la faible dynamique des dépenses globales de RD des entreprises françaises, il est probable que seule une petite part des nouveaux *déclarants* sont de nouveaux *pratiquants* de la RD.

Quel est le montant du CIR par taille d'entreprise ? Le CIR est a priori dégressif, puisqu'au-delà du seuil de 100 millions EUR de RD, son taux passe de 30 % à 5 %. Cependant, les groupes ont la possibilité de contourner ce seuil en éclatant leurs déclarations par filiales. Le résultat en est un taux d'aide réel dont le profil est plutôt en « U » : les entreprises les plus aidées, en proportion de leurs dépenses de RD, sont les plus petites d'un côté, et les plus grandes de l'autre. Le tableau 6.2 illustre la décroissance du taux d'aide jusqu'à 2 000 salariés. Au-delà de ce niveau, une étude du MESR (citée par la Cour des comptes, 2012) donne le taux de subvention des 50 déclarants les plus importants à 21 % en 2010. Cela peut s'expliquer aussi par la plus forte implication des très grandes entreprises dans la recherche collaborative avec les organismes publics et les universités, qui bénéficient d'un taux de CIR double (60 % ou 10 % selon le montant). Le CIR a été conçu comme une mesure plus égalitaire que les aides directes, dont le caractère asymétrique (favorisant les grandes entreprises) est reconnu de longue date. Il atteint en partie cet objectif, puisqu'il bénéficie plus aux très petites entreprises qu'aux moyennes ou même aux grandes. Le CIR ne connaît pas un « creux » aussi profond que les aides directes dans la distribution par taille. Il atteint mieux que ne le font les aides directes les entreprises moyennes, mais celles-ci restent les catégories qui bénéficient relativement le moins de la mesure, laquelle ne fait donc qu'atténuer le caractère inégalitaire de la distribution des aides publiques, sans le renverser. Il faut noter que lorsque les entreprises sont consolidées au sein des groupes auxquels elles sont rattachées, les entreprises de taille intermédiaire (ETI) apparaissent comme relativement mieux traitées, car nombre de celles qui sont moins subventionnées sont probablement rattachées à des groupes.

Tableau 6.2. Taux de financement public de la RD des entreprises en 2009

Effectif	DIRDE, milliard EUR	Financements directs/DIRDE, %	CIR/DIRDE, %	Financements publics/DIRDE, %
<50	2.5	13.3	32.5	45.8
50 à 250	3.2	5.7	19.2	24.9
250 à 499	2.1	7.6	17.8	25.4
500 à 1.999	5.1	4.7	14.3	19.0
>= 2.000	13.5	12.0	15.6	27.6
Total	26.4	9.6	17.8	27.4

Source : Projet de loi de finances 2013.

Le CIR accorde aussi un traitement préférentiel aux JEI et complète de ce point de vue le dispositif de soutien aux JEI. Ce programme, introduit en 2004, soutient les entreprises éligibles (c'est-à-dire ayant une intensité en RD suffisamment élevée et âgées de moins de 8 ans) des façons suivantes : *i)* exemption des charges sociales sur tous les salariés impliqués dans la recherche ; *ii)* exemption de l'impôt sur les sociétés pendant les trois premières années et réduction de 50 % les 2 années suivantes jusqu'à un plafond de 200 000 sur 3 ans ; *iii)* exemption des taxes immobilières pendant 8 ans. Depuis la mise en place du dispositif JEI (2004) il semble que le nombre de ces entreprises ait fortement augmenté, ce qui reflète un certain succès de la mesure (qui n'est que l'une des composantes de la politique plus large en faveur de l'entrepreneuriat innovant impliquant aussi OSEO, la Caisse des Dépôts, etc.). Comme cela est indiqué dans la partie de ce rapport consacrée à la question de l'entrepreneuriat innovant, le progrès dans la création et la durabilité de ces entreprises ne s'est pas accompagné d'un succès équivalent en matière de croissance : très peu nombreuses sont les jeunes pousses qui ont connu une croissance significative les faisant dépasser les seuils de taille de 50 ou 250 salariés. Si le CIR et le dispositif JEI sont bien des facteurs de création et de survie de ces entreprises, ils pourraient aussi contribuer à inhiber leur croissance. L'entreprise qui croît va en effet voir les aides, aussi bien directes que fiscales, dont elle bénéficie se réduire assez rapidement, ce qui n'incite pas les entrepreneurs à s'engager dans cette voie qui multiplie donc les risques et réduit les avantages. Identifier précisément les capacités de croissance de chaque entreprise est évidemment difficile, et l'État ne saurait le faire. Par contre, il est raisonnable de penser que des entreprises qui vivent essentiellement des aides, et cela sur un grand nombre d'années, n'ont pas de grandes capacités de croissance, et il serait alors approprié de réorienter les aides sur les entreprises à plus grand potentiel. Le dispositif des JEI est limité à huit ans, ce qui est déjà considérable, mais le CIR n'a lui aucune limite temporelle. Le caractère non discriminant du CIR, qui facilite la survie d'entreprises sans potentiel de croissance, peut donc avoir des effets négatifs du point de vue de l'encouragement à la croissance des JEI.

Un argument supplémentaire en faveur du dispositif actuel est l'attractivité qu'il apporte à la France dans la concurrence internationale pour attirer ou conserver les laboratoires de recherche des entreprises multinationales. L'impact du CIR sur le coût de la recherche est significatif. Les coûts directs de la recherche en France sont reconnus comme étant élevés, du fait notamment des cotisations sociales sur les salaires des chercheurs (Association nationale de la recherche et de la technologie, 2013). L'impact du CIR sur le coût unitaire de la recherche (hors immeubles) peut être évalué à 30 %. Certaines opérations de localisation de laboratoires d'entreprises étrangères en France postérieures à 2008 ont été attribuées largement au CIR. Les études réalisées auprès des entreprises mul-

tinationales montrent que le coût intervient dans leur choix de localisation de la RD, mais n'est pas le critère premier (voir la section plus haut sur l'attractivité). Le premier critère est la qualité de l'environnement, y compris la disponibilité de chercheurs qualifiés, d'universités réputées et d'entreprises impliquées dans le même type d'activité, et la centralité dans les réseaux mondiaux de connaissance. Le second critère est celui de la demande pour les produits de l'entreprise : celle-ci veut être proche de ses marchés pour mieux en capturer les spécificités et ainsi y adapter son offre. Pour leurs nouveaux projets, les entreprises multinationales sélectionnent dans une première étape plusieurs localisations possibles selon ces critères de qualité et de demande. Ce n'est que dans une seconde étape qu'elles font intervenir les critères de coût, et qu'une mesure comme le CIR peut donc jouer un rôle. L'attractivité d'un pays en matière de localisation de la recherche tient d'abord aux conditions de qualité offertes à cette activité et ensuite au dynamisme de son marché intérieur. Si l'effet du CIR à ce niveau pourrait être significatif, il serait probablement limité en l'absence de changements complémentaires, notamment concernant l'ouverture de la recherche publique à l'industrie (de fait, le nombre d'installations nouvelles d'entreprises étrangères signalées sur la période reste faible).

Un autre aspect du CIR qui mérite d'être examiné est celui des coûts de gestion qu'il induit pour l'entreprise bénéficiaire : une des raisons pour le passage à un CIR en volume était de simplifier le dispositif afin d'en réduire le coût de gestion pour les entreprises, notamment les PME. Ce coût comprend notamment la mesure des dépenses éligibles, avec identification du périmètre et estimation des dépenses au sein de ce périmètre. Ceci n'est pas nécessairement trivial pour des PME, qui craignent un redressement fiscal *ex-post* en cas d'erreur d'analyse de leur part sur le périmètre. Le dispositif antérieur, en accroissement, était plus coûteux à gérer puisqu'il impliquait des estimations rétrospectives des dépenses de RD ainsi que des calculs plus complexes concernant le crédit d'impôt attendu. Cette composante a été éliminée, amenant une simplification significative de la procédure. Cependant, il semble que le coût de gestion soit encore élevé pour les entreprises. Cela se voit au fait qu'il demeure sur le marché un ensemble de conseils spécialisés dans l'assistance aux PME pour le CIR et que ces conseils semblent prendre une commission significative, de l'ordre de 15-20 % du crédit obtenu (source : communication lors d'une des interviews).

Conclusions sur le CIR

Les effets observés ou estimés du CIR, notamment depuis sa réforme, sont les suivants :

- Une augmentation importante du nombre des déclarants. En effet, celui-ci passe de 10000 environ en 2007 à 18 000 en 2010.
- Une légère augmentation des dépenses de RD exécutée par les entreprises en France durant la crise, alors que dans nombre de pays ces dépenses stagnaient ou diminuaient (plus 1.6 milliard EUR entre 2008 et 2010). Par contre, les dépenses financées par les entreprises elles-mêmes ont diminué hors CIR (même en prenant en compte la légère réduction des financements publics directs).
- Une répartition du supplément de crédit vers les grandes ou très grandes entreprises. Les entreprises de plus de 2 000 salariés ont perçu 2.1 milliards EUR de CIR en 2009, sur un total de 4.7 milliards EUR. Elles ont donc perçu 45 % du CIR, sachant qu'elles réalisaient 51 % de la RD des entreprises (tableau 6.2 ; la consolidation des entreprises au sein des groupes auxquels elles appartiennent éventuellement, qui aboutit à rattacher des ETI et PME à des entités de plus grande taille, amène à nuancer ce jugement, qui reste néanmoins valide [MESR,

2013]). De plus, le CIR s'ajoute aux aides directes, lesquelles sont biaisées vers les grandes entreprises, qui au total sont aidées au-delà de leur part dans la RD. Ce biais est plus important encore au regard des très grandes entreprises, par exemple les 50 plus grandes (Cour des comptes, 2011).

L'objectif déclaré du CIR est d'inciter les entreprises à accroître leurs dépenses de recherche. Cependant, un ensemble d'arguments donnent à penser que cet objectif est atteint de façon partielle, les entreprises accroissant certes leurs dépenses, mais probablement pas à la hauteur de l'aide reçue. On peut cependant assigner au CIR une deuxième fonction, plus large, qui est d'aider à la compétitivité des entreprises qui font de la RD en réduisant leur imposition. Il s'agit là d'un objectif tout à fait distinct du premier, puisque ce n'est plus la RD qui est visée ici, mais l'entreprise elle-même et sa survie. Ainsi, dans le contexte de la crise économique de 2009, le CIR a probablement favorisé la survie d'entreprises intensives en RD qui auraient autrement disparu. Cet objectif plus large peut se comprendre dans un contexte de compétitivité dégradée d'une grande partie de l'industrie française, dégradation face à laquelle le gouvernement a réagi en 2008 en privilégiant une certaine catégorie d'entreprises : celles qui font de la recherche.

Comme le montre le diagnostic du chapitre 2 de cette étude, la dégradation de la compétitivité française n'est pas due en premier lieu à un défaut de recherche ; elle provient de conditions-cadres inadaptées. Le CIR ne saurait donc être au mieux qu'une solution partielle à ce problème. Il peut certes limiter les pertes immédiates de compétitivité-prix par son effet sur les coûts des entreprises bénéficiaires et améliorer la compétitivité hors prix dans le plus long terme, grâce au supplément de recherche qu'il apporte. Mais focaliser sur les entreprises de recherche un remède pour un problème qui concerne toutes les entreprises est inadéquat, et cela plus encore dans un pays où les secteurs les plus compétitifs (agro-alimentaire, luxe) ne sont pas intensifs en recherche. En effet, le CIR ne permettra pas de sauver des entreprises ayant un potentiel de croissance qui ne repose pas sur la recherche et il risque de permettre à des entreprises sans grand potentiel de croissance de se maintenir, au seul titre qu'elles font de la recherche (comme dans le cas de certaines JEI). Dans ce contexte, il serait sans doute préférable de réduire le taux de l'impôt sur les sociétés et de réduire en parallèle la générosité du CIR, les deux mesures étant au total neutres sur les finances publiques. Cela pourrait se faire notamment en réduisant le taux accordé au-delà de 100 millions EUR de RD, ou en instaurant un plafond (tel qu'il existait avant la réforme de 2008), ce qui assurerait que les petites entreprises et les ETI soient moins touchées par la réduction.

Les instruments directs du soutien public à l'innovation dans les entreprises

Cette section passera en revue les principaux instruments directs de soutien public à l'innovation en France : les pôles de compétitivité, le FCE, les programmes de Bpifrance-OSEO, la participation de la France au Programme-cadre de recherche et développement de l'Union européenne (PCRDT) et les marchés publics innovants.

Les pôles de compétitivité

Objectif

La politique des pôles de compétitivité est mise en place en 2004. L'objectif est de favoriser l'émergence de « clusters d'innovation » sur le modèle de la Silicon Valley (voir encadré 6.4). Un pôle de compétitivité rassemble, sur un territoire et une thématique donnée des entreprises de toutes tailles, des laboratoires publics et des établissements de

formations. Sa mission est de soutenir l'innovation notamment en favorisant des projets collaboratifs de RD entre les acteurs.

Encadré 6.4. Raison d'être et expérience internationale des politiques de cluster

Les clusters (« grappes ») sont des concentrations spatiales d'entreprises, d'institutions d'enseignement supérieur et d'autres organisations privées ou publiques de recherche, caractérisées par un degré élevé d'interconnexions et des activités économiques communes ou complémentaires. Cette concentration géographique est supposée avoir des effets qui bénéficient à tous les agents impliqués (« externalités ») : par exemple, la possibilité de financer des infrastructures collectives (équipements scientifiques), un marché du travail actif dans des spécialités pointues, des connaissances et savoir-faire communs, etc. Les clusters sont souvent définis sur la base du secteur (ou des secteurs) d'activité et des thèmes de recherche : les grappes de TIC dans la Silicon Valley (États-Unis) et à Bangalore (Inde) ou de sciences de la vie dans la région de l'Öresund (Danemark/Suède) en sont des exemples typiques. La plupart des pays de l'OCDE ont des politiques de promotion des clusters afin d'atteindre une masse critique capable de générer plus d'innovation et rendre les entreprises et les organisations plus concurrentielles à l'échelle mondiale.

Les politiques de soutien aux clusters peuvent varier selon leurs objectifs (développer les interactions entre les entreprises et les universités ou les interactions entre les PME et grandes entreprises, stimuler la compétitivité dans les secteurs plus traditionnels, etc.) et les caractéristiques des clusters concernés (par exemple, leur degré de maturité). Dans de nombreux pays de l'OCDE, les tendances récentes ont consisté à combiner des politiques de clusters locaux et des stratégies de spécialisation nationale, par la sélection et la promotion d'un certain nombre de secteurs liés à des actifs existants concentrés dans des régions spécifiques. Certains des instruments qui ont été adoptés pour soutenir les grappes sont *i)* la création de réseaux et plateformes de collaboration entre les organisations membres de la grappe ; *ii)* la définition de stratégies d'internationalisation ; *iii)* la spécialisation et le profilage vers les technologies génériques et les industries émergentes.

On trouve des exemples récents de politiques de cluster des pays de l'OCDE aux Pays-Bas, au Royaume-Uni, en Allemagne, en Norvège, en Autriche, en Suède et en Belgique.

L'agence suédoise en charge de l'innovation, VINNOVA, a lancé en 2001 le programme VINNAXT. Ce programme vise à soutenir une croissance économique durable dans les régions par le développement de pôles de recherche et d'innovation de stature internationale dans des domaines thématiques spécifiques. Le programme fournit un financement à long terme (dix ans) aux consortiums régionaux sélectionnés. Le programme met l'accent sur la perspective intersectorielle, interdisciplinaire et collaborative, et sur la recherche axée sur les besoins économiques ou sociétaux, associée à des efforts de prospective.

Le Technology Strategy Board du Royaume-Uni a établi les « *Launchpad* » par lesquels il finance le développement de grappes de PME innovantes dans les domaines spécifiques et des lieux sélectionnés. En 2011, le premier *Launchpad* a été lancé à Londres-Est avec un accent sur les applications de produits numériques. Depuis, 13 projets supplémentaires ont été financés sur des thèmes et des endroits différents (comme l'espace dans l'Oxfordshire, les industries numériques et créatives à Glasgow, les matériaux et la fabrication dans le nord-ouest, l'industrie du sport automobile dans l'Oxfordshire et Northamptonshire, etc.). Le programme *Launchpad* met un accent particulier sur les PME innovantes et leur capacité à attirer les investissements du secteur privé.

Plusieurs initiatives ont été mises en place en Allemagne pour promouvoir les regroupements et la concentration des capacités d'innovation, tant au niveau national qu'infranational. Un concours de « clusters de pointe » a été lancé en 2007 par le ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche (BMBF) et a conduit à la sélection et au soutien de 15 grappes (il y a eu trois appels, en 2008, 2010 et 2012). Le programme ne vise pas des secteurs spécifiques, mais il sélectionne les grappes ayant les meilleures stratégies pour le développement de nouvelles technologies ou nouveaux marchés et requiert un cofinancement privé significatif. Les « réseaux de compétence » regroupent les réseaux technologiques les plus innovants. Les réseaux sélectionnés sont comparés à ceux de l'initiative européenne « *Clusters of Excellence* ». Le programme « Pôles d'excellence » favorise les grappes universitaires centrées sur la science de pointe et les activités de recherche pour une période de cinq ans. D'autres mesures de soutien ont été mises en place à travers les *Länders*, en général dans des technologies ou domaines sélectionnés et avec un accent sur la coordination inter-*Länders*.

Mise en œuvre et financement

À partir d'un appel d'offres national opéré en 2004/05, 71 pôles ont été sélectionnés rassemblant 7 500 entreprises. Environ 15 pôles sont dits « mondiaux » ou « à vocation mondiale » et captent environ 80 % des financements ; les autres pôles ont une vocation essentiellement nationale ou régionale. Le premier programme de financement des pôles est le FUI, qui provient de plusieurs ministères, dont celui en charge de l'industrie, et est opéré par OSEO (Bpifrance à partir de 2013). Le FUI a contribué à hauteur d'environ 1 milliard EUR entre 2007 et 2011 (tableau 6.3). Les pôles sont aussi liés à d'autres programmes – à travers un effet de labellisation des projets qui peut apporter des bonus – mais dans le cadre de procédures distinctes, à travers les programmes OSEO pour l'innovation, les programmes thématiques de l'ANR pour les projets collaboratifs, les aides de l'ADEME pour les projets verts, celles du Fonds européen de développement régional (FEDER) et les aides des collectivités locales. L'ensemble de ces financements publics qui ont concerné des entreprises au titre des pôles atteignait en 2010 environ 700 millions EUR pour un total des financements publics directs alloués à l'innovation de près de 2.5 milliards EUR. La procédure de financement est la suivante : chaque projet doit être porté par au moins une entreprise membre du pôle. La procédure de demande de financement est en deux temps : labellisation du projet par le pôle, puis soumission au FUI pour financement au niveau national (les financements ANR consistent surtout en un bonus accordé aux projets labellisés par les pôles et sélectionnés par l'ANR selon ses propres procédures). En plus des financements, les pôles fournissent un certain nombre de services : détection et aide au montage des projets, veille technologique et commerciale, actions à l'international et en faveur de la promotion du pôle. L'animation est réalisée par une équipe permanente (12 salariés équivalent-temps plein en moyenne par pôle). Le pôle est piloté par un « comité de coordination » où se retrouvent des représentants de ses membres, des collectivités locales et de l'administration. Au niveau national, le programme est administré par un comité rassemblant les différents ministères impliqués.

Tableau 6.3. Les sources de financement des pôles de compétitivité

Montants en millions d'euros	2006	2007	2008	2009	2010	2011
FUI	189	239	256	220	157	149
Collectivités locales	99	125	227	167	164	167
OSEO	163	242	219	159	172	144
ANR	175	194	118	192	213	182
Fonds européens	n.d.	n.d.	92	117	114	72
ADEME	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	170

Source : Tableau de bord des pôles de compétitivité de la Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services (DGCIS)[1].

Entre 2008 et 2011, la répartition des financements par type de bénéficiaire et selon l'organisme financeur est la suivante (tableau 6.4) :

Tableau 6.4. Les récipiendaires des financements pour les pôles de compétitivité

Organisme financeur	FUI	ANR	ISI	OSEO	Total
Secteur public et associatif	43 %	76.8 %	12 %		44 %
Secteur privé	57 %	23.1 %	88 %	100 %	56 %
dont PME et ETI	39.1 %	11.6 %	85 %	100 %	43.7 %
dont grandes entreprises	15.2 %	9 %	3 %		10.3 %

Source : Erdyn et al. (2012).

Les entreprises captent 56 % des financements totaux ; parmi elles, les PME en captent 36.4 % et les ETI 7.1 %. Les grandes entreprises ont profité d'environ 10 % des financements, alors qu'elles bénéficient en 2010 de 44 % des financements publics totaux directs (civils et militaires) ; 65 % des adhérents aux pôles sont des PME et ETI, 7 % des grandes entreprises et 17 % des organismes de recherche et/ou de formation.

Impact

Les pôles de compétitivité ont fait l'objet de plusieurs évaluations, dont certaines ont eu un impact sur la politique publique. Ainsi, les évaluations menées à la demande du ministère en charge de l'industrie à la fin de la première phase (2008) puis de la seconde phase (2012) ont abouti à des révisions significatives de certains aspects de la politique des pôles, notamment une plus grande focalisation sur les aspects en aval du processus d'innovation, jusqu'à la commercialisation.

La performance des pôles en matière de coopération et d'innovation a été évaluée par un ensemble de consultants pour le compte de l'administration en charge de leur gestion (Erdyn et al., 2012). Entre 2008 et 2012, 58 % des entreprises membres de pôles ont collaboré avec de nouveaux partenaires non industriels et 59 % avec de nouveaux partenaires industriels. En revanche, en termes de chiffre d'affaires, les impacts sont limités. Entre 2008 et 2011, les projets de pôles ont généré un peu moins de 1 000 brevets, principalement dans les domaines des TIC, de la biotechnologie, de la santé et de l'énergie. Les pôles mondiaux déposent en moyenne par pôle trois fois plus de brevets que les pôles nationaux. Entre 2008 et 2011, les pôles ont généré 2 500 innovations (produits ou procédés nouveaux). Trois quarts de ces innovations sont générées par les pôles nationaux. Les secteurs les plus actifs sont les industries agro-alimentaires (IAA), les TIC et l'énergie. Environ 6 500 articles ont été publiés entre 2008 et 2011, principalement dans les TIC, les IAA, la biotechnologie santé et l'énergie. Les pôles mondiaux sont deux fois plus performants en nombre moyen d'articles par pôle que les pôles nationaux. Finalement, 93 *start-ups* ont été créées, principalement dans des pôles nationaux (61 *start-ups*). Dans le cas des brevets comme dans celui des publications ou de la création d'entreprises, les pôles ont un poids très faible (de 1 à 4 %) dans le paysage français et leur réussite éventuelle n'a pas signifié une transformation du système français de recherche et d'innovation.

Une évaluation économétrique de l'impact des pôles sur les PME a été menée par des chercheurs de l'INSEE sur la période 2007-11 (Bellego et Dortet-Bernadet, 2013 ; Bellego, 2013). Il est par contre difficile d'évaluer l'impact des pôles sur les grandes entreprises, qui sont typiquement membres de plusieurs pôles à travers différents établissements. L'évaluation montre qu'il y a un effet d'addition des financements publics reçus : les entreprises membres des pôles, et plus encore celles qui ont bénéficié du FUI, ont accru leurs dépenses annuelles de recherche plus que les entreprises similaires restées en dehors du dispositif, de 76 000 EUR et 100 000 EUR respectivement, pour des supplé-

ments d'aide publique directe reçue de 30 000 EUR et 45 000 EUR respectivement. Cependant, les entreprises participantes ont aussi bénéficié plus que les autres d'un accroissement du CIR (33 000 EUR pour les membres des pôles et 41 000 EUR pour les bénéficiaires du FUI). Cela montre une complémentarité entre ces différentes mesures, mais rend aussi difficile l'évaluation séparée de leurs effets propres. Au total, le financement privé de RD supplémentaire suscité par les pôles est donc positif mais faible (12 000 EUR pour les membres des pôles et 14 000 EUR pour les bénéficiaires du FUI). Cependant, les effets en termes d'efficacité de la RD (mesurée par les brevets) ou de volume de l'activité économique (mesurée par le chiffre d'affaires) ne sont pas fortement significatifs. Enfin, un autre objectif des pôles est d'accroître la coopération en matière de recherche, entre entreprises et entre les entreprises et les laboratoires publics. Le nombre croissant de projets coopératifs initiés par les pôles accrédite certaines réussites de ce côté, bien que la multiplication des mesures prises dans différents cadres pour accroître ces coopérations rende difficile l'évaluation de la contribution propre de chacune.

Questions soulevées

Plusieurs questions sont soulevées par les acteurs et les observateurs concernant les pôles et pourraient faire l'objet d'évaluations ultérieures :

- Le dispositif de pilotage est très complexe en raison de son caractère interministériel et des différents enjeux stratégiques qui en découlent (compétitivité vs. attractivité territoriale).
- La complexité des procédures de demande d'aide a été critiquée par nombre d'acteurs, les deux étapes apparaissant comme redondantes et longues. Les procédures de financement sont très complexes pour les entreprises et notamment les PME, qui se voient souvent attribuer des financements provenant de plusieurs guichets avec des règles spécifiques à chacun.
- La formation est absente de la plupart des pôles, alors que nombre d'entreprises mentionne l'accès à une main d'œuvre ayant des qualifications spécifiques comme une priorité.
- Les professionnels du capital-investissement, y compris le capital-risque, ont été peu mobilisés lors des deux premières phases, de telle façon que les effets des pôles sur l'entrepreneuriat innovant ont été limités.
- S'agissant de gouvernance, il semble que les petites entreprises aient été peu représentées dans les structures de pilotage, où les institutions publiques de recherche et les grandes entreprises ont le plus grand poids.
- Pour ce qui concerne l'ancrage géographique, la coïncidence entre géographie et thématique n'est pas la règle. En effet, il est fréquent que des entreprises trouvent leurs partenaires, publics ou privés, loin de leur propre lieu d'implantation. De plus, les grandes entreprises gèrent leur recherche à l'échelle nationale (voire mondiale) et participent à plusieurs pôles pour des activités similaires ou complémentaires, ce qui complique la planification interne des projets. Le fait de fixer les pôles géographiquement est donc contestable, même si les critères géographiques ont été considérablement assouplis, avec notamment de nombreuses labellisations conjointes de projets entre pôles.

- Les pôles sont actifs sur l'ensemble des technologies clés telles que sélectionnées par le ministère en charge de l'industrie lors de plusieurs exercices successifs (le plus récent en 2011), mais sont en moyenne trop dispersés sur ces technologies, si bien qu'au total la coordination entre les deux approches semble plutôt faible.
- Les coûts de gestion sont considérables : au total plus de 800 postes, en équivalent-temps plein, sont employés pour la gestion directe des pôles, sans parler de la gestion du FUI, etc. (Erdyn et al., 2012).

Conclusions

Au total, le rôle de la politique des pôles de compétitivité apparaît comme positif et significatif dans les domaines techniques et aires géographiques concernés. Elle permet notamment d'associer les régions, avec leur dynamisme et leurs financements propres, à une politique nationale. Il faut cependant veiller à ce que les pôles ne génèrent pas des coûts de fonctionnement excessifs (reflétant aussi une lourdeur des procédures) et qu'ils soient ouverts à des acteurs nouveaux (entrepreneuriat). Une articulation plus claire aux différentes priorités sectorielles affichées par le ministère en charge de l'industrie permettrait une plus grande synergie avec les autres politiques d'innovation.

Le Fonds de compétitivité des entreprises (FCE)

Le FCE soutient trois outils : *i)* les pôles de compétitivité ; *ii)* EUREKA et les Initiatives Technologiques Conjointes ; *iii)* soutien à la RD stratégique. En 2009, le FCE a financé 337 projets de RD, dont 200 au titre des pôles de compétitivité et 36 « clusters » EUREKA pour un montant de 401.6 millions EUR. Le nombre moyen de partenaires financés par projet est de 4.2, les entreprises bénéficiant de 67 % du montant total des aides (PLF, 2011).

EUREKA

EUREKA a été créé en 1985 afin de soutenir les phases en aval de l'innovation au niveau européen par le biais d'un programme aux procédures administratives simples et légères. C'est un programme « bottom up », orienté vers les besoins industriels. L'exigence minimale pour les projets est la participation d'au moins deux partenaires venant de deux pays membres différents, règle modifiée en 2012 afin d'accroître la participation des nouveaux pays associés. EUREKA n'est pas en soi une source de financement de la recherche et de l'innovation, mais attribue un label aux projets respectant les critères d'évaluation définis communément au sein du programme, leur facilitant l'accès au financement national. Chaque pays finance ainsi ses propres actions. EUREKA fournit également des services tels que l'assistance à la recherche de partenaires et la mise en place de réseaux, l'accès aux contacts nationaux et la dissémination d'information sur les innovations générées par le programme.

En 2012, EUREKA a labellisé 297 projets au niveau européen représentant 1.1 milliard EUR de coût total (public et privé). Les initiatives stratégiques dites « *Clusters* » représentent 69 % du coût total, le programme « *Eurostars* » 18 % et les projets coopératifs 13 %. La France finance ces trois actions.

Les *EUREKA Clusters* sont des projets industriels de long terme (pour les PME et les grandes entreprises) ayant pour objectif de développer des technologies d'importance clé pour la compétitivité européenne. Les financements concernent un faible nombre de secteurs stratégiques : les micro-nanotechnologies, l'électronique, l'énergie, l'environnement

et l'eau. Ces *clusters* sont pilotés et financés, en France, par la DGCIS. Elle a labellisé 45 projets (77 % de tous les clusters labellisés) en 2012 ayant un coût total de 245 millions EUR (EUREKA finançant 31.3 % de ce coût). Le soutien aux projets coopératifs concerne souvent des PME (60 % des partenaires), pour des projets très en aval. En France, 12 projets ont été financés en 2012, pour un coût total de 15 millions EUR. Le programme *Eurostars* est destiné à soutenir des PME spécialisées dans la haute technologie. En France, 34 projets (24 %) ont été sélectionnés en 2012, pour un coût total de 21 millions EUR.

Soutien à la RD « stratégique sur le territoire » : nanotechnologie

Ce soutien consiste principalement à soutenir l'excellence de la filière nanoélectronique française. La nanoélectronique est une technologie-clé générique, qui constitue depuis le lancement du programme « Crolles 1 » en 1992 un axe prioritaire de la politique industrielle et d'innovation en France. Le programme Nano 2012 (« Crolles III »), signé en 2009 pour une durée de cinq ans, est un programme public/privé coordonné par STMicroelectronics. Il regroupe des industriels et des organismes de recherche (le Commissariat à l'énergie atomique [CEA]-LETI notamment). L'objectif est de renforcer la position de l'industrie française dans le développement des technologies de fabrication de composants électroniques des semi-conducteurs les plus avancés pour des applications en communication, électronique grand public, etc. Il représente une dépense de 2.3 milliards EUR, soutenue à hauteur de 457 millions EUR par l'État et les collectivités locales, dont 340 millions EUR pour STMicroelectronics. En 2010, le programme a bénéficié de 113 millions EUR (crédits EUREKA/Cluster for Application and Technology Research in Europe on NanoElectronics [CATRENE] inclus), de 50 millions EUR de soutien des projets EUREKA hors CATRENE, de 10 millions EUR à un nouvel appel à projets dans le domaine des écotechnologies et de 10 millions EUR à des projets de RD stratégique. Nano 2012 est renouvelé sous le programme Nano 2017 (2013-17), dont le budget total s'élève à 1.8 milliard EUR.

Bpifrance-OSEO

Bpifrance est un acteur essentiel de la politique de soutien à l'innovation en France. Cet établissement public a été créé en 2013 de la fusion de OSEO (agence en charge de l'innovation et des PME), de CDC-Entreprises (la branche de la Caisse des Dépôts et Consignations – banque de l'État – en charge de financer les entreprises et fortement engagée dans l'innovation et les PME) et du Fonds stratégique d'investissement (chargé d'apporter du capital à des entreprises sélectionnées par l'État). Des agences ayant un périmètre pour partie similaire existent dans d'autres pays (encadré 6.5). Du fait de la constitution récente de Bpifrance, cette revue va se centrer sur une analyse de l'activité de ses prédécesseurs, OSEO d'une part et CDC-Entreprises d'autre part (voir aussi le chapitre consacré à l'entrepreneuriat).

Activités

OSEO (Bpifrance) est un acteur important *i)* de l'aide à l'innovation ; *ii)* de la garantie de crédit ; *iii)* du financement pour les PME et ETI. En 2011, OSEO a accordé (hors FUI) 547 millions EUR d'aides à l'innovation (tableau 6.5), contre 733 millions EUR en 2008. Cette baisse est simultanée au renforcement du CIR depuis 2008 et correspond probablement à une volonté de l'État de limiter les aides directes alors que les aides indirectes explosaient (Masquin et al., 2012). OSEO est un acteur majeur dans les aides directes aux entreprises. Les aides directes à l'innovation sont distribuées à travers différents programmes.

Encadré 6.5. Les agences en charge de l'aide à l'innovation en Finlande et au Royaume-Uni

***Foundation for Finnish Inventions* – Finlande**

Cet organisme soutient, à travers le financement du risque, les entrepreneurs afin de développer et d'exploiter leurs inventions. Le financement peut prendre la forme d'une subvention ou d'un prêt, qui varie entre 2 000 EUR et 200 000 EUR. Les subventions couvrent les premiers coûts de développement d'une invention. Les projets sont sélectionnés sur des critères liés au degré d'innovation, à la fonctionnalité technique et à l'évaluation économique de la proposition. Le financement sert à payer les coûts liés au dépôt de brevet, au développement du produit et à la commercialisation. Il incorpore un remboursement à la fondation, conditionnellement au succès du projet et aux gains de l'entrepreneur. Si l'inventeur crée une entreprise pour exploiter commercialement une invention, il peut percevoir un prêt sur le capital humain. Ce prêt est généralement accordé si aucune autre source de financement n'est adéquate.(OCDE 2011)

***Innovation, Research and Development Grants* – Royaume-Uni**

Cette aide est une subvention pour les personnes individuelles ou les PME basées en Angleterre et qui ont pour objectif la RD de produits et procédés innovants. Cette subvention est gérée par des agences de développement régionales. Il existe cinq différents types d'aides. Les subventions pour preuves de marché permettent de tester le potentiel commercial d'une innovation (31 000 USD [dollars] sont attribuées aux PME). Les microprojets sont des projets de développement d'une durée inférieure à 12 mois (31 000 USD pour les PME de moins de 10 salariés). Les projets de recherche portent sur la faisabilité technique et commerciale d'une innovation technologique et durent entre 6 et 18 mois (max 155 000 USD pour les PME de moins de 50 salariés). Les projets de développement se focalisent sur la pré-production d'un prototype d'un nouveau produit ou procédé basé sur une avancée technologique significative et durent entre 6 et 36 mois (maximum 389 000 USD pour les PME de moins de 250 salariés). Les projets de développement exceptionnel comportent une avancée technologique significative et sont stratégiques pour une industrie ou technologie particulière ; ils durent entre 6 et 36 mois avec une subvention négociable pouvant atteindre 779 000 USD.

Tableau 6.5. Activité d'OSEO, 2010-11

Millions EUR

	2010	2011
Financement État - Programme AI	308	315
Financements partenariats	121	89
Financement État - Programme ISI	140	107
FUI	81	112
Investissements d'Avenir (PIA)	0	36
Total des aides	650	659

Source : Rapport d'activité OSEO (2011).

OSEO offre des aides avec différents objectifs :

- soutenir les pôles de compétitivité : OSEO gère le FUI ;
- soutenir l'innovation dans les PME, pour des projets jugés éligibles selon des critères techniques et économiques par les experts d'OSEO ;
- soutenir des projets de grande taille (l'aide est de 3 à 10 millions EUR) : c'est le programme ISI, qui a succédé à l'Agence de l'innovation industrielle, intégrée à OSEO en 2007;

- encourager les PME et ETI à coopérer : entre elles, avec des grands groupes (programme « Passerelle »), avec les OPR, à l'international (Aide pour le Développement de l'Innovation en Collaboration Internationale), etc. ;
- soutenir l'innovation dans des filières sectorielles spécifiques (aéronautique, etc.) ;

L'aide est attribuée soit sous forme de subvention (de préférence pour les projets de recherche en amont), soit sous forme d'avance remboursable en cas de succès (plutôt pour les projets en aval, proches du marché). Les entreprises remboursent en moyenne 55 % des fonds avancés par OSEO (Masquin et al., 2012).OSEO a également pour mission de garantir les financements bancaires. Les garanties se font au titre de la création, de la transmission, du développement, de l'innovation et de l'international.

OSEO offre un ensemble de 12 garanties. La garantie innovation facilite l'accès des PME innovantes aux financements bancaires et la garantie Biotech est spécifique aux entreprises de biotechnologie. La garantie de caution sur projets innovants permet l'émission de cautions sur les marchés par les banques, sur ordre et pour le compte des PME, au bénéfice de leurs clients. Cette garantie représentait environ 300 millions EUR en 2010.

Enfin, en partenariat avec les établissements bancaires et financiers, OSEO contribue au financement de certains investissements, au financement du cycle d'exploitation et au renforcement des fonds propres des PME. Cela inclut différents dispositifs concernant l'innovation. Les principaux dispositifs touchant à l'innovation sont les suivants. Le prêt pour l'innovation finance le lancement industriel et commercial de l'innovation d'une PME. Le préfinancement du CIR permet de disposer de trésorerie pour couvrir les dépenses de RD lors de l'année où elles sont engagées. Le prêt pour l'industrialisation des projets de RD des pôles de compétitivités finance les dépenses en aval du projet de RD dans le but d'industrialiser ou de commercialiser un produit, procédé ou service innovant. Le prêt participatif d'amorçage renforce la structure financière de l'entreprise pour faciliter et préparer une première levée de fond. Le contrat de développement innovation est un prêt pour financer les investissements immatériels et les besoins en fond de roulement liés à un programme d'innovation ou de modernisation. Le contrat de développement participatif permet de renforcer les fonds propres pour réaliser des projets de développement. L'aide à la ré-industrialisation est une avance remboursable, qui finance une partie des dépenses d'investissement.

Enfin OSEO (et maintenant Bpifrance) a été l'un des principaux opérateurs du PIA à partir de 2010 pour ce qui concerne les aides à l'innovation et aux PME, notamment : l'aide à la ré-industrialisation et les appels à projets RD des pôles de compétitivité. OSEO et Bpifrance ont également contribué à la création du Fonds Ambition Numérique. Le Fonds Écotechnologie soutient des opérations en fonds propres et quasi-fonds propres pour les prises de participation minoritaires dans des PME innovantes dans les domaines des énergies renouvelables et chimie verte, tri et valorisation des déchets, dépollution, éco-conception de produits, *smart grid* et véhicules du futur. Le Fonds Biothérapies Innovantes et Maladies Rares a pour objet d'investir au capital de nouvelles entreprises. Le Fonds national d'amorçage opère des investissements en fonds propres de Bpifrance.

Impact

L'évaluation de l'impact des soutiens OSEO est rendue difficile par le fait que les entreprises qui en bénéficient sont aussi fréquemment bénéficiaires d'autres aides, et identifier l'effet propre de chacune est délicat. L'étude économétrique réalisée par Masquin et al. (2012) fait apparaître qu'un projet financé par OSEO à 33 % (taux moyen d'aide en 2009) engendrerait quatre fois plus de brevets pour une PME et deux fois plus pour une grande entreprise qu'un projet non aidé. Par ailleurs, selon Serrano-Velarde (2008), pour 1 EUR d'avance remboursable distribué par OSEO entre 1995 et 2004, les entreprises dépensant moins de 300 000 EUR auraient dépensé 1 EUR de RD supplémentaire. Cet effet serait décroissant avec le montant de la RD dépensée par l'entreprise récipiendaire et s'annulerait lorsque le budget dépasse 9 millions EUR. Le dispositif d'OSEO serait donc plus efficace pour les petites entreprises que pour les grandes. Il semble aussi que l'effet des garanties de prêts sur le risque moral soit significatif et mériterait une évaluation plus systématique (Lelarge et al., 2010).

L'adoption en 2014 par Bpifrance d'une politique « *open data* » favorisant l'accès à ses données (stockées dans un entrepôt sécurisé) par des chercheurs indépendants est une décision extrêmement positive, qui devrait permettre de mener des évaluations de ses opérations selon les critères scientifiques en vigueur.

La participation française au Programme-cadre de recherche et développement technologique (PCRDT)

La participation de la France aux programmes de recherche européen est faible et en baisse (Cour des comptes, 2013). Sa part dans les crédits distribués par le 7e PCRDT était de 10.5 % fin 2013 (tableau 6.6), contre une contribution au budget de l'Union européenne de 17.5 %. Cette faible participation renvoie à un nombre relativement peu élevé de soumissions par des déposants français, qui n'est pas compensé par un taux de succès particulièrement élevé. Différentes explications ont été proposées pour cela : l'orientation « en aval » des thématiques du PCRDT (qui contraste avec une orientation « en amont » de la recherche française) ; la non-prise en compte de la gestion de projet (composante importante de tout travail pour le PCRDT) dans l'évaluation des chercheurs du secteur public, qui sont donc peu incités à s'y investir ; enfin, l'accessibilité accrue des financements publics français – notamment avec l'ANR– rendant relativement moins attractives les aides européennes qui requièrent des démarches plus complexes. Ces explications s'appliquent sans doute mieux à la recherche publique qu'à celle des entreprises, laquelle a pourtant aussi été concernée par la baisse de participation au PCRDT. Le fait que la part de la France dans la RD de l'Union européenne ait significativement diminué dans les années 2000 peut être un autre facteur explicatif, puisqu'elle entraîne une capacité moindre à préparer des projets : elle est passée de 17.9 % en 2000 à 16.4 % en 2010 (dépenses intérieures en RD). Cependant, le déclin de la part française dans la RD des entreprises a été moindre (de 17.5 % à 17.0 %).

Au total, les financements du PCRDT comptent plutôt peu pour les entreprises françaises, avec 1.3 milliard EUR entre 2007 et 2013, soit moins de 200 millions EUR par an.

Tableau 6.6. Participation des différents types d'acteurs français au 7e PCRDT, 2007-13

	Participations	% participations	Contributions reçues (milliers d'euro)	% contributions
Établissements d'enseignement supérieur	1 900	16.65 %	639 554.6	13.97 %
Organismes de recherche	4 558	39.94 %	2 254 018.4	49.22 %
Organismes publics	395	3.46 %	72 161.3	1.58 %
Organismes privés	4 130	36.19 %	1 281 116.9	27.97 %
Autres	430	3.77 %	332 754.7	7.27 %
Total sélection	11 413	100.00 %	4 579 606.0	100.00 %

Source : Commission européenne, E-Corda-FP7 *projects and participants database* (25/10/2013), traitements MESR-DGESIP/DGRI-SIES.

Les marchés publics innovants

Les marchés publics peuvent jouer un rôle important pour l'innovation (OCDE, 2010). Cela est reconnu de longue date dans des domaines comme la défense ou les infrastructures, et plus récemment dans les domaines touchant au développement durable (énergies décarbonées, etc.). Selon les entretiens qui ont été conduits pour cette revue, il apparaît que le rôle des marchés publics pourrait être particulièrement important pour les JEI, qui par ce biais obtiennent non seulement des revenus (comme dans le cas des subventions), mais bénéficient en plus d'une sorte de « certification » implicite, qu'elles peuvent utiliser comme argument commercial vis-à-vis d'autres clients potentiels.

Taille du marché

Le montant des marchés publics recensés en France est passé de 52.5 milliards EUR en 2005 à 87.8 milliards EUR en 2011 (selon l'Observatoire économique des achats publics [OEAP] du ministère de l'Économie et des Finances). Cette évolution est fonction des « grands contrats » d'équipement et d'approvisionnement.

Quelle est la part des marchés publics innovants dans l'ensemble des marchés publics ? En France, comme dans d'autres pays, le manque de données sur les achats publics de RD et d'innovation ne permet pas une évaluation précise du phénomène. Le Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de science et technologie de l'OCDE utilise les tableaux entrées-sorties de la comptabilité nationale pour mesurer le volume de la consommation intermédiaire de produits à forte intensité de connaissance par l'administration publique et la défense. En France, ce volume était de 16 % de la production brute du secteur, mais de 61 % de sa consommation intermédiaire totale en 2007, parts qui sont respectivement de 36 % et 69 % au Royaume-Uni et de 17 % et 54 % en Allemagne (OCDE, 2013b).

Le rapport de la Commission d'experts pour la recherche et l'innovation (EFI, 2013) propose une analyse des marchés publics en Allemagne et en France sur la base de données TED (le supplément au journal officiel de l'Union européenne pour les achats publics européens). La première hypothèse de l'EFI est que les marchés publics les plus susceptibles de présenter un contenu innovant sont ceux qui sont passés par une procédure de dialogue compétitif. Alors qu'ils ne représentent que moins de 1 % de l'ensemble du volume des achats publics en Allemagne entre 2006 et 2010, ils comptent pour près de 4 % en France. La seconde hypothèse est que les achats publics sont plus susceptibles d'être innovants lorsqu'ils sont passés dans certains secteurs de haute technologie, de la

défense, de l'environnement et de la RD. EFI estime que sur la période 2006-10, les achats publics passés en France dans ces secteurs comptaient pour 13.5 % (haute technologie), 2 % (défense), 6.1 % (environnement) et moins de 0.1 % (RD) du volume total des marchés publics. Ils étaient de 7.3 % (haute technologie), 2.4 % (défense), 4.2 % (environnement) et 0.5 % (RD) pour l'Allemagne.

Une étude de l'OCDE (2010) souligne que la France fait partie des pays qui ont le niveau de priorité des politiques de demande le plus faible (p. 86, il est écrit que la Finlande et l'Espagne ont le niveau de priorité le plus élevé et l'Allemagne un niveau de priorité moyen). Un rapport de la Commission européenne (2011) note que la France n'a pas identifié de mesures agissant sur la demande comme un instrument à part entière des politiques de l'innovation. La réponse de la France au questionnaire politique pour l'édition 2012 de *Science, Technologie et Industrie : Perspective de l'OCDE* mentionne deux programmes : le programme Passerelle d'OSEO et les dispositions de l'article 26 de la loi de modernisation de l'économie (Loi n° 2008-776 du 4 août 2008 de modernisation de l'économie [LME])**.**

Le programme Passerelle et le « Small Business Act »

Le programme Passerelle (géré par OSEO) a été lancé en 2007 pour encourager la participation des PME innovantes aux appels relatifs aux marchés publics ou aux grandes entreprises et faciliter la création de nouveaux produits et services par ces PME. Les projets sont financés à un tiers par la PME, un tiers par l'organisation publique ou privée qui achète le produit ou le service de la PME et un tiers par OSEO. La PME conserve les droits sur la PI dérivés de ces innovations. Il semble que ce programme donne lieu à peu d'opérations.

Encadré 6.6. *«* Small Business Research Initiatives » au Royaume-Uni et aux Pays-Bas

Small Business Research Initiative **(SBRI) – Grande Bretagne (OCDE, 2010)**

Crée en 2001, le SBRI réserve une partie du budget des achats publics aux PME pour des contrats de RD compétitive (11 % du budget durant l'exercice 2007/08). Il a été réformé plusieurs fois afin d'améliorer sa performance et son impact. Depuis 2009, le SBRI fonctionne en deux étapes : une étape de faisabilité (156 000 USD) et une étape de développement (390 000 USD à 1.6 million USD). En 2010, 370 contrats dans les domaines de la défense, de la santé et de la construction sont financés pour une valeur totale de 39 million USD. Il semblerait que les attributions soient biaisées vers un grand nombre de très petits projets en phase d'étude de faisabilité.

Small Business Innovation Research **(SBI)– Pays-Bas**

Le gouvernement a lancé un SBIR focalisé sur l'agriculture, l'énergie, le transport, la gestion de l'eau et la défense. En se basant sur le SBIR américain, le programme subventionne les PME sur la base d'achats publics pour développer des innovations contribuant à résoudre des enjeux sociétaux. Il s'organise comme le précédent en deux phases (69 000 USD pour la faisabilité et 625 000 USD pour le développement). L'évaluation en 2007 du programme pilote souligne qu'il attire de petites entreprises, nouvelles venues dans les procédures d'achat public et qui coopèrent plus que celles n'ayant pas obtenu de contrat.

Encadré 6.7. Les marchés publics innovants en Suède

Historiquement, les marchés publics ont joué un rôle important dans le développement d'un grand nombre d'entreprises innovantes en Suède. Depuis l'adhésion de la Suède à l'Union européenne, et avec elle l'obligation de respecter les directives sur les marchés publics à l'échelle européenne et les principes du traité de Rome, la portée de ces politiques a été réduite. Néanmoins, un certain nombre d'initiatives sont en cours en Suède pour promouvoir l'achat public axé sur l'innovation. À ce jour, elles sont plus en état de préparation que de mise en œuvre. Parmi ces initiatives, les principales sont les suivantes :

- Trois enquêtes concernant les marchés publics et de l'innovation ont été réalisées auprès du ministère des Entreprises, de l'Énergie et des Marchés publics pour l'innovation, du ministère de la Santé et des Affaires sociales, et du ministère de la Communication pour évaluer les règles des marchés publics du point de vue de la politique économique et sociale, y compris dans une perspective d'innovation. Les principales conclusions sont que :
  - les marchés publics de l'innovation peuvent avoir des effets importants dans le secteur public et le secteur privé ;
  - très peu de marchés intègrent actuellement l'innovation et il reste un potentiel considérable, en particulier dans les domaines de l'infrastructure, la santé et l'environnement ;
  - de meilleures informations et orientations sont nécessaires pour les organismes de passation des marchés ;
  - la législation en vigueur n'empêche pas les marchés axée sur l'innovation, même si elle comporte certaines restrictions.
- VINNOVA (l'agence publique de l'innovation) a travaillé à développer les marchés axés sur l'innovation. Entre 2009 et 2010, l'agence a entrepris un certain nombre d'activités pilotes. Dans un appel d'offres ouvert en mai 2011, la dimension « innovation » a été mise en avant concernant la fourniture de repas pour les personnes âgées.
- Dans le projet de budget pour 2012, VINNOVA a obtenu 24 millions SEK (couronnes) pour développer une initiative de compétences et de soutien aux marchés publics de l'innovation. L'initiative comprendra initialement la préparation des concepts pour les marchés de l'innovation (par exemple, achats publics avant commercialisation par l'entreprise), les subventions, le développement de modèles et lignes directrices, une fonction d'assistance opérationnelle (y compris des conseils juridiques), la diffusion d'informations (site Web, visites, conférences, brochures, etc.) et la collaboration avec d'autres agences et organisations, tant à l'échelle nationale qu'internationale.
- Les changements récents dans la législation des marchés ouvrent également la voie à la création de centrales d'achat et l'utilisation du « dialogue compétitif » dans les marchés. La centralisation des achats permet aux entreprises d'amortir plus facilement les coûts fixes de l'innovation, tandis que le dialogue compétitif peut faciliter les flux d'information entre les acheteurs et les vendeurs qui sont utiles dans le développement et l'achat de nouveaux produits et services.

Source : OCDE (2013), *Revue des politiques d'innovation en Suède*, Éditions OCDE, Paris.

Le « Small Business Act » à la française (article 26 de la LME de 2008) offre aux PME innovantes un accès privilégié aux marchés publics. C'est un dispositif expérimental et provisoire, qui réserve aux PME innovantes 15 % au plus du montant moyen des marchés publics de haute technologie, de RD et des études technologiques en-dessous des seuils des procédures formalisées sur les trois dernières années, ou un traitement préférentiel en cas d'équivalence d'offres.

Afin de promouvoir ce dispositif, la DGCIS a accompagné dix organismes publics volontaires dans la mise en œuvre de cette nouvelle mesure et publié deux guides pratiques : l'un à l'attention des PME innovantes et le second à celle des acheteurs. Le bilan de la LME (2010)[2] précise que l'ensemble du dispositif réglementaire a été adopté et que les mécanismes de suivi (le recensement des marchés publics auprès de l'OEAP) étaient encore trop récents pour avoir produit toute donnée chiffrée. En 2013, aucune information sur les marchés publics innovants n'apparaît dans les données de recensement accessibles depuis le site Internet de l'Observatoire. Il paraît donc difficile d'évaluer quantitativement ce « Small Business Act » à la française. On peut cependant le comparer à ses équivalents à l'étranger, lesquels semblent plus conséquents, au moins au Royaume-Uni et aux Pays-Bas (encadrés 6.6 et 6.7)

France Brevets

La France a créé en 2011 un fonds de brevets, « France Brevets ». Celui-ci a été doté de 100 millions EUR, provenant pour moitié de la Caisse des Dépôts et Consignations et pour moitié du PIA. La mission assignée à France Brevets est à la fois de créer une « infrastructure » de marché des brevets – nécessaire à un développement sécurisé, ouvert et transparent de l'économie de la PI – et de faciliter l'accès au marché de la PI à des entités pour lesquelles cela est en général moins aisé : OPR, universités ou PME. Concrètement, France Brevets a vocation à acquérir des droits sur les brevets (de préférence sous forme de licence), les regrouper en grappes et les licencier à son tour (sous-licence). Il peut acquérir ces brevets auprès des OPR ou PME françaises et les aider à les valoriser (obtenir des licences) ; inversement, il les acquiert sur le marché et les rend accessibles aux PME françaises à des conditions que celles-ci n'auraient pu négocier seules. Ainsi, France Brevets fournit un service d'intermédiation sur un marché très complexe. Les raisons de la création de ce fonds sont les suivantes : la perception de la nécessité de réunir des brevets venant de différentes sources et de domaines variés pour servir de base (ou garantir une liberté d'opérer) aux innovations ; la perception d'une faiblesse de certains acteurs face à la complexité des opérations de valorisation et d'acquisition des droits de PI ; la vision qu'un développement des marchés de la PI est positif et doit être encouragé par l'État ; enfin, l'idée que la France est actuellement en retard de ce point de vue. La France n'est pas le seul pays à avoir embrassé une telle voie et d'autres États s'y engagent également, notamment la Corée (fonds « Intellectual Discovery » et « IP CubePartners ») et le Japon (fonds « Life Sciences Platform »). Depuis sa création, France Brevets a commencé à se constituer un portefeuille dans les TIC, les sciences de la vie et l'espace. En 2013, France Brevets a engagé une action judiciaire pour contrefaçon contre une entreprise accusée d'avoir enfreint ses brevets. Deux remarques méritent d'être faites à cet égard. D'une part, un objectif de rendement financier dans la valorisation des brevets, identique à celui que suivent les opérateurs privés, ne paraît pas relever d'une action publique – d'autant que le risque est alors que France Brevets soit assimilé aux pratiques de « *trolling* » qui polluent le système de brevets américain et dans lequel des entités spécialisées engagent des actions judiciaires souvent abusives pour extorquer des paiements de la part d'entreprises productives. Cela n'est ni dans les missions de France Brevet, ni dans ses

compétences. D'autre part, les ambitions de France Brevet doivent rester à la mesure de sa taille relativement modeste – qui correspondait à son statut d'expérience en vue de la création d'un véritable marché des brevets – alors que l'organisme ne serait pas à la hauteur des engagements qu'il faut prendre pour jouer un rôle effectif dans le domaine de la valorisation financière des brevets, à savoir 100 millions EUR dans un domaine où des acteurs géants sont actifs, comme Intellectual Ventures (États-Unis) avec 5 milliards USD.

Les politiques ciblées et sectorielles

Cette section ciblera les différentes politiques d'innovation sectorielles mises en place en France dans les services, le militaire, l'aéronautique civile, le spatial, l'automobile et l'environnement.

Politiques de soutien à l'innovation dans les services

Les economies modernes sont marquee par une part prépondérantes des secteurs de services dans les activités de production, et de plus en plus également dans les activités d'innovation (encadré 6.8) : d'où l'importance croissante des politiques d'innovation visant les services. Celles-ci soulèvent cependant des questions spécifiques par rapport aux politiques visant les secteurs manufacturiers.

Pour pouvoir bénéficier de financements publics en France, les projets de services innovants doivent reposer sur une base technologique. L'approche française est plus étroite que l'approche communautaire, qui n'exclut pas d'emblée la RD non technologique de l'aide publique. Les organismes et programmes concernés sont notamment OSEO, le FCE, le soutien aux plateformes, l'ANR, l'ADEME. L'intervention des collectivités locales respecte plutôt le régime communautaire, et les aides peuvent être utilisées pour des projets d'innovation de services. Ainsi, les dispositifs nationaux de soutien à l'innovation en France prennent partiellement en compte l'innovation de services. Par exemple, OSEO finance des innovations de services dès qu'elles s'appuient sur une technologie innovante ou un assemblage de technologies (principalement TIC). Les aides de l'ANR sont orientées vers des projets technologiques, mais certains programmes concernant la santé et le stockage innovant de l'énergie, et les programmes « Émergences » et « villes durables » visent à soutenir le développement de technologies et de services. Le FUI finance des plateformes technologiques adossées aux pôles de compétitivité et soutient par là un service offert aux entreprises pour valider la faisabilité et tester un développement technologique. Il soutient également des projets de sciences humaines et sociales. De même, l'article 26 de la LME (2008) favorisant l'accès des PME aux marchés publics innovants et au CIR reste centré sur l'innovation de services à base technologique.

Plus que d'autres programmes, le PIA met l'accent sur les innovations de services en ciblant aussi celles qui sont basées sur des aspects technologiques, mais sans exclusivité. Les appels d'offres des premières vagues du PIA ont concerné la création de plateformes mutualisées d'innovation et d'infrastructures de recherche en biologie et santé ; de services numériques innovants pour l'e-éducation ; dans l'auto-construction et l'habitation coopérative ; dans la santé et les services sociaux ; dans la mobilité durable ; et dans le numérique. Le PIA a également lancé un appel d'offres sur le financement de l'économie sociale et solidaire, domaine d'importance dans le service à la personne et les innovations non technologiques.

Encadré 6.8. Industrie et services, une opposition en trompe l'œil

Les économies de l'OCDE sont de plus en plus tertiarisées et de moins en moins industrielles. En France, la part des secteurs manufacturiers dans la valeur ajoutée est passée de 22 % en 1970 à 10 % en 2011, tandis que leur part dans l'emploi est passée de 23 % à 11 %. La tendance est la même dans tous les pays de l'OCDE, y compris l'Allemagne et le Japon, où le poids de l'industrie manufacturière reste plus élevé qu'ailleurs. Cette tendance est jugée négative par certains observateurs, qui la rendent pour partie responsable de la faiblesse de la croissance depuis l'éclatement de la crise en 2008 et des déficits de balance des paiements de certains pays. Plusieurs pays affichent maintenant des politiques visant à redresser l'industrie manufacturière. Deux arguments principaux sont avancés en faveur de cette orientation :

- Les secteurs manufacturiers sont plus innovants ; par exemple, ils dépensent beaucoup plus en RD que les services.
- Les biens manufacturiers sont plus commercialisés internationalement ; ils contribuent donc plus à la balance commerciale.

Ces deux arguments sont cependant fragiles. Le premier argument ignore le développement des services « modernes », souvent centrés sur les TIC et extrêmement innovants (services informatiques, de santé, financiers, etc.). Le second ignore le fait que les biens manufacturiers qui voyagent incorporent une partie de valeur créée dans les secteurs de services, auxquels les secteurs manufacturiers s'adressent comme fournisseurs. Les analyses de l'OCDE utilisant les matrices *input-output* montrent que la part des services dans les exportations comptée en termes de valeur ajoutée est de 50 % pour la France (contre 25 % en termes bruts). Les ordres de grandeur sont similaires dans les autres pays (OCDE 2013c). L'importance des services dans la compétitivité est illustrée par le fait que la dégradation de compétitivité de la France au cours des années 2000 n'est pas due à une augmentation des coûts salariaux unitaires dans l'industrie manufacturière proprement dite, mais plutôt dans les services, lesquels ont à leur tour accru les coûts totaux des secteurs manufacturiers.

De plus, dans le cadre des chaines de valeur globales, qui voient les processus productifs segmentés entre pays, les activités de services (par exemple, RD ou commercialisation) sont séparées de la fabrication, mais sont mutuellement dépendantes en ce sens que la compétitivité des uns assure celle des autres, et vice-versa. Avoir une fabrication compétitive installée dans un pays à bas coût assure la pérennité de l'emploi à forte valeur ajoutée qui est resté dans le pays plus avancé. Opposer les secteurs manufacturiers et des services n'est donc pas approprié, ces deux types d'activités étant au contraire extrêmement complémentaires.

Les politiques industrielles actuelles doivent donc donner aux activités de services une place qui correspond à leur importance économique effective et leur rôle dans l'innovation et la compétitivité, qui est au moins aussi important que celui des secteurs manufacturiers, et certainement complémentaire.

La DGCIS a annoncé en 2011 un plan d'action pour l'innovation dans les services. Ce plan d'action était constitué de plusieurs axes et a conduit à la réalisation d'un guide de l'innovation de services destiné aux PME et la création d'un Grand prix national de l'innovation dans les services. Le plan d'action vise à « mobiliser des moyens financiers en faveur de l'innovation dans les services », notamment à travers OSEO, qui a lancé en 2012 un appel pour l'innovation dans les services doté d'un budget de 7 millions EUR. La DGCIS a lancé un appel à projets « plateforme multiservices » doté d'une enveloppe de 1 million EUR. Cette initiative fournit une subvention qui incite les entreprises (surtout les très petites entreprises) à se constituer en plateformes multiservices afin d'offrir un ensemble de services adaptés à la demande de leurs clients. Il s'agit également d'encourager ces plateformes à innover dans leur offre de services aux entreprises en collaborant avec les établissements de formation et de recherche. L'édition de 2010 a retenu cinq projets et celle de 2012 a retenu quatre projets.

Des actions ont été engagées depuis plusieurs années en vue de coordonner l'ensemble des acteurs publics de soutien à l'innovation (MESR, ANR, OSEO, Fonds stratégique d'investissement [devenu en 2014 Bpifrance Investissement], Institut national de la propriété industrielle…) sur l'amélioration de la PI des innovations dans les services, l'adaptation des dispositifs existants soutenant principalement des innovations de services sur la base d'avancées technologiques, et l'adaptation des systèmes d'évaluation des projets par les financeurs publics. Cette revue n'a pas pu identifier les progrès éventuels accomplis dans ce travail.

Les deux plans sectoriels annoncés en 2013 par le MRP incluent des composantes « services ». Parmi les 34 secteurs clés, plusieurs ressortent des services, avec une forte composante technologique (TIC). Les « six axes clés » de la Commission Lauvergeon incluent notamment la filière « Silver Économie » (visant donc les transformations de l'économie conséquentes au vieillissement de la population), qui comprend des actions de soutien à la création de services innovants pour répondre aux besoins des personnes âgées.

L'importance de l'innovation dans les services est de plus en plus reconnue dans la politique française. Les diverses mesures prises manifestent un certain tâtonnement dans l'approche qui est normal alors que ce domaine est nouveau. Cependant, il manque encore un ensemble de principes qui guideraient l'intervention publique, notamment pour les innovations à caractère non technologique. Il faut notamment s'interroger sur l'existence et la nature des défaillances de marché éventuelles concernant ces innovations, défaillances qui ne sont pas nécessairement de même nature que celles concernant les innovations technologiques. Il est aussi nécessaire d'examiner les relations de complémentarité entre innovations technologiques et innovations de services qui font que l'absence de celles-ci peut parfois bloquer le développement de celles-là, et vice-versa. C'est notamment le cas dans des domaines où l'action publique est cruciale, comme la santé ou l'environnement.

Le militaire

En 2013, le ministère de la Défense consacre environ 3.3 milliards EUR à la RD, dont 1.2 milliard EUR pour les entreprises. En comparaison des pays de l'OCDE, la part des budgets de RD de défense dans l'ensemble des crédits budgétaires publics pour la RD (en moyenne de 1999 à 2010) est de 21 % pour la France, 55 % pour les États-Unis, 27 % pour le Royaume-Uni, 14 % pour la Suède et 6 % pour l'Allemagne. La performance industrielle de la France reflète cette orientation des financements publics vers la défense : le coefficient de spécialisation vers la défense en termes de brevets pour la période 1999-2008[3] est de 1.6 pour la France, contre 1.4 pour les États-Unis, 0.7 pour le Royaume-Uni, 2.2 pour la Suède et 1.2 pour l'Allemagne (Moura, 2012). La dépense publique en matière de défense a cependant beaucoup baissé en France comme dans d'autres pays de l'OCDE, notamment au cours des années 1990 suite à la fin de la guerre froide. La réduction de l'intensité totale en RD de la France de 2.5 % au début des années 1990 à 2.2 % à la fin des années 2000 s'explique intégralement par le déclin des crédits liés à la défense. La défense avait joué un rôle moteur dans l'avancement de nombre de domaines scientifiques et techniques de pointe depuis l'après-guerre (voir par exemple le rôle de la Defense Advanced Research Projects Agency aux États-Unis), et la réduction des dépenses de défense a affecté nombre des domaines concernés.

L'ensemble « Recherche et technologies de Défense » (902 millions EUR en 2013) est piloté par la Direction générale de l'armement (DGA). Il est formé des études amont (recherches pour préparer le lancement des programmes d'armement, 752 millions EUR)

et des subventions (études attribuées à des OPR, dont ONERA, Institut franco-allemand de recherches de Saint-Louis (ISL), le Centre national d'études spatiales, des écoles et des PME). Les engagements financiers sont planifiés sous forme de programmes d'études amont qui couvrent la recherche et la technologie de base (15 %, dont la formation par la recherche), les études technologiques (50 %) et les démonstrateurs (35 %). En compléments des études amont, la DGA soutient l'innovation à travers les dispositifs RAPID (Régime d'Appui pour l'Innovation duale), ASTRID (Accompagnement Spécifique des Travaux de Recherches et d'Innovation Défense) et ASTRID Maturation notamment.

Le programme RAPID constitue une aide aux PME et ETI de moins de 2 000 salariés pour le développement de l'innovation duale. Il a été créé en 2009 et est financé par la DGA à hauteur de 30 millions EUR en 2010 et 40 millions EUR depuis 2011. Une subvention est accordée aux entreprises qui déposent de manière spontanée des projets d'innovation duale, éventuellement collaboratifs.

Le programme ASTRID, lancé en 2010, est réalisé en partenariat avec l'ANR. Il soutient des recherches duales fortement exploratoires et innovantes d'une durée de 18 à 36 mois par des subventions d'un montant maximum de 300 000 EUR. Les industriels doivent être associés à un laboratoire ou institut de recherche. Le programme ASTRID a été doté de 12 millions EUR en 2011. Le programme ASTRID Maturation, lancé en 2013, est financé par la DGA et géré par l'ANR. Il a pour objectif de valoriser les résultats de la recherche duale issue d'ASTRID.

Aéronautique civile

Avec Concorde puis Airbus, la France s'est progressivement dotée d'une compétence de niveau mondial dans l'aéronautique. Airbus et ses nombreux sous-traitants sont une composante essentielle de l'industrie française et un contributeur important à la balance commerciale. Un système sophistiqué de soutiens publics a facilité l'émergence d'Airbus ; l'innovation technologique est encore au cœur de ce soutien.

Le total des aides publiques pour la RD civile aéronautique attribuées aux entreprises par la DGAC s'élève à 271 millions EUR en 2010 (Cour des comptes, 2011). En incluant les aides d'OSEO à la filière aéronautique, les aides directes à l'industrie aéronautique s'élèvent à environ 300 millions EUR, soit presque le quart des aides publiques directes à l'industrie.

Les objectifs dans ce domaine sont de soutenir la compétitivité de l'industrie aéronautique en favorisant le développement de technologies de rupture pour un transport aérien durable et « vert ».

Les principaux types d'actions financés sont les suivants :

1. *Les aides à la recherche amont aéronautique.* Les transferts aux entreprises s'élèvent à 120 millions EUR en 2010 (60 millions EUR en 2011 et 2012) et sont mises en œuvre par la DGAC. Une cinquantaine de projets, très souvent collaboratifs, sont proposés chaque année à la DGAC. Depuis 2010, une vingtaine de projets sont soutenus annuellement et bénéficient à plus de 20 entreprises (grands groupes, équipementiers et PME) ainsi qu'à des organismes de recherche. Le montant individuel des projets est de 0.5 million EUR à 8 millions EUR sur une durée variant de 1 à 3 ans.

2. *Le soutien aux développements de programmes aéronautiques*. Ces avances remboursables s'élèvent à 175 millions EUR (en incluant l'aide d'OSEO à la filière aéronautique) pour 2010. Ces aides sont destinées au développement de nouveaux avions, moteurs, hélicoptères, équipements avioniques et système. Le remboursement se fait au fur et à mesure de la vente des produits.
3. *Le soutien du PIA*. Le montant engagé par le PIA pour la filière aéronautique est de 1.5 milliard EUR. Il est opéré par l'ONERA et bénéficie aux entreprises du secteur aéronautique sous forme de subventions (500 millions EUR minimum) et d'avances remboursables (800 millions EUR minimum). Il permettra de cofinancer des démonstrateurs technologiques, de développer les aéronefs du futur et d'améliorer la rentabilité opérationnelle des industriels du secteur.

Le spatial

La France occupe,[4] dans le domaine spatial, la première place en Europe avec un chiffre d'affaires consolidé de l'industrie spatiale française d'environ 2.7 milliards EUR en 2009. Les budgets spatiaux français civil et militaire (2 milliards EUR par an au total) représentent le tiers des budgets spatiaux européens. Par ailleurs, la France est le premier contributeur au budget du European Space Agency (ESA), avec 770 millions EUR de contributions en 2012.

Le Centre national des études spatiales (CNES) est l'organisme chargé de mettre en œuvre la politique spatiale française, laquelle a évidemment une forte composante technologique. Sur un budget d'environ 1.36 milliards EUR en 2011 (hors participation française à l'ESA), le CNES reverserait 375 millions EUR à l'industrie pour la réalisation des programmes civils et militaires nationaux. D'après le rapport d'évaluation de l'Agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (2010), le budget recherche et technologie des systèmes spatiaux serait une ressource stratégique pour les PME, mais les aléas du programme (contraintes budgétaires, changements de programmation, retard dans les décisions) tendraient à fragiliser les PME participantes. Les grandes entreprises sont plus résilientes, car le financement par le CNES ne représente qu'une faible part de leur CA.

Par ailleurs, la recherche et l'innovation dans le spatial sont aussi financées par d'autres canaux tels que l'ANR, les pôles de compétitivités, les aides à l'innovation d'OSEO et le PIA. Il existe trois pôles de compétitivité dans le domaine de l'aéronautique/espace : Astech, Aerospace Valley et Pégase.

Certaines actions du PIA sont consacrées à l'espace, pour un montant de 500 millions EUR. L'opérateur en est le CNES et les bénéficiaires en sont les entreprises du secteur. L'objectif du PIA est de contribuer aux grands choix techniques faits par l'ESA dans le cadre de son programme de futurs lanceurs et d'accélérer le développement de nouvelles générations de satellites.

L'automobile

Le Programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (PREDIT) est un outil de coordination pour la recherche et l'innovation mis en place au début des années 1980. Il est porté par les ministères chargés de la recherche, de l'industrie, des transports et de l'environnement et par trois agences, l'ANR, l'ADEME et OSEO. L'ADEME intervient par le biais de commandes ou de subventions et est en charge du Fonds de démonstration (soutien des projets de véhicules hybrides et électriques). L'ANR

contribue à travers les programmes Véhicules pour les Transports Terrestres ou Ville durable. OSEO intervient sur les dossiers technologiques et de services innovants intégrant des TIC. PREDIT 4 (2008-12) disposait de 400 millions EUR de fonds publics et devait générer un effort global de recherche de 1 milliard EUR. PREDIT 4 soutient six priorités : énergie et environnement, qualité des systèmes de transport, mobilités dans les régions urbaines, logistique et transports de marchandises, compétitivité de l'industrie des transports et politiques de transport.

Environnement et maîtrise de l'énergie : l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME)

L'environnement et la maitrise de l'énergie sont des priorités de la recherche dans de nombreux pays, à la fois pour des raisons économiques et de bien-être. Ces priorités ont été promues aussi en France dans la SNRI du MESR en 2009, ainsi que dans le rapport Juppé-Rocard qui a donné naissance au PIA en 2009. Elles sont une mission essentielle du CEA et d'autres OPR et un des thèmes retenus parmi les 34 industries-clés en 2013. Le Grenelle de l'environnement (2008) donnait aussi une certaine place à l'innovation. Ce domaine voit en fait cohabiter plusieurs stratégies incarnées par différents acteurs. Ce chapitre se concentre sur l'agence dont la mission incorpore le plus explicitement ces objectifs : l'ADEME.

L'ADEME est une agence d'objectifs qui soutient la recherche conduite par des opérateurs publics ou privés et finance des phases de pré-industrialisation à travers les démonstrateurs de recherche. Le budget annuel de l'ADEME pour la RD est de 40 millions EUR environ, dont les deux tiers vont aux entreprises et le dernier tiers aux laboratoires publics. En 2011, plus de 50 % des contrats d'aide ont concerné les écotechnologies dans le domaine de l'énergie, des déchets, de l'air et du bruit. L'agence estime que l'effet de levier public/privé, fonds démonstrateur compris, est de 1.68 en 2010 et de 2.1 en 2011.

L'ADEME accorde des aides pour les projets réalisés en propre ou en coopération. La recherche en coopération se réfère à des appels à projets et couvre une coopération entre au moins deux entreprises indépendantes, dont une PME, ou une coopération entre une entreprise et un organisme de recherche. Elle soutient également des projets de RD qui peuvent à tout moment être présentés à l'agence sur l'ensemble des thèmes prioritaires. En 2011, l'ADEME a financé 54 nouvelles thèses, dont 46 % ont été cofinancées par une entreprise, une collectivité ou un établissement public.

En 2008, à l'issue du Grenelle de l'environnement, l'ADEME a créé le Fonds démonstrateur de recherche sur les nouvelles technologies de l'énergie. Les démonstrateurs de recherche ont pour vocation d'optimiser des technologies juste avant la phase d'industrialisation et de faire passer la technologie du stade du laboratoire à une taille permettant de valider les technologies en condition d'usage réel ; 151 millions EUR ont été engagés sur ces projets en 2009 dans le cadre du Fonds démonstrateur et 600 millions EUR de RD seront engagés par les industriels et les organismes de recherche.

En 2010, quatre programmes du PIA ont été confiés à l'ADEME : les démonstrateurs et plateformes technologiques en énergies renouvelables, décarbonées et chimie verte ; les réseaux électriques intelligents ; l'économie circulaire ; et les véhicules du futur. En 2013, 115 projets ont été retenus (sur 541 projets reçus) pour un montant d'intervention de 940 millions EUR.

Encadré 6.9. La politique des « *Top sectors* » aux Pays-Bas

Motivé par les inquiétudes sur la compétitivité internationale des Pays-Bas et les nouveaux défis sociaux, le gouvernement néerlandais a annoncé en février 2011 la politique des « *Top sectors* ». Il s'agit d'une nouvelle forme de politique industrielle, entraînant *i)* une concentration des ressources publiques dans un nombre restreint de domaines et *ii)* une vaste coordination des activités dans ces zones entre les entreprises, le gouvernement et les universités et OPR. Neuf secteurs (ne correspondant pas directement aux secteurs industriels dans les classifications établies) ont d'abord été distingués : l'agroalimentaire, l'horticulture et le matériel de propagation de haute technologie, l'énergie, la logistique, l'industrie créative, sciences de la vie, les produits chimiques et l'eau. Un dixième thème horizontal, « sièges sociaux » a été ajouté par la suite, en soulignant l'importance attribuée à retenir et attirer les majors multinationaux. En 2011, les 9 secteurs représentaient plus de 80 % de l'activité de RD et moins de 30 % de la valeur ajoutée et de l'emploi dans le pays. Considérant que les approches traditionnelles de la politique industrielle sont trop centrées sur le gouvernement, ce sont des représentants de l'industrie qui sont au centre du processus de coordination dans les secteurs. Le gouvernement, de son côté, s'engage à élaborer des politiques sectorielles dans les différents ministères, y compris l'éducation, l'innovation et la politique étrangère, ainsi qu'à réduire le fardeau réglementaire. La politique des « *Top sectors* » envisage également de réduire la charge administrative pour les entreprises en unifiant les canaux disparates de soutien public aux entreprises avec un guichet unique pour la prestation de services (*Ondernemersplei*n). L'approche introduit de nouvelles formes de gouvernance. Les « *Top Teams* » de représentants de haut niveau de l'industrie, de la recherche et de gouvernement dans chaque secteur préparent un des programmes d'innovation, qu'ils soumettent ensuite à l'examen du gouvernement. Le gouvernement évalue l'agenda proposé par chaque équipe, qui comprend un plan stratégique et des instruments pour le secteur. L'évaluation par le gouvernement prend en compte le niveau d'ambition, le degré d'engagement des parties prenantes, le degré d'ouverture, l'équilibre entre les objectifs sociaux et économiques et la mesure dans laquelle les objectifs fixés peuvent être suivis et évalués. Les relations et les plans sectoriels sont ensuite formalisés dans les « consortiums pour la connaissance et l'innovation »(TKI) – plus d'un par *Top sector* dans certains cas. Le budget public alloué aux principaux secteurs est difficile à calculer avec précision, car il comprend les fonds alloués à d'autres programmes et ainsi re-labellisés, ainsi que d'autres qui font également l'objet de cofinancement de l'industrie ou de l'Union européenne. Il intègre également le financement de la RD distribué par les ministères thématiques (par exemple, la protection de la santé et des sports, de l'infrastructure et de l'environnement, et de la défense) et les autorités régionales et locales. Le gouvernement néerlandais estime qu'à l'exclusion des financements de l'UE et des régions, entre 1 milliard EUR et 1.1 milliard EUR sera mis à la disposition des principaux secteurs chaque année sur la période 2013-16. Sur ce total, l'allocation de financement TKI (entre 50 millions EUR et 130 millions EUR par an) peut être identifiée clairement comme financement supplémentaire. Entre 50 millions EUR et 30 millions EUR par an sont prévus pour les interventions dans l'éducation et sur le marché du travail, alors que 700 millions EUR à 900 millions EUR par an sont prévus pour la recherche et l'innovation.

Source : OCDE (2014), *Les politiques d'innovation aux Pays-Bas*, Éditions OCDE, Paris.

Les développements en 2013 et 2014 : les « 34 industries-clés » et les « 7 secteurs d'avenir »

En septembre 2013, le MRP a annoncé un plan intitulé « la nouvelle France industrielle » et consistant à soutenir l'innovation dans « 34 industries-clés ». Doté de plus de 3 milliards EUR, ce plan aurait donc une portée significative. Suite à une étude du Conseil national de l'industrie réalisée par le cabinet McKinsey, 34 industries-clés ont été sélectionnées sur la base de trois critères : *i)* des marchés mondiaux croissants ; *ii)* un positionnement de leader de la France dans les technologies concernées ; *iii)* l'existence d'un fort écosystème académique, technologique, économique et industriel. Les technologies choisies contribuent aussi à relever les défis sociaux de l'avenir. Les 34 industries-clés comprennent notamment les énergies renouvelables, la nouvelle voiture et l'hôpital nu-

mérique. L'horizon pour la commercialisation des innovations visées est 2020. Chaque plan sectoriel est piloté par un groupe d'acteurs présidé par un industriel, qui devra préparer un plan et le soumettre au gouvernement. Le modèle de gouvernance est assez similaire aux « *Top sectors* » des Pays-Bas (voir encadré 6.9).Septembre 2013 a également vu la présentation du plan « Horizon 2030 », suite au rapport préparé par une commission présidée par Anne Lauvergeon. Dans un premier temps la Commission a identifié les défis auxquels serait confrontée l'industrie française à cet horizon et a retenu sur cette base les sept domaines suivants : le stockage de l'énergie ; le recyclage des matières (métaux rares) ; la valorisation des richesses marines ; les protéines végétales et la chimie du végétal ; la médecine individualisée ; la « Silver Économie » (pour les séniors) ; la valorisation des données informatiques massives. Dans un second temps, l'État engage des financements afin de mettre en œuvre ces priorités. La procédure suivie est similaire à celle du capital-risque, avec plusieurs tours successifs d'investissement dans des projets réexaminés à chaque étape. Des concours d'innovation sont lancés dans les sept domaines choisis. Avec une enveloppe totale de 300 millions EUR, des aides de 200 000 EUR seront versées, à l'issue d'un premier tour, à des entreprises innovantes sélectionnées ; une condition est que les développements et les emplois soient réalisés en France. À l'issue d'un second tour de sélection, les sociétés pourront disposer d'enveloppes beaucoup plus importantes, jusqu'à 2 millions EUR.

Conclusion : un bilan de la politique française de soutien à la recherche et l'innovation

La réorientation progressive des interventions de l'État français auprès de l'industrie au cours des dernières décennies a tendu à se référer au discours des « nouvelles politiques industrielles », car celui-ci prend en compte le contexte actuel de l'industrie mondiale. La question qui se pose alors est de savoir dans quelle mesure les décisions effectivement mises en œuvre correspondent aux caractéristiques de ces politiques, et donc à l'impératif de compétitivité de l'industrie française. La réponse, de ce point de vue, est mitigée ; en effet, les réelles avancées effectuées dans la période demandent encore certains prolongements pour réaliser pleinement le changement d'approche souhaité. Un examen des principaux aspects énumérés ci-dessus – les conditions-cadre, la cohérence stratégique, les interventions sur les liens et en amont, l'ouverture aux acteurs et à l'entrepreneuriat, la cohérence des instruments, et l'évaluation et la transparence – conclura ce chapitre.

Les conditions-cadres

De ce point de vue, et comme démontré dans le chapitre sur la macroéconomie, la France n'est pas très bien placée, avec un marché du travail segmenté, un coût du travail élevé, une formation permanente insuffisamment réactive, un État financièrement lourd, une fiscalité complexe et excessive, et des réglementations nombreuses. Les efforts engagés par le gouvernement pour améliorer cette situation sont bienvenus.

Stratégie

Malgré une stratégie abondante et approfondie concernant l'industrie, l'innovation et la politique d'innovation, la cohérence stratégique des décisions est finalement assez faible. Ce chapitre a passé en revue un vaste ensemble de plans et mesures horizontales ou thématiques. Il ne semble pas que des mécanismes systématiques aient été mis en place afin d'assurer l'alignement de ces différentes stratégies et des décisions auxquelles

elles conduisent : la coordination, lorsqu'elle existe, est ad hoc et pas toujours effective. La « nouvelle France industrielle », par exemple, mériterait d'être plus explicitement arrimée aux analyses concernant les nouvelles demandes ou la globalisation (que l'on trouvera dans le rapport de la Commission Horizon 2030), et plus encore aux différentes analyses qui mettent l'entrepreneuriat (plutôt que l'accroissement des soutiens aux grandes entreprises) au cœur des objectifs du gouvernement. Dans un contexte de ressources publiques raréfiées, cela aboutit à une perte d'efficacité d'ensemble du système d'intervention public, ainsi qu'à des « angles morts » cachés par la multiplicité des actions.

Malgré l'absence d'une stratégie unique explicite, on voit une claire orientation de la politique française vers le soutien à la RD, avec pour résultat que des pans entiers de l'industrie française parmi les plus compétitifs (IAA, luxe, services, etc.) bénéficient peu des politiques d'innovation. Cela contredit les prescriptions des nouvelles politiques industrielles en termes de « *entrepreneurial discovery* », qui insistent sur la nécessaire connexion entre structure de l'économie existante ou anticipée et orientations de l'innovation, avec un poids important donné à l'innovation non technologique. Celle-ci a fait son apparition dans les plans industriels récents, mais elle y occupe encore une position marginale.

Un accent politique sur les liens entre acteurs et les activités amont

Dès 2004, avec les pôles de compétitivité, la France a mis l'accent sur les liens inter-entreprises et entre entreprises et recherche publique.

Un certain nombre de programmes annoncés dans le cadre du PIA ou plus récemment (les « 34 industries-clés », par exemple) visent plus des technologies que des entreprises spécifiques. Cependant, la frontière entre technologies et entreprises n'est pas toujours hermétique. Certaines technologies ont une base d'entreprises très étroite, et le soutien apporté sur certaines technologies peut être canalisé vers des entreprises spécifiques.

Ouverture aux entreprises « non clientes »

Une troisième caractéristique des « nouvelles politiques industrielles » est leur insistance sur la nécessaire ouverture des dispositifs publics vers une variété d'entreprises, au-delà des traditionnels « clients » de l'État (principalement les grandes entreprises). Cet aspect a aussi fait l'objet d'une attention particulière en France.

L'entrepreneuriat a été érigé en une dimension centrale de la politique d'innovation de la France. Il est l'objet d'un grand nombre de mesures mises en place depuis une quinzaine d'années (voir le chapitre suivant de cette revue). La France s'inscrit bien en cela dans le courant des nouvelles politiques industrielles.

Il faut aussi noter qu'une partie croissante des fonds publics destinés aux entreprises sont répartis sur la base d'appels d'offres ouverts (c'est la cas du PIA dès 2010, des fonds de l'ANR et des financements issus de l'opération Horizon 2030), favorisant ainsi les entreprises qui préparent les meilleurs projets – qui ne sont pas nécessairement celles qui sont par ailleurs les plus habituées aux guichets publics, notamment du fait que des jurys souvent internationaux sont impliqués dans la sélection. Ici encore, la France s'inscrit bien par cette évolution dans la logique des nouvelles politiques industrielles.

Malgré cela, il faut noter que les grandes entreprises restent les principaux bénéficiaires des soutiens publics, non seulement en termes absolus, mais aussi en termes relatifs (taux d'aide). Les ETI sont celles qui bénéficient le moins des aides, malgré l'attention dont elles font l'objet depuis 2008.

Instruments

Les débats récents en France montrent la forte conscience du besoin de simplifier la carte des acteurs et des instruments impliqués dans la politique d'innovation, dont l'excessive complexité a reçu le label de « mille-feuille » administratif (qui n'est pas spécifique d'ailleurs au domaine de l'innovation, mais semble y être particulièrement fort). Cependant, peu d'actions ont été engagées à cet effet.

Le fait que chaque instrument corresponde à plusieurs objectifs, et vice-versa, n'est pas gênant en soi et est même désirable afin d'assurer la densité du système. Mais il faut reconnaître que les instruments nouveaux ont été créés au cours du temps sans une réflexion systématique quant aux instruments existants à supprimer ou adapter afin d'assurer les meilleures conditions aux instruments nouveaux. La multiplicité et l'entrelacement des instruments réduisent leur efficacité et le contrôle effectif de l'État sur chacun d'entre eux.

Les instruments peuvent aussi être examinés du point de vue de l'équilibre de la panoplie qu'ils forment. De ce point de vue, la France se distingue au niveau international par le poids très élevé des aides fiscales par rapport aux aides directes. Du fait du niveau élevé de générosité qu'elle a atteint, il apparaît que l'efficacité de l'aide fiscale est probablement limitée. Dans le même temps, les aides directes se caractérisent dans nombre de cas par des montants unitaires peu élevés (notamment du fait de la multiplication des mesures, qui conduit à un certain émiettement ou même « saupoudrage »). Un rééquilibrage vers les aides directes permettrait d'accroître les montants alloués aux mesures individuelles et de donner aux priorités thématiques des différentes stratégies le poids que leur mise en œuvre effective exige dans l'allocation des ressources.

Évaluation

L'évaluation, réalisée selon des standards internationaux d'une part, et effective (ayant un impact sur les politiques) d'autre part, est une composante centrale des nouvelles politiques industrielles qui doit permettre une meilleure gestion des fonds publics par l'identification puis le réajustement ou la suppression des programmes n'atteignant pas les objectifs définis.

La France a fait des efforts importants dans ce domaine, notamment dans le contexte du PIA, dont tous les projets font l'objet d'un suivi quantitatif permanent de la part des administrations impliquées. Nombre de mesures importantes, tels le CIR ou les pôles de compétitivité, ont fait l'objet d'études répétées et approfondies, généralement de bonne qualité, commandées par les administrations en charge et réalisées par des académiques ou cabinets de conseil. Il convient cependant de noter qu'aucune évaluation indépendante de ces mesures n'a eu lieu. D'autre part, le caractère systémique des politiques d'innovation (chaque mesure a plusieurs objectifs, et vice-versa) appelle des évaluations elles-mêmes systémiques, globales, confrontant les objectifs et les résultats ; de telles études n'ont pas été réalisées. Le nouveau groupe d'évaluation des politiques d'innovation mis sur pied au sein du Commissariat général à la stratégie et la prospective pourrait s'avérer le lieu adéquat pour piloter ce type d'analyse.

Une évaluation globale

Au total, il apparaît bien que la France a parcouru un long chemin depuis l'époque où les politiques d'innovations étaient centrées sur les grands programmes de l'État, les besoins de l'État, les moyens de l'État, etc. Il reste encore des changements significatifs à mettre en œuvre pour que la France soit pleinement installée dans le cours des nouvelles politiques industrielles. Alors que ces nouvelles politiques situent l'action de l'État en supplément du marché, la France compte encore nombre de programmes qui se substituent au marché. Une approche plus économe permettrait à la fois de réduire les coûts de gestion pour l'État et d'accroître la cohérence et la focalisation stratégique des interventions, les rendant ainsi plus effectives pour le développement de l'innovation en France.

Notes

1. http://competitivite.gouv.fr/documents/commun/Les_Poles_en_mouvement/tableaux-bord-stats-communs/2011/Touslespoles_2011.pdf.
2. Ministère de l'Économie et des Finances (2010), *Bilan de la loi de modernisation de l'économie*, www.economie.gouv.fr/files/finances/lois/pdf/lme/100519bilanlme.pdf.
3. L'indice de spécialisation est le rapport du poids des dépôts de brevets orientés spatial-armement dans un pays au même poids dans l'OCDE ; une valeur supérieure à 1 indique une spécialisation.
4. http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Politique_spatiale_francaise/09/8/Strategie_spatiale_francaise-mars-BD_211098.pdf.

Références

ADEME (2011), *Rapport d'activité et de performance 2011*, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie, http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=25219.

ASMEP-ETI et KPMG (2013), *Les ETI, leviers de la croissance en France : cinq ans après leur création, quel bilan et quelles perspectives ?*, Étude ASMEP-ETI et KPMG.

Bellégo C. et V. Dortet-Bernadet (2013), « La participation des pôles de compétitivité : quelle incidence sur les dépenses de R&D et l'activité des PME et ETI », *Série des documents de travail de la direction des études et synthèses économiques*, Institut national de la statistiques et des études économiques, Paris.

Bellego C. (2013), *Les pôles de compétitivité et les projets financés par le FUI ont accru les dépenses de R&D, l'emploi et l'activité, sans effet d'aubaine*, Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services, http://competitivite.gouv.fr/documents/commun/Documentation_poles/4-pages-dgcis/4pages-2013.pdf.

Commission européenne (2011), *INNO-Policy Trendchart Mini Country Reports/France*, http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/countryreports/france_en.pdf.

Commission Innovation (2013), « Un principe et sept ambitions pour l'innovation », présidée par Anne Lauvergeon.

http://www.dgcis.gouv.fr/files/files/directions_services/politique-et-enjeux/competitivite/innovation-2030/rapport-innovation.pdf

Commission permanente de concentration des services (2012), *Rapport d'activité 2011-2012*, La Documentation française, Paris, www.dgcis.gouv.fr/files/files/directions_services/services/Rapport-CPCS-2011-2012.pdf.

Cour des comptes (2011), *Les aides aux entreprises en matière d'innovation et de recherche : la cohérence des dispositifs fiscaux et budgétaires*, Cour des comptes, Paris, www.ccomptes.fr/Publications/Publications/Les-aides-aux-entreprises-en-matiere-d-innovation-et-de-recherche-la-coherence-des-dispositifs-fiscaux-et-budgetaires

DGCIS et Ernst & Young (2010), « De la nécessité de soutenir l'innovation service », étude sur les dispositifs d'innovation de servicewww.dgcis.gouv.fr/files/files/archive/www.pme.gouv.fr/services/etudes/etude-innovation-service1109.pdf

DGCIS (2011), Plan d'action en faveur de l'innovation dans les services, www.dgcis.gouv.fr/files/files/directions_services/politique-et-enjeux/innovation/services/plan-action-innovation-services.pdf

DGCIS (2012a), Tableau de bord des pôles de compétitivité, http://competitivite.gouv.fr/documents/commun/Les_Poles_en_mouvement/Poles_de_competitivite-nationaux/tb-2013/DERBI-2011.pdf

DGCIS (2012b), *Osez l'innovation, guide pratique pour les activités de service*, www.dgcis.gouv.fr/files/files/guides/osez-l-innovation.pdf

DGCIS (2013), *La nouvelle France industrielle*, www.dgcis.gouv.fr/files/files/directions_services/secteurs-professionnels/industrie/la-nouvelle-france-industrielle.pdf

Commission of Experts for Research and Innovation (EFI) (éd.) (2013), *Research, innovation and technological performance in Germany – EFI Report 2013*, EFI, Berlin.

Erdyn et al. (2012), *Étude portant sur l'évaluation des pôles de compétitivité – Rapport global*, http://competitivite.gouv.fr/documents/commun/Politique_des_poles/2eme_phase_2009-2011/evaluation/rapport-evaluation-2012-%20complet.pdf.

EUREKA (2012), *Annual report 2012*, www.eurekanetwork.org.

Eurostat (2013), *Science, Technology and Innovation in Europe*, Eurostat, Commission européenne, Bruxelles, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-30-09-148/EN/KS-30-09-148-EN.PDF.

Fonds de Stratégie Industrielle (2012), *Mittelstand et performance allemande, que faut-il en retenir ? Restitution des débats du 22 novembre 2012*, FSI (Bpifrance Investissment), Paris, www.bpifrance.fr/actualites/a_la_une/mittelstand_et_performance_allemande_que_faut_il_en_retenir .

Hénard J. (2012), *L'Allemagne : un modèle pour qui ? La fabrique de l'industrie*, Presses des Mines, Paris.

Hermann S et S. Guinchard (2012), *Les champions cachés du 21ème siècle – Stratégies à succès*, Editions Economica, Paris.

Le Ru, N. (2012), « Un déficit d'effort de recherche des entreprises françaises ? Comparaison France-Allemagne », *Note d'information 12.09*, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Paris.

Le Ru, N. (2013), « Les entreprises étrangères représentent un cinquième de la RD privée française », *Note d'information MESR DGSIP/DGRI SIES*, www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/reperes/public/publicat/nr/ni1308/default.htm.

Lelarge C., D. Sraer et D. Thesmar (2010), « Entrepreneurship and Credit Constraint: Evidence from a French Loan-Guarantee Program », dand J. Lerner et A. Schoar (éd.), "International Differences in Entrepreneurship", NBER.

Masquin B. et D. Huber (2012), « Le financement de l'innovation par OSEO », *Trésor-Eco*, n° 102.

Ministère de l'Économie et des Finances (2010), *Bilan de la loi de modernisation de l'économie*, Ministère de l'Économie et des Finances, Paris, www.economie.gouv.fr/files/finances/lois/pdf/lme/100519bilanlme.pdf.

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR) (2012), *Stratégie spatiale française*, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Paris,

http://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Politique_spatiale_francaise/09/8/Strategie_spatiale_francaise-mars-BD_211098.pdf.

MESR (2013), *Les PME, acteurs méconnus de la recherche en France*, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Paris.

Ministère des Finances (2013), Le chiffre du commerce extérieur – année 2012, www.douane.gouv.fr/data/file/8101.pdf

Moura S. (2012), « La RD militaire : éléments de comparaisons internationales », *ECODEF (le Bulletin de l'Observatoire Economique de la Défense)*, n° 60, juin 2012.

OSEO (2011), *Rapport Annuel 2011*, Epic OSEO.

OCDE (2011), *Business Innovation Policies : Selected Country Comparisons*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/9789264115668-en.

OCDE (2013a) *Panorama de l'entrepreneuriat 2013*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/entrepreneur_aag-2013-fr.

OCDE (2013b), « Measuring Public Procurement of RD and Innovation: Review of existing data sources, evidence and potential measurement technologies », *Rapport intermédiaire du Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de science et technologie* (GENIST).

OCDE (2013c), « *Interconnected Economies* : Benefitting from Global Value Chains». doi : 10.1787/9789264189560-en.

PLF (2013), *Rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures*

PLF (2011), *Rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures*,.

Serrano-Velarde N. (2008), « Crowding-Out At The Top: The Heterogeneous Impact of RD Subsidies on Firm Investment », *Job market paper*, European University Institute.

Warwick K. (2013), *Evaluating Industrial Policies*, Éditions OCDE, Paris.

Warwick, K. (2013), « Beyond Industrial Policy : Emerging Issues and New Trends », *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, n° 2, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/5k4869clw0xp-en.

Westmore, B. (2013), « R&D, Patenting and Growth : The Role of Public Policy », *OECD Economics Department Working Papers*, n° 1047, Éditions OCDE, Paris. http://dx.doi.org/10.177/5k46h2rfb4f3-en.

Chapitre 7

L'entrepreneuriat innovant

Ce chapitre présente d'abord un bilan statistique de l'entrepreneuriat innovant en France : création d'entreprises en général, d'entreprises innovantes en particulier, survie et croissance de ces entreprises, financement par le capital-risque, les « Business Angels », etc. Il analyse ensuite les différents dispositifs mis en place pour soutenir l'entrepreneuriat innovant, lequel est devenu une priorité politique en France comme dans les autres pays avec lesquels on la compare. Un premier type de mesures concerne le soutien aux projets innovants, notamment le financement des jeunes entreprises innovantes, qu'il soit direct (subventions, prêts aidés) ou indirect (fiscal). Un second type de soutiens concerne les investisseurs, qui se voient accorder des dispositions fiscales plus favorables lorsqu'ils placent leur épargne dans ces types d'entreprises, jugées plus risquées et pour cela moins attractives a priori. Le chapitre évalue enfin le « policy mix » de la France dans ce domaine et fournit des recommandations visant à l'améliorer.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

L'entrepreneuriat innovant joue un rôle fondamental dans la dynamique productive des économies modernes. Il représente un canal important pour le développement et la mise en œuvre des innovations, en même temps qu'une source de concurrence qui suscite plus d'innovations dans les entreprises en place. La littérature a identifié certains types d'innovations pour lesquelles les « *start-ups* » ont souvent un avantage sur les entreprises en place : les innovations radicales, qui pourraient renverser les modèles technologiques et économiques dominant un marché et sur lesquels les entreprises en place sont assises (et qu'elles ont donc peu intérêt à remettre en cause), et les inventions très proches de la science, telle que développée dans le monde académique. Plutôt que d'opposer les *start-ups* et les entreprises en place, l'analyse actuelle insiste sur leur complémentarité, qui se réalise au sein des « écosystèmes d'innovation » (lesquels incorporent aussi les universités) : les petites entreprises y bénéficient de l'accès au capital et aux marchés que les grandes entreprises peuvent leur faciliter, tandis que les grandes entreprises bénéficient de l'agilité et des inventions uniques des petites. C'est sur la base d'une telle conception que nombre de pays de l'OCDE ont mis en œuvre ces dernières années des politiques visant à faciliter l'entrepreneuriat innovant et les écosystèmes d'innovation.

Ce chapitre comporte trois parties : la première sur la création d'entreprise, la deuxième sur le financement par le capital-risque et les « *business angels* », et la troisième sur les politiques publiques.

Un bilan de la création d'entreprises innovantes en France

La création d'entreprises en général

L'indice de barrières à l'entrepreneuriat de l'OCDE place la France, en 2008, dans le milieu des pays de l'OCDE, entre les États-Unis et l'Allemagne. Les barrières n'y sont donc pas particulièrement fortes, même si le fardeau administratif pesant sur les *start-ups* semble un peu plus élevé que dans nombre d'autres pays. Cette situation médiane est à comparer avec celle qui prévalait en 1998, où la France était le troisième pays de l'OCDE (après la Turquie et la Pologne) pour les barrières à l'entrepreneuriat. Un effort remarquable de simplification administrative a donc été mené dans la décennie 2000. De même, le nombre de jours nécessaires pour créer une entreprise est de 7 en France en 2011, à comparer avec 12 au Royaume-Uni ou 15 en Allemagne (Ernst & Young, 2013).

Au cours de la décennie qui s'ouvre en 2000, la création d'entreprises a connu une forte expansion en France. Cela est pour partie lié à des transformations du cadre légal, qui l'ont rendu beaucoup plus facile. En 2004, 269 000 entreprises ont été créées. Ce nombre augmente progressivement, pour atteindre 332 000 créations en 2008. La moitié de ces créations sont des sociétés (c'est-à-dire des entreprises destinées à recruter un ou plusieurs salariés), l'autre moitié, des entreprises individuelles (entreprises en nom propre, professions libérales, auto-entrepreneurs, etc.). Le 1er janvier 2009 entre en vigueur le régime de l'auto-entrepreneur, mis en place par la loi de modernisation de l'économie de 2008. Ses effets sont immédiats : en 2009, 580 000 entreprises (dont 320 000 auto-entreprises) sont créées, puis 623 000 (dont 360 000 auto-entreprises) en 2010 (Filatrau, Hagège et Masson, 2013).

Il est intéressant de noter qu'au sein de ce nombre total d'entreprises créées, le nombre de sociétés augmente (passant de 124 000 à 160 000) entre 2004 et 2008, puis reste quasiment stable sur la période 2009-10 (avec 152 000 créations en 2009 et 164 000 en 2010). Autrement dit, le presque doublement du nombre d'entreprises créées en France entre 2008 et 2010 est quasi-exclusivement dû aux créations d'auto-entreprises et ne

touche que très peu le nombre de sociétés (Filatrau et al., 2013). Ces entreprises individuelles ne deviennent qu'exceptionnellement des entreprises qui recrutent des salariés, qui innovent, qui exportent. Rappelons que 94 % des créations d'entreprises se font sans salarié, et que même hors auto-entreprises, 88 % des entreprises se créent sans salarié.

Depuis une quinzaine d'années, de nombreuses mesures de simplification administrative (dont le statut d'auto-entrepreneur) font qu'il est plus facile que par le passé de créer une entreprise. Plus largement, les politiques publiques ont cherché à soutenir, voire ont incité ou encouragé ceux qui, du chômeur au chercheur, portaient un projet de création d'entreprise, mais aussi ceux qui souhaitaient investir dans de tels projets.

Si la création d'entreprises a fortement augmenté en France, cela suffit-il pour dire que la France est plus entrepreneuriale ? Si l'on réduit l'entrepreneuriat à la simple création d'une structure juridique, la réponse est positive. Mais si l'on adopte une définition économique de l'entrepreneuriat comme un processus de création de nouvelles activités, la réponse est moins nette. Cette question renvoie à ce qui est décrit comme une grande faiblesse du tissu économique français : le manque d'entreprises de taille intermédiaire (ETI), notamment par rapport à nos partenaires européens tels l'Allemagne ou le Royaume-Uni. L'enjeu de la création d'entreprises devient alors la capacité à faire naître et développer des projets ambitieux capables de croître et devenir des ETI.

Autrement dit, qu'est-ce qui est important : avoir plus de création d'entreprises en général ou plus de « gazelles », c'est-à-dire de petites nouvelles entreprises ambitieuses qui vont connaître une forte croissance, et par là-même créer des emplois et de la richesse ?

Tous types de création d'entreprises confondus, les données sont connues : un tiers des entreprises n'est plus en activité avant d'atteindre l'âge de trois ans, une moitié ne l'est plus avant ses cinq ans. Parmi celles toujours en activité après 5 ans, seule une entreprise sur 25 crée des emplois. Les causes de ces résultats sont également bien connues (voir le rapport de la Cour des comptes, 2012) : les entreprises françaises nouvellement créées présentent des caractéristiques peu favorables à leur pérennité et à leur développement (le statut juridique choisi, comme l'auto-entreprise, ne permet pas la croissance ; les capitaux propres sont faibles ; beaucoup de ces entreprises individuelles sont le fait de personnes peu qualifiées et peu accompagnées, qui ne sont donc souvent pas en position de développer l'activité économique). Au total, près de 95 % des entreprises créées en 2011 n'avaient aucun salarié.

La création d'entreprises innovantes

Parmi le demi-million d'entreprises créées tous les ans en France, combien entrent dans la catégorie des « entreprises innovantes » ? Il n'existe pas de source statistique uniformisée sur cette question. Les enquêtes innovation (telle l'enquête communautaire sur l'innovation) ne sont pas adaptées pour recenser, ou même couvrir, cette population. Les travaux en cours dans le cadre du suivi des « objectifs 2020 » de la Commission européenne devraient fournir une certaine lumière sur le sujet. Pour le moment ce sont des études ad hoc, sans comparabilité internationale, qui servent de références.

S'il n'existe pas de données consolidées sur les entreprises innovantes en France, trois estimations au moins permettent d'appréhender ce phénomène. La première, menée par OSEO (Tassone, 2013) identifie l'ensemble des sociétés qui ont été soutenues par OSEO, ou qui ont déposé des brevets ou été investies par des Fonds communs de placement en innovation ([FCPI] membres de l'Association française des investisseurs pour la croissance [AFIC]). Cette mise en commun des données d'OSEO, de l'INPI et de l'AFIC

permet de recenser 10 000 entreprises en 2011, correspondant à un rythme de création d'environ 500 entreprises par an. Les petites et moyennes entreprises (PME) comptent pour 49 % de ce total, les micro-entreprises pour 45 % et les ETI pour 6 %. Ces PME innovantes représentent ainsi 3 % des quelques 131 000 PME identifiées par l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) et 12 % des 4 576 ETI recensées par l'INSEE. Ces 10 000 entreprises innovantes emploient 740 000 personnes et réalisent 200 milliards EUR de chiffre d'affaires.

Une autre estimation du nombre d'entreprises innovantes peut être tirée du nombre de sociétés créées depuis la loi sur l'innovation de 1999 et de deux mesures qui lui sont liées : les incubateurs et le Concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes, mesures qui avaient pour principal objectif d'encourager la création d'entreprises à partir de la recherche publique. Le service des entreprises, du transfert de technologie et de l'action régionale (SETTAR) de la Direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRI) du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR) compile tous les ans depuis 1999 le nombre d'entreprises incubées (accueillies dans la trentaine d'incubateurs créés après la loi) et le nombre d'entreprises lauréates du Concours. Ainsi, entre 1999 et 2011, 2 693 entreprises ont été incubées et/ou ont été lauréates du Concours (Rodes et Aldophe, 2013), soit une moyenne de 225 entreprises par an. Ce chiffre reste lui aussi stable sur la période.

Une troisième étude couvre un champ plus large que les deux précédentes (Barrot et al., 2011). Elle regroupe les entreprises qui ont bénéficié au cours de leurs trois premières années d'au moins un dispositif de soutien à leurs activités de recherche et d'innovation (aide à l'innovation d'OSEO, crédit d'impôt recherche (CIR), Concours national de création d'entreprises ou incubateur), ou qui ont été qualifiées d'entreprise « innovante » par OSEO, ou qui ont été échantillonnées dans l'enquête recherche et développement (RD) du MESR. Sur la base de ces critères, l'étude a repéré près de 10 000 entreprises innovantes créées entre 1995 et 2004, soit 1 000 par an. Parmi ces dernières, 700 par an en moyenne sont créées de façon entièrement indépendante (c'est-à-dire qu'elles n'émanent pas et ne sont pas filiales d'un groupe existant).

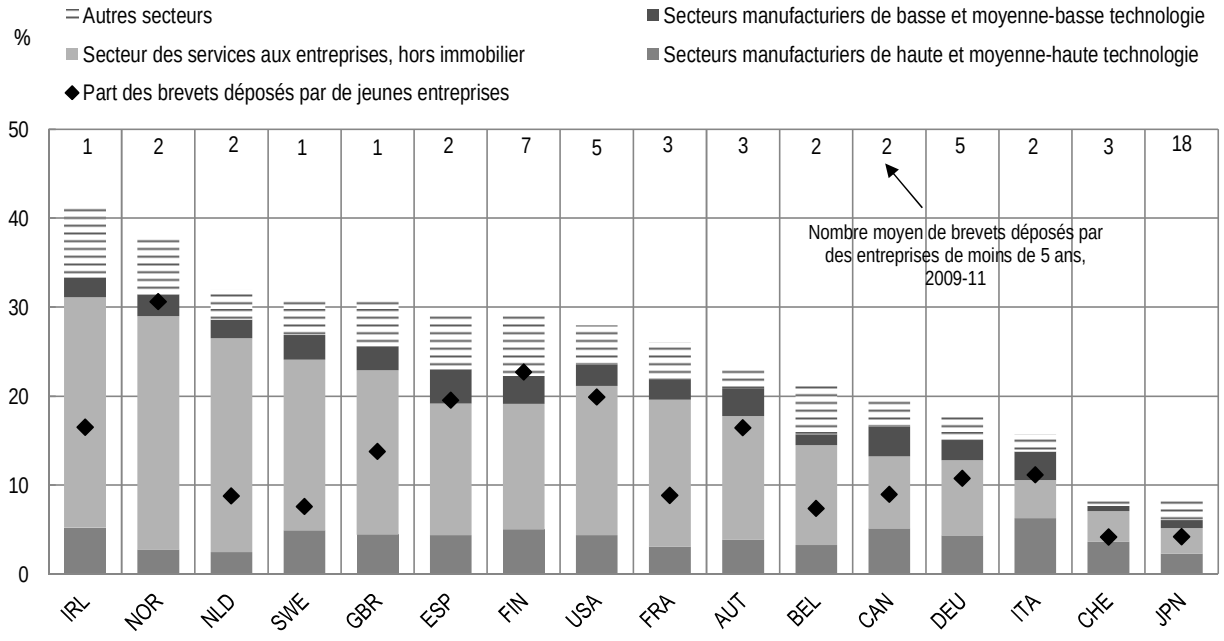
À ces études peuvent s'ajouter des informations apportées par le statut administratif de jeune entreprise innovante (JEI) mis en place en 2004. Ce statut offre aux entreprises qui en bénéficient différents avantages sur lesquels ce chapitre reviendra. Depuis 2008, près de 600 entreprises entrent dans ce dispositif tous les ans (les trois quarts d'entre elles ont moins de 2 ans) et, en moyenne, plus de 400 en sortent (près la moitié de ces sorties sont le fait d'entreprises de plus de 8 ans, l'âge limite pour bénéficier de ce dispositif).

Au total, il est fait état d'une estimation basse de 225 créations annuelles d'entreprises technologiquement innovantes (étude MESR sur le Concours et les incubateurs) et d'une estimation haute de 700 créations annuelles (étude commanditée par le MESR et réalisée par Barrot et al.). Aucune de ces sources n'identifie une croissance du nombre de créations d'entreprises innovantes depuis dix ans, mais plutôt une stabilité du phénomène.

Notons cependant que les critères utilisés par ces trois enquêtes pour définir l'innovation restent très liés à la RD et à la technologie, c'est-à-dire à une définition restreinte de l'innovation (qui, par exemple, prendra difficilement en compte une entreprise créée sur une innovation de *business model* ou d'organisation).

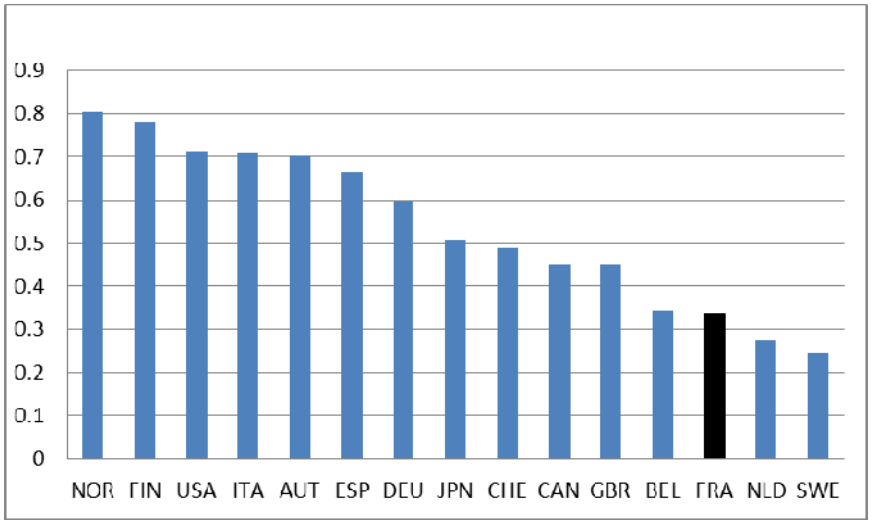
Les comparaisons internationales ne sont pas aisées, notamment à cause de questions de définition et de disponibilité de données. Avec un indicateur restreint – celui du pourcentage de « jeunes entreprises brevetantes » – la France se situe en dessous de la médiane OCDE pour les dépôts de brevets par des entreprises âgées de moins de cinq ans *(*OCDE, 2012*)*. Avec 26 % des entreprises brevetantes qui ont moins de cinq ans (graphique 7.1), la France se situe autour de la médiane de l'OCDE, derrière les pays nordiques, le Royaume-Uni ou les États-Unis, mais devant l'Allemagne. Par contre, pour ce qui concerne la part de ces entreprises dans l'ensemble des brevets déposés par des entreprises résidentes, la France est moins favorablement placée, derrière l'Allemagne. Cela signifie que les jeunes entreprises françaises sont relativement nombreuses à prendre des brevets, mais que chacune en prend peu (graphique 7.2) : un indice de faible taille probablement par rapport aux entreprises plus âgées, et donc un indice de faible croissance, problème sur lequel la suite de ce chapitre reviendra.

Graphique 7.1. Part des entreprises de moins de cinq ans d'âge parmi les entreprises brevetantes ; part de ces entreprises dans les brevets déposés



Source : OCDE (2013), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2013.*

Graphique 7.2. Nombre moyen de brevets pris par jeune entreprise relatif au nombre de brevets pris par l'ensemble des entreprises, 2009-11



Source : OCDE (2013), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2013.*

Quelle est la trajectoire de ces entreprises innovantes ?

L'étude d'OSEO, qui a repéré et analysé 10 000 entreprises innovantes, s'intéresse notamment aux plus jeunes d'entre elles. Elle souligne que la jeune entreprise médiane (de moins de 3 ans) est une micro-entreprise d'un an et demi d'existence, qu'elle emploie une personne et réalise 56 000 EUR de chiffre d'affaires. Dans le domaine de l'innovation, comme pour la création d'entreprises en général (voir ci-dessus), nous avons également affaire à de très petites entreprises.

La forte pérennité des entreprises innovantes créées par des chercheurs du secteur public était déjà observée dans les années 1990 : six ans après leur création, plus de huit entreprises sur dix issues ou liées à la recherche publique étaient toujours en activité (Mustar, 1994 et 1997) ; ce résultat a été confirmé par la suite (Mustar et Wright, 2010). À la fin des années 2000, les analyses du MESR ont constaté elles aussi cette forte pérennité pour les entreprises lauréates du Concours national : « Après plus de cinq années d'existence, 84 % des entreprises créées en 2006 sont encore en vie fin 2011 » (Rodes et Adolphe, 2013). Barrot et al. (2011) observe que dans une population plus large de jeunes entreprises indépendantes, la fréquence de sortie du marché à un horizon de 5 ans était de 10 % à 15 %, contre environ 30 % au sein de la population générale des entreprises. La survie des entreprises innovantes est donc plus forte que celle des non innovantes.

Si les nouvelles entreprises innovantes ont un faible taux de mortalité, elles montrent aussi une faible croissance : elles restent de petites entreprises. Mustar (1988 et 2003) notait également que la plupart de ces entreprises issues de la recherche restaient de petites entreprises et que le nombre de *success stories* était très faible. Cela est également confirmé par l'enquête du MESR qui montre qu'en 2009, l'effectif moyen des entreprises lauréates du Concours national et créées entre 2002 et 2005 varie entre quatre et six salariés. De même, les entreprises accueillies au sein des incubateurs publics et créées entre 2002 et 2005, ont en moyenne entre trois et cinq salariés en 2009 (Rodes et Adolphe, 2013).

Ce faible taux d'échec soulève une question importante : comment expliquer que très peu d'entreprises de ce type meurent et que dans le même mouvement très peu croissent ? Comme beaucoup d'entreprises issues de la recherche publique sont aussi bénéficiaires de financements publics, ceux-ci ne tendent-ils pas à figer la population de ces entreprises et à limiter leur croissance ?

Cette situation des entreprises issues de la recherche n'est pas propre à la France. Elle se retrouve dans d'autres pays européens (Wright et al., 2007 ; Mustar, Wright et Clarysse, 2008) et également dans une certaine mesure aux États-Unis.

En comparaison d'entreprises similaires par la taille et le secteur, les JEI semblent connaître une croissance supérieure, mais elles ont des résultats bruts d'exploitation régulièrement négatifs (Hallépée, 2013).Toutes choses égales par ailleurs, les entreprises technologiquement innovantes ont une croissance en moyenne plus élevée que les non innovantes, mais qui reste néanmoins modeste. En fait, très peu de ces entreprises connaissent une croissance significative. Parmi ces exceptions, très rares sont celles qui sont issues de la recherche publique. C'est dans le secteur de l'Internet que la France a connu plus de réussites, là où l'innovation non technologique est autant sinon plus importante que l'innovation technologique, et où le soutien public est en conséquence moins fort. Dailymotion, PriceMinister, Deezer, Rue du Commerce, Meetic, Critéo, etc. sont des exemples de cette réussite.

Le rachat

L'étude sur le rachat de jeunes entreprises technologiques innovantes (JETI) (Barrot et al., 2011) apporte des données précieuses sur les acquisitions. Elle classe les entreprises innovantes créées de façon indépendante en trois trajectoires : la « survie » (qui correspond à la pérennité de l'entreprise sans prise de participation par une autre entreprise), la « sortie » (c'est-à-dire une disparition des liasses fiscales sans événement de rachat) et le « rachat » (une prise de participation financière par une autre entreprise ou un rachat au moins partiel).

Dans la réalité, 20 % des JETI font l'objet d'un rachat (acquisition ou prise de contrôle[1]) à un horizon de cinq ans, contre 2 % dans la population générale des nouvelles entreprises (Barrot et al., 2011). Dans près d'un cas sur deux, le rachat est le fait d'une entreprise étrangère ; parmi les acquéreurs français, plus de la moitié sont des entreprises de moins de 250 salariés. Les entreprises acquéreuses de JETI sont plus grandes et plus souvent étrangères que les acquéreuses d'autres entreprises, reflétant le caractère international des activités innovantes.

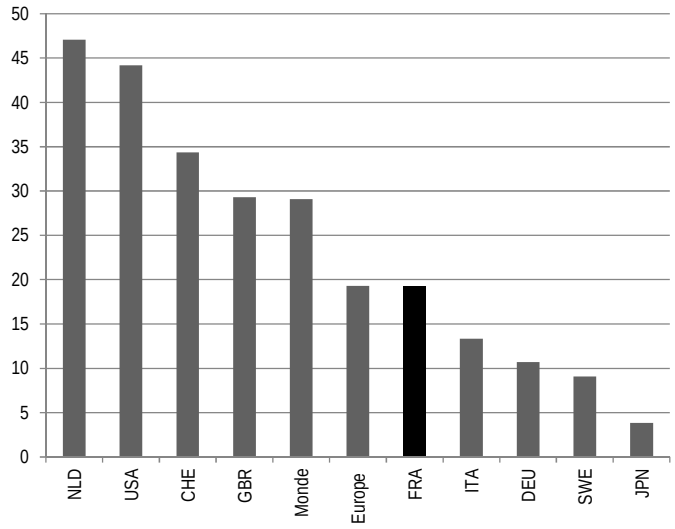
Le rachat des *start-ups* par des groupes est-il nécessairement mauvais ? Loin d'être le signe d'un échec, le rachat est un mode de sortie assez normal pour une entreprise innovante. Toute entreprise qui connaît le succès n'est pas destinée nécessairement à porter seule son innovation sur les marchés mondiaux ; ceci peut requérir certains actifs, comme la capacité d'industrialisation, les réseaux de distribution ou la marque, que l'entreprise innovante ne possède pas. Certaines innovations ont aussi plus de valeur lorsqu'elles sont exploitées en étroite association avec d'autres innovations, ce qu'un grand groupe est plus apte à faire car il a un portefeuille d'innovations plus large. De fait, certaines *start-ups* sont créées essentiellement comme démonstratrices, afin de valider des innovations et d'être acquises dans la foulée par un groupe qui en sera le diffuseur : c'est typiquement le cas dans l'industrie des biotechnologies, où des entreprises sont rachetées par les géants du secteur lorsqu'un médicament de leur invention doit entrer en phase avancée, et donc

très coûteuse, d'essais cliniques. Par une meilleure exploitation économique de l'innovation, c'est plus de valeur et plus d'emplois qui sont ainsi créés.

Des débats ont eu lieu en France sur le rachat d'entreprises innovantes par des groupes étrangers. Le transfert du contrôle à l'étranger engendre des craintes que la valeur créée et les emplois ne quittent la France. En fait, le marché des acquisitions technologiques est mondial et les grandes entreprises françaises elles-mêmes acquièrent essentiellement à l'étranger ; la raison en est l'étroite spécialisation de ces *start-ups*, qui ne peuvent intéresser que des entreprises ayant des activités spécifiques qui n'existent pas nécessairement en France. Dans nombre de cas, le rachat par une grande entreprise, qu'elle soit nationale ou étrangère, est donc le meilleur moyen de faire fructifier l'activité en place – qui sans ce rachat pourrait simplement disparaître.

Nombre des entreprises qui connaissent le succès sont rachetées lorsqu'elles atteignent une certaine taille, si bien que peu d'entre elles deviennent des géants industriels bien visibles. La seule entreprise du CAC 40 en France qui ait moins de 30 ans d'âge est Gemalto (anciennement Gemplus), leader mondial de la carte à puces créé en 1988. La France n'est pas le seul pays où les entreprises grandes et jeunes sont rares (graphique 7.3) : l'Italie, l'Allemagne, la Suède et le Japon sont aussi dans ce cas, et la France est proche de la moyenne européenne. On pourrait ainsi opposer des pays dans lesquels l'innovation passe par un renouvellement de la population des entreprises (États-Unis, etc.) et ceux où elle passe par une transformation interne des entreprises, la France appartenant plutôt à cette dernière catégorie.

Graphique 7.3. Part d'entreprises nées après 1979 parmi les grandes entreprises de recherche en 2007 (en %)



Sources : Tableau de bord de l'Union de l'innovation (2007) ; Veugelers et Cincera (2012).

Internationalisation

Selon plusieurs entretiens conduits lors de cette revue avec des professionnels de l'entrepreneuriat, nombre de nouvelles entreprises françaises auraient du mal à s'internationaliser, accéder aux marchés à l'export, y établir des filiales et intéresser des investisseurs étrangers. Elles se tournent parfois vers l'étranger à un stade avancé de leur

développement, alors qu'il est déjà trop tard pour capitaliser les bénéfices qui pourraient en ressortir car le marché a évolué entre-temps et de nouveaux concurrents sont apparus à une échelle globale. L'internationalisation est un impératif dans les secteurs de haute technologie pour les entreprises de tous les pays, sauf peut-être les États-Unis au vu de la taille de leur marché intérieur. Il apparaît que cet impératif est mieux appréhendé dans des pays plus petits (en Europe du Nord) ou traditionnellement plus ouverts (Royaume-Uni) qu'il ne l'est en France. L'exportation au sein de l'espace économique européen réclame souvent une adaptation de ses produits et services et des méthodes de ventes adaptées à différents contextes culturels. Plusieurs *start-ups* françaises ont brillamment réussi aux États-Unis, mais elles semblent peu nombreuses. Les pouvoirs publics ont mis en place de nombreuses aides à l'exportation : conseil, crédit de prospection commerciale, promotion, assurance de prospection, garantie des apports à une filiale étrangère, contrat de développement international, prêt pour l'export, prêt pour le développement à l'international, etc. Beaucoup semblent peu connues et semblent avoir un montant et un impact limités. Enfin, nombreux sont les acteurs qui interviennent et gèrent ces aides : Ubifrance, chambres consulaires, agences régionales de développement, pôles de compétitivité…

Conclusion sur la création d'entreprises innovantes

Il existe donc une population assez nombreuse d'entreprises à la fois pérennes et (pour beaucoup) de faible croissance. Il semble que la situation ne soit pas extrêmement différente dans nombre de pays européens. La faible croissance des entreprises issues directement de la recherche universitaire apparaît commune à tous les pays.

La France dispose d'une population de *start-ups* innovantes assez nombreuses, qui survivent bien mais croissent peu. Pourquoi ? Le premier facteur est que nombre de ces entreprises sont positionnées sur des marchés de niche ; c'est notamment le cas dans les biotechnologies, où des entreprises sont créées pour développer et exploiter une invention spécifique, qui répond à un besoin spécifique et dont les débouchés ne sont pas destinés à grandir au-delà d'un certain seuil (les exceptions incluent des innovations liées à l'Internet, dont le marché peut croître très rapidement et atteindre une très grande taille). Ces entreprises n'ont pas de raison de grandir, à moins de sortir de leur métier initial – ce que certaines peuvent faire, mais qui relève d'une autre logique, plus économique que technologique. De façon liée, les chercheurs qui créent des entreprises sont souvent plus chercheurs qu'entrepreneurs et ne souhaitent pas nécessairement voir leur entreprise croître au-delà de leur domaine d'expertise car cela implique que la logique économique prenne le pas sur la logique scientifique, ce qui les éloignerait de leur cœur de compétence. Il est symptomatique que les entreprises qui symbolisent à l'échelle mondiale le succès entrepreneurial, Dell, Facebook, Google ou Microsoft notamment, aient été créées par des étudiants (familiers avec la technologie concernée), qui ont mis une logique économique en place, et non par des chercheurs, qui auraient été tentés de s'en tenir à une logique technologique.

Second facteur, comme l'a montré le chapitre sur l'innovation dans les entreprises, le système réglementaire et fiscal français est défavorable aux ETI et dissuade donc les petites entreprises de grandir (Garicano et al., 2013). Le seuil de 50 salariés semble particulièrement dissuasif de ce point de vue. La petite entreprise qui grandit perd les avantages de sa petite taille et ne gagnera pas ceux de la grande taille : elle aura un traitement fiscal moins généreux, un moindre accès aux marchés publics, etc. Ainsi, des entreprises qui auraient le potentiel de grandir ne le réalisent pas car elles en sont dissuadées. Cela à son tour va affecter la pérennité. En effet, une moindre croissance des meilleurs projets signifie aussi une moindre pression concurrentielle sur les projets moins bons, qui seront donc

moins sujets à disparaître ou à se faire racheter par les plus dynamiques et resteront simplement sur le marché. Ainsi, pérennité et faible croissance sont liées.

Troisième facteur, qui sera étudié plus en détail par la suite, la logique même du système public de soutien à l'entrepreneuriat est orientée vers la survie plutôt que la sélection : il vise à assurer la survie du plus grand nombre sans aider à l'émergence de leaders.

Le capital-risque et les « *Business Angels* »

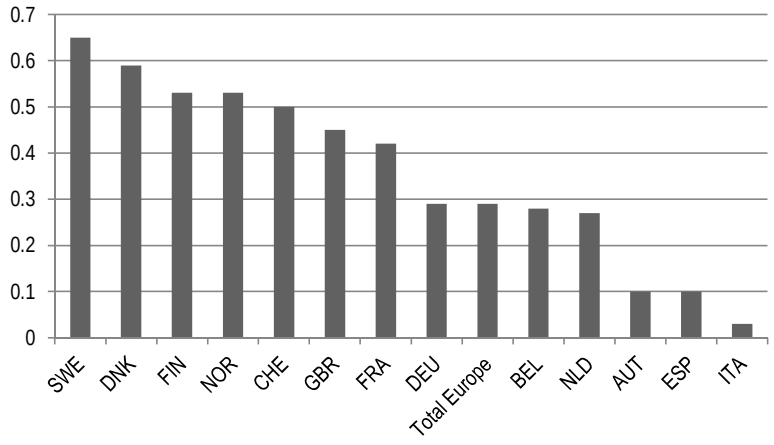
Le capital-risque est un type d'investissement spécialement dédié aux *start-ups* innovantes ; les fonds de capital-risque sont habituellement fermés, gérés par des professionnels et alimentés par des sources privées (fonds de pension, assurances, banques, grandes entreprises, particuliers, etc.) ou publiques (États, institutions financières publiques). On peut mesurer le poids du capital-risque dans un pays de deux points de vue : les « *industry statistics* », qui concernent les investissements faits par les fonds de capital-risque d'un pays donné, quelle que soit la localisation géographique des entreprises investies ; ou les « *market statistics* », qui s'intéressent aux investissements dans des entreprises innovantes du pays donné, quelle que soit l'origine de l'entreprise de capital-risque qui investit.

Quel est le montant de l'investissement français en capital-risque ?

Selon l'approche de localisation des fonds levés (*industry statistics*), les investissements des sociétés européennes de capital-risque ont représenté 0.029 % du produit intérieur but (PIB) de l'Europe en 2010 (graphique 7.4). La France se situe bien au-dessus de cette moyenne, à 0.042 % de son PIB. Elle est juste derrière le Royaume-Uni (0.045 %), mais devant l'Allemagne (0.029 %). Les pays d'Europe du Nord (Suède, Danemark, Finlande) ont les niveaux les plus élevés (avec des investissements supérieurs à 0.05 % du PIB).

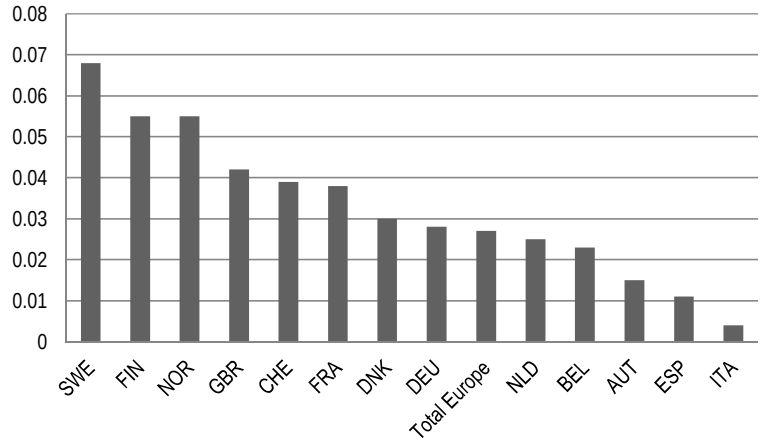
En ce qui concerne les destinataires de ces investissements, c'est-à-dire à la localisation des firmes qui reçoivent ces capitaux quelle que soit la localisation géographique de la société de capital-risque (*market statistics*), la place de la France est moins bonne (graphique 7.5).

Graphique 7.4. Capital-risque – en % du PIB (critère : localisation des fonds, *industry statistics*), 2010



Source : European Private Equity and Venture Capital Association (EVCA).

Graphique 7.5. Capital-risque – en % du PIB (critère : localisation des investissements, *market statistics*), 2010



Source : EVCA.

En 2010, les investissements du capital-risque dans des sociétés européennes ont représenté 0.027 % du PIB européen. La France se situe très au-dessus de cette moyenne, à 0.038 %**,** derrière le Royaume-Uni (0.042 %) et devant l'Allemagne (0.028 %). Les pays d'Europe du Nord sont ceux au sein desquels l'investissement en capital-risque en pourcentage du PIB est le plus élevé.

La différence entre les *market statistics* et les *industry statistic*s peut être interprétée comme représentant l'attractivité du pays relative à ses capacités de financement : un pays qui « exporte » du capital-risque possède moins de projets d'entreprises qu'il ne pourrait en financer. La barrière au développement de l'entrepreneuriat innovant pourra alors être vue comme étant la pénurie de projets éligibles (par rapport aux projets proposés dans d'autres pays) et non la pénurie de capitaux disponibles. Les investissements faits par les sociétés françaises de capital-risque représentent 0.042 % du PIB, alors que les investissements de sociétés de capital-risque (françaises ou étrangères) reçus par les entreprises françaises n'ont représenté que 0.038 % du PIB. Cela signifie que la France attire peu de capital-risque extérieur, et/ou que les sociétés françaises de capital-risque investissent une part importante de leurs fonds à l'étranger, part qui n'est pas compensée par l'apport de sociétés de capital-risque étrangères finançant des entreprises françaises.

En montants – et non plus en pourcentage du PIB – les sociétés françaises de capital-risque ont investi 847 millions EUR en 2010 (*industry statistics*), et les entreprises françaises ont reçu 751 millions EUR de sociétés de capital-risque (*market statistics*).

Le fait que les sociétés françaises de capital-risque investissent dans des entreprises prometteuses à travers le monde peut être considéré comme positif, mais on peut s'interroger sur le fait que les fonds (français ou étrangers) trouvent au total plus de projets intéressants à financer à l'étranger qu'en France. Cela est d'autant plus frappant lorsque l'on regarde le Royaume-Uni et l'Allemagne, qui présentent tous deux un équilibre de leurs capitaux et de leurs projets domestiques, les investissements dans les projets domestiques étant égaux aux fonds domestiques investis quelle qu'en soit la localisation.

Comparaisons internationales

Tableau 7.1. Investissement en capital-risque (*market statistics*), 2010

	Montant	Nombre d'entreprises
France	751 452	396
Allemagne	728 996	966
Royaume-Uni	771 044	364
Total Europe	3 661 375	3 039

Source : EVCA.

En 2010 et en montant, les entreprises britanniques ont reçu un peu plus de financement en capital-risque (771 millions EUR) que les entreprises allemandes (729 millions EUR) et françaises (751 millions EUR) (tableau 7.1).

Cependant, en nombre total d'entreprises financées par le capital-risque, l'Allemagne compte plus de deux fois plus d'entreprises (966) que la France (396) ou le Royaume-Uni (364). Le financement moyen reçu par les entreprises françaises bénéficiaire d'investissements en capital-risque est légèrement moins élevé (1.9 million EUR) que celui reçu par les entreprises britanniques (2.1 millions EUR), mais bien plus élevé que celui reçu par les entreprises allemandes (EUR 0.7 million).

Les chiffres de la National Venture Capital Association[2] indiquent pour l'année 2010 un investissement en capital-risque aux États-Unis de 23.4 milliards USD (dollars) pour 3 646 *deals* ou projets contre 3.7 milliards EUR et 3 039 projets en Europe. Cela indique que le projet européen moyen (1.2 million EUR), le projet français moyen (1.9 million EUR), le projet allemand moyen (0.75 million EUR) ou le projet britannique moyen (2.1 millions EUR) est largement moins financé que le projet américain moyen (6.4 millions USD).

Investissements par phase de développement des entreprises

L'EVCA subdivise les investissements en capital-risque en trois segments : *seed*, *start-up* et *later-stage venture*[3]. Ces segments correspondent à trois stades successifs de développement des entreprises innovantes (tableau 7.2).

Tableau 7.2. Répartition des investissements européens en capital-risque (*market statistics*) par segments, montants et nombre d'entreprises financées, 2010

Phase	Montant (millier d'euros)	Nombre d'entreprises
Seed	128 113	393
Start-up	1 849 136	1 711
Later-stage venture	1 684 126	990
Total	3 661 375	3 039

Source : EVCA.

Les phases *start-up* et *later-stage venture* représentent en Europe la quasi-totalité (96.5 %) de l'activité du capital-risque, laissant à la phase *seed* 3.5 % seulement des investissements.

Tableau 7.3. Investissements (*market statistics*) par pays et par stade, 2010

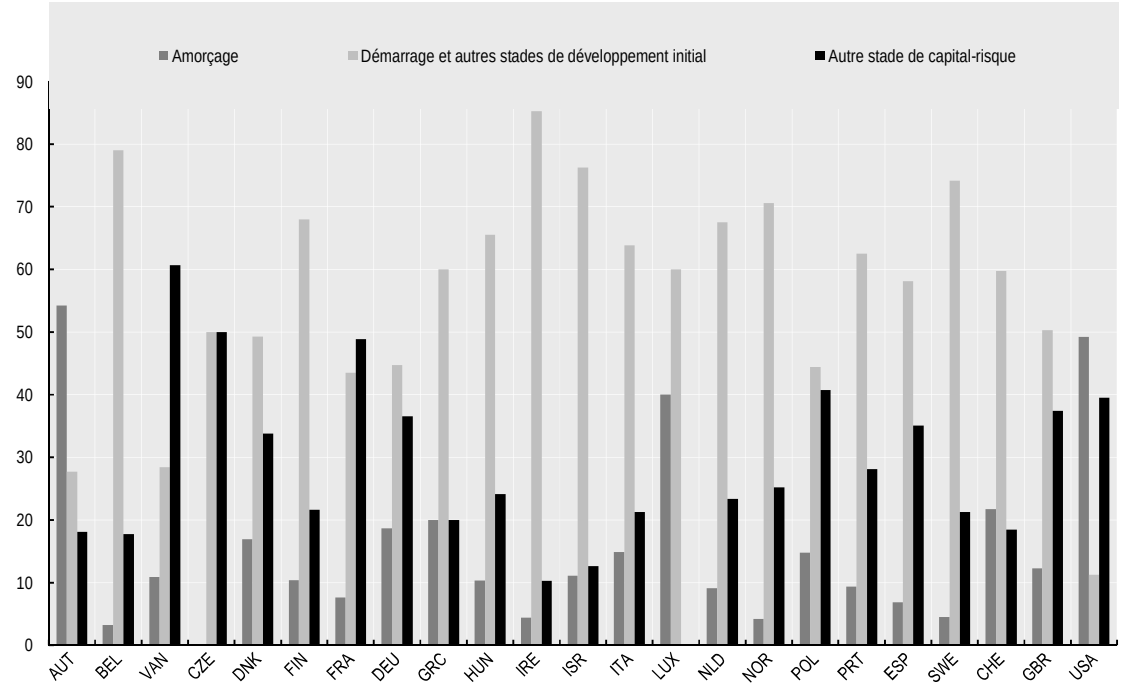
Phase	France		Allemagne		Royaume-Uni	
	Montant (milliers d'euros)	Nombre d'entreprises	Montant (milliers d'euros)	Nombre d'entreprises	Montant (milliers d'euros)	Nombre d'entreprises
Seed	16 098	23	48 208	204	9 464	17
Start-up	298 098	177	387 266	432	311 939	202
Later-stage venture	437 256	207	293 427	347	449 641	147
Total venture	751 452	396	728 996	966	771 044	364

Source : EVCA.

Cela est renforcé par les faibles financements attribués à la phase de création, « *seed* ». En Europe, 3.5 % des financements en capital-risque sont réalisés au stade *seed*. Ce pourcentage monte à 6.6 % pour l'Allemagne et tombe à seulement 2.1 % pour la France et 1.2 % pour le Royaume-Uni.

Le faible nombre de projets financés en amorçage est une des caractéristiques de la situation française. Une comparaison internationale plus large (OCDE, 2013) confirme que les investissements du capital-risque se font principalement dans la phase *start-up*, puis dans la phase *later-stage venture*. Très peu d'entreprises en phase *seed*, c'est-à-dire en création, réussissent à intéresser le capital-risque. Cela est particulièrement vrai pour la France, notamment par rapport à Israël, l'Allemagne, la Finlande, la Suède, les États-Unis et même le Royaume-Uni. Dans ces pays, le pourcentage d'investissement du capital-risque en phase de création est de trois à cinq fois supérieur au pourcentage français (graphique 7.6).

Graphique 7.6. Les entreprises financées par le capital-risque par stade de développement



Source : OECD (2013), *Panorama de l'entrepreneuriat 2013*.

Il apparaît donc que le capital-risque en France investit moins que celui d'autres pays au stade de l'amorçage et qu'il tend à se consacrer à un nombre très restreint de projets.

Les levées de fonds (fundraising) du capital-risque français

Les sociétés de capital-risque se financent en levant des fonds auprès d'investisseurs publics ou privés, qui attendent en retour une rentabilité de leurs investissements. Le montant des fonds levés par les sociétés de capital-risque d'un pays donné est un bon indicateur de l'attractivité de l'industrie du capital-risque dans ce pays et de la qualité de ses entreprises innovantes (ou encore des choix stratégiques des pouvoirs publics, si ces derniers sont un investisseur important). La section qui suit se concentre sur les pays de levée des fonds (*industry statistics*).

Budgets totaux levés par les gestionnaires de fonds européens

Les montants levés (*fundraising*) par le secteur du *private equity* européen – et au sein de celui-ci, du capital-risque – connaissent une forte diminution depuis le milieu des années 2000. En 2008, le *private equity* européen dans son ensemble levait un peu plus de 80 milliards EUR ; en 2010, ce montant est inférieur à 22 milliards EUR. Toujours en 2008, le capital risque levait 8.3 milliards EUR ; il ne lève plus que EUR 3.2 milliards en 2010 (tableau 7.4).

Tableau 7.4. Montant du capital-risque levé par an en Europe (en milliards d'euros), 2008 et 2010

	2008	2010
Private equity	80.5	21.8
Venture capital	6.3	3.2

Source : EVCA.

En 2010, les fonds de trois pays, la France, le Royaume-Uni et l'Allemagne, récoltent près des deux tiers des 3.2 milliards EUR de fonds levés par les acteurs européens du capital-risque (tableau 7.5). Parmi eux, la France se classe première en Europe pour le montant des fonds levés.

Tableau 7.5. Montant du capital-risque levé (en milliers d'euros), 2010

	2010
France	916 490
United Kingdom	556 210
Germany	563 960
Total Europe	3 200 000

Source : EVCA.

En 2010, les fonds français dominent en effet très largement le paysage : ils ont levé à eux seuls près du tiers du *fundraising* européen (soit plus de 900 millions EUR), c'est-à-dire considérablement plus que le Royaume-Uni (556 millions EUR) ou l'Allemagne (564 millions EUR).

Quels sont les types d'investisseurs qui financent ces fonds et dans quelle proportion ?

Ces 3 milliards EUR ont été levés par 134 fonds en 2010. Cela donne une moyenne de 24 millions EUR par fonds. Toutes choses égales par ailleurs, la situation européenne se caractérise donc par un nombre important de petits fonds.

Les investisseurs qui financent les fonds de capital-risque sont divers (tableau 7.6). En Europe, les principaux sont aujourd'hui les agences gouvernementales.

Tableau 7.6. Montant des fonds levés en 2010 (en milliers d'euros et %) par type d'investisseur

Capital-risque	Europe		France	
Type d'investisseur	Montants (milliers d'euros)	%	Montant (milliers d'euros)	%
Institutions académiques	8 700	0.3	0	0.0
Banques	111 720	3.5	15620	1.7
Marchés de capitaux	27 030	0.8	0	0.0
Investisseurs industriels	431 530	13.4	207 570	22.6
Fondations	120 430	3.8	83 360	9.1
Family offices	182 090	5.7	69 950	7.6
Fonds de fonds	111 800	3.5	7 080	0.8
Agences gouvernementales	982 840	30.6	284 430	31.0
Assurances	48 750	1.5	120	0.0
Autres gestionnaires de fonds	152 740	4.8	50	0.0
Fonds de pension	300 310	9.4	0	0.0
Personnes privées	537 350	16.7	219 010	23.9
Fonds souverains	29 410	0.9	0	0.0
Divers	164 890	5.1	29 300	3.2
Nouveaux fonds levés	3 209 590	100.0	916 490	100.0

Source : EVCA.

En 2010, les agences gouvernementales[4] sont le premier investisseur dans les fonds de capital-risque en Europe. Elles représentent 30.6 % des 3.2 milliards EUR de fonds levés par le capital-risque européen. Leur part est en croissance continue, puisqu'elles représentaient 7.9 % des fonds levés en 2007, 10.6 % en 2008, 24.6 % en 2009 et 30.6 % en 2010. Cette hausse s'inscrit dans un contexte de crise économique, où les capitaux privés ont eu moins tendance à s'investir dans le capital-risque alors que certains gouvernements (dont la France) avaient inscrit ce type de dépenses dans leurs plans de relance macroéconomique.

Le capital-risque européen est largement soutenu par les pouvoirs publics. Parmi, les pays européens, c'est en France que la part des « *government agencies* » est l'une des plus importantes : elle atteint 31 % en 2010.

En 2010, les personnes privées sont le deuxième investisseur dans les fonds de capital-risque, tant à l'échelon européen (16.7 %) qu'en France (23.9 %). Au sein des personnes privées se trouve une première génération d'entrepreneurs qui ont réussi et qui créent des fonds pour investir dans de nouveaux projets. Ils sont suivis par les investisseurs industriels (13.4 % pour l'Europe et 22.6 % pour la France). Enfin, les traditionnels

« *Limited Partners* » du capital-risque que sont les fonds de pension et les assurances ne sont plus présents en Europe.

La part importante des agences gouvernementales en France est-elle spécifique en Europe ? Quelle est la situation de la France comparée au Royaume-Uni ou à l'Allemagne ? (tableau 7.7)

Tableau 7.7. Montants levés de capital risqué et part des agences gouvernementales (2010)

	Fonds de capital-risque	2010	
		Montant (milliers d'euros)	%
France	Nouveaux fonds levés	916 490	
	Agences gouvernementales	284 430	31.0
Royaume-Uni	Nouveaux fonds levés	556 210	
	Agences gouvernementales	196 330	35.3
Allemagne	Nouveaux fonds levés	563 960	
	Agences gouvernementales	62 000	11.0

Source : EVCA.

En 2010, le total des fonds levés par les équipes du *venture capital* en France s'élève à 916 millions EUR ; 31 % de ce montant, soit plus de 284 millions EUR, proviennent des agences gouvernementales. Cette situation n'est pas spécifique à la France ; elle existe aussi au Royaume-Uni, où les pouvoirs publics jouent aussi un rôle central (35.3 % des fonds levés) dans cette partie du capital-investissement qu'est le capital-risque.

Business Angels et amorçage

La très grande majorité des interventions du capital-risque se fait bien après la phase de création de l'entreprise innovante, soit pour accélérer l'activité commerciale et industrielle (*start-up*), soit pour financer la croissance de cette activité (*later-stage*). Dans les premières phases de développement de leurs projets (amorçage et pré-amorçage), les premiers financeurs des entrepreneurs sont leur réseau familial ou amical, leur banque et certains soutiens publics qui apportent les fonds de départ. Ils sont suivis par les *Business Angels* (c'est-à-dire des personnes physiques qui investissent leur argent et qui conseillent le créateur) – et d'autres aides publiques – puis éventuellement par le capital-risque et encore des soutiens publics. Les *Business Angels* et le capital-risque apportent tous deux à la fois capital d'amorçage et expertise.

Il a été démontré qu'en France, les sociétés de capital-risque financent très peu l'amorçage. Le rôle des *Business Angels* est alors crucial, tant pour les financements directs qu'ils assurent que pour leur apport de « *smart capital* » (expertise, conseil de management) qu'ils peuvent fournir dans cette phase dite de *seed* ou d'amorçage.

Une des forces du système entrepreneurial des États-Unis est sa chaîne de financement, avec des dizaines de milliers de *Business Angels* qui investissent des dizaines ou des centaines de milliers de dollars dans des milliers de nouvelles entreprises. Grâce à ces *Business Angels*, les fonds de capital-risque disposent d'un nombre important de projets parmi lesquels ils vont pouvoir opérer une sélection et financer, avec des budgets plus importants, quelques milliers – 3 646 en 2010 (NVCA, 2013) – de projets qui leur paraissent avoir le plus fort potentiel de croissance.

Or, comparée aux États-Unis ou même au Royaume-Uni, la France compte un petit nombre de *Business Angels* capables d'investir directement à un stade très précoce des projets.

France Angels, la fédération française des réseaux de *Business Angels*, en dénombre près de 4 100 (répartis dans plus de 80 réseaux associatifs). En 2012, ces 4 100 *Business Angels* ont investi près de 40 millions EUR dans 352 entreprises (un tiers de ce montant étant investi dans du refinancement de projets déjà financés), soit un investissement moyen de 114 000 EUR par entreprise financée, cet investissement étant généralement partagé entre plusieurs *Business Angels*. À côté de ces *Business Angels* recensés, beaucoup d'autres existent cependant : France Angels estime qu'il faut doubler le nombre de *Business Angels* recensés pour approcher le nombre de ceux qui sont actifs aujourd'hui en France, soit près de 8 000[5].

Un récent rapport pour la Commission européenne estimait qu'en 2009-10, il y avait 5 000 à 10 000 *Business Angels* en Allemagne, 8 000 en France et plus de 25 000 au Royaume-Uni (Commission européenne, 2012).

Le Center for Venture Research de l'Université du New Hampshire estime que les États-Unis comptaient 265 400 individus investisseurs actifs en 2010. Cette même année, ces *Business Angels* ont financé 61 900 nouvelles entreprises, pour un volume total de 20.1 milliards USD (Sohl, 2011). En 2010, le capital-risque américain avait investi 23 milliards USD pour 3 646 *deals*. Les montants investis par les *Business Angels* aux États-Unis représentent près de 90 % des budgets du capital-risque, soit des sommes considérables. Ils investissent dans 17 fois plus d'entreprises (61 900) que le capital-risque (3 646). Ces 61 900 nouvelles entreprises constituent un véritable vivier au sein duquel le capital-risque peut opérer sa sélection.

Non seulement la France compte moins de *Business Angels* que les États-Unis ou le Royaume-Uni, mais leur investissement moyen est – toutes choses égales par ailleurs – moins élevé : ainsi, l'investissement moyen est de 400 000 USD pour un *Business Angel* aux États-Unis contre 114 000 EUR pour un *Business Angel* en France.

La grande majorité des investissements des *Business Angels* se font en phase de création, ou lors des premiers développements de l'entreprise. Ils permettent de combler le « *gap* » entre les financements apportés par l'équipe entrepreneuriale et ses réseaux personnels et un éventuel financement par un fonds de capital-risque. Les premiers apportent quelques dizaines – plus rarement quelques centaines – de milliers d'euros, et les seconds font rarement des investissements inférieurs à un ou deux millions d'euros. Les *Business Angels* comblent généralement ce fossé, parfois grâce à des soutiens publics. Dans de nombreux pays, une partie de ces *Business Angels* se sont regroupés en réseaux plus ou moins formels. On en dénombre ainsi 82 en France et plusieurs centaines aux États-Unis. Au sein de ces réseaux, les *Business Angels* se regroupent pour réaliser des investissements plus importants ; ils peuvent aussi partager le travail de due diligence (analyse des dossiers) et mutualiser les risques.

En définitive, la France se caractérise non seulement par un faible nombre de *Business Angels*, mais aussi par le fait que ces derniers apportent de faibles montants aux projets qu'ils soutiennent. Ce poids relativement faible des *Business Angels* fait qu'ils ne sont pas en position de soutenir les phases préliminaires d'un vivier de projets au sein duquel le capital-risque pourra opérer une sélection et investir des montants nettement plus importants.

Les acteurs qui participent au système de financement des nouvelles entreprises innovantes fournissent différents types de financement à des moments différents du développement de l'entreprise. Leur bonne connexion est importante. Les fonds spécialisés de capital-risque ne peuvent remplacer ces *Business Angels* et financent très peu les phases préliminaires. Nous avons aussi vu que ces sociétés de capital-risque investissent dans un grand nombre de projets des montants bien moins importants que leurs homologues américaines. Enfin, les sociétés de capital-risque et les *Business Angels* ont besoin en amont d'un flux de création (« *deal flow* ») d'entreprises de qualité prêtes à être investies, mais aussi en aval de marchés de sortie pour leurs investissements. La France, et plus largement l'Europe, ne dispose pas comme les États-Unis d'un marché pour ces entreprises, marché qui constitue une « sortie » nécessaire pour les investisseurs : les plus prometteuses ou plus performantes entrent en effet en bourse (ou font l'objet d'une acquisition par une autre entreprise).

Au milieu des années 1990, plusieurs rapports militent pour la création d'un marché boursier spécifique pour les entreprises innovantes à forte croissance, sur le modèle du NASDAQ américain. Ce marché devait faciliter le développement capital-risque, pénalisé en Europe du fait qu'il ne peut rendre liquide ses participations dans les nouvelles entreprises innovantes. Il était également censé permettre aux plus prometteuses de ces dernières de trouver les fonds nécessaires à leur développement. Partout en Europe fleurissent ces nouveaux marchés : plus d'une dizaine sont créés, dont l'« Alternative Investment Market » (AIM) au Royaume-Uni en 1995, le « Nouveau Marché » en France en 1996, le « German Neuer Markt » en Allemagne en 1997… Sous l'action de la Commission européenne et de l'EVCA, l'EADASQ est créé en 1996 à l'échelon européen. Cependant, mis à part l'AIM britannique, les autres marchés auxquels a notamment été reproché leur manque de sélectivité, de liquidité et de transparence, ont été des échecs et ont fermé. La création d'un marché boursier spécifique pour les entreprises de croissance revient régulièrement dans les débats : les récentes Assises de l'entrepreneuriat (avril 2013) proposaient de « Créer une bourse des PME-ETI », reprenant une proposition du rapport de Gérard Rameix et Thierry Giami (2011) sur le financement des PME-ETI par le marché financier. Ce rapport notait par ailleurs que « le total de la capitalisation des 574 PME-ETI cotées représente moins que la capitalisation de la première grande valeur française ».

Résultats des investissements

En définitive, l'industrie du capital-risque en France est composée de petites équipes qui investissent des petits montants dans un grand nombre d'entreprises. Quels sont ses résultats ?

Le capital-risque est une industrie qui partout dans le monde se caractérise par la forte hétérogénéité de ses performances : quelques fonds sont sur-performants, alors que la grande majorité ne remboursent pas leurs *Limited Partners*.

En France, la performance de ces équipes est globalement négative. Une récente étude de l'AFIC et de Ernst & Young (4 juillet 2013)[6] porte sur la performance nette des acteurs français du capital-investissement. Elle montre que la performance nette sur 10 ans du capital-risque est de 0.05 % – ce taux de rendement interne (TRI) est calculé sur la période 2003-12 – comparé à 4.9 % pour le capital-développement et 17.2 % pour le capital-transmission. Si le TRI des investissements réalisés par le capital-risque est en moyenne négatif en France depuis dix ans, quelques fonds montrent une bonne perfor-

mance et certains FCPI avec un rendement interne négatif affichent un rendement positif après impôt.

Ces résultats – et c'est une autre caractéristique des fonds français – font qu'ils n'attirent plus les investissements des *Limited Partners* classiques (fonds de fonds, compagnies d'assurances, banques, caisses de retraites…) qui pour certains sont également freinés par les règles prudentielles (Solvency II pour les assureurs). D'où provient leur argent ? Qui investit dans les fonds de capital-risque ? Le poids particulièrement important de l'État et des pouvoirs publics français dans les levées de fonds des acteurs français a été démontré, tout comme celui des grandes entreprises (*corporate venture capita*l) et aussi des particuliers, qui par rapport à d'autres pays européens sont surreprésentés. Depuis quelques années, ce sont essentiellement l'État et les personnes physiques, par l'intermédiaire des FCPI (un produit qui bénéficie d'une fiscalité spécifique), qui portent ce secteur.

À la différence d'autres pays européens ou des États-Unis, la France n'a pas d'immenses fonds de pension qui investissent à long terme dans le coté et le non coté. En France, l'épargne des ménages est placée dans l'assurance-vie, dont les fonds financent aussi les entreprises. La directive européenne Solvency II visant les assureurs a en France un effet qu'elle n'a pas dans les autres pays : elle impose des normes de provisions et de fonds propres qui obligent mécaniquement les compagnies d'assurances à fortement diminuer leurs investissements. Cela signifie qu'il y a en France moins de financements pour les entreprises – et notamment pour les fonds de capital-risque – provenant des assureurs. Solvency II ne pose pas ce problème pour les pays à fonds de pension.

Conclusion

Les sociétés françaises de capital-risque réalisent des investissements qui se situent bien au-dessus de la moyenne européenne (0.042 % du PIB en 2010) et font jeu égal avec leurs homologues britanniques. Cependant, si l'on s'intéresse aux investissements de capital-risque effectivement reçus par les sociétés françaises, celui ne représente plus que 0.038 % du PIB (loin derrière le Royaume-Uni). Cette différence s'explique par le fait que les nouvelles entreprises françaises n'arrivent pas à attirer des financements étrangers en capital-risque et que les sociétés françaises de capital-risque investissent, quant à elles, une part significative de leurs fonds à l'étranger.

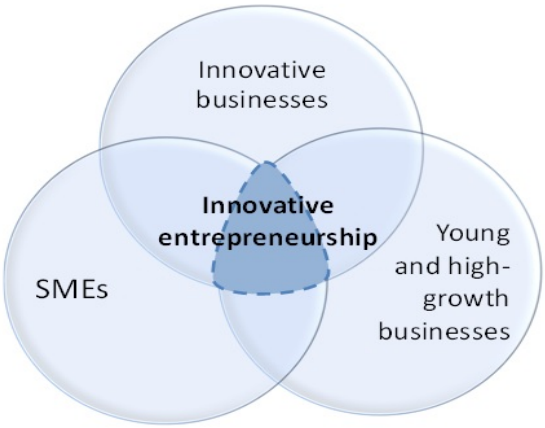
Une étude de l'investissement selon les différentes phases de développement des entreprises indique que la France se caractérise par l'importance relative de ses financements en *later-stage venture* (c'est-à-dire en 2e tour, en expansion) par rapport aux phases *seed*/amorçage et phase *start-up*. Autrement dit, ce sont très majoritairement en France des sociétés matures et déjà financées qui reçoivent du capital ; celles qui en reçoivent pour la première fois sont une minorité. L'autre caractéristique de la France est la faiblesse – par rapport aux autres pays – de ses financements en phase d'amorçage, ce qui pose un problème puisqu'elle compte peu de *Business Angels* qui, comme au Royaume-Uni, remplissent ce rôle de financement d'amorçage. Il est trop tôt pour juger de l'effet qu'aura le Fonds national d'amorçage (FNA) instauré par le PIA, mais de premiers entretiens semblent converger pour dire que plus d'entreprises commencent à être financées à leur démarrage.

Une autre faiblesse du système français de financement des nouvelles entreprises est le faible nombre de ses *Business Angels* et le niveau encore peu élevé de leurs investissements.

Politiques de soutien à l'entrepreneuriat innovant

L'entrepreneuriat innovant peut apporter une contribution essentielle à la croissance économique, la création d'emplois et la réduction de la pauvreté, et peut aider à relever les défis sociaux clés. L'entrepreneuriat innovant n'est ni synonyme des PME ni de la création d'entreprises, mais peut être considéré comme l'intersection de trois domaines : *i)* les entreprises innovantes *ii)* les jeunes et les entreprises à forte croissance et *iii)* les PME.

Graphique 7.7. Entrepreneuriat innovant



Source : OECD, Innovation Policy Platform, www.innovationpolicyplatform.org/

Les dimensions politiques suivantes (dont certaines sont abordées dans d'autres chapitres de ce rapport) sont particulièrement pertinentes pour la promotion d'un écosystème dynamique et innovant : l'accès aux connaissances, les capacités et la culture d'entreprise, l'accès au marché et les conditions-cadres administratifs, l'accès aux finances et l'accès à des travailleurs qualifiés.

L'accès au savoir est essentiel pour l'entrepreneuriat innovant, car il est une source importante d'opportunités entrepreneuriales axées sur l'innovation. L'accès à la connaissance se réfère aux liens avec les sources de connaissances privées, publiques et universitaires qui nourrissent l'activité entrepreneuriale innovante. Il traite de la coopération technologique entre les entreprises, l'interface université-industrie, les investissements en RD et autres investissements dans l'innovation, les systèmes de propriété intellectuelle et l'accès aux technologies de l'information et de la communication (TIC).

Les capacités et la culture entrepreneuriales sont étroitement liées aux caractéristiques sociales et culturelles (« l'esprit d'entreprise »), aux compétences et à l'expérience dans l'activité d'entreprise, et à l'infrastructure de soutien aux entreprises. Les capacités entrepreneuriales jouent un rôle essentiel dans la réussite des nouvelles entreprises, car elles déterminent la capacité à identifier les opportunités, gérer les nouvelles entreprises, conduire les innovations et apprendre et s'adapter à des circonstances changeantes.

L'accès au marché se réfère à la réglementation des marchés de produits, la concurrence et les règles des marchés publics. Ces conditions influencent plus encore la croissance que la création des entreprises nouvelles, car c'est la phase où l'entreprise a besoin de clients non seulement pour lever des revenus, mais aussi pour finaliser ses produits et établir sa réputation.

L'accès aux financements est nécessaire pour établir et faire croître une entreprise. Il peut s'agir de dette, de capital-risque et de financement privé en capital (*Business Angels*), ainsi que de financement de marché pour les entreprises plus matures.

L'accès à la main-d'œuvre qualifiée se réfère aux conditions d'emploi par les entrepreneurs de capital humain hautement qualifié. Il comprend des politiques affectant le coût de l'embauche/licenciement, la disponibilité de main-d'œuvre qualifiée ainsi que les règles en matière d'immigration (par exemple, les règles régissant les visas de travail des étrangers hautement qualifiés). Par rapport aux entreprises plus classiques, ces entreprises ont en moyenne davantage besoin de compétences polyvalentes et adaptables ; elles apprécient une main-d'œuvre cosmopolite et ont besoin d'une grande flexibilité dans les conditions d'emploi.

Soutien aux projets et aux entreprises

La politique d'innovation en France a mis un accent fort sur l'entrepreneuriat à la fin des années 1990 : la création d'entreprises, notamment issues de la recherche publique, était vue comme un moyen privilégié d'atteindre une croissance fondée sur le savoir, selon le modèle des États-Unis autour du Massachusetts Institute of Technology ou de l'Université de Stanford. La politique d'innovation de la France était jusque-là principalement axée sur la recherche en matière de défense et les grands programmes civils (espace, télécoms, etc.), et bénéficiait essentiellement aux grandes entreprises. La nouvelle orientation place progressivement l'entrepreneuriat au cœur du champ d'intervention de l'État, qui va mobiliser ses instruments (fiscaux ou économiques) et y appliquer ses méthodes. La loi sur l'innovation de 1999, l'orientation du CIR et des aides d'OSEO vers les jeunes entreprises technologiquement innovantes et la création du statut de JEI sont autant d'éléments qui vont participer à la construction d'une politique publique de l'innovation ayant pour point central la création et le développement des jeunes entreprises technologiques.

Le tournant de la fin des années 1990 dans le soutien public aux grandes et petites entreprises

La politique qui se met en place à la fin des années 1990 marque un tournant : c'est la mise à mal des deux principales modalités d'intervention de l'État dans la recherche et la technologie que sont d'une part, les grands programmes technologiques civils qui, à l'exception du programme spatial, disparaissent ou sont réduits à la portion congrue et d'autre part, la chute régulière et continue des dépenses publiques consacrée à la RD de défense. Cela a pour corollaire le désengagement de l'État du financement de la RD des grandes entreprises industrielles (pour une analyse détaillée, voir Mustar and Laredo, 2002). L'intervention publique s'oriente vers le soutien aux nouvelles et petites entreprises (Le Plan, 2005). La création de nouvelles entreprises innovantes, pensées comme principalement issues de la recherche publique, devient un objectif de l'action publique, qui mobilise d'autres instruments pour encourager les entrepreneurs et leurs projets (aides à l'innovation et CIR) et développer et orienter le capital-risque vers les nouvelles entreprises innovantes (création de fonds et de fonds de fonds publics).

Au milieu des années 2000, les grandes firmes de plus de 2 000 salariés demeurent « favorisées » par ce qui reste des grands programmes : elles représentent 55 % des dépenses de recherche industrielle et reçoivent 72 % des subventions publiques directes – hors CIR, mais programmes militaires et dépenses des collectivités territoriales incluses (DGRI-MESR, 2008). Les entreprises de moins de 250 salariés perçoivent plus que par le

passé : elles représentent 20 % du total des dépenses de RD des entreprises et reçoivent près de 13 % du soutien public à la RD industrielle. Les entreprises les moins soutenues sont celles qui ont entre 250 et 1 000 salariés, avec 18 % des dépenses de RD, mais seulement 7 % du financement public (MESR, 2008).

Un examen non pas des subventions publiques directes (comme dans les données ci-dessus) mais du CIR montre qu'il favorise plus encore les petites entreprises. Ainsi, en 2005, les entreprises de moins de 250 salariés, qui représentent 19 % des dépenses de RD, bénéficient de 46 % du montant total du CIR – alors que celles de plus de 2 000 salariés, qui représentent 48 % des dépenses de RD, n'en reçoivent que 14 % (MESR, 2008).

La place des PME technologiques dans les financements publics va augmenter sous l'effet conjugué de cette chute des grands programmes civils et militaires – qui bénéficiaient principalement aux grandes entreprises – et de la montée du CIR, qui privilégie les petites entreprises. Autrement dit, le soutien public est affecté de façon disproportionnée aux plus petites et aux plus grandes entreprises, alors que les ETI reçoivent un soutien moindre proportionnellement à leur poids dans l'économie (Mustar et Wright, 2010).

De la Loi sur l'innovation de 1999 et ses effets

La loi sur l'innovation et la recherche de 1999 (dite « loi Allègre », du nom du ministre en place à l'époque) vise à encourager la création d'entreprises issues de la recherche publique, en facilitant la mobilité des chercheurs vers des activités liées à l'industrie et en créant des structures de valorisation dans la recherche publique.

La capacité des États-Unis à transformer les résultats de la recherche en nouvelles entreprises de haute technologie à forte croissance est citée comme un modèle que la France doit imiter en encourageant les liens entre recherche publique et entreprises, en mettant à disposition du capital-risque et en introduisant des politiques pour stimuler la création et le développement de « *spin-offs* » issues de la recherche publique. Ces trois points ont fait l'objet de nombreuses mesures politiques depuis la fin des années 1990 et sont au cœur du PIA.

La loi sur l'innovation et la recherche du 12 juillet 1999 vise à favoriser la création d'entreprises à partir de la recherche. Elle amende le statut de fonctionnaire des chercheurs et enseignants-chercheurs, ce qui leur permet de participer à la création d'une entreprise privée basée sur leurs travaux de recherche, et crée des incubateurs dans les universités et les organismes de recherche. Un Concours national pour la création d'entreprises technologiques innovantes est lancé, tout comme une dizaine de fonds d'amorçage destinés à financer les premières phases de projets issus de la recherche publique.

En 2006, l'Inspection générale des Finances (IGF) et l'Inspection générale de l'administration de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche (IGAENR) dressent un bilan critique de cette loi, insistant sur le fait que la valorisation de la recherche ne progresse pas, que les entreprises issues de la recherche publique ne croissent pas et que le dispositif des incubateurs et des fonds d'amorçage « est devenu trop complexe et peu adapté à la poursuite des objectifs premiers que sont la rapidité du transfert de technologie des laboratoires vers le marché et l'implication des acteurs privés » (IGF et IGAENR, 2006).

Les données collectées annuellement par le MESR permettent également de dresser une évaluation quantitative de la loi de 1999 dix ans après sa mise en place (Bilan SETTAR 2008, publié en septembre 2009[7]).

Pour la période 1999-2008, le bilan net est de 2 060 entreprises créées, dont plus de 45 % – soit 950 – émanent de la recherche publique par le projet ou par les personnes – soit moins d'une centaine d'entreprises par an. Les études sur la création d'entreprises par les chercheurs menées entre la fin des années 1980 et la fin des années 1990 (Mustar, 1988 et 1994) en dénombraient une quarantaine ; elles démontrent que contrairement à ce que beaucoup d'observateurs avancent, la loi de 1999 n'a ni lancé le mouvement, ni donné une ampleur inédite à la création d'entreprises à partir de la recherche publique. Nous avons plutôt assisté à l'*amplification d'une tendance ancienne.*

Ces entreprises créent-elles des emplois ? Les études menées sur les entreprises créées par des chercheurs pendant les années 1990 apportaient une réponse négative à cette question. Les données du MESR portant sur les dix années qui ont suivi la mise en place de la loi sur l'innovation aboutissent au même résultat : l'ensemble des entreprises qui ont bénéficié des quatre mesures ci-dessus, soit près de 2 000 entreprises, ont créé en une dizaine d'années près de 11 000 emplois (SETTAR, 2008 et 2009). Ce sont là de petites entreprises. Les entreprises technologiques ne croissent pas et les *success stories* sont rares – d'autant plus rares lorsque les entreprises sont issues de la recherche publique.

Un élément annoncé comme positif par les études antérieures à la loi de 1999 est le fort taux de pérennité de ces entreprises : six ans après leur création, plus de huit entreprises sur dix issues ou liées à la recherche publique étaient toujours en activité (Mustar, 1995). Les enquêtes du MES montrent que la plupart des entreprises qui ont bénéficié du Concours national ou des incubateurs avaient, quatre à sept ans après leur création, entre quatre et cinq salariés en moyenne.

Au total, la loi sur l'innovation de 1999 montre des résultats décevants.

Le crédit d'impôt recherche (CIR) et sa réforme de 2008

Le CIR a été un instrument important dans le mouvement qui a mis les jeunes entreprises technologiquement innovantes au cœur de la politique publique de l'innovation. Entre 1994 et 2003, le CIR représente un volume annuel moyen de 465 millions EUR. En 2004, ce volume double, pour atteindre 890 millions EUR, puis 1.4 milliard EUR en 2006. En 2005, pour la première fois, le montant total du CIR dépasse le soutien direct à la RD des entreprises (défense exclue). Cela est dû à la conjonction de la diminution des budgets des grands programmes et à l'augmentation du CIR. Ce dernier est alors proportionnellement fortement concentré sur les petites et très petites entreprises. En 2006, les entreprises de moins de 50 salariés, qui représentent moins de 10 % du total des dépenses de RD industrielles, reçoivent près de 32 % du CIR. Proportionnellement, le CIR décroît fortement au-dessus du seuil de 50 salariés (MESR, 2008).

De la fin des années 1990 jusqu'en 2008, le CIR est plus favorable aux nouvelles entreprises petites et technologiques (qui par définition engagent des dépenses de RD croissantes). D'autres mesures, notamment les soutiens OSEO (voir ci-dessous), ciblent également ces mêmes JETI (au détriment parfois des PME plus « traditionnelles », qui constituaient auparavant le cœur de leur clientèle).

Cela changera à la fin des années 2000. La loi de finances de 2008 introduit une réforme profonde du CIR qui fait de ce dernier le principal dispositif de soutien public à la RD des entreprises (voir le chapitre sur l'innovation dans les entreprises). Entre 2007 et 2011, le coût du CIR pour l'État est passé de 1.7 milliard EUR à 5.1 milliards EUR.

En 2010, le CIR aurait profité pour 28.8 % aux entreprises de moins de 250 salariés, pour 37.4 % aux entreprises de 250 à 4 999 salariés et pour 32.1 % aux entreprises de 5 000 salariés et plus. Le dispositif pleinement en vigueur jusqu'en 2004, puis de façon hybride jusqu'en 2007, était de type incrémental, accordant une réduction d'impôt proportionnelle à l'augmentation de la RD de l'entreprise (par rapport à la moyenne des deux années précédentes). Un tel système favorise les entreprises en croissance – ce qui est la situation de nombreuses JEI.

Entre 2006 et 2010, le montant du CIR attribué aux entreprises de moins de 50 salariés passe de 477 millions EUR à 823 millions EUR (calculs de l'OCDE), soit une augmentation de 73 %. Dans le même temps, cependant, celui alloué aux entreprises de plus de 5 000 salariés passe de 213 millions EUR à 1.62 milliard EUR, soit une augmentation de 660 %. L'augmentation drastique de la générosité globale du CIR a permis que le montant perçu par les petites entreprises augmente, même si leur part dans le total diminue.

ANVAR-OSEO-Bpifrance Financement

OSEO est l'agence de l'État en charge de mettre en œuvre la politique vis-à-vis des PME en matière d'innovation et de croissance. OSEO avait été créée en 2005 par la fusion de l'Agence française de l'innovation (ANVAR), la Banque du développement des PME et la Sofaris. En 2013, Bpifrance est cette fois créée par le regroupement d'OSEO, de CDC Entreprises (filiale de la Caisse des Dépôts et Consignations [CDC]) et du Fonds stratégique d'investissement (FSI).

Au cours des années 2000, la cible des actions de l'ANVAR-OSEO est passée des PME innovantes « dans leur ensemble » (y compris des PME traditionnelles qui innovaient) à un accent sur les jeunes et petites entreprises technologiquement innovantes qui deviennent le cœur de cible d'OSEO.

Depuis le milieu des années 1980, les soutiens de l'ANVAR ont contribué à l'expansion progressive du nombre de PME engagées dans la RD. L'appellation de l'ANVAR devient « l'Agence française de l'innovation ». Chaque année, plus de 2 000 PME reçoivent une aide à l'innovation remboursable. L'ANVAR finance aussi le recrutement de doctorants et d'ingénieurs qualifiés dans les PME. Au fil des années 1990, l'ANVAR a déplacé ses priorités vers les jeunes PME (de moins de trois ans) ; au milieu des années 2005, l'Agence devient OSEO Innovation et finance plus de 750 nouvelles entreprises innovantes par an.

A cette époque, le rapport d'activité d'OSEO (OSEO, 2006) montre que près de 60 % du montant total des aides (257 millions EUR) ont été accordés à des entreprises de moins de 8 ans d'âge (et 35 % à des entreprises de moins de 3 ans) ; il montre également que plus de 72 % du montant des aides ont été accordés à des entreprises de moins de 50 salariés (et 43 % à des entreprises de moins de 10 salariés). Cette même année, deux secteurs de la haute technologie représentent à eux seuls près de 51 % des aides engagées par OSEO Innovation : les sciences de la vie et les TIC. En 2008, leur poids atteindra même les 55 %.

Le statut de « jeune entreprise innovante (JEI) »

Le statut de JEI est créé en 2004. Cinq principales conditions sont nécessaires pour obtenir ce statut :

- être une PME avec moins de 250 personnes et un chiffre d'affaires inférieur à 50 millions EUR ;
- avoir moins de huit ans ;
- avoir un volume de dépenses de recherche d'au moins 15 % des charges fiscalement déductibles ;
- être indépendante : le capital doit être détenu au moins pour 50 % par des personnes physiques ou indirectement par une PME détenue elle-même à 50 % par des personnes physiques (hors participation de fonds d'investissements) ;
- être réellement nouvelle : ne pas avoir été créée dans le cadre d'une concentration, d'une restructuration, d'une extension d'activité préexistante ou de la reprise d'une activité.

Ce statut apporte une exemption des charges sociales sur tous les salariés impliqués dans la recherche, une exonération de l'impôt sur les sociétés pendant les 3 premières années, une réduction de 50 % les 2 années suivantes (jusqu'à un plafond de 200 000 sur 3 ans) et une exemption des taxes immobilières pendant 8 ans.

A partir du 1er janvier 2012, l'exonération d'impôt sur les sociétés est désormais de 100 % la première année seulement et de 50 % la seconde. Ensuite, la JEI ne bénéficiera plus de cette exonération (elle ne porte donc plus sur 5 exercices, avec une exonération totale d'impôt sur les sociétés pendant les 3 premiers exercices bénéficiaires, puis une exonération partielle de 50 % pendant les 2 exercices suivants). L'exonération de cotisation sociale est également modifiée.

Entre 2004 et 2011, 5 200 entreprises ont bénéficié de ce dispositif (OSEO, 2013). Après quelques irrégularités liées aux premières années de sa mise en place, 600 entreprises par an entrent dans ce dispositif (entre 60 et 80 % de ces entreprises entrantes ont moins de 2 ans). Ces dernières années, le nombre de sorties varie entre 360 et 560 (près la moitié de ces sorties sont le fait d'entreprises de plus de 8 ans, l'âge limite pour bénéficier de ce dispositif). En 2011, 2 800 entreprises relèvent de ce statut. Les entrantes représentent près de 21 % des JEI (soit 578) et les sortantes près de 20 % (soit 561).

Le secteur des services aux entreprises (informatique, activités scientifiques et techniques) regroupe 86 % des JEI et le secteur industriel (industries électriques, électroniques, pharmaceutiques) en regroupe 10 %. Les JEI sont de petites structures de 6.6 salariés en moyenne (avec une médiane de 4 salariés). Elles disposent de fonds propres réduits. Enfin, seulement 41 % des JEI tirent des bénéfices de leurs activités (le déficit moyen s'élève à 130 000 EUR par entreprise).

En comparaison à des entreprises similaires par la taille et le secteur, les JEI rattrapent, après quelques années, leurs homologues en termes de valeur ajoutée et de chiffre d'affaires (alors que ces deux indicateurs étaient au départ très inférieurs pour les JEI), mais elles restent en moyenne en déficit alors que leurs homologues passent d'un faible déficit à un faible bénéfice (OSEO, 2012).

Cette mesure renforce le soutien aux très petites entreprises technologiques de moins de 20 salariés (qui sont les principales bénéficiaires de ce statut). Tant la création de ce statut que l'analyse de ses effets renforce l'argument présent d'une politique de l'innovation qui s'est focalisée pendant les années 2000 sur l'entrepreneuriat innovant..

La législation sur les faillites

La création d'entreprises innovantes est une activité hautement risquée, la plupart des entreprises terminant en fait en faillite. Cela est inhérent à une activité d'exploration, où le seul moyen de savoir si une idée fonctionne effectivement est de la mettre en œuvre, donc d'engager les ressources et l'énergie pour ce faire. La législation sur les faillites décide de l'allocation des pertes entre les différents types de créanciers lorsque l'entreprise dépose son bilan. Elle décide également des suites juridiques éventuelles pour les mandataires sociaux de l'entreprise. Un régime juridique favorable à l'entrepreneuriat fera en sorte que les entrepreneurs eux-mêmes ne soient pas dissuadés par un éventuel échec de recommencer : en effet, l'échec est porteur d'apprentissage par l'expérience, et les pays où l'entrepreneuriat est actif sont aussi ceux qui ont su cultiver une population de « *serial entrepreneurs* » qui collectionnent autant les échecs que les réussites.

En France, les entrepreneurs qui font fait l'objet d'un jugement de liquidation judiciaire sont fichés par l'indicateur 040 dans le fichier bancaire des dirigeants tenu par la Banque de France. Cet indicateur est un obstacle pour tous ceux qui souhaitent recréer une entreprise après un premier échec. Il limite notamment leur accès au crédit. Selon les Assises de l'entrepreneuriat de mars 2013, la durée pour rebondir après une faillite est de neuf ans en France, alors que dans certains pays d'Europe du Nord, comme le Danemark ou la Norvège, il n'est que d'un an. Près de 150 000 dirigeants seraient concernés par cette mesure.

Attitude et formation à l'entrepreneuriat

L'activité d'entrepreneuriat d'un pays dépend de nombreux facteurs, notamment les règles formelles (lois, droits de propriété intellectuelle, etc.) et informelles (traditions, code de conduite, appréhension du risque, etc.). Le Global Entrepreneurship Monitor est une étude internationale menée en parallèle dans 69 pays qui s'intéresse à ces questions et plus précisément aux attitudes, aspirations et intentions de la population vis-à-vis de l'entrepreneuriat ainsi qu'aux comportements en matière de création d'entreprise. L'analyse menée sur la France (Nziali et Fayolle, 2013) apporte des données sur le potentiel entrepreneurial, l'activité entrepreneuriale et les conditions-cadres.

L'étude montre que de très nombreux Français ont le désir et l'intention d'entreprendre et que de plus en plus de Français perçoivent des opportunités de création d'entreprise. Le potentiel entrepreneurial français augmente, mais se pose en France le problème du passage à l'acte. Deux difficultés semblent l'expliquer : les normes socioculturelles et notamment le rapport des Français à l'échec et le faible bénéfice social du comportement entrepreneurial, mais aussi leur perception de manquer des compétences nécessaires à l'entrepreneuriat. L'étude souligne également que l'activité entrepreneuriale se déploie majoritairement dans les services et porte sur des contenus faiblement novateurs, avec des entrepreneurs aux ambitions de croissance très limitées. L'entrepreneuriat au féminin augmente. L'enseignement de l'entrepreneuriat avant le niveau bac et la diffusion des compétences de création d'entreprise sont considérés par ces experts comme les freins les plus importants à l'activité entrepreneuriale en France.

Depuis une vingtaine d'années, de nombreuses écoles d'ingénieurs ou de management françaises ont développé des formations qui – plus que par le passé – incluent désormais le rôle de l'entrepreneuriat et de l'innovation dans le programme. Les pouvoirs publics ont aussi soutenu des actions visant à sensibiliser et fournir une formation en entrepreneuriat pour les jeunes, et des filières structurées sur la création d'entreprise et l'entrepreneuriat se sont développées dans plusieurs universités.

En 2001, un Observatoire des pratiques pédagogiques en entrepreneuriat a été créé par le ministère de la Recherche, le ministère de l'Industrie, l'Agence pour la création d'entreprises et l'Académie de l'Entrepreneuriat (une association d'universitaires travaillant dans le domaine de l'entrepreneuriat).

En 2004, des Maisons de l'Entrepreneuriat ont été mises en place dans six universités et établissements d'enseignement supérieur. Ils offrent des cours, des clubs d'entrepreneuriat pour les étudiants, un centre de ressources, des concours de plans d'affaires, des forums d'entreprise et des guides pour les étudiants entrepreneurs, développent des partenariats avec les acteurs économiques locaux et impliquent ces dernier dans les projets.

Encadré 7.1. Formations à l'entrepreneuriat en Suède et en Australie

La Suède a beaucoup fait pour encourager l'esprit d'entreprise en essayant d'améliorer la perception sociale de l'activité entrepreneuriale. En 2009, une « Stratégie de l'entrepreneuriat dans le domaine de l'éducation » a été publiée par le ministère de l'Éducation et de la Recherche et le ministère de l'Entreprise, de l'Énergie et des Communications. Le document indique que le gouvernement considère l'enseignement de l'entrepreneuriat comme essentiel dans le système de l'éducation.

Le programme Junior Achievement Company (JACP) est une initiative de formation à l'entrepreneuriat à l'échelle nationale au niveau secondaire qui vise à améliorer la compréhension pratique de la façon de démarrer et gérer une entreprise. Elert et al. (2012) ont analysé les effets de la participation dans le JACP, en comparant les entreprises créées par des anciens JACP avec un échantillon apparié d'entreprises dans la même industrie créées par des personnes du même âge, sexe et éducation. L'étude montre que la probabilité de créer une entreprise, et la probabilité de survie et de création d'emplois par entreprise, sont plus élevées chez les anciens JACP. Ces effets sont particulièrement prononcés pour les femmes.

Les organismes gouvernementaux tels que le NyFöretagCentrum coachent les jeunes entrepreneurs et soutiennent l'entrepreneuriat à travers des séminaires, des expositions et des conférences. Par exemple, une exposition annuelle, *Eget Företag*, réunit sur plusieurs jours des jeunes entrepreneurs, *start-ups*, fournisseurs de services de développement Web, entreprises de coaching, représentants d'organismes gouvernementaux, etc. Des concours *start-up* tels que le « *Venture Cup* » sont organisés. Les universités ont également ajouté de nouveaux programmes liés à l'entrepreneuriat. Par exemple, la Stockholm School of Entrepreneurship est gérée par cinq universités de Stockholm ; elle fournit un enseignement d'entrepreneuriat, ainsi que des ateliers, conférences et événements de réseautage aux étudiants suédois et internationaux.

Les universités australiennes ont mis en place plusieurs initiatives visant à accroître les compétences en matière d'entrepreneuriat (par exemple, l'Université d'Adélaïde a lancé un master d'innovation appliquée et d'entrepreneuriat en 2013 ; l'Université de Sydney a commencé à offrir un certificat d'études supérieures dans l'innovation et l'entrepreneuriat en 2012). Dans le nouveau système des universités introduit le 1er janvier 2012, celles-ci ont maintenant une bien plus grande capacité à développer de nouveaux certificats ou développer ceux qui existent déjà en réponse à l'industrie et à la demande des étudiants pour des diplômes incorporant des compétences entrepreneuriales.

En 2009, un plan en faveur du développement de l'entrepreneuriat au sein des établissements d'enseignement supérieur est lancé. Son objectif est de sensibiliser chaque étudiant à la culture d'entreprise afin d'encourager l'innovation et renforcer l'insertion professionnelle. L'objectif est l'intégration dans les parcours des futurs diplômés de l'enseignement supérieur, quelles que soient les filières, ainsi que la sensibilisation, la formation et l'accompagnement qui contribuent à l'esprit entrepreneurial. Une vingtaine de pôles entrepreneuriat étudiants sont sélectionnés suite à un appel à projets lancé par le ministère de l'Industrie et le MESR avec le soutien financier de la CDC. Leur objectif est d'offrir aux étudiants et jeunes diplômés intéressés par l'entrepreneuriat un accompagnement innovant. Un « référent entrepreneuriat » est nommé dans chaque établissement d'enseignement supérieur ; il doit notamment informer les étudiants sur les aides existantes et susceptibles de soutenir leur projet.

Fin 2011, un rapport montre que l'ensemble des grandes écoles françaises est engagé dans l'innovation et l'entrepreneuriat (Bécard, 2011). Cependant, malgré les annonces et ambitions, «une filière entrepreneuriat structurée n'existe que dans un certain nombre de grandes écoles de commerce et d'ingénieur… A quelques exceptions près, l'enseignement de l'entrepreneuriat est encore inexistant dans l'université…» (Hayat, 2012). L'enseignement de l'entrepreneuriat dans l'enseignement supérieur, dont sont issus 94 % des créateurs d'entreprises innovantes (OSEO, 2012), est fondamental. Seulement 30 % des entrepreneurs français déclarent avoir bénéficié d'un programme de promotion de l'entrepreneuriat pendant leurs études supérieures, contre 62 % aux USA, 70 % au Brésil, 64 % au Canada et 50 % en Allemagne (Baromètre Ernst & Young, octobre 2011 ; Hayat, 2012).

Politiques d'innovation des collectivités locales et notamment grandes villes

L'innovation n'est pas seulement une priorité des États nationaux, mais aussi pour les régions ou états, ainsi que de nombreuses grandes métropoles. Ainsi, New York, Londres, Berlin ou Paris ont mis en place des politiques de soutien à la création et au développement d'entreprises innovantes. En France, la Ville de Paris a mené, ces dernières années, de nombreuses actions « pour stimuler et favoriser l'innovation dans tous les domaines à Paris » (encadré 7.2).

Le soutien public à l'offre de capital

Un pan important de l'action publique dans le domaine de l'innovation a été une puissante intervention indirecte et directe pour augmenter la disponibilité du capital-risque et des financements privés à destination des nouvelles entreprises, tout d'abord par la CDC et sa filiale CDC Entreprises puis par le FSI, aujourd'hui regroupés au sein de Bpifrance.

L'intervention indirecte se fait par le financement partiel de fonds gérés par des sociétés de gestion privées, souvent indépendantes, qui combinent fonds publics et privés. Une grande majorité des sociétés de capital-risque françaises ont reçu des fonds de CDC Entreprises, qui est ainsi devenu un des acteurs majeurs du capital-risque en France. C'est aussi le mécanisme utilisé par le PIA, notamment pour le FNA.

Depuis la fin des années 1990, la CDC a créé de nombreux fonds de fonds pour développer une industrie du capital-risque en France. En voici quelques exemples :

- Le Fonds public pour le Capital-Risque, financé par l'État et l'European Investment Fund (EIF) et géré par la CDC, est crée en 1998. Ce sont 150 millions EUR qui sont engagés « pour accroître l'offre de capital-risque pour

les JEI » ; 21 fonds ont été financés qui ont investi 700 millions EUR dans 400 entreprises (dont une majorité avait moins de 3 ans).

- Le Fonds de promotion pour le capital-risque, avec pour sponsors l'État, l'EIF et la CDC et un budget de 150 millions EUR, voit le jour en 2011. Dix fonds ont été financés qui ont investi 351 millions EUR dans des entreprises (dont une majorité avait moins de 3 ans).
- Le Fonds de fonds technologique, avec pour sponsors l'État, l'EIF et la CDC, est lancé en 2005, avec à nouveau 150 millions EUR pour les fonds de capital-risque qui investissent dans des entreprises technologiques à fort potentiel de croissance.
- En 2006 naît « France Investissement », avec 2 milliards EUR sur 6 ans (soit plus de 300 millions EUR) destinés à renforcer les fonds propres des PME innovantes. France Investissement investit dans les fonds de fonds et dans des fonds de capital-risque, mais co-investit aussi directement dans des entreprises innovantes.

Encadré 7.2. Actions menées par la Ville de Paris en faveur de l'entrepreneuriat innovant :

- Une politique immobilière qui permet aux créateurs d'entreprises de disposer de locaux de qualité à des prix compétitifs. En 2002, 5 000 mètres carrés (m²) d'incubateurs et d'hôtels d'entreprises étaient disponibles pour les *start-ups*. Dix ans plus tard, ce sont 78 000 m² qui les accueillent et 25 000 m² supplémentaires sont en cours de réalisation. Ainsi, 17 incubateurs sont animés par Paris Incubateurs. Ils sont pour la plupart thématiques et concernent les technologies numériques, les jeux vidéos, l'édition numérique, les *cleantech*, le design, l'e-santé, la ville de demain, le Welcome City Lab (dédié au tourisme)… Certains sont créés en partenariat avec des grands groupes, comme les « Services connectés dans la mobilité » avec Renault, « Services urbains dématérialisés » avec JCDecaux, « Voyageur connecté » avec la SNCF ou « Mobile Technologies » avec Alcatel One Touch. En plus de l'hébergement, les créateurs de *start-ups* bénéficient de services logistiques, d'un accompagnement axé sur le développement de leur marché et la levée de fonds, et d'une mise en relation avec l'écosystème parisien de l'innovation.
- Une politique de soutien financier se traduit par la création en 2009, en partenariat avec OSEO, du fonds Paris Innovation Amorçage (plus de 400 projets ont été financés).
- Une politique de rapprochement des entrepreneurs et de la recherche se reflète dans la création d'équipements scientifiques et technologiques au sein d'institutions de recherche et d'enseignement supérieur (Institut de la Vision, Institut du Cerveau et de la Moelle épinière, ESPCI Paris Tech, Institut Langevin).
- Les Grands Prix de l'Innovation de la Ville de Paris apportent une forte visibilité à une quarantaine de *start-ups* finalistes et aux 8 entreprises lauréates (sur plus de 400 *start-ups* candidates tous les ans).
- Paris Région Lab a créé un club « Open innovation » qui réunit tous les deux mois sur une thématique spécifique une trentaine de grands groupes auxquels une vingtaine de *start-ups* viennent présenter leurs produits et services.
- La ville elle-même est transformée en un laboratoire ouvert aux expérimentations : les *start-ups* peuvent expérimenter – en grandeur nature – leur solution ou leur produit innovant sur le territoire francilien. Des expérimentations existent dans le domaine du mobilier urbain intelligent, de l'efficacité énergétique des bâtiments, du maintien à domicile des personnes âgées, de la végétalisation innovante, etc.

Sources : documents et sites Web de la Ville de Paris et Paris Region Lab.

Avec la création du FSI en 2008, cette intervention directe dans des entreprises va s'amplifier. Le FSI intervient en fonds propres pour prendre des participations minoritaires pour soutenir le développement de PME prometteuses (« des entreprises porteuses de projets industriels créateurs de valeur et de compétitivité pour l'économie »[8]) qui n'ont pas accès aux financements. Le FSI est doté de 20 milliards EUR de fonds propres et a pour principales missions d'entrer au capital d'entreprises dont les projets de croissance sont porteurs de compétitivité pour le pays, de favoriser l'éco-investissement, d'accompagner les entreprises dans le moyen-long terme et de prendre en compte les perspectives de stabilité et de recomposition de l'actionnariat pour décider de sa sortie.

Dans la continuité de l'action de CDC Entreprises, l'initiative France Investissement visait principalement la constitution de fonds de fonds en partenariat avec des investisseurs institutionnels et en combinant de cette façon investissements publics et privés dans les fonds de capital-risque. L'abandon des investissements des sociétés d'assurance et des banques de type fonds de fonds (qui comptaient pour respectivement 5.1 % et 12.3 % des fonds levés en 2012, selon l'EVCA) a contribué à faire du FSI et la CDC les acteurs principaux du secteur, acteurs qui trouvent difficilement des co-investisseurs privés.

Le FNA est une action du PIA. C'est un fonds de fonds doté de 600 millions EUR qui investit dans des fonds d'amorçage investissant dans des JEI en phases d'amorçage et de démarrage dans les secteurs de la santé, l'alimentation, les biotechnologies, les TIC, les nanotechnologies et les écotechnologies. En juin 2013, le FNA avait investi dans 13 fonds. Il est géré par Bpifrance, qui est en charge de sélectionner les fonds et équipes de gestion associées.

Si l'intervention historique de la CDC dans des fonds de fonds au côté d'investisseurs institutionnels privés, ou dans des fonds gérés par des sociétés de capital-risque privées, est largement saluée par les acteurs du capital-investissement, beaucoup de ces derniers reprochent aux interventions directes – qui se sont développées depuis la création de France Investissement et accentuées avec le FSI – d'être parfois en concurrence avec des fonds de capital-risque et de ne pas toujours être lisibles. Le rôle des investisseurs en capital n'est pas seulement celui d'apporteurs de fonds, mais aussi de partie prenante au projet de l'entreprise (voir par exemple Lerner, 2009). La question est d'autant plus pertinente ici qu'en 2010 (et dans les années suivantes) les fonds de capital-risque localisés en France ont levé 100 millions EUR de plus qu'ils n'ont investi en France (flux nets basés sur des flux bruts certainement plus élevés).

On peut ainsi se demander si l'intervention publique ne contribue pas sur certains segments du marché à un effet d'éviction des financements privés, qui vont donc s'investir dans d'autres produits ou d'autres pays. Le rendement négatif du capital-risque investi en France est une raison supplémentaire pour examiner cette question. Une analyse plus précise de ce phénomène devrait être menée par les autorités publiques. Le rééquilibrage des apports publics vers la phase d'amorçage, avec la création du FNA, pourrait par contre permettre d'activer ce segment du marché pour lequel le manque de capital semble avéré. Une comparaison avec des dispositifs de soutien mis en œuvre dans d'autres pays avec le même objectif pourrait aussi être utile (encadré 7.3).

Encadré 7.3. Les politiques de financement public pour les entreprises innovantes dans les pays de l'OCDE

En Australie, le gouvernement soutient l'accès des entrepreneurs innovants aux financements en encourageant les *Business Angels* australiens, les fonds de capital-risque et les investisseurs étrangers à investir dans les entreprises innovantes. Il le fait par le biais d'avantages fiscaux tels que les Venture Capital Limited Partnerships (VCLP) et les Early Stage Venture Capital Limited Partnerships (ESVLCP), et des initiatives de co-investissement en actions de capital-risque telles que le Renewable Energy Venture Capital Fund et Innovation Investment Fund. Les VCLP et ESVCLP offrent des incitations fiscales sur les gains en capital : les investisseurs éligibles dans les fonds sont exonérés de plus-values sur leur part des bénéfices réalisés par les fonds. L'objectif spécifique des VCLP est de d'accroître les investissements étrangers dans le secteur du capital-risque australien. Les gestionnaires de fonds sont éligibles à l'enregistrement de VCLP si ils cherchent à lever un nouveau fonds de capital-risque d'au moins 10 millions AUD (dollars australiens) (6.5 millions USD) pour des investissements dans des entreprises australiennes avec des actifs jusqu'à 250 millions AUD (164 millions USD). Le programme ESVCLP cible des fonds de capital-risque, des groupes de *Business Angels* ou des syndicats et investisseurs étrangers qui investissent dans des entreprises en phase d'amorçage. L'engagement de capital minimum de 10 millions AUD (6.5 millions USD) pour une ESVCLP est réduit à 5 millions AUD (3.3 millions USD) afin de rendre le programme plus accessible aux *Business Angels*. Un exemple de co-investissement de capital-risque est le Innovation Investment Fund. Les investisseurs du secteur privé co- investissent avec le gouvernement dans ces fonds pour la phase d'amorçage. Le capital public doit être complété pour un ratio de 1 :1 au minimum par les capitaux privés. De plus, les états et les territoires, ainsi que les universités et les autres organismes de recherche financés par l'État apportent également un soutien au capital-risque. Ce soutien peut être fourni par l'intermédiaire des offices universitaires de commercialisation ou par des fonds spécifiques de l'état/province (par exemple, Biotech Fund au Queensland et ANU Connect Ventures dans le Australian Capital Territory), soutien à base de capital- risque qui permet le développement de *start-ups* technologiques (par exemple Uniseed, Uniquest et le fonds de commercialisation Tasman Trans).

Le Canada vise également à améliorer l'accès au financement du capital-risque. Le Plan d'action Venture Capital, publié en 2013, mettra à disposition 250 millions CAD (dollars canadiens) (205 millions USD) pour établir un nouveau fonds de fonds géré par le secteur privé avec des investisseurs stratégiques et les provinces intéressées. Il investit jusqu'à 100 millions CAD (82 millions USD) afin de recapitaliser de grands fonds de fonds privés en partenariat avec les provinces. Il investit aussi un total de 50 millions CAD (41 millions USD) dans 3 à 5 fonds de capital-risque performants au Canada. En outre, la Banque de développement du Canada, institution financière qui appartient entièrement au gouvernement du Canada, offre aux entreprises canadiennes de capital-risque des projets de cofinancement et investit dans des fonds de fonds de capital-risque. Diverses provinces canadiennes fournissent également un soutien au capital-risque en finançant des fonds (par exemple AVAC en Alberta), des fonds de co-investissement public/privé (Fonds des technologies émergentes de l'Ontario) et des fonds de fonds (par exemple, le British Columbia Renaissance Capital Fund en Colombie-Britannique et Teralys au Québec). Le Canada soutient également l'innovation environnementale par le biais de Technologies du Développement Durable Canada, fondation sans but lucratif qui finance et appuie le développement et la démonstration de technologies propres.

En Finlande, le soutien aux PME et aux JEI est une des priorités du programme de gouvernement pour la période 2011-15 et l'agence publique finlandaise de soutien à l'innovation TEKES a augmenté le financement pour ce type d'entreprises. FINNVERA est un organisme d'État fournissant un financement pour le démarrage, la croissance et l'internationalisation des entreprises. FINNVERA offre des prêts, des garanties domestiques et autres services pour favoriser l'exportation. Le programme d'accélérateur VIGO a été créé en 2009 pour aider les *start-ups* à augmenter les investissements de capital-risque public-privé. VIGO a été actif dans le financement des entreprises dans les secteurs des technologies propres, TIC, mobiles, Web et sciences de la vie.

…/…

Encadré 7.3. Les politiques de financement public pour les entreprises innovantes dans les pays de l'OCDE *(suite)*

Aux Pays-Bas, le fonds « PME + Innovation » a été créé pour promouvoir la création de nouvelles entreprises innovantes. Il se compose de trois piliers principaux : *i)* le pilier « crédit d'innovation » fournit du capital-risque pour les PME innovantes établies aux Pays-Bas, avec un taille minimale d'investissement de 150 000 EUR ; *ii)* le pilier « capital d'amorçage » soutient les entrepreneurs créatifs avec l'aide d'investisseurs professionnels et améliore ainsi la probabilité que l'entreprise recevra des investissements ; *iii)* le pilier « Dutch Venture Initiative (DVI) » est un fonds d'investissement (fonds de fonds) destiné aux entreprises innovantes à forte croissance. Ce fonds est géré par le Fonds Européen d'Investissement (EIF) avec la société de capital-risque régionale pour les régions de l'est des Pays-Bas.

En Suisse, le programme CTI Start-up a été créé en 1996 dans le but d'augmenter le nombre de *start-ups* dans le pays. Le programme soutient les entrepreneurs en offrant du mentorat et du coaching, des possibilités de réseautage et un label de qualité pour les *start-ups*. Les entreprises bénéficient également du vaste réseau d'experts de CTI Start-up, des expériences des autres entrepreneurs, des *Business Angels*, et des aides de capital-risqueurs. CTI Entrepreneurship appuie les partenariats entre les entreprises et les établissements d'enseignement supérieur. Il offre une formation aux entrepreneurs pour le développement de leurs modèles d'affaires et *business plans* et la levée de fonds. CTI Invest offre aux *start-ups* une plate-forme où présenter leurs idées à un large public d'investisseurs, *Business Angels* et sociétés de capital-risque nationales et internationales. Elle organise régulièrement des activités de réseautage et de « *match-making* ». Venturelab est un programme de formation développé en coopération par les institutions d'enseignement supérieur suisses et le CTI pour promouvoir l'entrepreneuriat innovant chez les étudiants.

Au Royaume-Uni, le gouvernement a établi un certain nombre d'initiatives visant à promouvoir l'esprit d'entreprise : une augmentation de capital du Enterprise Capital Funds, le soutien de *Business Angels* aux investisseurs à travers le Fonds de croissance régionale, une réforme des incitations fiscales pour les investisseurs et la poursuite du soutien à l'Innovation Investment Fund UK (investissements dans les sciences de la vie, les TIC, les entreprises de technologies propres, etc.). Il a favorisé les investissements dans des entreprises en démarrage par le Seed Enterprise Investment Scheme. En outre, l'Office de la propriété intellectuelle du Royaume-Uni offre des cours de formation pour les entraîneurs et conseillers commerciaux.

En Allemagne, plusieurs programmes ont été mis en place pour soutenir l'innovation et l'entrepreneuriat. Le Federal Research and Innovation Funding Advisory Service est le point de contact national pour les entreprises qui cherchent un soutien à la recherche et à l'innovation. Il fournit des informations aux candidats potentiels concernant la structure fédérale de la recherche, les différents programmes de financement ainsi que les organismes à contacter en fonction des besoins. Il émane d'un effort coordonné de plusieurs ministères fédéraux : ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche (BMBF), ministère fédéral de l'Économie et de la Technologie, ministère fédéral de l'Environnement, de la Conservation de la Nature et de la Sûreté nucléaire, ministère fédéral des Transports, du Bâtiment et des Affaires urbaines et l'Office fédéral des affaires étrangères. D'autres initiatives ciblent l'accès au capital pour les jeunes entreprises et les PME. Le budget alloué par les différents ministères pour le financement des PME dans les secteurs technologiques a augmenté depuis 2005. La loi de modernisation des conditions générales pour les investissements en capital définit les avantages fiscaux pour les entreprises qui investissent dans les *start-ups* et les PME technologiques. Le High-Tech Gründerfonds, initialement établi en 2005 par le ministère fédéral de l'Économie et de la Technologie en collaboration avec six partenaires industriels et le groupe bancaire KfW, offre du capital d'amorçage aux sociétés qui n'ont pas atteint la maturité nécessaire pour les investissements de capital-risque. En 2012, la High-Tech Gründerfonds a été relancé en partenariat avec 12 investisseurs industriels privés et, de nouveau, le groupe bancaire KfW. D'autres programmes ciblant les jeunes entreprises de technologie sont l'ERP-Startfonds, créé en 2005, qui fournit le cofinancement public et apporte également à la jeune entreprise son expertise, et le KMU-Innovativ, créé en 2007 par le BMBF afin de promouvoir la recherche collaborative entre les PME et les institutions de recherche. KMU-Innovativ est caractérisé par des procédures rapides (deux mois) et un examen de solvabilité simplifié. D'autres initiatives visent à promouvoir une culture de l'innovation dans les entreprises : la Journée de l'innovation pour les PME (*Innovationstag Mittelstand*) a lieu chaque année. Elle offre aux entreprises et institutions de recherche de toute l'Allemagne une plateforme pour l'échange des bonnes pratiques et la construction de nouveaux réseaux, et permet d'obtenir des informations sur les programmes de promotion de l'entrepreneuriat.

Sources : Innovation Policy Platform et STI Outlook Policy Database – innovationpolicyplatform.org.

Les dispositifs fiscaux pour les investisseurs

Face à ce que l'État considère comme une pénurie potentielle de capital pour ces investissements risqués et peu liquides que sont les parts dans des JEI ou fonds de capital-risque, il a mis en place des mesures fiscales spécifiques qui rendent ces placements plus attractifs que d'autres après impôt. Au niveau fiscal, un traitement privilégié est attribué aux investisseurs en capital dans de petites entreprises innovantes, notamment à partir de 1999. Cela peut prendre plusieurs formes, dont les principales sont les FCPI (Fonds communs de placement dans l'innovation) et les FIP (Fonds d'investissement de proximité).[9] De 1997 à 2008, 5 milliards EUR ont ainsi été collectés par 33 « sociétés de gestion » (plus de la moitié de cette somme a été investie dans plus de 900 entreprises innovantes).

Les FCPI sont des fonds mutuels, créés en 1997, qui permettent aux détenteurs de bénéficier d'une réduction d'impôt sur le revenu s'ils ont un actif constitué pour 60 % au moins de titres dans des sociétés innovantes de l'Union européenne comptant moins de 2 000 personnes. Ces sociétés doivent notamment remplir l'une des deux conditions suivantes : avoir des dépenses de RD importantes (10 % à 15 %) ou avoir obtenu la qualification d'entreprise innovante d'OSEO. Les avantages fiscaux pour les particuliers sont constitués d'une réduction d'impôt de 25 % (ramenée à 18 % en 2012) du montant investi dans le FCPI (dans la limite de EUR 24 000 pour un couple) et d'une exemption totale d'impôt sur les plus-values si le FCPI a été gardé pendant plus de 5 ans.

Les 40 % de l'actif restants sont généralement confiés à des sociétés qui investissent plus classiquement dans des organismes de placement collectif en valeurs mobilières sécurisés. La performance des FCPI est généralement liée plus au placement de ces 40 %, combiné à la réduction d'impôt, qu'aux performances des entreprises innovantes, dont il est connu que seul un très petit nombre connaît le succès. De plus, rares les fonds dissous au bout de 5 ans, l'ordre de grandeur étant plutôt de 8 à 10 ans ; ce n'est qu'au terme de cette période que l'éventuelle plus-value sera perçue sans être soumise à l'impôt (mais quand même soumise aux prélèvements sociaux de 15.5 %). Cela justifie d'une certaine façon la mesure fiscale, mais au prix de la création d'un produit qui est autant un véhicule de défiscalisation qu'un véhicule d'investissement dans les JEI.

Le capital-risque français ne peut être compris sans prendre en compte le rôle de ces FCPI (et dans une moindre mesure celui des FIP, agrégés aux FCPI dans ce qui suit), dont la part dans le financement du capital-risque en France a doublé en dix ans. En 2000, les FCPI représentaient un investissement de 256 millions EUR ; en 2005, ce montant passe à 327 millions EUR, pour dépasser les 520 millions EUR en 2009. En 2000, la part des FCPI représente 23 % des montants totaux investis en capital-risque ; elle atteint 50 % en 2005 et près de 60 % en 2009 (Chausson Finance, 2010). Ainsi, tant en montant qu'en pourcentage d'investissement, la part des FCPI a plus que doublé en dix ans. Les FCPI ont investi dans 183 entreprises en 2000, 295 entreprises en 2005 et 346 entreprises en 2009, soit une croissance de 89 % des entreprises financées sur la période.

De plus, les FCPI jouent un rôle crucial dans le primo-financement des entreprises innovantes : en 2009, ils sont à l'origine de 63 % des premières levées de fonds. Autrement dit, les FCPI jouent non seulement un rôle majeur et crucial dans le capital-risque, mais aussi un rôle irremplaçable aujourd'hui dans le primo-financement des entreprises innovantes (ce premier investissement en capital-risque étant généralement le financement le plus difficile à obtenir pour une entreprise innovante). Chausson Finance (2010) évalue qu'entre 2000 et 2009, 1 135 sociétés ont eu accès à un premier financement grâce à l'intervention des FCPI (ou des FIP).

À partir du 1er janvier 2008, la loi en faveur du travail, de l'emploi et du pouvoir d'achat (loi TEPA) a accordé un avantage fiscal aux contribuables assujettis à l'impôt de solidarité sur la fortune (ISF). Ils peuvent ainsi déduire de leur ISF 75 % ou 50 % de leur investissement direct ou indirect dans une PME de moins de 250 salariés. Cet avantage fiscal supplémentaire est applicable aux FCPI ainsi qu'aux FIP, à condition que ces derniers s'engagent à respecter un ratio minimum d'entreprises éligibles au dispositif de la loi TEPA (dont un fort pourcentage d'entreprises de moins de cinq ans). Dans ce cadre, l'investissement direct dans le capital d'une PME ou l'investissement indirect via une holding ISF qui souscrira au capital d'une PME permet une réduction de 75 % de son ISF, dans la limite de EUR 50 000. Quant à la souscription à un FCPI ou FIP, elle permet une réduction de 50 % de son ISF, dans la limite de EUR 20 000 par an et par foyer fiscal.

En 2008, 73 200 contribuables ont, dans le cadre TEPA, investi directement ou indirectement 1.1 milliard EUR dans le capital des PME. En 2009, ce montant passe à 1.5 milliard EUR. En octobre 2010, la réduction d'ISF pour une prise de participation directe ou indirecte passe de 75% à 50 % et la limite de la réduction à 45 000 EUR.

Les contribuables peuvent combiner les deux avantages (FCPI ou/et FIP) et TEPA/ISF à condition de faire des souscriptions distinctes et des versements séparés.

Les produits concernés sont de deux types :

- les fonds communs de placement (les FIP, FCPI et fonds communs de placement à risque [FCPR) fiscaux dont il n'est pas question ici car moins importants), qui ouvrent droit à un avantage fiscal de 25 % au titre de l'impôt sur le revenu et de 50 % au titre de l'ISF ;
- les holdings d'investissements en fonds propres pour les PME, qui ouvrent droit au même avantage fiscal que les investissements directs, soit 75 % des sommes investies au titre de l'ISF.

Le rapport de l'IGF (2009) suite aux critiques sur le montant important des frais de gestion et commissions prélevés par les gestionnaires et intermédiaires liés à ces produits souligne qu'ils engendrent des pertes de recettes fiscales significatives : « Ces deux types de véhicules ont permis de lever en 2008 plus de 1,2 milliard EUR, essentiellement par l'intermédiaire des fonds (les FCPR fiscaux, les FIP et les FCPI ont permis de lever 1,1 milliard EUR avec 145 000 souscripteurs contre 126 millions EUR avec 6 300 souscripteurs pour les holdings) pour un montant de dépense fiscale de EUR 500 millions (242 millions EUR au titre de la réduction d'IR et 258 millions EUR au titre de l'ISF). » (Sur ce point, voir également le rapport de Cour des comptes sur les dispositifs de soutien à la création d'entreprise, 2012.)

En définitive, le véhicule majeur de l'investissement dans le capital-risque en France est un produit grand public, les FCPI, porté par des particuliers auxquels leurs banques et assurances proposent un produit d'épargne permettant une déduction fiscale.

Ce modèle a été critiqué de plusieurs points de vue par les acteurs du financement rencontrés :

- Les fonds d'investissements classiques, non fiscaux, y ont vu une distorsion de la concurrence.
- Les frais que les gestionnaires des FCPI prélèvent semblent particulièrement élevés.

- Le rythme d'investissement imposé par la loi est excessivement rapide et ne permet pas un choix de projets adéquat.
- Les pertes de recettes fiscales qu'il engendre sont significatives (500 millions EUR pour 1.1 milliard EUR collecté en 2009, selon l'IGF).

Conclusion : bilan et recommandations

Autant que les statistiques disponibles permettent d'en juger, l'entrepreneuriat innovant en France est développé à un niveau comparable avec les autres pays. Le taux de survie des entreprises est élevé, mais peu d'entre elles croissent. Les « *success stories* » existent, mais restent rares. Le fait qu'un nombre croissant de « *serial entrepreneurs* » français s'engagent de façon visible dans des activités d'investisseur providentiel, ou qu'un nombre croissant de groupes industriels français se soient dotés d'une branche « capital-risque », montre l'émergence d'un climat de plus en plus favorable à l'entrepreneuriat innovant en France.

Accroître et dynamiser l'entrepreneuriat innovant est devenu progressivement un objectif central de la politique d'innovation de la France. L'intervention publique est extrêmement dense, à tous les niveaux de la chaîne (formation, simplification administrative, création d'entreprise, fiscalité, financement, etc.) et semble avoir un réel impact sur les *start-ups* (par exemple, par les aides Bpifrance ou le CIR). Cette intervention est plus forte que dans d'autres pays, sans que la performance de la France semble refléter pleinement cette différence : ceci soulève la question de son efficacité.

Quels sont les facteurs limitatifs de la création et surtout de l'expansion des entreprises innovantes en France ? L'insuffisance de capital est souvent citée, mais il a été démontré que cette appréciation doit être nuancée. Un second facteur limitatif est un ensemble de conditions-cadres – notamment des effets de seuil en matière de législation sociale, de fiscalité, d'accès à certains soutiens publics, etc. – qui incitent les entreprises à ne pas dépasser certaines tailles. Un troisième facteur est l'organisation de la recherche publique, qui n'offre pas à nombre de petites et jeunes entreprises un accès suffisant aux connaissances dont elles ont besoin (voir le chapitre sur les transferts).

La section ci-dessous présente un ensemble de recommandations basées sur les analyses précédentes.

1. Développer la culture de l'innovation et de l'entrepreneuriat

Des efforts ont été faits dans ces domaines, notamment dans les écoles de management et d'ingénieurs. Une meilleure intégration de l'entrepreneuriat à la formation, particulièrement dans l'ensemble de l'enseignement supérieur, est en cours et doit être poursuivie.

Les réseaux d'accompagnement des entrepreneurs se sont également développés, notamment à l'échelon régional. Ces associations locales de chefs d'entreprises jouent un rôle crucial de mentorat et de coaching auprès des nouveaux entrepreneurs ou des jeunes entrepreneurs. Les projets accompagnés connaissent moins l'échec que ceux qui ne le sont pas : il faut veiller à les encourager et à valoriser leur travail de terrain au quotidien. Des agences telles Bpifrance pourraient ici jouer un rôle.

2. Construire un cadre favorable à l'entrepreneuriat innovant

De nombreuses simplifications administratives ont été réalisées pour faciliter la création d'entreprises innovantes, et cette tendance doit être poursuivie.

La question des seuils sociaux et fiscaux reste ouverte ; ceux-ci semblent nuire significativement à l'expansion des entreprises innovantes, et donc à l'émergence d'une population plus forte d'ETI en France.

L'échelon local et les réseaux d'acteurs sont importants : des collectivités locales et des villes ont multiplié les actions en faveur du développement de nouvelles entreprises innovantes sur leur territoire (voir le case de la Ville de Paris). Elles leurs offrent espace de travail et conseils. Des initiatives mixtes privées-publiques, comme par exemple les quartiers numériques, avec leurs structures d'incubation et d'accélération de *start-ups*, ou encore les incubateurs mixtes thématiques à Paris, se multiplient sur le territoire.

3. La fiscalité

La politique fiscale doit être incitative pour la création d'entreprise. La fiscalité et ses changements ont été un temps dissuasifs pour les créateurs d'entreprises, leurs cadres et leurs investisseurs. Ce rapport n'a pas abordé l'ensemble des aspects de la fiscalité, et notamment le régime des plus-values de cessions de valeurs mobilières, qui a été allégé et simplifié par la loi de finances de 2014. Deux points peuvent cependant être mentionnés :

- Veiller à ce que la fiscalité ne soit pas dissuasive pour les créateurs d'entreprises, pour les cadres qui les rejoignent et pour ceux (particuliers ou fonds) qui investissent dans ces projets. C'est dans ce sens que le régime des plus-values de cessions de valeurs mobilières a été allégé et simplifié.
- Assurer la cohérence et la stabilité de la fiscalité : c'est la direction prise par le gouvernement avec les consultations actuelles pour simplifier et rendre plus économique la fiscalité sur les entreprises.

4. Adopter une définition large de l'innovation

La politique française de soutien à la création d'entreprises innovantes reste très centrée sur l'innovation technologique. Si l'innovation dans les services a mieux été prise en compte ces dernières années (voir le chapitre sur l'innovation dans les entreprises), le système de soutien public reste très empreint d'une définition étroite de l'innovation technologique, principalement liée à la RD. Ainsi, l'exonération de charges sociales dont bénéficient les JEI était limitée aux emplois de recherche ; elle vient d'être étendue aux emplois dédiés à l'innovation, tels le prototypage ou le design. Cette approche mériterait d'être systématisée dans l'action publique.

Beaucoup de *start-ups* dans le domaine du numérique reposent sur de nouveaux services ou de nouveaux *business models* plus que sur des résultats de RD. Un grand nombre de ces entreprises ont des retombées importantes en termes de création de valeur, d'activité économique ou d'emplois. Leur développement nécessite souvent dans un second temps l'intégration de technologies (notamment algorithmiques). Les pouvoirs publics devraient accepter une définition plus large de l'innovation – notamment dans le numérique – non pas comme secteur spécifique, mais comme élément clé de la chaîne de la valeur de très nombreux secteurs économiques.

5. Le financement par le capital-risque

La pénurie de capital est fréquemment citée et justifie l'injection de financements publics abondants dans le capital-risque par des fonds de fonds. Si cette pénurie est avérée sur certains segments du marché, en amont (amorçage) et parfois en aval (troisième tour), il faut cependant noter qu'au total la France est un exportateur net de capital-risque. Cela donne à penser que la pénurie ressentie est en partie liée à un taux de rendement faible (négatif en moyenne) qui amène des capitaux privés levés en France à être investis dans des projets localisés à l'étranger. Lors de ses interventions en capital, la puissance publique doit prendre en considération la possibilité de cet effet d'éviction.

Les points suivants doivent être pris en compte :

- Les projets en amorçage sont en faible nombre ; le FNA devrait augmenter ce nombre.
- Beaucoup de nouvelles entreprises sont sous-capitalisées par rapport à leurs homologues d'Amérique du Nord.
- Les refinancements d'entreprises déjà « backées » par le capital-risque représentent une part plus importante qu'ailleurs.
- Il manque des fonds de capital-risque de taille suffisante pour des troisièmes tours qui visent une forte expansion, notamment internationale.
- Le problème de la sortie n'est résolu ni par l'existence d'un marché boursier spécifique, ni par l'achat par des groupes français (rachat par étrangers).
- Le rôle plus important qu'ailleurs de l'État dans les levées de fonds doit être examiné à l'aune des remarques précédentes, notamment sur les exportations nettes de capital-risque.

6. Favoriser les entreprises de croissance

On doit aussi s'interroger sur la faible sélectivité de nombreuses aides publiques et sur leur durée. Différentes données soulignent que le taux d'échec des nouvelles entreprises technologiques ou innovantes est très faible. Une entreprise semble pouvoir passer de nombreuses années dans les dispositifs de soutien public, alors même que son projet ne progresse pas. Cette survie excessive des entreprises peu performantes nuit à la croissance des autres en les concurrençant pour les financements publics et privés, ainsi que l'accès au travail qualifié et aux marchés.

Alors que l'accent a été mis dans le passé sur la création d'entreprises, il faut maintenant considérer une orientation plus forte des dispositifs d'aide aux entreprises innovantes vers celles qui après quelques années d'existence se révèlent avoir un potentiel de croissance.

La France a de nombreux atouts dans les secteurs qui connaissent une forte croissance : numérique, *big data*, objets connectés… Ces atouts sont liés à son système de formation qui valorise les compétences mathématiques et statistiques, cruciales dans ces domaines. La politique d'encouragement à l'innovation doit aussi intégrer cette dimension.

7. L'internationalisation

Nombre de nouvelles entreprises ont du mal à s'internationaliser, à accéder à des marchés à l'export et à y établir des filiales, ce qui bloque souvent leur expansion, voire nuit à leur viabilité. Cela est souvent dû au fait qu'elles s'engagent dans ces activités trop tard dans leur cycle de développement, alors qu'elles doivent en général être mises en place dès la naissance de l'entreprise. Les pouvoirs publics, en mobilisant des agences comme Ubifrance, pourraient aider les entreprises concernées à anticiper ces besoins.

Notes

1. Il convient de noter la définition floue du rachat : « prises de participation majoritaires ou minoritaires »: une prise de participation très minoritaire et un rachat avec intégration (fusion-acquisition) sont en réalité des événements qui n'ont que peu de choses en commun, leurs impacts respectifs sur l'entreprise étant très différents. Il serait donc utile d'avoir une meilleur idée des différents types de rachat qui sont à l'œuvre et de leur cause (la JETI cède-t-elle une partie de ses parts parce qu'elle a besoin de cash ou en raison d'un accord stratégique lié à la technologie ou au marché ?).

2. www.nvca.org/index.php?option=com_content&view=article&id=344&Itemid=103.

3. *Seed*: financement apporté pour la recherche, l'évaluation et le développement du concept initial avant que le projet n'atteigne la phase *start-up*.

   Start-up: financement apporté aux entreprises pour le développement du produit et le début du marketing. Les entreprises peuvent être dans leur processus de création ou avoir démarré leur activité depuis peu, mais elles n'ont pas encore réalisé de vente commerciale de leur produit.

   Later-stage venture: financement apporté pour assurer la croissance et l'expansion d'une société qui peut ou pas avoir atteint le seuil de rentabilité ou dégager des bénéfices. Le « *later- stage* » tend à financer des entreprises déjà supportées par du capital-risque, par conséquent dans les rounds de financement C ou D.

   Source: EVCA (2013), *Yearbook 2013*, Glossary.

4. L'EVCA regroupe sous ce vocable les agences ou institutions locales, régionales, nationales ou européennes pour l'innovation et le développement (par exemple, la Banque européenne pour la reconstruction et le développement, EIF compris).

5. http://www.franceangels.org/fr/france-angels/les-chiffres.html.

6. *Performance nette des acteurs français du capital-investissement à la fin 2012*, Étude AFIC-Ernst & Young, 4 juillet 2013.

7. Un autre rapport qui ajoute les données 2009 est publié en 2010, mais il ne fournit plus de bilan global ; ce rapport a été publié par le MESR de 2003 à 2010 (donc pour les années 2002 à 2009) ; malheureusement, sa publication a été arrêtée.

8. www.fonds-fsi.fr

9. Les FIP, créés en 2003, fonctionnent sur le même principe que les FCPI, la différence majeure entre ces deux véhicules résidant dans le type d'entreprise où ils doivent investir 60 % de leur fonds : PME innovantes pour les FCPI, PME régionales à l'activité bien établie pour les FIP.

Références

AFIC-Grant Thornton (2013), *Activités des acteurs français du capital-investissement en 2012*, Association française des investisseurs pour la croissance, avril 2013.

Barrot J.-N. et al. (2001), *Rachat de Jeunes Entreprises Technologiques Innovantes, Mesure et analyse,* Rapport au Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, septembre 2001.

Bécard F. (2011), *Panorama National de l'enseignement de l'entrepreneuriat-innovation et de l'entrepreneuriat étudiant*, Conférence des grandes écoles, Paris.

Berger K. et D. Lefebvre (2013), *Dynamiser l'épargne financière des ménages pour financer l'investissement et la compétitivité*, Rapport au Premier ministre.

Centre d'analyse stratégique (2011), « Business Angels et capital-risque en France : les enjeux fiscaux », L*a note d'analyse*, septembre, n° 237.

Cincera M. et R. Veugelers (2013), « Young leading innovators and the EU's R&D intensity gap, Economics of Innovation and New Technology », *Taylor & Francis Journals*, vol. 22, n° 2, pp. 177-198, mars 2013.

Colombo M. et al. (2010), « Venture Capital and High Tech Start-ups: Introduction », *Venture Capital, International Journal of Entrepreneurial Finance*, vol. 12, n° 4, octobre 2010, pp. 261-266.

Commision européenne (2012), *Evaluation of EU Member States' Business Angel Markets and Policies. Final report, October 2012*, Centre for Strategy & Evaluation Services, Royaume-Uni.

Cour des comptes (2012), *Les dispositifs de soutien à la création d'entreprises,* Rapport d'évaluation 4 tomes et une synthèse, décembre 2012, Cour des comptes, Paris.

Ernst & Young (2013), *The EY G20 Entrepreneurship Barometer, Country profiles – France*.

Filatrau O., C. Hagège et C. Masson (2013), « Les créations d'entreprise en 2011 », in *PME 2012, Rapport sur l'évolution des PME*, pp. 33-40, Observatoire des PME, OSEO, La documentation française, Paris.

Garicano L., C. Lelarge et J. van Reenen (2013), « Firm Size Distortions and the Productivity Distribution: Evidence from France », *NBER Working Paper*, n° 18841, http://www.nber.org/papers/w18841.

Hayat P. (2012), *Pour un new deal entrepreneurial, Créer des entreprises de croissance,* Rapport de mission à l'intention de Mme Fleur Pellerin Ministre Déléguée chargée des PME, de l'Innovation et de l'Économie Numérique, octobre 2012.

IGF et IGAERN (2006), *Rapport sur la valorisation de la recherche, Janvier 2007,* Inspection générale des finances et Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche, Paris.

Lerner J. (2009), *Boulevard of Broken Dreams: Why Public Efforts to Boost Entrepreneurship and Venture Capital Have Failed – and What to Do About It*, Princeton University Press, Princeton, NJ.

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR) (2008), *Recherche et développement, innovation et partenariat 2007*, Direction générale de la recherche et de l'innovation, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Paris.

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR) (2010), *Recherche et développement, innovation et partenariat 2009*, Direction générale de la recherche et de l'innovation, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Paris.

Mustar, P. (1988), *Science et Innovation, Annuaire raisonné de la création d'entreprises technologiques par les chercheurs en France*, Éditions Economica, Paris.

Mustar P. (1994), « Organisation, technologies et marchés en création : la genèse des PME high tech », *Revue d'Économie Industrielle*, n° 67, pp. 156-174.

Mustar P. (1997), « How French academics create high-tech companies: The conditions for success and failure », *Science and Public Policy*, vol. 24, n° 1, pp. 37-43.

Mustar P. (1998), « Partnerships, configurations and dynamics in the creation and development of SMEs by researchers », *Industry and Higher Educatio*n, août 1998, pp. 217-221.

Mustar P. et P. Larédo (2002), « Innovation and Research Policy in France (1980-2000) or the disappearence of the Colbertist State », *Research Policy*, vol. 31, n° 1, janvier 2002, pp. 55-72.

Mustar P. (2003), « Création d'entreprises à partir de la recherche », in P. Mustar et H. Penan (dir.), *Encyclopédie de l'innovation*, pp 519-538, Éditions Economica, Paris.

Mustar P. (2003), « Politiques de soutien à la création d'entreprises de haute technologie », in P. Mustar et H. Penan (dir.), *Encyclopédie de l'innovation*, pp. 627-644, Éditions Economica, Paris.

Mustar P., M. Wrighta et B. Clarysse (2008), University spin-off firms: lessons from ten years of experience in Europe, *Science and Public Policy*, vol. 35, n° 2, pp. 67-80.

Mustar P. et M. Wright (2010), « Convergence or Path Dependency in Policies to Foster the Creation of University Spin-Off Firms? A Comparison of France and the United Kingdom » , *Journal of Technology Transfer*, vol. 35, n° 1, février 2010, pp. 42-65.

NVCA, 2013, www.nvca.org/index.php?option=com_content&view=article&id=344&Itmid=103.

Nziali et Fayolle (2013), « L'entrepreneuriat en France : une comparaison internationale », *Global Entrepreneurship Monitor, 2012 France Repor*t, Emeran Nziali et Alain Fayolle, EMLYON, GEM.

OCDE (2012), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2012*, Éditions OCDE, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2012-fr.

OSEO (2012), *Dix ans de création d'entreprises innovantes en France*, OSEO, Paris.

OSEO (2013), *PME 2012, Rapport sur l'évolution des PME*, Observatoire des PME, OSEO, La Documentation française, Paris.

Rameix G. et T. Giami (2011), *Rapport sur le financement des pme-eti par le marché financier, à François Baroin, ministre de l'économie, des finances et de l'industrie*.

Rodes M-C. et D. Aldophe (2013), « Création d'entreprise innovante », in *PME 2012, Rapport sur l'évolution des PME*, pp. 238-248, Observatoire des PME, OSEO, La Documentation française, Paris.

Sohl J. (2011), « The Angel Investor Market in 2010: A Market on the Rebound », Center for Venture Research, avril 2012.

Tassone L (2013), « PME et ETI innovantes en 2011 », in *PME 2012, Rapport sur l'évolution des PME*, pp.198-204, Observatoire des PME, OSEO, La Documentation française, Paris.

Veugelers R. et M. Cincera (2013), « Young, Leading Innovators and the EU's R&D Intensity Gap ». *Economics of Innovation and New Technology*.22(2), 177-198..

Wright, M., B. Clarysse et P. Mustar (2007), *Academic entrepreneurship in Europe*, Edward Elgar, Cheltenham, Royaume-Uni et Northampton, MA.

Chapitre 8

Gouvernance d'ensemble des politiques de recherche et d'innovation

Ce chapitre examine la gouvernance d'ensemble du système français de recherche et d'innovation, qui influence fortement son efficacité globale et l'efficacité des interventions politiques. Il présente les principales institutions en charge du système et les relations qu'elles entretiennent. Les ministères impliqués sont surtout le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et le ministère de l'Économie. Le Commissariat général à l'investissement, en charge du Programme d'Investissements d'Avenir, joue un rôle pivot. La coordination verticale concerne les relations entre ces entités et les organismes de recherche et universités. L'évaluation occupe plus une place de plus en plus importante. Les collectivités territoriales ainsi que les institutions européennes s'impliquent de plus en plus dans le soutien à la recherche et à l'innovation, amenant l'État à redéfinir son propre périmètre d'intervention.

Les choix d'orientation politique ainsi que leur mise en œuvre par les acteurs sont opérés dans le cadre de certains modes de coordination, de règles, etc. : il s'agit de la gouvernance d'ensemble. Le défi pour la France de ce point de vue est double : d'abord, formuler une stratégie unique pour la recherche et l'innovation qui soit adaptée aux conditions générales telles qu'elles ont été analysées dans les autres chapitres ; ensuite, mobiliser les acteurs pour mettre en œuvre cette stratégie. La nouvelle stratégie doit être structurée autour d'objectifs transversaux concernant la compétitivité de la France et les défis sociétaux et environnementaux. À ce titre, sa formulation comme sa mise en œuvre exigent une coordination étroite entre agents autour d'objectifs qui leur sont donc communs. Ce chapitre montrera que la gouvernance actuelle du système français de recherche et d'innovation (SFRI) ne permettrait pas aisément qu'une telle coordination émerge. Il va examiner les principaux aspects de cette question : les modes de décision stratégique, la coordination entre ministères, la coordination verticale avec les agences de financement et d'exécution, l'évaluation des politiques et les niveaux supra- et infranationaux (Europe et régions).

Qu'est-ce que la gouvernance d'un système de science et technologie ?

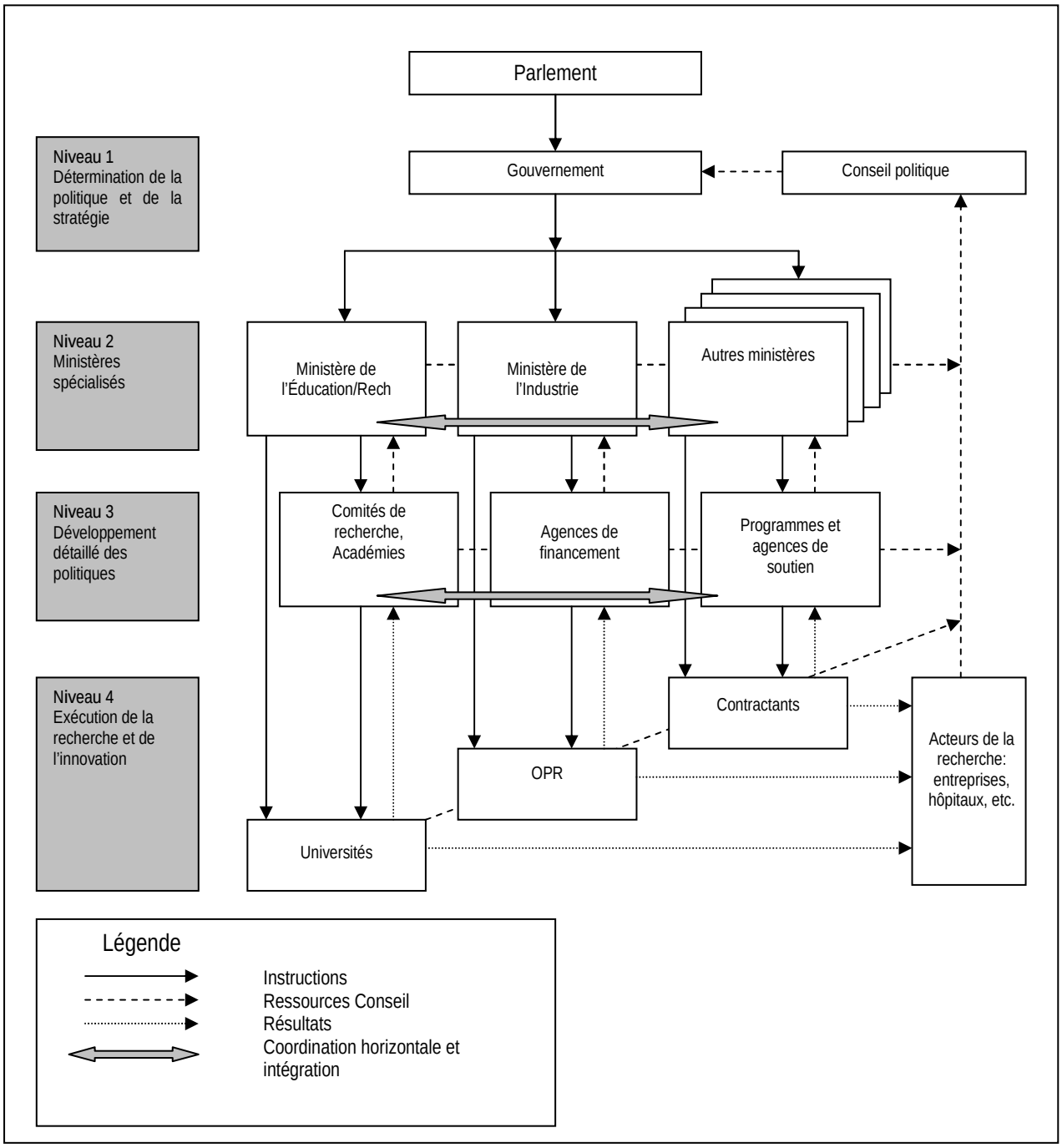
La gouvernance désigne l'ensemble des mécanismes assurant le pilotage et la cohérence des politiques de recherche et d'innovation. Elle permet de coordonner les stratégies et les actions des acteurs. Les principales dimensions couvertes par la présente étude concernent : la fixation des grandes directions de la politiques de recherche et d'innovation ; la coordination entre les différents acteurs de la politique, ministères et organismes notamment ; l'exercice de la tutelle sur les organismes ; l'évaluation ; les collectivités territoriales.

De façon plus spécifique, les fonctions de gouvernance de la recherche et de l'innovation comprennent :

- déterminer les orientations stratégiques de la politique ;
- arbitrer au sein du système d'élaboration des politiques, par exemple en équilibrant les intérêts respectifs des différents ministères ;
- assurer une coordination horizontale entre les politiques et les intérêts des acteurs dans les différentes parties du système, entre les différents ministères ou leurs agences ;
- coordonner la production de connaissances, assurant un dosage approprié de différents types d'instruments, de la recherche de base par rapport à la recherche appliquée, entre les différents domaines thématiques, etc. ;
- générer et partager l'intelligence stratégique nécessaire pour concevoir et mettre en œuvre des politiques et programmes ;
- assurer la direction verticale entre les « *principals* » (ordonnateurs, tels que les ministères) et les « *agents* » (qui mettent en œuvre, telles que les agences de financement ou d'exécution) ;
- améliorer la visibilité de la recherche et de l'innovation, y compris la compréhension de la science et l'appréciation de la valeur de la recherche et de l'innovation.

On considère généralement quatre niveaux dans la gouvernance d'un système de recherche et d'innovation (graphique 8.1) :

Graphique 8.1. Organisation type de la gouvernance des politiques de recherche et d'innovation



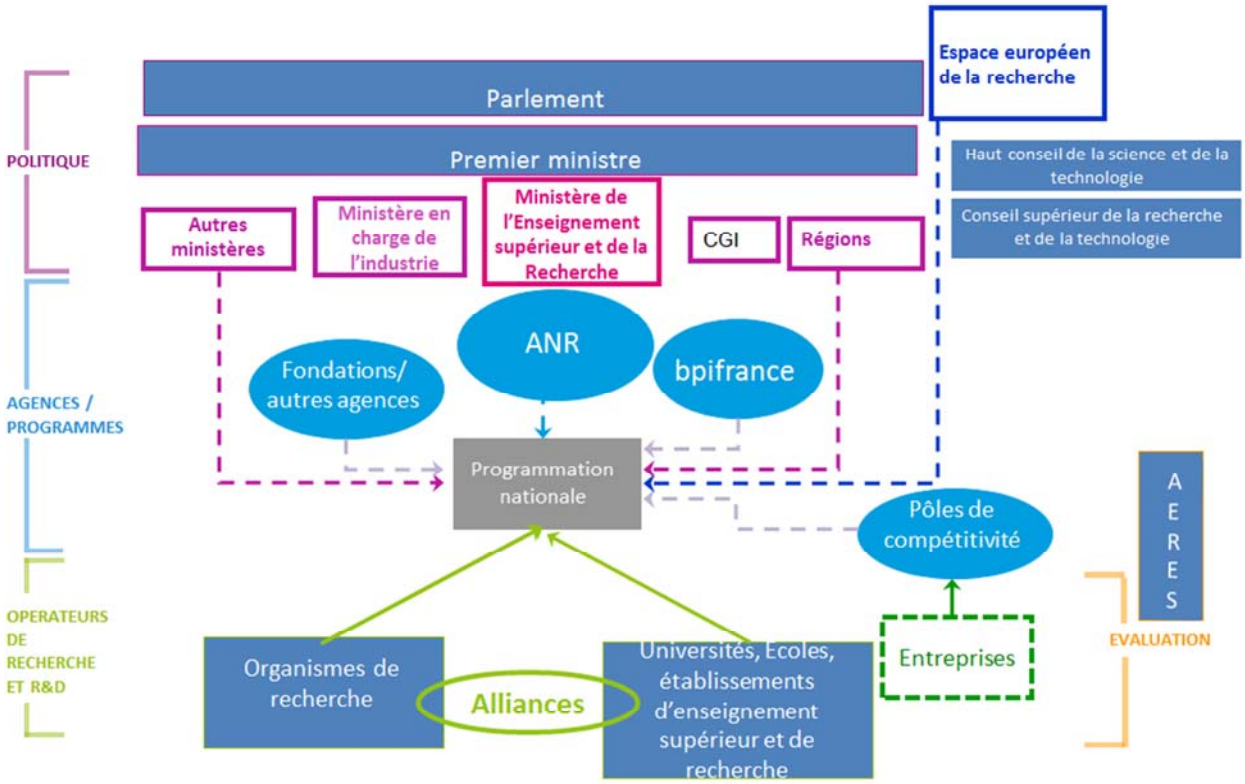
Source : Arnold et al. (2000).

- Le niveau 1 est le niveau le plus élevé. Il s'agit de la définition des orientations générales et des priorités pour l'ensemble du système national d'innovation. Ce niveau peut être atteint par des conseils au gouvernement ou par des moyens plus contraignants, tels que les décisions d'un Comité interministériel. Il doit intégrer les contributions non seulement du gouvernement, mais aussi des groupes d'intervenants clés – entreprises, chercheurs, etc. Le Conseil de la recherche et de l'innovation finlandais, qui fonctionne à ce niveau, a été copié dans de nombreux pays. Toutefois, ce modèle suppose un haut niveau d'engagement politique pour la recherche et l'innovation. Ces conditions ne se retrouvent pas dans tous les systèmes.
- Le niveau 2 est la coordination entre les ministères, que leurs responsabilités différenciées encouragent à poursuivre des politiques propres. Dans la pratique, ce niveau de coordination peut impliquer des aspects administratifs et des aspects politiques. Parfois, un groupe interministériel fonctionne également comme un mécanisme de coordination de niveau 1. Dans de nombreux pays cependant, la coordination à ce niveau est rendue plus difficile par les rivalités interministérielles, notamment pour l'accès aux budgets.
- Le niveau 3 est plus opérationnel et vise à rendre cohérentes entre elles les actions des différents organismes de financement. Il peut impliquer la coordination des activités de financement, par exemple la co-programmation. Une coordination efficace exige une intelligence stratégique et un degré d'autonomie à ce niveau – des agents sans liberté de manœuvre ne peuvent pas véritablement se coordonner. Les « Comités de recherche » (Research Councils) sont des institutions chargées dans différents pays (Royaume-Uni, pays Nordiques) de programmer et de financer la recherche universitaire.
- Le niveau 4 est celui de la coordination entre les acteurs en charge de l'exécution de la recherche et de l'innovation (entreprises, organismes publics de recherche [OPR]). La coordination à ce niveau tend à être atteinte grâce à l'auto-organisation plutôt que l'utilisation de mécanismes formels. Cela est souvent réalisé par des programmes de financement conjoints et des partenariats public-privé.

La gouvernance d'ensemble en France

Aucun pays ne correspond totalement à cet archétype. La France en diffère par le fait que les niveaux 1 et 2 d'une part, 3 et 4 d'autre part, sont largement confondus. En effet, les ministères (niveau 2) jouent un rôle central dans la définition de la stratégie d'ensemble (niveau 1), et les OPR sont à la fois agences de financement (niveau 3) et agences d'exécution (niveau 4). Le graphique 8.2 représente la gouvernance d'ensemble du SFRI en 2014. Ce système n'a pas véritablement changé depuis 2010, lorsque le Commissariat général à l'investissement (CGI) a été mis en place (mis à part la création de Bpifrance, qui succédait à OSEO et au Fonds stratégique d'investissement).

Graphique 8.2. Le SFRI en 2010 : gouvernance



Source : Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR), adapté et modifié par l'OCDE.

Les priorités générales de la recherche sont normalement fixées par le Président de la République et le Premier ministre. Ils utilisent pour ce faire différents mécanismes. Jusqu'en 2013, ils pouvaient se fonder sur les avis émis par le Haut Conseil pour la Science et la Technologie (HCST). Le HCST a été créé par la loi de 2006 ; il succédait à un organisme du même type qui n'avait pas véritablement fonctionné. Il est nommé par le MESR et répond directement au Premier ministre. Le HCST a succédé à d'autres comités du même type. Tout comme ses prédécesseurs, il a eu un impact limité. En effet, il avait un rôle purement consultatif qui n'est pas propre à motiver une activité engagée de la part de ses membres, et il semble qu'il ait été peu mobilisé par les autorités compétentes. Il aurait pu, par exemple, avoir un rôle central dans la préparation de la stratégie nationale de recherche et d'innovation (SNRI) en 2008-09, mais ce ne fut pas le cas.

La loi sur l'enseignement supérieur et la recherche de juillet 2013 annonce la mise en place d'un nouveau système de gouvernance stratégique, constitué : d'un « Conseil stratégique de la recherche » ([CSR] comprenant des parlementaires et grands scientifiques et présidé par le Premier ministre), chargé de proposer les priorités stratégiques et scientifiques que le gouvernement sélectionnera ; d'un « Comité opérationnel » (constitué de directeurs généraux des ministères impliqués dans la recherche, de directeurs des alliances et des grands organismes de recherche, et de directeurs de la recherche de grandes entreprises), rendant compte au Conseil et chargé de préparer et mettre en œuvre l'agenda ; des Alliances (qui rassemblent les opérateurs de la recherche, grands organismes et universités) et du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), qui appuieront ces deux instances (notamment en informant l'agenda). Le CSR propose une stratégie au gouver-

nement et au Président de la République, et les OPR mettent en œuvre cette stratégie. Ce dispositif aurait pour mission d'élaborer la stratégie dont la France a besoin. Il ne précise pas cependant les mécanismes nouveaux qui seraient mis en place afin de faire en sorte que les OPR mettent effectivement en œuvre la stratégie ainsi développée.

Au vu de l'expérience passée, il apparaît que plusieurs conditions doivent être remplies afin que ce système fonctionne : le Conseil doit être doté de sa propre capacité d'investigation stratégique, afin de ne pas être lié par celle fournie par les acteurs du système, notamment les ministères et les OPR, qui ont leur propre vision et leur propre agenda ; le Conseil doit être véritablement interministériel, c'est-à-dire que les ministères autres que le MESR aient une réelle influence dans les nominations et le fonctionnement du Conseil (voir ci-dessous) ; enfin, le rôle des organismes doit être clairement circonscrit, afin que les rôles d'élaboration et de mise en œuvre de la stratégie ne soient pas confondus.

D'autres organismes assurent la représentation de la communauté scientifique auprès des instances politiques : l'Académie des sciences et l'Académie des technologies rassemblent des scientifiques reconnus, et cooptés ; le Conseil national des universités et le Comité national de la recherche scientifique sont composés à la fois de membres nommés par les instances politiques et de membres élus par leurs communautés respectives, dont ils visent à refléter les analyses du système d'enseignement supérieur et de recherche et défendre les intérêts.

À plusieurs reprises dans le passé, le gouvernement a recouru à des consultations larges impliquant la communauté scientifique ainsi que les autres acteurs (entreprises, utilisateurs publics ou privés de la science et de la technologie, etc.). Ce fut le cas en 2009 avec la SNRI, puis en 2012 avec les Assises nationales de l'enseignement supérieur et de la recherche. De telles consultations créent des conditions plus favorables pour construire un consensus des parties impliquées – jusqu'au niveau des individus, puisque des sites de discussion sont ouverts sur Internet. Il est cependant important de souligner que la recherche et l'innovation sont au service d'objectifs décidés au niveau de la Nation et de l'État, lequel doit avoir le dernier mot, les intérêts constitués étant impliqués à titre consultatif. Il est important aussi d'impliquer dans ces consultations non seulement les producteurs, mais aussi les utilisateurs de la recherche et de l'innovation – entreprises, consommateurs et citoyens.

Coordination interministérielle

La recherche et l'innovation sont des activités qui concernent l'ensemble des missions d'un gouvernement et elles sont, à ce titre, présentes dans les attributions de la plupart des ministères. Il existe des centres de recherche rattachés aux ministères de l'Agriculture, de l'Environnement, des Transports, de la Santé, de la Défense, etc. Deux ministères ont cependant un rôle plus important vis-à-vis de la recherche et de l'innovation : le MESR et le ministère en charge de l'industrie, qui s'intéresse plus particulièrement à l'innovation. Cela correspond aux deux rattachements de l'activité de recherche, qui est liée d'un côté à l'université (lien enseignement-recherche), et de l'autre à l'entreprise (lien industrie-recherche). Une grande difficulté pour tous les États est de coordonner ces deux pôles et faire en sorte que la recherche serve à la fois l'enseignement et la science d'une part, et l'innovation de l'autre, et que ces deux pôles soient étroitement reliés. Dans le modèle français traditionnel tel qu'il a été décrit dans les chapitres précédents, le cloisonnement des différentes activités était grand entre l'université et les grandes écoles, lieux d'enseignement sans recherche ; le CNRS, lieu exclusif de recherche fondamentale ; et

enfin les grands projets, intégrant à la fois des grandes entreprises, des organismes de recherche spécialisés (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, Centre national d'études spatiales [CNES], Centre national d'études des télécommunications, etc.). La séparation entre enseignement et recherche d'une part, recherche fondamentale et innovation (recherche appliquée) d'autre part, était inscrite dans le système. La France n'était pas le seul pays dans une telle situation.

Cependant les conditions ont changé depuis. Au lieu d'une innovation réalisée par des grandes entreprises fermées liées à l'État, l'innovation est maintenant plus ouverte : elle passe par l'entrepreneuriat et requiert un lien souple et dense avec la science. Les réponses aux défis sociétaux ou environnementaux requièrent elles aussi des réponses multidisciplinaires, la mobilisation d'une variété d'acteurs et des partenariats public-privé souples. Dans ces conditions, la séparation entre recherche et innovation constitutive du modèle antérieur ne peut plus tenir. L'enseignement de haut niveau est maintenant étroitement intégré à la recherche ; il se doit de rapporter les connaissances les plus récentes et d'insuffler un esprit de curiosité aux étudiants qui est propre à la recherche. De même, les grandes écoles délivrent de nombreux doctorats. Ainsi, la séparation enseignement-recherche ne tient plus vraiment. Le système français de gouvernance a accepté ces tendances nouvelles et a évolué en conséquence pendant plusieurs décennies. Cependant, cette mue n'a été que partielle.

Tableau 8.1. Programmes de recherche et développement (RD) de la MIRES, 2012

Programme	Intitulé	Ministère financeur
142	Enseignement supérieur et recherches agricoles	Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt
186	Recherche culturelle et culture scientifique	Ministère de la Culture et de la Communication
190	Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de l'aménagement durables	Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
191	Recherche duale	Ministère de la Défense
192	Recherche et enseignement supérieur en matière économique et industrielle	Ministère de l'Économie et des Finances
150	Formations supérieures et recherche universitaire	MESR
172	Recherches scientifiques et technologiques pluridisciplinaires	MESR
187	Recherche dans le domaine de la gestion des milieux et des ressources	MESR
231	Vie étudiante	MESR
193	Recherche spatiale	MESR

Source : MESR.

Des efforts ont été menés en ce sens au niveau interministériel. La loi organique relative aux lois de finances a créé en 2001 un système commun pour l'ensemble des lignes budgétaires se rapportant à l'enseignement supérieur et à la recherche. Ce système, la Mission interministérielle Recherche et Enseignement supérieur (MIRES), vise à coordonner autour du MESR les dépenses des six ministères impliqués dans ces activités. La MIRES a effectivement fonctionné, et dix programmes y sont rapportés (tableau 8.1). L'intérêt de cet arrangement est qu'il permet un suivi intégré des différents programmes de recherche de l'État, quel qu'en soit le ministère responsable. Cependant, il apparaît que la coordination effective soit faible et en particulier qu'il n'y ait pas de programma-

tion conjointe : chaque ministère reste pleinement maître de sa propre ligne budgétaire et conserve le contrôle exclusif de ses propres programmes. Une telle programmation conjointe serait pourtant utile, au moins pour des domaines d'intérêts partagés, comme l'environnement par exemple, où sont impliqués les ministères de la Recherche, de l'Environnement, de l'Agriculture et en charge de l'industrie (au moins). Il existe de plus un instrument qui pourrait mettre en œuvre de façon effective cette programmation conjointe, l'Agence nationale de la recherche (ANR), qui a déjà joué un rôle similaire dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA), démontrant sa capacité à allouer de façon sélective des budgets de recherche significatifs, dont l'orientation thématique était décidée en amont.

Dans un contexte où les transferts public-privé sont perçus comme ayant un rôle clé pour l'innovation, le ministère en charge de l'industrie et le MESR ont de nombreux thèmes en commun. On attendrait donc une coordination étroite entre ces deux ministères. Il apparaît cependant que cette coordination, si elle existe, ne soit pas optimale. Il en est ainsi de la SNRI, publiée en 2009. La SNRI identifiait les principaux thèmes et domaines sur lesquels la recherche devait se focaliser à un horizon de quatre ans ; un exercice stratégique de ce type est extrêmement utile, notamment pour aligner les agendas des acteurs impliqués dans son élaboration. La SNRI ne se situait pas à un niveau opérationnel et n'allouait pas les budgets, mais elle a exercé une influence directe sur le PIA, indiquant les domaines thématiques dans lesquels les financements pourraient être orientés. Bien qu'intégrant une composante innovation, la SNRI avait été préparée essentiellement par le MESR, avec une implication réduite du ministère en charge de l'industrie.

Le MESR prépare actuellement une stratégie nationale de recherche (SNR) pour la période 2015-20, destinée à succéder à la SNRI. La SNR doit fixer les priorités thématiques de la recherche dans les années qui viennent (dix « défis structurants » ont été identifiés) ; elle orientera l'allocation des ressources publiques. Si la SNR constitue une pièce nécessaire dans le dispositif stratégique de la France, il est par contre étonnant qu'elle n'ait pas conservé le « I » de la SNRI : il est difficile aujourd'hui de fixer des priorités thématiques pour la recherche publique – qui plus est avec des applications sociétales et commerciales en vue – sans intégrer explicitement la dimension « innovation ». Il faut également noter que le caractère interministériel de l'exercice est limité par rapport à son ambition, qui est de couvrir l'ensemble des activités de l'État ayant un impact sur la recherche et l'innovation.

Les documents stratégiques publiés par le MESR (« France Europe 2020 », qui fournit le cadrage politique de la SNR) et le ministère en charge de l'industrie (les « 34 plans de reconquête industrielle ») affirment des objectifs largement identiques – faciliter la transition énergétique, redresser la compétitivité de la France par l'innovation – mais ne semblent pas refléter une stratégie coordonnée. Les organismes de recherche sous tutelle du MESR pourraient jouer un rôle très utile pour favoriser les objectifs de développement technologique annoncés dans les « 34 plans », mais rien n'indique qu'ils aient été consultés ou mobilisés.

Aux ministères en charge des diverses missions qui concernent la recherche et l'innovation, il faut ajouter le CGI. Celui-ci a en charge la gestion du PIA. Les priorités du PIA ont été fixées à la suite du rapport Juppé-Rocard, donc en dehors des processus administratifs établis. Les ministères ont ensuite été étroitement associés aux choix précis d'investissements. Une fraction importante (environ 1 milliard EUR par an) des dépenses de l'État en matière de recherche et d'innovation est actuellement effectuée dans le cadre du PIA. Nombre de programmes du PIA interagissent très fortement avec ceux opérés par

les deux ministères (en charge de la recherche et de l'industrie) tout en restant distincts : les initiatives d'excellence (Idex) avec la recherche universitaire, ou les instituts de recherche technologique (IRT) et sociétés d'accélération du transfert de technologie avec les pôles de compétitivité. Le CGI était placé directement sous le Premier ministre jusqu'en avril 2014, afin de favoriser la mise en cohérence de ses choix avec ceux de l'ensemble du gouvernement. Le rattachement du CGI au ministère de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique vise à assurer un rapprochement au niveau opérationnel avec les grands programmes d'innovation engagés par ce ministère, notamment la Nouvelle France Industrielle. Il faudra cependant veiller à renforcer la cohérence du PIA avec les acteurs et les programmes rattachés au MESR, notamment les Idex, qui doivent être coordonnés avec les nouvelles « communautés d'universités » prévues par la loi de juillet 2013.

Plus généralement, la coordination de l'ensemble de l'engagement de l'État dans le domaine de la recherche et de l'innovation semble aujourd'hui insuffisante ; la mise en place du CSR et de son Comité opérationnel doit être l'occasion de mettre en place les outils complémentaires permettant une meilleure coordination entre ministères.

La coordination verticale

Les grands organismes sont liés à leurs ministères de tutelle respectifs par des contrats pluriannuels d'objectifs, qui fixent jusqu'à un certain niveau de détail les orientations qu'ils doivent mettre en œuvre dans la période correspondante. Les universités négocient avec le MESR des contrats similaires, leurs plans quadriennaux (devenus maintenant quinquennaux et élevés au niveau des sites), qui fixent les évolutions et projets à réaliser pour la période pour l'ensemble des missions de l'établissement. Ces plans quadriennaux s'accompagnent de moyens spécifiques, qui s'additionnent aux financements de base des établissements. Dans les deux cas, il s'agit d'outils potentiellement puissants de pilotage et d'incitation, mais dont la pleine mise en œuvre exigerait de la part des ministères concernés des moyens d'intelligence stratégique significatifs et pérennes, surtout vis-à-vis des grands organismes qui, eux, en sont dotés. La volonté déclarée du MESR d'intégrer dans les objectifs des organismes des thèmes de la SNR constitue de ce point de vue une avancée. Il importera que leur mise en œuvre soit effective, c'est-à-dire que les financements alloués aux organismes soient explicitement liés à ces thèmes.

De ce point de vue, la faible part des mécanismes concurrentiels dans le financement de la recherche publique ne facilite pas le pilotage de celle-ci par les autorités politiques. Ainsi, le niveau politique n'a pas toujours été en mesure de mettre en œuvre ses orientations stratégiques : c'est le cas, par exemple, de la décision prise en 1999 de donner la priorité aux sciences de la vie dans la recherche publique, qui n'a semble-t-il pas eu d'effet visible sur l'allocation des ressources entre les organismes – ni en leur sein – dans les cinq années qui ont suivi (Cour des comptes, 2007). La tutelle sur les universités s'avère plus forte, car au-delà des plans quadriennaux et de l'autonomie croissante, celles-ci sont soumises à un système d'accréditation des diplômes nationaux. Une plus grande maîtrise de la tutelle politique sur les choix opérationnels de la recherche tels qu'ils sont actuellement définis et mis en œuvre par les organismes pourrait s'exercer dans le nouveau cadre de gouvernance annoncé dans le programme « France Europe 2020 ». Il faudrait pour cela que des capacités d'intelligence stratégique autonomes soient effectivement placées au sein du MESR, que les contrats pluriannuels des organismes soient négociés dans le cadre du même processus afin de garantir une cohérence globale des choix, et que la gouvernance de l'ANR soit également inscrite dans cette même logique.

De façon plus fondamentale, la mise en œuvre effective des orientations stratégiques nationales par le système de la recherche publique serait facilitée par des transformations institutionnelles du système lui-même. Des évolutions telles que le plein transfert de la gestion des unités de recherche vers les universités (en continuité directe de la politique actuelle de sites), la restriction du domaine d'intervention des organismes aux activités d'envergure nationale (par exemple, la gestion des grandes infrastructures ou des réseaux) et le plein transfert du financement à l'ANR permettraient un lien plus direct entre la stratégie nationale et les unités chargées de la mettre en œuvre.

Évaluation des politiques

L'évaluation au sein du SFRI a fait de grands progrès ces dernières années. Les politiques (le crédit d'impôt recherche [CIR] ou les pôles de compétitivité, par exemple) sont de plus en plus fréquemment sujettes au moins à des audits et parfois à des évaluations indépendantes. L'Agence d'évaluation de l'enseignement supérieur et de la recherche (AERES) a été créée en 2006. Cette agence indépendante a opéré selon les règles internationales en la matière. La nouveauté de cette approche en France a créé des difficultés ; elle a nécessité un apprentissage « sur le tas » et des ajustements méthodologiques progressifs. L'existence d'une évaluation indépendante et effective est nécessaire pour améliorer la qualité et la pertinence de la recherche et de l'enseignement supérieur dans son ensemble. Le nouveau Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES), qui remplace l'AERES selon la loi de juillet 2013, devra incarner cette mission sur l'ensemble de la recherche publique. Il est important qu'une évaluation indépendante s'applique à l'ensemble des acteurs, y compris les unités de recherche au sein des organismes et les organismes eux-mêmes.

L'évaluation des politiques d'innovation – à distinguer de celle des acteurs eux-mêmes – est actuellement faite par les ministères en charge, qui commissionnent éventuellement des experts extérieurs (comme l'a fait le MESR pour le CIR ou le ministère du Redressement Productif pour les pôles de compétitivité). Cette auto-évaluation est nécessaire pour un pilotage effectif des politiques. Il serait aussi très utile de mettre en place des procédures d'évaluation systématiques et indépendantes. Cela donnerait au gouvernement et au Parlement une visibilité plus directe sur les programmes d'action publique. De plus, de telles procédures menées au-delà des ministères permettraient une évaluation intégrée du « *policy mix* » de la France, qui contient des programmes sous la responsabilité de plusieurs ministères.

La Cour des comptes a développé une compétence dans ce domaine et a publié plusieurs rapports couvrant la plupart des politiques de recherche et d'innovation (recherche publique, CIR, entrepreneuriat, etc.). L'analyse détaillée des comptes, qui correspond à l'expertise première de la Cour, fournit un éclairage unique sur les politiques examinées. L'initiative actuelle visant à créer un groupe d'évaluation des politiques d'innovation au sein du Commissariat général à la stratégie et à la prospective (CGSP) serait tout à fait complémentaire, puisqu'elle adopterait plutôt une approche économique. Elle pourrait avoir un impact d'autant plus grand sur les politiques que le CGSP est rattaché directement au Premier ministre.

Les indicateurs statistiques existants de suivi des politiques de recherche et d'innovation sont nombreux, et des efforts certains ont été réalisés pour améliorer leur qualité et leur diffusion. Cependant, ils couvrent de façon insuffisante un certain nombre de domaines clés du point de vue des politiques. Des efforts spécifiques pourraient être réalisés pour coordonner les services en charge de l'information dans différents orga-

nismes, le HCERES, les services statistiques des ministères concernés ainsi que l'Observatoire des Sciences et des Techniques (OST). Il s'agirait de rassembler et compiler des données sur des thèmes clés actuellement mal couverts, notamment les transferts de connaissance public-privé et la performance scientifique des organismes. Lorsqu'elles ne sont pas couvertes par les lois du secret statistique, les données concernées devraient être mises à la disposition de la communauté des chercheurs afin de permettre leur utilisation large et ouverte, gage de pertinence et de progrès méthodologiques. Elles seraient aussi utilisées dans des opérations de suivi et d'évaluation plus systématiques des domaines concernés. La discussion en cours pour une rénovation de l'OST, et son possible rattachement au HCERES, va dans ce sens. Elle fixe notamment comme mission à l'OST de rassembler, traiter et diffuser de façon ouverte toutes les données pertinentes concernant le SFRI.

Plusieurs institutions, notamment Bpifrance, ont pris ou annoncé récemment des initiatives « *open data* » consistant à mettre à la disposition du public les données détaillées qu'elles possèdent du fait de leur activité. Certaines restrictions peuvent parfois s'appliquer, car certaines données (concernant des individus ou des entreprises) sont confidentielles. Le développement de telles initiatives permet l'émergence d'une communauté d'analystes qui fournissent une évaluation ouverte et indépendante de l'activité des institutions concernées, utile aussi bien aux autorités publiques qu'aux agences concernées.

Les collectivités territoriales

Traditionnellement absentes du domaine de l'innovation, les régions sont de plus en plus impliquées depuis une vingtaine d'années. Les dépenses en RD des collectivités territoriales étaient d'environ 1.2 milliard EUR en 2010, dont 69 % pour les régions, 16 % pour les départements et 15 % pour les municipalités (Cour des comptes, 2013). Il s'agit pour beaucoup d'immobilier. Cette implication des régions, motivée par leur conscience de l'importance des activités intensives en connaissance pour entrainer l'activité économique au niveau local, a eu des effets positifs : l'émergence ou les renforcements de clusters régionaux centrés sur l'innovation et l'implication d'un nombre accru de petites et moyennes entreprises (plus accessibles aux régions qu'à l'État) dans les activités innovantes.

Les régions se sont fréquemment inscrites en complément des actions de l'État, notamment dans le cadre des Contrats de projets État-régions, des pôles de compétitivité, de la recherche universitaire et de certains services d'activités industrielles et commerciales où les financements des régions viennent s'ajouter à ceux de l'État. Cependant, l'implication des collectivités territoriales a parfois accru la complexité des procédures (en ajoutant au moins un intervenant supplémentaire obéissant à des contraintes spécifiques, traduites dans les procédures mises en œuvre). Il y a aussi un risque de perte de cohérence des politiques nationales lorsqu'elles sont croisées avec les spécificités locales, des critères de localisation pouvant se substituer à des critères d'excellence dans la sélection des projets, notamment dans le contexte des pôles de compétitivité. La nouvelle « politique de sites » annoncée par le MESR dans son document « France Europe 2020 » est pleinement inscrite dans cette logique de l'affirmation des collectivités territoriales. Sa mise en œuvre effective exigera cependant que soit reconnue la priorité des universités par rapport aux autres acteurs nationaux dans l'établissement des stratégies correspondantes, priorité sans laquelle une stratégie locale cohérente pourra difficilement émerger.

La dimension européenne

L'Europe a contribué 694 millions EUR à la RD en France en 2011, soit 4.4 % de la dépense publique totale (dépenses intérieures brutes de RD financée par l'État). Son impact est plus grand, cependant, puisqu'une partie significative de la dépense de l'État est « liée », c'est-à-dire qu'elle correspond à des salaires et autres engagements fixes et ne reflète pas une capacité d'orientation effective, alors que les financements européens sont intégralement « sur projet », donnant donc à la Commission européenne un levier et donc un pouvoir d'orientation très grand : les projets européens sont mis en œuvre pour partie par des équipes bénéficiant par ailleurs du financement de l'État.

La France a vu sa part nationale dans les financements reçus du 7e Programme-cadre pour la recherche et le développement (PCRD) décliner depuis le milieu des années 2000 et devenir significativement plus faible que celle reçue dans le cadre du 6e PCRD. Une des raisons avancées à ce recul renvoie à une déconnexion entre l'agenda de recherche de l'Europe et celui de la France, notamment le caractère plus finalisé et appliqué des appels d'offres européens par rapport à la recherche publique française. Les mesures mises en œuvre depuis la fin des années 2000, notamment le PIA, visent à corriger cela, en mettant l'accent sur l'excellence scientifique des recherches financées et le caractère finalisé de nombre d'entre elles.

Dans le cadre du nouveau programme européen « Horizon 2020 », les objectifs sociétaux et économiques sont au premier plan. Dans la préparation de la SNR (2014), le MESR a identifié des priorités thématiques pour partie cohérentes avec celle d'Horizon 2020 : cela devrait réduire la déconnexion passée, à condition cependant que les orientations de la SNR soient effectivement mises en œuvre par les OPR.

Symétriquement, il convient de s'interroger sur l'influence de la France sur l'agenda de recherche de l'Europe. Les entretiens menés pour cette revue ont traduit un réel scepticisme de la part de certains interlocuteurs concernant la capacité de la France à se faire entendre dans ce domaine auprès de la Commission européenne. Certains organismes ont, certes, une représentation à Bruxelles, mais ils ne sont pas mandatés sur la stratégie de recherche de la Nation. Le MESR pourrait donc, dans le cadre du renforcement de ses capacités stratégiques proposé ci-dessus, renforcer également sa présence européenne.

L'intégration de la France en Europe va plus loin, puisque la politique spatiale de la France passe pour beaucoup par l'Agence spatiale européenne (ESA). La contribution de la France au financement de l'ESA représentait en 2012 plus de 50 % de la contribution de l'État au budget du CNES (qui a en charge la gestion de cette contribution). Ainsi, une partie significative de l'activité du CNES est réalisée dans le cadre de programmes européens.

Conclusion

La gouvernance d'ensemble d'un système national de la taille et de la sophistication du système français ne peut, bien sûr, être simple. La diversité des acteurs, la complexité des questions posées et des problèmes à résoudre, sans compter le poids de l'histoire et de la géographie, conduisent inévitablement à une gouvernance elle-même complexe, faite de mécanismes et de règles multiples dont il n'est pas aisé d'assurer la cohérence stratégique.

Au total, la gouvernance du SFRI a montré de grands mérites : elle a su faire émerger des institutions et des mesures nouvelles, en lien avec les défis nouveaux (ANR et CGI, par exemple), elle a su mettre en avant des réformes destinées à adapter le système à un contexte nouveau (loi relative aux libertés et responsabilités des universités) et elle a pris le chemin d'une évaluation sérieuse des politiques. Mais il semblerait que la gouvernance en place n'ait pas réussi à mener à bout l'adaptation profonde dont le SFRI a besoin afin de mettre la France sur une nouvelle trajectoire de croissance et que cette adaptation soit encore inachevée. À la suite des analyses présentées dans ce chapitre, les points principaux qui méritent une attention particulière du point de vue de la gouvernance sont les suivants :

- L'orientation stratégique doit provenir du niveau le plus élevé de l'État, soutenu dans ses choix par un Haut Conseil : il est important que celui-ci soit à l'écoute des acteurs – de tous les acteurs – de façon équilibrée et qu'il dispose pour cela de son propre système d'information.
- La coordination entre ministères semble effective à certains niveaux, mais elle paraît parfois insuffisante au niveau stratégique, chacun élaborant ses propres réflexions et priorités. Elle doit donc être renforcée.
- La stratégie et la programmation ne doivent pas être réalisées par les institutions chargées de les mettre en œuvre – les OPR – mais par une ou plusieurs agences distinctes, suivant les orientations stratégiques fixées au niveau politique.
- La fonction d'évaluation, longtemps un point faible en France, a connu récemment des développements positifs, de nouveaux mécanismes ayant été mis en place pour permettre une évaluation indépendante des acteurs et des politiques. Ce renforcement doit se poursuivre.

Références

Arnold E. et al. (2000), *Enhancing policy and institutional support for industrial technology development in Thailand. The overall policy framework and the development of the industrial innovation system*, NSTDA, Bangkok.

Cour des comptes (2007), *La gestion de la recherche publique en sciences du vivant*, La Documentation française, Paris.

Cour des comptes (2013), *Le financement public de la recherche, un enjeu national*, La Documentation française, Paris

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux liés à la mondialisation. À l'avant-garde des efforts engagés pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles suscitent, l'OCDE aide les gouvernements à y faire face en menant une réflexion sur des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et la problématique du vieillissement démographique. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de confronter leurs expériences en matière d'action publique, de chercher des réponses à des problèmes communs, de recenser les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Chili, la Corée, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, Israël, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Slovénie, la Suède, la Suisse et la Turquie. L'Union européenne participe aux travaux de l'OCDE..

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

ÉDITIONS OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16