

*Afin de faire face à la
crise et de promouvoir
une croissance durable,
intelligente et inclusive,
l'Union européenne a
adopté un programme
volontariste baptisé
Europe 2020.*

Hugo Hollanders et Minna Kanerva

En 2004, les professeurs André Geim et Kostya Novoselov, de l'Université de Manchester au Royaume-Uni, ont isolé le graphène, un matériau aux applications potentielles innombrables. Ultraléger, il est 200 fois plus résistant que l'acier mais extrêmement malléable. Il peut emmagasiner la chaleur tout en étant ininflammable. Il peut également servir de protection impénétrable, puisqu'il est même imperméable à l'hélium. Cette découverte a valu aux professeurs Geim et Novoselov de recevoir le prix Nobel de physique en 2010.

Photo : © Bonnistudio/Shutterstock.com

9. Union européenne

Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède

Hugo Hollanders et Minna Kanerva

INTRODUCTION

Une région en situation de crise prolongée

Avec l'adhésion de la Croatie en 2013, l'Union européenne (UE) est passée à 28 pays et compte désormais une population cumulée de 507,2 millions de personnes, soit 7,1 % de la population mondiale (tableau 9.1). L'UE devrait encore s'élargir : l'Albanie, l'ex-République yougoslave de Macédoine, le Monténégro, la Serbie et la Turquie ont le statut de candidats officiels et intègrent actuellement les lois de l'UE dans leur système juridique national, tandis que la Bosnie-Herzégovine et le Kosovo ont le statut de candidats potentiels¹.

1. La référence au Kosovo s'entend comme entrant dans le cadre de la résolution 1244 (1999) du Conseil de sécurité des Nations Unies.

Entre 2004 et 2013, les 10 pays ayant rejoint² l'UE en 2004 ont vu leur PIB augmenter de près de 47 %, contre environ 20 % pour les « anciens » pays de l'Europe des Quinze.

Les premiers signes de la stagnation économique qui pèse sur l'Union européenne depuis 2008 étaient déjà perceptibles

2. L'Union européenne a été fondée en 1957 par six pays : l'Allemagne, la Belgique, la France, l'Italie, le Luxembourg et les Pays-Bas. Le Danemark, l'Irlande et le Royaume-Uni les ont rejoints en 1973, l'Espagne, la Grèce et le Portugal en 1981, et l'Autriche, la Finlande et la Suède en 1995. Ces 15 pays constituent ce que l'on appelle l'Europe des Quinze. En 2004, dix pays supplémentaires sont venus grossir les rangs de l'Union européenne : Chypre, l'Estonie, la Hongrie, la Lettonie, la Lituanie, Malte, la Pologne, la République tchèque, la Slovaquie et la Slovénie. Ils ont été suivis par la Bulgarie et la Roumanie en 2007 et par la Croatie en 2013.

Tableau 9.1 : Population, PIB et taux de chômage dans l'UE, 2013

	Population 2013 (en millions)	Taux de croissance du PIB sur cinq ans (en euros PPA, %)	PIB par habitant 2013 (en euros PPA)	Taux de chômage 2013 (%)	Évolution du taux de chômage sur cinq ans (%)	Taux de chômage chez les moins de 25 ans en 2013 (%)	Évolution du taux de chômage des moins de 25 ans sur cinq ans (%)
UE28	507,2	4,2	26 600	10,8	3,8	23,6	7,8
Allemagne	82,0	9,5	32 800	5,2	-2,2	7,8	-2,6
Autriche	8,5	8,3	34 300	4,9	1,1	9,2	1,2
Belgique	11,2	10,4	31 400	8,4	1,4	23,7	5,7
Bulgarie	7,3	4,9	12 300	13,0	7,4	28,4	16,5
Chypre	0,9	-1,5	24 300	15,9	12,2	38,9	29,9
Croatie	4,3	-5,2	15 800	17,3	8,7	50,0	26,3
Danemark	5,6	4,9	32 800	7,0	3,6	13,0	5,0
Espagne	46,7	-4,7	24 700	26,1	14,8	55,5	31,0
Estonie	1,3	7,9	19 200	8,6	3,1	18,7	6,7
Finlande	5,4	-1,3	30 000	8,2	1,8	19,9	3,4
France	65,6	6,4	28 600	10,3	2,9	24,8	5,8
Grèce	11,1	-21,0	19 300	27,5	19,7	58,3	36,4
Hongrie	9,9	7,4	17 600	10,2	2,4	26,6	7,1
Irlande	4,6	3,9	34 700	13,1	6,7	26,8	13,5
Italie	59,7	-1,0	26 800	12,2	5,5	40,0	18,7
Lettonie	2,0	2,4	17 100	11,9	4,2	23,2	9,6
Lituanie	3,0	9,8	19 200	11,8	6,0	21,9	8,6
Luxembourg	0,5	14,1	68 700	5,9	1,0	16,9	-0,4
Malte	0,4	16,3	23 600	6,4	0,4	13,0	1,3
Pays-Bas	16,8	-0,8	34 800	6,7	3,6	11,0	4,7
Pologne	38,5	27,4	17 800	10,3	3,2	27,3	10,1
Portugal	10,5	-2,3	20 000	16,4	7,7	38,1	16,6
Rép. tchèque	10,5	3,4	21 600	7,0	2,6	18,9	9,0
Roumanie	20,0	10,4	14 100	7,1	1,5	23,7	6,1
Royaume-Uni	63,9	1,6	29 000	7,6	2,0	20,7	5,7
Slovaquie	5,4	8,5	20 000	14,2	4,6	33,7	14,4
Slovénie	2,1	-3,9	21 800	10,1	5,7	21,6	11,2
Suède	9,6	7,9	34 000	8,0	1,8	23,6	3,4

Source : Eurostat.

RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

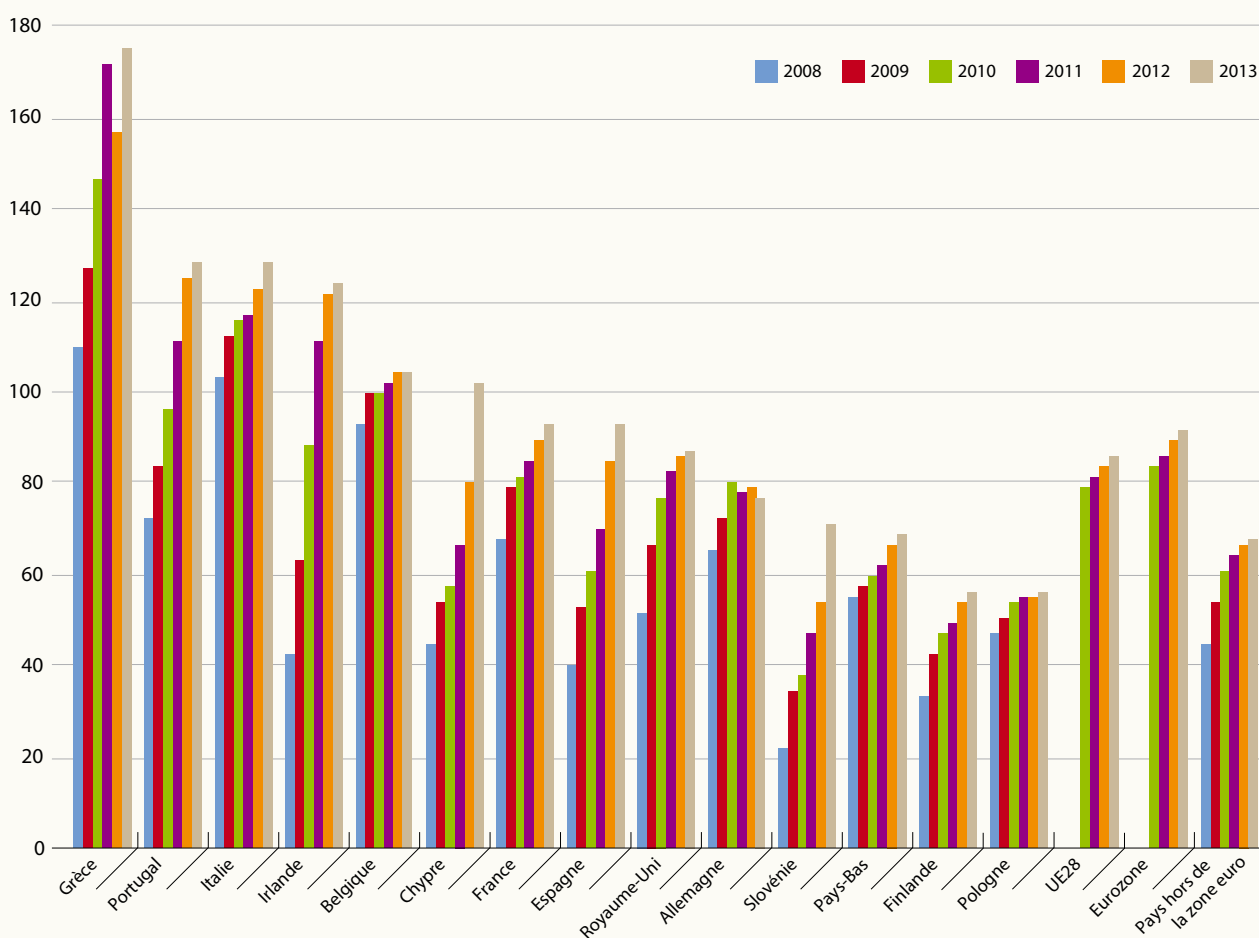
dans le *Rapport de l'UNESCO sur la science 2010*. Entre 2008 et 2013, la croissance réelle dans l'UE n'a été que de 4,2 %. Au cours de cette période, le PIB réel a même diminué légèrement à Chypre, en Croatie, en Espagne, en Finlande, en Italie, aux Pays-Bas, au Portugal, en Slovaquie, et de façon bien plus marquée en Grèce. La Belgique, le Luxembourg, Malte, la Pologne et la Roumanie ont en revanche enregistré une croissance réelle d'au moins 10 %. En 2013, le PIB moyen par habitant s'élevait à 26 600 euros pour l'ensemble de l'Europe des Vingt-Huit. Ce chiffre masque cependant d'importants écarts, avec un PIB par habitant inférieur à 16 000 euros dans les trois États membres les plus récents (Bulgarie, Croatie et Roumanie), proche de 35 000 euros en Autriche, en Irlande, aux Pays-Bas et en Suède, et pouvant aller jusqu'à 68 700 euros au Luxembourg.

Si la hausse du taux de chômage moyen dans l'UE est préoccupante, les disparités importantes entre les différents États membres le sont encore plus. En 2013, 11 % de la population européenne active était au chômage, soit une augmentation de près de quatre points par rapport à 2008.

Le taux de chômage était encore plus élevé chez les jeunes : près de 24 % en 2013, soit quasiment huit points de plus qu'en 2008. L'Espagne et la Grèce ont été les plus touchées, avec un actif sur quatre en recherche d'emploi. L'Allemagne, l'Autriche et le Luxembourg, en revanche, ont enregistré des taux de chômage inférieurs à 6 %. L'Allemagne est également le seul pays où la situation s'est améliorée pendant cette période : le taux de chômage est en effet passé de 7,4 % en 2008 à 5,2 % en 2013. Une tendance similaire peut être observée concernant le taux de chômage des jeunes, égal ou supérieur à 50 % en Croatie, en Espagne et en Grèce, mais inférieur à 10 % en Allemagne et en Autriche. Seuls l'Allemagne et le Luxembourg ont connu une amélioration de leur situation depuis 2008.

De nombreux États membres ont vu leur dette publique monter en flèche entre 2008 et 2013 (figure 9.1). Chypre, la Grèce, l'Irlande et le Portugal ont été les plus touchés. C'est en Bulgarie, en Hongrie, au Luxembourg, en Pologne et en Suède que la dette publique a le moins progressé. Aucun de ces pays (à l'exception notable du Luxembourg) n'avait adopté l'euro comme monnaie nationale. Dans la plupart des cas, la hausse de la dette publique

Figure 9.1 : Ratio dette publique/PIB pour une sélection de pays de l'UE, 2008-2013 (%)



Source : Eurostat, avril 2015 ; pour les pays hors zone euro : agrégation des ratios dette publique/PIB d'après calculs des auteurs.

résultait du renflouement des banques³ par les gouvernements. De nombreux États ont mis en place des programmes d'austérité afin de réduire leur déficit budgétaire, mais ces coupes n'ont fait qu'augmenter les niveaux de dette publique par rapport au PIB, et donc retardé le retour à la croissance. Depuis 2008, la plupart des États membres ont par conséquent essuyé une ou plusieurs périodes de récession (diminution du PIB par rapport à la période précédente pendant au moins deux trimestres consécutifs). Entre 2008 et 2014, Chypre, la Croatie, l'Espagne, la Grèce, l'Italie et le Portugal ont été en récession pendant plus de 40 mois. Seules la Bulgarie, la Pologne et la Slovaquie ont été totalement épargnées par la récession (figure 9.2).

Une grave crise de la dette dans la zone euro

Dix-neuf États membres⁴ ont adopté l'euro en tant que monnaie unique. En 2013, les pays de la zone euro représentaient

3. L'Espagne est parvenue à sortir du plan de sauvetage en 2014.

4. Le 1^{er} janvier 2002, l'euro a remplacé les devises nationales en Allemagne, en Autriche, en Belgique, en Espagne, en Finlande, en France, en Grèce, en Irlande, en Italie, au Luxembourg, aux Pays-Bas et au Portugal. L'euro a ensuite été adopté par la Slovaquie (2009), Chypre et Malte (2008), la Slovaquie (2009), l'Estonie (2011), la Lettonie (2014) et la Lituanie (2015).

deux tiers de la population de l'Europe des Vingt-Huit et plus de 73,5 % de son PIB. Le PIB moyen par habitant était plus élevé dans la zone euro que dans l'ensemble de l'Europe des Vingt-Huit. La zone euro présente en revanche un ratio dette publique/PIB nettement supérieur à celui des pays hors zone euro, bien que ces ratios aient augmenté à peu près dans les mêmes proportions, à l'exception notable de Chypre, de l'Espagne, de la Grèce, de l'Irlande et du Portugal où il est monté en flèche.

La Grèce a été particulièrement touchée par la crise économique. Entre 2008 et 2013, le pays a été en récession pendant 66 mois sur 72. Alors que la plupart des États membres avaient retrouvé en 2013 au moins 95 % de leur poids économique de 2008, la Grèce, de son côté, n'atteignait même pas 80 %. Le pays a vu passer son taux de chômage de 7,8 % en 2008 à 27,5 % en 2013, et son ratio dette publique/PIB de 109 à 175. L'inquiétude des marchés financiers quant à la capacité de la Grèce à rembourser sa dette à la Banque centrale européenne et au Fonds monétaire international a eu une influence néfaste sur le taux de change de l'euro et sur les taux d'intérêt demandés non seulement à la Grèce mais également à d'autres pays de la zone euro,

Figure 9.2 : Périodes de récession dans l'Union européenne, 2008-2014

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Allemagne							
Autriche							
Belgique							
Chypre							
Croatie							
Danemark							
Espagne							
Estonie							
Finlande							
France							
Grèce							
Hongrie							
Irlande							
Italie							
Lettonie							
Lituanie							
Luxembourg							
Malte							
Pays-Bas							
Portugal							
République tchèque							
Roumanie							
Royaume-Uni							
Slovénie							
Suède							

Remarque : Pour la Croatie, les données ne sont disponibles que jusqu'au premier trimestre 2014. La Bulgarie, la Pologne et la Slovaquie ne figurent pas dans ce tableau car elles n'ont connu aucune période de récession. La Slovaquie fait partie de la zone euro. Les 18 autres membres de la zone euro apparaissent en italique.

Source : OCDE et Eurostat.

RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

notamment l'Espagne, l'Italie et le Portugal. Malgré la négociation d'un troisième plan de sauvetage en juillet 2015, il existe toujours un véritable risque de voir la Grèce sortir de la zone euro (« Grexit »).

EN QUÊTE D'UNE STRATÉGIE EFFICACE DE CROISSANCE

Europe 2020 : une stratégie pour une croissance intelligente

Sous la présidence de José Manuel Barroso (qui a dirigé la Commission européenne⁵ de novembre 2004 à octobre 2014), l'Union européenne a adopté en juin 2010 une stratégie de croissance intelligente, durable et inclusive sur dix ans afin de sortir plus forte de la crise économique et financière (Commission européenne, 2010). Cette stratégie, baptisée *Europe 2020*⁶, note que « la crise a annulé des années de progrès économique et social et révélé les faiblesses structurelles de l'économie européenne », créant un écart de productivité. Parmi ces faiblesses structurelles figurent les faibles niveaux d'investissement dans la recherche et développement (R&D), les différences de structures d'entreprise, les entraves à l'accès au marché et l'utilisation insuffisante des technologies de l'information et de la communication (TIC). La stratégie porte sur les défis à court terme induits par la crise économique et présente les réformes structurelles nécessaires pour moderniser l'économie européenne alors que la région est confrontée au vieillissement de sa population. Elle propose cinq grands objectifs qui devront être atteints d'ici 2020 par l'ensemble de l'Union européenne dans les domaines de l'emploi, de l'innovation, du climat et de l'énergie, de l'éducation et de l'inclusion sociale :

- Le taux d'emploi de la population âgée de 20 à 64 ans devra être d'au moins 75 % ;
- En moyenne, 3 % du PIB devra être investi dans la R&D ;
- Les émissions de gaz à effet de serre devront être réduites d'au moins 20 % par rapport aux niveaux de 1990⁷ ; l'énergie devra provenir à 20 % de sources renouvelables et l'efficacité énergétique devra augmenter de 20 % (« objectif 20/20/20 ») ;
- Le taux de déscolarisation devra être ramené à moins de 10 % et au moins 40 % de la population âgée de 30 à 34 ans devra avoir achevé un cursus universitaire ;
- Le nombre de personnes menacées par la pauvreté ou l'exclusion sociale devra être réduit d'au moins 20 millions.

5. La Commission européenne, dont le siège se situe à Bruxelles (Belgique), est l'organe exécutif de l'Union européenne. Elle est chargée de proposer les lois européennes et de veiller à leur application, de définir des objectifs et des priorités d'action, de gérer et mettre en œuvre les politiques et le budget de l'Union européenne et de représenter l'UE à l'extérieur de l'Europe. Elle se compose d'un commissaire par État membre, soit 28 commissaires nommés tous les cinq ans.

6. Les Balkans occidentaux se sont inspirés d'*Europe 2020* pour élaborer leur propre stratégie à l'horizon 2020. Voir chapitre 10.

7. L'objectif pour 2020 serait même une réduction de 30 % si les conditions à l'échelle mondiale sont favorables. Cependant, l'Union européenne a récemment adopté un objectif encore plus ambitieux, à savoir une réduction de 40 % de ses émissions d'ici 2030 (voir le site http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm).

L'Union européenne a lancé sept initiatives phares pour favoriser la réalisation des objectifs d'*Europe 2020* et encourager une croissance intelligente, durable et inclusive :

Croissance intelligente

- « *Une stratégie numérique pour l'Europe* » vise à mieux exploiter le potentiel des TIC en favorisant un marché unique du numérique ;
- « *Une Union pour l'innovation* » vise à créer un environnement favorable à l'innovation afin que les idées innovantes puissent être plus facilement transformées en produits et services créateurs de croissance et d'emplois ;
- « *Jeunesse en mouvement* » vise à améliorer l'éducation et l'employabilité des jeunes, à réduire le chômage élevé des jeunes en veillant à ce que l'enseignement et la formation soient mieux adaptés à leurs besoins, en les encourageant davantage à profiter des subventions de l'Union européenne pour étudier ou se former à l'étranger et en incitant les États membres à simplifier l'entrée des jeunes sur le marché du travail.

Croissance durable

- « *Une Europe efficace dans l'utilisation des ressources* » propose un cadre à long terme pour que les programmes politiques concernant le changement climatique, l'énergie, les transports, l'industrie, les matières premières, l'agriculture, la pêche, la biodiversité et le développement régional favorisent le passage à une économie efficace dans l'utilisation des ressources et sobre en carbone en vue d'une croissance durable ;
- « *Une politique industrielle à l'ère de la mondialisation* » vise à stimuler la croissance et l'emploi en maintenant et en soutenant le développement d'une base industrielle forte, diversifiée et compétitive qui créera des emplois bien rémunérés tout en faisant un meilleur usage des ressources.

Croissance inclusive

- « *Une stratégie pour les nouvelles compétences et les nouveaux emplois* » ambitionne de faire passer le taux d'emploi de la population en âge de travailler à 75 % d'ici 2020, grâce à des réformes visant à améliorer la souplesse et la sécurité du marché du travail en permettant à la population d'acquérir les compétences nécessaires aux emplois d'aujourd'hui et de demain et en améliorant la qualité des emplois, les conditions de travail et le contexte de la création d'emplois ;
- « *Une plateforme européenne contre la pauvreté* » doit contribuer à atteindre l'objectif de faire sortir 20 millions de personnes de la pauvreté et de l'exclusion sociale d'ici 2020.

Le plan d'investissement ambitieux de Juncker

Peu après avoir succédé à la commission Barroso en octobre 2014, la commission Juncker (en référence à Jean-Claude Juncker, nouveau président de la Commission européenne) a proposé une stratégie en trois volets afin de redresser le ratio investissement/PIB, en déclin depuis 2008, y compris dans les États membres non touchés par la crise bancaire et la crise de la dette. Le *Plan d'investissement pour l'Europe*, dit « Plan Juncker », s'appuie sur :

- La création d'un Fonds européen pour les investissements stratégiques afin de soutenir les entreprises de moins de 3 000 salariés ;
- La mise en place d'un portail européen des projets d'investissement et d'une plateforme européenne de conseil en investissement à l'échelle de l'UE afin de fournir une assistance technique aux projets d'investissement ;
- Des réformes structurelles visant à créer un environnement propice à l'investissement pour les entreprises.

Le Fonds européen pour les investissements stratégiques a été approuvé par la Commission européenne le 22 juillet 2015⁸, suscitant des réactions mitigées. Certains jugent irréaliste son ambition d'utiliser 21 milliards d'euros de fonds publics afin de mobiliser 294 milliards d'euros d'investissements privés d'ici 2018. La quasi-totalité de cet argent public est prélevée sur le budget d'autres mécanismes de la politique d'innovation qui assuraient des taux de rendement relativement élevés, ce qui a provoqué un tollé chez les principaux représentants des institutions scientifiques de l'UE (Attané, 2015). Il est prévu d'allouer 5 milliards d'euros de cette somme à des PME, ce qui a également été critiqué au motif que les entreprises devraient être aidées en fonction de leur potentiel de croissance et non de leur taille.

Sur ces 21 milliards d'euros, 5 milliards doivent venir de la Banque européenne d'investissement, 3,3 milliards de l'instrument de financement Connecting Europe et 2,7 milliards d'Horizon 2020, le huitième programme-cadre de l'UE pour la recherche et le développement technologique (2014-2020).

Le prélèvement de 2,7 milliards d'euros sur le budget d'Horizon 2020 a déjà entraîné des coupes budgétaires pour plusieurs programmes. Le plus grand perdant est l'Institut européen d'innovation et de technologie (EIT), dont le siège se situe à Budapest (Hongrie). Cet institut, créé en 2008 afin de favoriser une croissance axée sur l'innovation, finance des diplômés (programmes de doctorat) et des projets (remises de prix) qui renforcent la collaboration entre les innovateurs dans les secteurs de l'enseignement, de la recherche et du commerce. L'EIT devrait perdre 350 millions d'euros, soit 13 % de son budget, entre 2015 et 2020. Autre victime, mais dans une moindre mesure, le Conseil européen de la recherche, créé en 2007 pour financer la recherche fondamentale, et qui devrait perdre 221 millions d'euros sur un budget total de 13 milliards d'euros pour la période couverte par le programme Horizon 2020 (2014-2020). Le budget d'Horizon 2020 subira également des restrictions qui toucheront les projets de recherche sectorielle sur les TIC (307 millions d'euros), les nanotechnologies et les matériaux de pointe (170 millions d'euros).

Le plan ne prévoit pas de « préaffectations » thématiques ou géographiques, même s'il identifie plusieurs domaines prioritaires : les infrastructures (notamment le haut débit, les réseaux d'énergie et les transports), l'éducation, la R&D, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. Son autre faiblesse, plus inquiétante peut-être, tient à l'absence d'objectifs et

d'échéancier concrets pour le troisième élément⁹ du Plan Juncker concernant la réforme du cadre général de la recherche et de l'innovation, notamment la mobilité des chercheurs ou le libre accès à la recherche scientifique.

TENDANCES EN MATIÈRE DE R&D

Des progrès inégaux dans la réalisation des objectifs d'Europe 2020

L'UE progresse dans la réalisation de certains objectifs de la stratégie *Europe 2020*, mais pas tous (Commission européenne, 2014c). Ainsi, le taux d'emploi global en 2012 était inférieur à celui de 2008 (68,4 % contre 70,3 %), et si les tendances actuelles se poursuivent, il ne devrait atteindre que 72 % en 2020, soit encore trois points de moins que l'objectif fixé.

Le taux de décrochage scolaire est passé de 15,7 % à 12,7 % et la part de jeunes âgés de 30 à 34 ans ayant achevé un cursus universitaire est passée de 27,9 % à 35,7 % entre 2005 et 2012. En revanche, le nombre de personnes menacées par la pauvreté et l'exclusion sociale a augmenté, passant de 114 millions à 124 millions entre 2009 et 2012.

Des objectifs flous en matière de R&D

Concernant le financement de la recherche, la stratégie *Europe 2020* espère réussir là où la *Stratégie de Lisbonne* (2000) a échoué. Cette dernière appelait l'UE à augmenter ses dépenses intérieures brutes de recherche et développement (DIRD) moyennes, pour atteindre 3 % du PIB d'ici 2010. *Europe 2020* reporte la réalisation de cet objectif à 2020. Entre 2009 et 2013, l'Europe des Vingt-Huit a relativement peu progressé sur cet objectif, l'intensité moyenne de R&D n'étant passée que de 1,94 % à 2,02 %, ce qui s'explique sans doute par les périodes de récession répétées. À ce rythme, l'UE semble mal partie pour respecter la nouvelle échéance fixée (tableau 9.2).

Bien entendu, certains pays ont déjà atteint cet objectif : le Danemark, la Finlande et la Suède consacrent déjà au moins 3 % de leur PIB à la R&D, et devraient être bientôt rejoints par l'Allemagne. D'un autre côté, de nombreux pays dépensent encore moins de 1 % de leur PIB en R&D.

Il existe en outre d'importantes différences dans les objectifs fixés pour 2020, la Finlande et la Suède cherchant à atteindre une intensité de R&D de 4 % tandis que Chypre, la Grèce et Malte visent moins de 1 %. La Bulgarie, la Lettonie, la Lituanie, le Luxembourg, la Pologne, le Portugal et la Roumanie espèrent au moins doubler leur intensité de R&D d'ici 2020.

Moins de R&D de pointe qu'au Japon et aux États-Unis

La *Stratégie de Lisbonne* visait une contribution des entreprises à hauteur de deux tiers des DIRD (2 % du PIB) d'ici 2010. Cet objectif n'a pas non plus été atteint, bien que le secteur commercial finance en moyenne plus de la moitié (55 %) de la R&D (figure 9.3). Les entreprises sont actuellement la principale source de financement de la R&D dans 20 États membres, et

8. Voir le site http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-5420_en.htm.

9. Les deux premiers éléments concernaient la réforme de l'union bancaire et la création d'un marché unique de l'énergie.

RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Tableau 9.2 : Ratio DIRD/PIB dans les pays de l'UE28 en 2009 et 2013 et objectif pour 2020 (%)

	Ratio DIRD/PIB, 2009	Ratio DIRD/PIB, 2013*	Objectif pour 2020	Part des DIRD financée par l'industrie, 2013*
UE28	1,94	2,02	3,00	54,9
Allemagne	2,73	2,94	3,00	66,1
Autriche	2,61	2,81	3,76	44,1
Belgique	1,97	2,28	3,00	60,2
Bulgarie	0,51	0,65	1,50	19,4
Chypre	0,45	0,48	0,50	10,9
Croatie	0,84	0,81	1,40	42,8
Danemark	3,07	3,05	3,00	59,8
Espagne	1,35	1,24	2,00	45,6
Estonie	1,40	1,74	3,00	41,3
Finlande	3,75	3,32	4,00	60,8
France	2,21	2,23	3,00	55,4
Grèce	0,63	0,78	0,67	32,1
Hongrie	1,14	1,41	1,80	46,8
Irlande	1,39	1,58	2,00**	50,3
Italie	1,22	1,25	1,53	44,3
Lettonie	0,45	0,60	1,50	21,8
Lituanie	0,83	0,95	1,90	27,4
Luxembourg	1,72	1,16	2,30-2,60	47,8
Malte	0,52	0,85	0,67	44,3
Pays-Bas	1,69	1,98	2,50	47,1
Pologne	0,67	0,87	1,70	37,3
Portugal	1,58	1,36	3,00	46,0
Rép. tchèque	1,30	1,91	–	37,6
Roumanie	0,46	0,39	2,00	31,0
Royaume-Uni	1,75	1,63	–	46,5
Slovaquie	0,47	0,83	1,20	40,2
Slovénie	1,82	2,59	3,00	63,8
Suède	3,42	3,21	4,00	57,3

* Ou dernière année disponible.

** On estime que l'objectif national de 2,5 % du PNB équivaut à 2,0 % du PIB.

Source : Eurostat, janvier 2015.

contribuent pour au moins 60 % aux DIRD en Allemagne, en Belgique, au Danemark, en Finlande et en Slovénie. En règle générale, dans l'UE, le secteur commercial dépense plus d'argent pour mener des recherches que pour en financer. C'est le cas dans tous les pays à l'exception de la Lituanie et de la Roumanie. Il est intéressant de noter que les apports étrangers représentent la plus importante source de financement en Lituanie, mais aussi en Bulgarie et en Lettonie. Dans l'ensemble, les pays de l'Europe des Quinze sont distancés par de nombreux pays développés en matière d'intensité de R&D des entreprises (figure 9.4). Cela s'explique en grande partie par le fait que certains des principaux États membres (notamment l'Espagne, l'Italie et le Royaume-Uni) ont une structure économique moins axée sur les industries à forte intensité de technologie que d'autres pays.

À l'échelle des entreprises, l'intensité de R&D (en proportion des ventes nettes) est en général étroitement liée au secteur

productif. Le tableau de bord de l'UE sur les investissements en R&D révèle que les entreprises européennes présentent majoritairement une intensité de R&D faible à modérée ou faible, contrairement à leurs principaux concurrents, les deux autres membres de la Triade que sont les États-Unis et le Japon (tableau 9.3 et figure 9.5).

En outre, bien que les entreprises européennes soient à l'origine de 30,1 % des dépenses totales de R&D des 2 500 plus grandes entreprises mondiales, seules deux (des constructeurs automobiles allemands) figurent parmi les 10 premières (tableau 9.3). En effet, les trois principaux acteurs de la R&D dans l'UE sont les constructeurs automobiles Volkswagen, Daimler et BMW (tableaux 9.3 et 9.4). Le secteur de la construction automobile représente un quart des dépenses de R&D des entreprises européennes figurant dans le tableau de bord de l'UE sur les investissements en R&D, et les trois quarts de ces constructeurs automobiles sont allemands.

L'UE est très peu représentée dans le domaine des sociétés Internet qui contribuent à faire émerger de nouvelles formes d'innovation. Selon Downes (2015), sur les 15 plus grandes sociétés Internet qui existent aujourd'hui, aucune n'est européenne. Onze sont implantées aux États-Unis et les autres sont chinoises. En effet, les tentatives visant à reproduire l'expérience de la Silicon Valley¹⁰ dans l'UE n'ont pas tenu leurs promesses. Les principaux géants européens spécialisés dans le matériel informatique de l'économie numérique (Siemens, Ericsson, Nokia) ont même perdu beaucoup de terrain ces 10 dernières années dans les classements mondiaux des acteurs de la R&D. Cependant, l'entreprise de logiciels et de services informatiques SAP, implantée en Allemagne, a récemment été classée parmi les 50 principaux acteurs de la R&D (tableau 9.3).

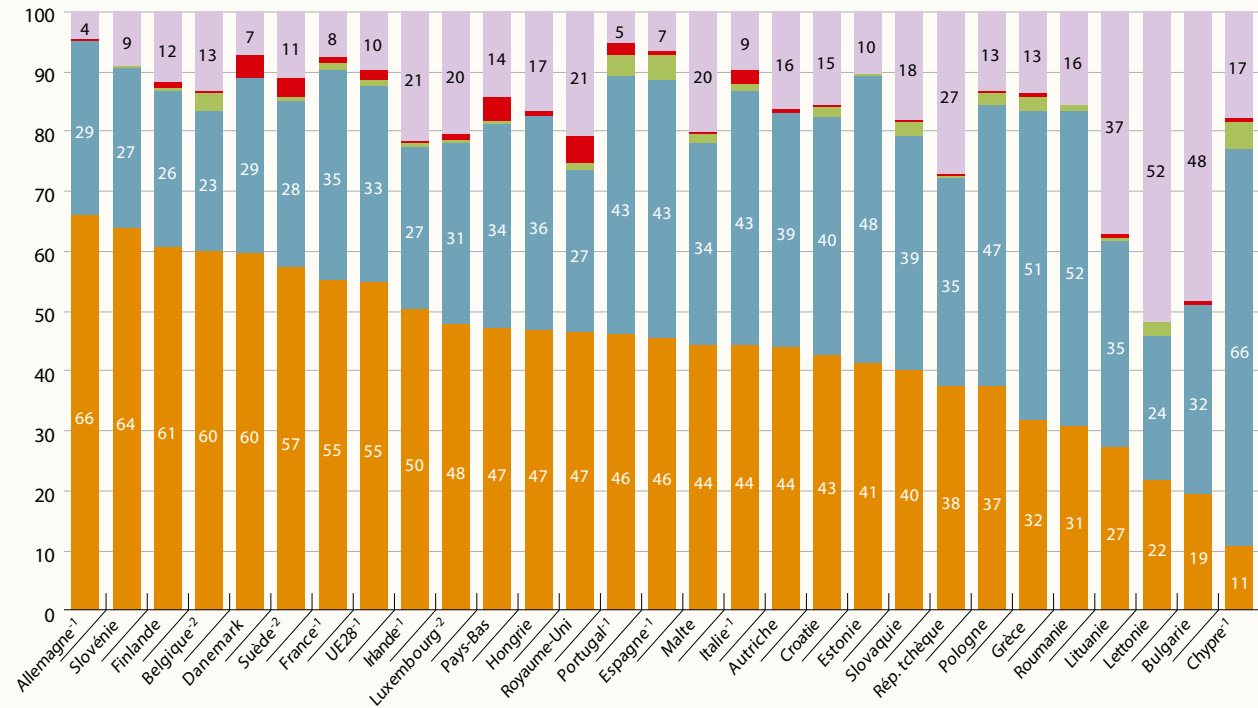
Les performances des entreprises européennes en matière de R&D ont également été amoindries du fait d'une progression décevante de la R&D dans des secteurs comme l'industrie pharmaceutique et les biotechnologies (0,9 % de croissance de R&D en 2013) ou le matériel et l'équipement informatique (-5,4 %), qui font généralement beaucoup appel à la R&D. Si l'UE se positionne presque au même niveau que les États-Unis pour l'industrie pharmaceutique, elle accuse en revanche un sérieux retard dans le domaine des biotechnologies (tableaux 9.5 et 9.6).

L'Europe commence à craindre une érosion de son capital scientifique, sapé par les offres d'acquisition de ses concurrents, comme l'illustre l'échec de l'offre publique d'achat faite par la société pharmaceutique américaine Pfizer en 2014. Pfizer a dû rassurer le gouvernement britannique et promettre que l'OPA de 63 milliards de livres sterling visant le rachat de la société pharmaceutique anglo-suédoise AstraZeneca ne compromettrait pas les emplois dans la recherche au Royaume-Uni. S'il s'est engagé à ce que la société issue de cette fusion emploie un cinquième de son personnel de recherche au Royaume-Uni et termine le pôle de recherche à 300 millions de livres sterling prévu par AstraZeneca à Cambridge, Pfizer a été contraint d'admettre que les dépenses liées à la recherche seraient réduites. Le conseil d'administration d'AstraZeneca a fini par rejeter l'offre

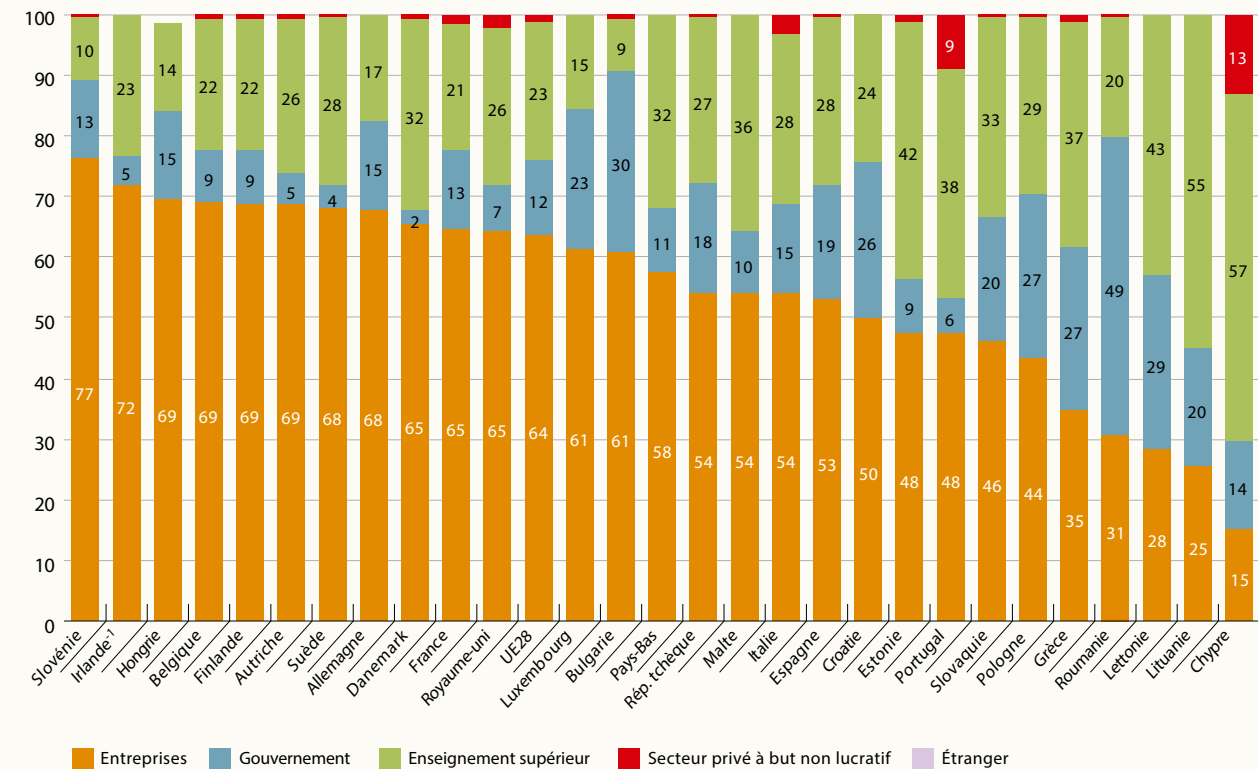
10. On peut citer l'exemple du pôle technologique « Tech City » dans le centre et l'est de Londres. Voir le site www.techcityuk.com.

Figure 9.3 : DIRD par source de financement et par secteur d'exécution, 2013 ou dernière année disponible (%)

Par source de financement



Par secteur d'exécution

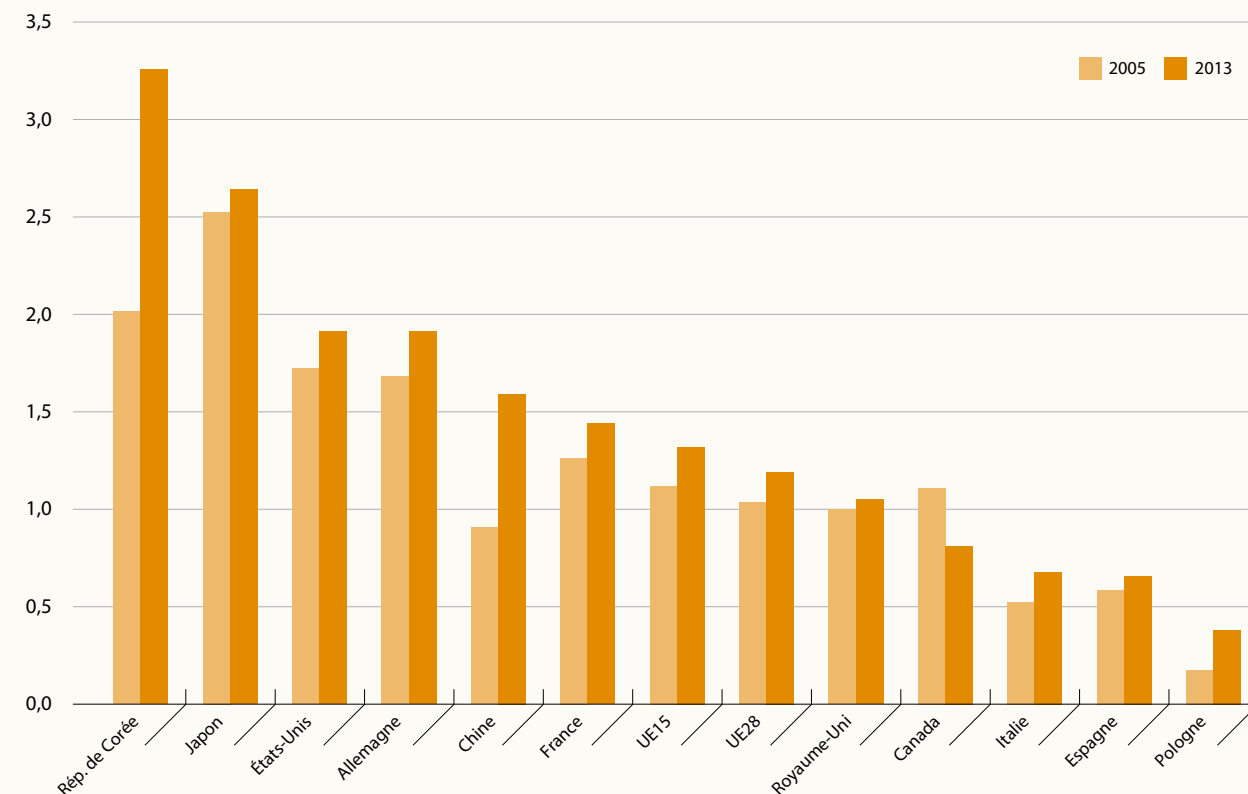


-n = les données correspondent à un nombre n d'années avant l'année de référence.

Source : Eurostat, janvier 2015.

Figure 9.4 : **DIRDE en pourcentage du PIB dans l'UE, 2005 et 2013 (%)**

Les données des autres pays sont indiquées à titre de comparaison



Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juillet 2015.

de Pfizer, estimant qu'elle était davantage motivée par un désir de diminution des coûts et de réduction d'impôts aux États-Unis que par un souci d'optimiser la production de médicaments (Roland, 2015).

Par ailleurs, les sanctions imposées par l'UE à la Fédération de Russie en 2014 pourraient avoir des répercussions pour les entreprises européennes installées en Fédération de Russie. En effet, les grandes multinationales européennes comme Alstom, Ericsson, Nokia, Siemens et SAP ont toutes créé des centres de R&D dans des technoparcs comme celui de Sistema-Sarov ou participent au centre de recherche phare de Skolkovo (voir encadré 13.1).

Les champions de l'innovation se font rares

Depuis 2001, les performances de l'UE en matière d'innovation sont répertoriées dans le Tableau de bord européen annuel de l'innovation, remanié en 2010 pour devenir le Tableau de bord de l'Union de l'innovation. La dernière version de ce tableau de bord utilise un cadre de mesure qui distingue trois principaux types d'indicateurs (outils, activités des entreprises et résultats) et huit dimensions de l'innovation, couvrant au total 25 indicateurs différents (Commission européenne, 2015 a). Les performances globales en matière d'innovation sont mesurées par l'indice de synthèse de l'innovation sur une échelle de 0 (le pays ayant les moins bons résultats) à 1 (le pays ayant les meilleurs résultats). Sur la base de cet indice, les États membres sont répartis en quatre groupes de performance : les *champions*

de l'innovation dont les résultats en matière d'innovation sont nettement supérieurs à la moyenne de l'UE ; les *suiveurs de l'innovation*, dont les résultats sont supérieurs ou proches de la moyenne ; les *innovateurs modérés* aux résultats inférieurs à la moyenne ; et les *innovateurs modestes* aux résultats nettement inférieurs à la moyenne (figure 9.6).

La plupart des États membres ont amélioré leurs résultats en matière d'innovation entre 2007 et 2014, à l'exception notable de Chypre, de l'Espagne et de la Roumanie. Cette croissance des résultats a par ailleurs été positive quoique très modeste en Finlande, en Grèce et au Luxembourg. Au fil du temps, les résultats des différents pays en matière d'innovation tendent à s'uniformiser. Treize États membres ont toutefois vu leurs résultats se dégrader entre 2013 et 2014, en particulier Chypre, l'Espagne, l'Estonie, la Grèce et la Roumanie, mais également les pays plus innovants comme l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Luxembourg et la Suède. La proportion d'entreprises ayant des activités d'innovation diminue, de même que le nombre de copublications public-privé et l'investissement en capital-risque : on peut y voir une répercussion (à retardement) de la crise économique sur les entreprises.

Faciliter l'innovation pour les entreprises

Si l'Europe produit énormément de nouvelles connaissances, elle s'en sort moins bien pour ce qui est de transformer les nouvelles idées en produits et procédés rentables d'un point de vue commercial. La science et l'innovation font face à un marché

Tableau 9.3 : Les 50 premières entreprises mondiales en volume de R&D, 2014

Classement 2014	Entreprise	Pays	Domaine	R&D (en millions d'euros)	Évolution du classement pour la R&D entre 2004 et 2007	Intensité de R&D*
1	Volkswagen	Allemagne	Automobiles et pièces détachées	11 743	+7	6,0
2	Samsung Electronics	Rép. de Corée	Électronique	10 155	+31	6,5
3	Microsoft	États-Unis	Matériel et logiciels informatiques	8 253	+10	13,1
4	Intel	États-Unis	Semi-conducteurs	7 694	+10	20,1
5	Novartis	Suisse	Produits pharmaceutiques	7 174	+15	17,1
6	Roche	Suisse	Produits pharmaceutiques	7 076	+12	18,6
7	Toyota Motors	Japon	Automobiles et pièces détachées	6 270	-2	3,5
8	Johnson & Johnson	États-Unis	Matériel médical, produits pharmaceutiques, biens de consommation	5 934	+4	11,5
9	Google	États-Unis	Produits et services Internet	5 736	+173	13,2
10	Daimler	Allemagne	Automobiles et pièces détachées	5 379	-7	4,6
11	General Motors	États-Unis	Automobiles et pièces détachées	5 221	-5	4,6
12	Merck États-Unis	États-Unis	Produits pharmaceutiques	5 165	+17	16,2
13	BMW	Allemagne	Automobiles et pièces détachées	4 792	+15	6,3
14	Sanofi-Aventis	France	Produits pharmaceutiques	4 757	+8	14,4
15	Pfizer	États-Unis	Produits pharmaceutiques	4 750	-13	12,7
16	Robert Bosch	Allemagne	Ingénierie et électronique	4 653	+10	10,1
17	Ford Motors	États-Unis	Automobiles et pièces détachées	4 641	-16	4,4
18	Cisco Systems	États-Unis	Équipement réseau	4 564	+13	13,4
19	Siemens	Allemagne	Électronique et matériel électrique	4 556	-15	6,0
20	Honda Motors	Japon	Automobiles et pièces détachées	4 367	-4	5,4
21	GlaxoSmithKline	Royaume-Uni	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	4 154	-10	13,1
22	IBM	États-Unis	Matériel, intergiciels et logiciels informatiques	4 089	-13	5,7
23	Eli Lilly	États-Unis	Produits pharmaceutiques	4 011	+18	23,9
24	Oracle	États-Unis	Matériel et logiciels informatiques	3 735	+47	13,5
25	Qualcomm	États-Unis	Semi-conducteurs, matériel de télécommunication	3 602	+112	20,0
26	Huawei	Chine	Matériel et services de télécommunication	3 589	+ de 200	25,6
27	Airbus	Pays-Bas**	Aéronautique	3 581	+8	6,0
28	Ericsson	Suède	Matériel de télécommunication	3 485	-11	13,6
29	Nokia	Finlande	Matériel et équipement technologique	3 456	-9	14,7
30	Nissan Motors	Japon	Automobiles et pièces détachées	3 447	+4	4,8
31	General Electric	États-Unis	Ingénierie, électronique et matériel électrique	3 444	+6	3,3
32	Fiat	Italie	Automobiles et pièces détachées	3 362	+12	3,9
33	Panasonic	Japon	Électronique et matériel électrique	3 297	-26	6,2
34	Bayer	Allemagne	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	3 259	-2	8,1
35	Apple	États-Unis	Matériel et logiciels informatiques	3 245	+120	2,6
36	Sony	Japon	Électronique et matériel électrique	3 209	-21	21,3
37	AstraZeneca	Royaume-Uni	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	3 203	-12	17,2
38	Amgen	États-Unis	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	2 961	+18	21,9
39	Boehringer Ingelheim	Allemagne	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	2 743	+23	19,5
40	Bristol-Myers Squibb	États-Unis	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	2 705	+2	22,8
41	Denso	Japon	Pièces automobiles	2 539	+12	9,0
42	Hitachi	Japon	Matériel et équipement technologique	2 420	-18	3,7
43	Alcatel-Lucent	France	Matériel et équipement technologique	2 374	+4	16,4
44	EMC	États-Unis	Logiciels informatiques	2 355	+48	14,0
45	Takeda Pharmaceuticals	Japon	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	2 352	+28	20,2
46	SAP	Allemagne	Logiciels et services informatiques	2 282	+23	13,6
47	Hewlett-Packard	États-Unis	Matériel et équipement technologique	2 273	-24	2,8
48	Toshiba	Japon	Matériel informatique	2 269	-18	5,1
49	LG Electronics	Rép. de Corée	Électronique	2 209	+61	5,5
50	Volvo	Suède	Automobiles et pièces détachées	2 131	+27	6,9

* L'intensité de R&D correspond aux dépenses de R&D divisées par le chiffre d'affaires net.

** Bien que la société soit immatriculée aux Pays-Bas, les principaux sites de production d'Airbus se situent en Allemagne, en Espagne, en France et au Royaume-Uni.

Source : Hernández *et al.* (2014), tableau 2.2.

RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Tableau 9.4 : Les 40 premières entreprises de l'UE en matière de R&D, 2011-2013

Entreprise	Siège	Activité	Intensité de R&D (croissance sur trois ans)	Ventes (croissance sur trois ans)
Volkswagen	Allemagne	Automobiles et pièces détachées	23,3	15,8
Daimler	Allemagne	Automobiles et pièces détachées	3,5	6,5
BMW	Allemagne	Automobiles et pièces détachées	20,0	7,9
Sanofi-Aventis	France	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	2,7	2,7
Robert Bosch	Allemagne	Automobiles et pièces détachées	6,8	-0,8
Siemens	Allemagne	Matériel électronique et électrique	2,4	3,2
GlaxoSmithKline	Royaume-Uni	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	-2,5	-2,3
Airbus	Pays-Bas	Aérospatiale et défense	5,1	9,0
Ericsson	Suède	Matériel et équipement technologique	0,1	3,8
Nokia	Finlande	Matériel et équipement technologique	-11,2	-18,0
Fiat	Italie	Automobiles et pièces détachées	20,2	34,3
Bayer	Allemagne	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	0,5	4,6
AstraZeneca	Royaume-Uni	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	0,9	-8,2
Boehringer Ingelheim	Allemagne	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	3,8	3,8
Alcatel-Lucent	France	Matériel et équipement technologique	-3,6	-3,4
SAP	Allemagne	Logiciels et services informatiques	9,7	10,5
Volvo	Suède	Ingénierie industrielle	5,2	1,0
Peugeot (PSA)	France	Automobiles et pièces détachées	-6,5	-1,2
Continental	Allemagne	Automobiles et pièces détachées	8,0	8,6
BASF	Allemagne	Produits chimiques	7,1	5,0
Philips	Pays-Bas	Produits industriels généraux	2,5	3,1
Renault	France	Automobiles et pièces détachées	1,2	1,6
Finmeccanica	Italie	Aérospatiale et défense	-3,9	-5,0
Novo Nordisk	Danemark	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	8,6	11,2
Merck Allemagne	Allemagne	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	2,5	6,1
Stmicroelectronics	Pays-Bas	Matériel et équipement technologique	-6,4	-7,9
Banco Santander	Espagne	Services bancaires	-2,8	-1,7
Safran	France	Aérospatiale et défense	31,2	9,5
Royal Bank of Scotland	Royaume-Uni	Services bancaires	6,9	-9,2
Telefonica	Espagne	Téléphonie fixe	5,1	-2,1
Unilever	Pays-Bas	Produits alimentaires, d'entretien et d'hygiène personnelle	3,9	4,0
Alstom	France	Ingénierie industrielle	0,8	-1,1
Telecomitalia	Italie	Téléphonie fixe	11,9	-5,3
Royal Dutch Shell	Royaume-Uni	Production de pétrole et de gaz	9,0	7,0
Total	France	Production de pétrole et de gaz	9,9	6,9
Delphi	Royaume-Uni	Automobiles et pièces détachées	9,1	6,0
CNH Industrial	Pays-Bas	Ingénierie industrielle	12,7	6,5
Servier	France	Produits pharmaceutiques et biotechnologies	9,0	5,9
Seagate Technology	Irlande	Matériel et équipement technologique	11,9	7,3
L'Oréal	France	Produits cosmétiques (produits de beauté, etc.)	8,8	5,6

Source : Commission européenne.

Tableau 9.5 : Position relative de l'UE dans les 2 500 premières entreprises mondiales en matière de R&D, 2013

	UE	États-Unis	Japon	Autres pays
Nombre d'entreprises	633	804	387	676
R&D (en milliards d'euros)	162,3	193,6	85,6	96,8
Croissance entre 2010 et 2013 (%)	5,8	7,0	3,0	9,8
Part mondiale en 2013 (%)	30,1	36,0	15,9	18,0
R&D en pourcentage du chiffre d'affaires net (%)	2,7	5,0	3,2	2,2
Chiffre d'affaires net (en milliards d'euros)	5 909,0	3 839,5	2 638,6	4 335,9

Source : Extrait de Hernández et al. (2014), tableau 1.2.

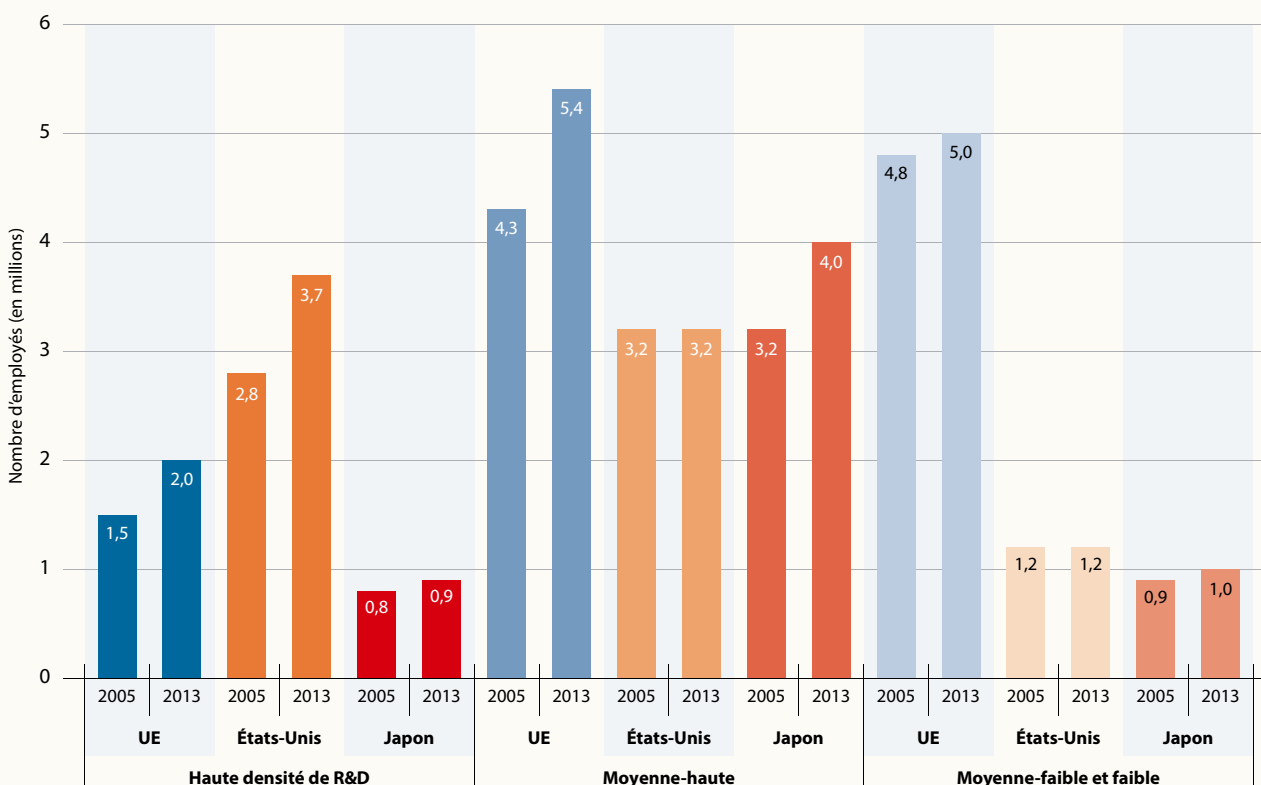
Tableau 9.6 : Entreprises européennes et américaines dans différents secteurs à forte intensité de R&D, 2013

Secteur	Nombre d'entreprises		R&D (en millions d'euros)		Intensité de R&D (%)*	
	UE	États-Unis	UE	États-Unis	UE	États-Unis
Santé						
Produits pharmaceutiques	47	46	26 781,9	29 150,0	13,2	14,0
Biotechnologies	20	98	1 238,4	12 287,3	16,0	27,2
Matériel et services de santé	23	54	2 708,2	7 483,5	4,4	3,8
Logiciels et services informatiques						
Logiciels	33	86	4 797,2	22 413,9	14,8	15,0
Services informatiques	15	46	1 311,1	6 904,8	5,2	6,9
Internet	2	20	97,6	8 811,5	6,3	14,3

* L'intensité de R&D correspond aux dépenses de R&D divisées par le chiffre d'affaires net.

Source : Extrait de Hernández *et al.* (2014), tableau 4.5.

Figure 9.5 : Emploi par intensité de R&D, 2005 et 2013 (%)



Remarque : Ces chiffres concernent 476 entreprises européennes, 525 entreprises américaines et 362 entreprises japonaises faisant partie des 2 500 plus grandes entreprises mondiales selon le tableau de bord de l'UE sur les investissements en R&D.

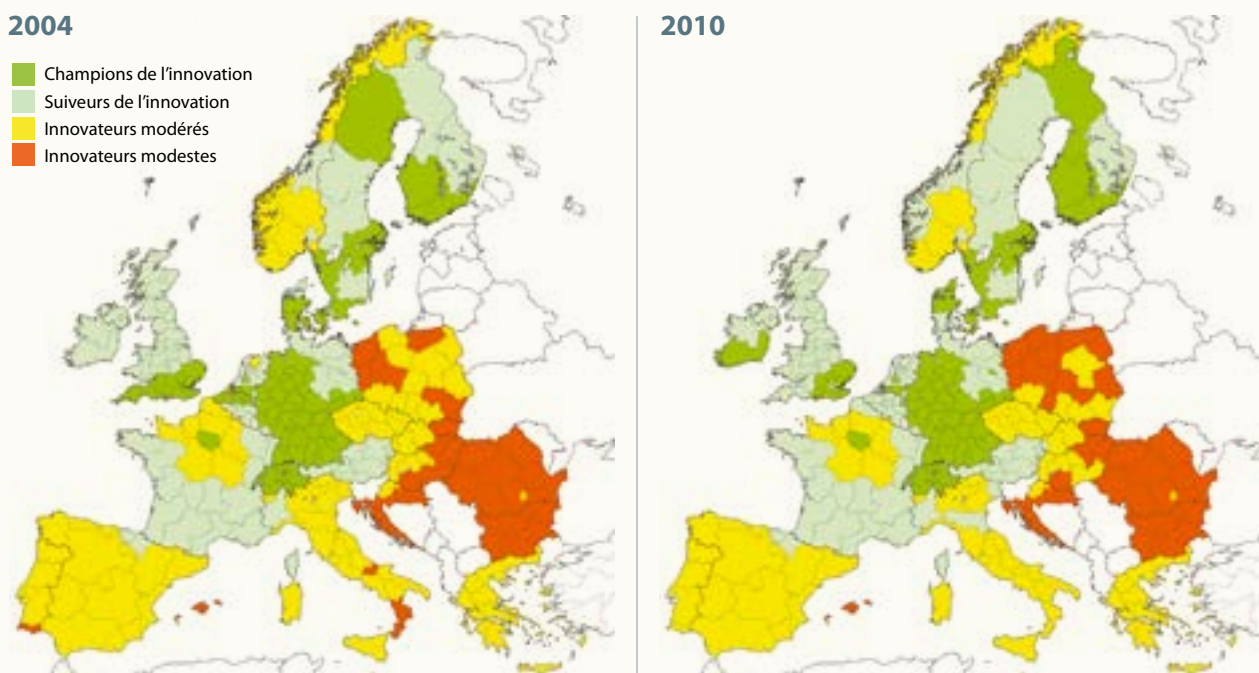
Source : Hernández *et al.* (2014), figure S3.

plus fragmenté que les grandes économies constituées d'un seul État-nation, comme les États-Unis ou le Japon (figure 9.6). L'UE a donc besoin de se doter d'une politique de recherche commune afin d'éviter les redondances au niveau des travaux de recherche menés dans les différents États membres.

Depuis 2010, la politique de recherche de l'UE est fortement axée sur l'innovation grâce à l'adoption de l'initiative phare « Une Union pour l'innovation » et au lancement en 2014

d'Horizon 2020, le plus important programme-cadre de recherche et d'innovation jamais engagé par l'UE (Commission européenne, 2014 b). « Une Union pour l'innovation » est l'une des sept initiatives phares mises en place par l'UE pour atteindre les objectifs d'Europe 2020 (tableau 9.7). Elle repose sur 34 engagements et livrables destinés à lever les obstacles qui s'opposent à l'innovation (notamment le coût élevé du brevetage, la fragmentation du marché, la lenteur de l'élaboration des normes et la pénurie de main-d'œuvre qualifiée) et à

Figure 9.6 : Performances des régions de l'UE en matière d'innovation, 2004 et 2010



Source : Commission européenne (2014c), Tableau de bord régional de l'Union de l'innovation 2014 ; cartes créées à l'aide de Region Map Generator.

révolutionner la collaboration entre les secteurs public et privé, notamment grâce à des partenariats d'innovation entre les institutions européennes, les autorités nationales et régionales et les entreprises. Fin 2015, des progrès considérables avaient été réalisés pour 33 engagements sur 34 (tableau 9.7).

L'engagement 5 porte sur la construction d'infrastructures de recherche et d'innovation de premier ordre afin d'attirer les chercheurs du monde entier et de favoriser le développement des technologies génériques essentielles. Le Forum stratégique européen sur les infrastructures de recherche a identifié 44 grands projets de construction (ou de rénovation) de centres de recherche. Pour construire et faire fonctionner ces infrastructures, il est nécessaire de mettre en commun les ressources de plusieurs États membres, pays associés et pays tiers. L'objectif est que 60 % de ces infrastructures de recherche soient terminées ou lancées d'ici 2015.

L'engagement 7 souligne l'importance des PME en tant que moteurs de l'innovation et diffuseurs des connaissances. Pour exploiter pleinement le potentiel d'innovation des PME, il faut un cadre favorable mais également des mécanismes de soutien efficaces. L'accès des PME aux financements de l'UE est limité par la fragmentation des dispositifs d'aide et le caractère inadéquat des procédures administratives. Horizon 2020 prévoit un nouveau dispositif dédié aux PME particulièrement innovantes de façon à réserver une partie importante des financements aux PME.

Les engagements 14 à 18 contribuent à la création d'un marché unique de l'innovation en aidant les entreprises à innover et à protéger leurs droits de propriété intellectuelle. Les entreprises européennes qui déposent une demande de protection par

brevet doivent actuellement effectuer cette démarche dans les 28 États membres, ce qui suppose une multiplication des exigences administratives et des coûts de traduction. Le « système de brevet communautaire », approuvé par 25 États membres de l'UE (tous sauf la Croatie, l'Espagne et l'Italie) entre 2012 et 2013, prévoit la création d'un brevet unitaire européen, l'adoption d'un régime de traduction spécifique pour les brevets européens, et la création d'une juridiction unique et spécialisée en la matière, la « juridiction unifiée du brevet ». Cette initiative devrait réduire considérablement les coûts imputables aux frais administratifs et aux traductions pour les 25 États membres : on estime en effet qu'elle entraînera une économie de 85 %. La juridiction unifiée du brevet, censée entrer en vigueur en 2015, devrait permettre de réaliser entre 148 millions et 289 millions d'euros d'économies annuelles (Commission européenne, 2014c).

Pour satisfaire ses ambitions en matière de recherche, l'UE devra augmenter le nombre de chercheurs sur son territoire, et les faire venir en grande partie de l'extérieur. Si l'UE veut pouvoir rivaliser avec les États-Unis pour ce qui est d'attirer des chercheurs de haut niveau, par exemple, la législation européenne devra être appliquée à la lettre. Les États membres ont déjà réformé leurs systèmes d'enseignement supérieur dans le cadre du processus de Bologne¹¹ et des titres de séjour scientifiques ont été spécialement mis en place pour aider les chercheurs à obtenir plus facilement l'autorisation de résider et de travailler dans n'importe quel État membre.

11. Pour en savoir plus sur le processus de Bologne, voir le *Rapport de l'UNESCO sur la science 2010*, p. 150.

Tableau 9.7 : Progrès réalisés par les États membres de l'UE dans le respect des engagements de l'Union pour l'innovation en 2015

	Engagement		Résultats attendus	Exemples de mises en œuvre/lacunes
1	Mettre en place des stratégies nationales de formation pour une masse critique de chercheurs	✓	<ul style="list-style-type: none"> Stratégies mises en place dans la plupart des pays Outils mis en place par la Commission européenne afin d'encourager ce processus 	<ul style="list-style-type: none"> Nouvelles formations doctorales innovantes proposées dans certains États membres Lancement d'EURAXESS, un réseau d'information qui encourage la mobilité et la collaboration entre les chercheurs dans 40 pays paneuropéens (publication d'offres d'emploi en ligne, notamment)
2a	Tester la faisabilité d'un classement indépendant des universités	✓	<ul style="list-style-type: none"> Test effectué pour ce classement 	<ul style="list-style-type: none"> En 2014, lancement du classement U-Multirank, un nouvel outil de comparaison des universités Premiers résultats d'U-Multirank publiés en mai 2014 pour 500 établissements d'enseignement supérieur et 1 272 disciplines L'outil est à la disposition des étudiants et des chercheurs qui souhaitent l'utiliser
2b	Nouer des alliances de la connaissance entre le monde de l'entreprise et les universités	✓	<ul style="list-style-type: none"> Alliances de la connaissance expérimentées et déployées dans le cadre du programme d'échanges universitaires internationaux Erasmus+ <p>Suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Plus de 150 nouvelles alliances de la connaissance prévues pour la période de programmation 2014-2020 	<ul style="list-style-type: none"> Des universités et des entreprises ont participé aux premières alliances de la connaissance, et de nouvelles initiatives ont été lancées en 2014 Les résultats des premiers projets pilotes d'alliances de la connaissance sont disponibles
3	Proposer un cadre intégré pour les compétences numériques	✓	<ul style="list-style-type: none"> Grande coalition en faveur de l'emploi dans le secteur du numérique Publication du <i>Référentiel européen des e-Compétences 3.0</i> Publication de la feuille de route 2014-2020 visant à encourager le professionnalisme dans les TIC et l'e-leadership 	<ul style="list-style-type: none"> Référentiel européen des e-Compétences adopté comme norme par certains États membres
4	Proposer un Cadre européen pour les carrières scientifiques ainsi que des mesures d'accompagnement	✓	<ul style="list-style-type: none"> Cadre européen pour les carrières scientifiques proposé en 2012, mesures à mettre en place pour 2014 Création du Cadre européen pour les carrières scientifiques Définition, diffusion, contrôle et promotion des principes d'innovation dans les formations doctorales Création du Fonds de pension paneuropéen sous forme de consortium, avec un financement prévu dans le programme Horizon 2020 	<ul style="list-style-type: none"> Le Cadre européen pour les carrières scientifiques est fréquemment utilisé à des fins de recrutement par les universités, les entreprises, etc. Initiatives de programmation conjointes <p>Lacunes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Certains États membres doivent encore mettre leur système en adéquation avec les principes du Cadre européen pour les carrières scientifiques Le Fonds de pension paneuropéen devrait être opérationnel d'ici fin 2015
5	Construire les infrastructures de recherche européennes prioritaires	✓	<ul style="list-style-type: none"> À ce jour, 56 % des infrastructures ont été mises en œuvre ; l'objectif est d'atteindre 60 % d'ici 2015 	<ul style="list-style-type: none"> 14 types d'infrastructures offrent des services à leurs usagers
6	Simplifier les programmes européens de recherche et axer les futurs programmes sur l'Union pour l'innovation	✓	<ul style="list-style-type: none"> Lancement du programme Horizon 2020 en 2014, avec une initiative phare consacrée à l'Union pour l'innovation 	<ul style="list-style-type: none"> Premiers appels à propositions lancés dans le cadre d'Horizon 2020 pour les projets de recherche
7	Renforcer la coopération avec les PME dans les futurs programmes européens de recherche et d'innovation	✓	<ul style="list-style-type: none"> Intégration de l'instrument PME dans le programme Horizon 2020 	<ul style="list-style-type: none"> L'instrument PME est prêt à être utilisé dans le programme Horizon 2020
8	Renforcer la base scientifique de l'élaboration des politiques grâce au Centre commun de recherche et créer un Forum européen des activités prospectives	✓	<ul style="list-style-type: none"> Rapprochement avec le Centre commun de recherche, qui dispose d'instituts scientifiques en Allemagne, en Belgique (2), en Espagne, en Italie et aux Pays-Bas Mise en place du Forum européen des activités prospectives 	<ul style="list-style-type: none"> Les travaux du Centre commun de recherche et du Forum européen des activités prospectives ont une influence sur l'élaboration des politiques et la programmation stratégique de la Commission

suite page suivante...

RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Tableau 9.7 : (suite)

	Engagement		Résultats attendus	Exemples de mises en œuvre/lacunes
9	Définir un programme stratégique pour l'Institut européen d'innovation et de technologie (EIT) créé en 2008	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le Programme stratégique d'innovation est mis en œuvre avec un budget de 2,7 milliards d'euros dans le cadre d'Horizon 2020 ■ Développement des communautés de la connaissance et de l'innovation (CCI) existantes : ICT Labs, Climate-KIC et KIC InnoEnergy ■ Lancement de nouvelles CCI dédiées à l'innovation en faveur d'une vie saine et d'un vieillissement actif et à l'utilisation durable des matières premières ■ Trois autres CCI doivent être lancées en 2016 (Food4Future et processus industriels à forte valeur ajoutée) et 2018 (mobilité urbaine) ■ Développement des activités de la Fondation de l'EIT 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Création de 35 diplômes de master labellisés par l'EIT ■ Plus d'un millier d'étudiants inscrits aux cours de l'EIT ■ Plus d'une centaine de start-up créées ■ Plus de 400 idées incubées ■ 90 nouveaux produits et services lancés
10	Mettre en place des instruments financiers au niveau de l'UE afin d'attirer des fonds privés	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ « Accès au financement à risque » disponible dans le cadre d'Horizon 2020 	
11	Permettre les opérations transfrontalières de financement du capital-risque	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le Règlement relatif aux fonds de capital-risque européens est entré en vigueur en juillet 2013 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Au moins deux demandes ont été présentées aux États membres
12	Renforcer le rapprochement transfrontalier entre les entreprises innovantes et les investisseurs	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ Recommandations du groupe d'experts transmises à la Commission 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ces recommandations ont été prises en compte dans la mise en place des instruments financiers prévus par Horizon 2020
13	Réviser l'encadrement des aides d'État à la R&D et à l'innovation	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ Révision de l'encadrement des aides d'État à la R&D et à l'innovation 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les règles relatives à la modernisation des aides d'État sont prêtes à être utilisées à partir de juillet 2014
14	Mettre en place le brevet unitaire européen	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ Système de brevet unitaire adopté par 25 États membres (tous sauf la Croatie, l'Espagne et l'Italie) ■ Traductions automatiques disponibles depuis 2013 ■ Approbation des règles d'application par le Comité restreint en décembre 2014 	<p>Lacunes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ L'accord sur la juridiction unifiée du brevet doit encore être ratifié par 13 États membres afin d'entrer en vigueur (six ratifications à ce jour : l'Autriche, la Belgique, le Danemark, la France, Malte et la Suède) ■ Les règles d'application de la juridiction unifiée du brevet sont actuellement discutées par le Comité préparatoire ; celle-ci devrait entrer en vigueur en 2015
15	Examiner le cadre réglementaire dans les domaines clés	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ Méthodologie d'examen réglementaire élaborée et appliquée aux règlements relatifs à l'éco-innovation et aux Partenariats européens d'innovation 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Méthodologie appliquée à la directive sur l'eau et au règlement sur les matières premières
16	Accélérer et moderniser l'élaboration des normes	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ Adoption en 2011 d'une communication présentant une vision stratégique des normes européennes ■ Règlement appliqué depuis 2012 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Processus de normalisation 37 % plus rapide
17a	Réserver une part des budgets nationaux consacrés aux marchés publics à l'innovation	✗	<ul style="list-style-type: none"> ■ Engagement non retenu par le Conseil européen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Certains États membres ont adopté des mesures visant à utiliser les marchés publics comme instrument des politiques d'innovation, notamment l'Espagne, le Danemark, la Finlande, l'Italie et la Suède
17b	Mettre en place un dispositif de soutien au niveau de l'UE et faciliter la passation de marchés publics conjoints	✓	<ul style="list-style-type: none"> ■ Soutien financier à la coopération transnationale actuellement assuré par la Commission européenne ■ Révision des directives sur les marchés publics visant à faciliter l'achat de services et produits innovants, adoptée en 2014 par le Parlement et le Conseil ■ Accompagnement et sensibilisation assurés par la Commission 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Passation de marchés publics conjoints dans le cadre d'appels d'offres relevant du septième programme-cadre <p>Lacunes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ces directives doivent encore être intégrées au droit interne par les États membres

Tableau 9.7 : (suite)

	Engagement		Résultats attendus	Exemples de mises en œuvre/lacunes
18	Présenter un plan d'action en faveur de l'éco-innovation	✓	<ul style="list-style-type: none"> Plan d'action adopté en 2011 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de mise en œuvre stratégique approuvé en 2012 (en cours de mise en œuvre)
19a	Créer une Alliance européenne des industries créatives	✓	<ul style="list-style-type: none"> Création de l'Alliance européenne des industries créatives (ECIA) en 2011 	<ul style="list-style-type: none"> Plus de 45 millions d'euros mobilisés en plus des 6,75 millions d'euros d'aide de l'UE pour l'ECIA Plus de 3 500 PME ont bénéficié des activités de l'ECIA et 2 460 autres acteurs y ont également participé
19b	Mettre en place un Comité directeur européen du design	✓	<ul style="list-style-type: none"> Création du Comité directeur européen du design, qui formule des propositions afin de renforcer le rôle du design dans l'innovation 	<ul style="list-style-type: none"> Document de travail des services sur la mise en œuvre d'un plan d'action pour promouvoir l'innovation fondée sur le design Création d'une Plateforme européenne d'innovation en matière de design Appel à projets de l'Initiative européenne Innovation Design (EDII)
20	Encourager le libre accès ; soutenir les services intelligents d'information sur la recherche	✓	<ul style="list-style-type: none"> Diffusion d'une communication intitulée <i>Pour un meilleur accès aux informations scientifiques : dynamiser les avantages des investissements publics dans le domaine de la recherche</i>, qui formule des recommandations destinées aux États membres Libre accès dans le cadre d'Horizon 2020 Création d'outils de recherche 	<ul style="list-style-type: none"> Lancement du projet ODIN, un site Internet proposant des cours de développement web en libre accès
21	Faciliter la recherche collaborative et le transfert de connaissances	✓	<ul style="list-style-type: none"> Règles de participation claires et simples pour Horizon 2020 Réalisation d'une analyse de l'impact des accords de consortium sur l'innovation Analyse du transfert de connaissances et de l'innovation en libre accès 	<ul style="list-style-type: none"> Création de bureaux européens chargés du transfert de technologies Rédaction de consignes sur l'utilisation des accords de consortium et insertion dans le manuel en ligne sur les subventions d'Horizon 2020
22	Mettre en place un marché européen de la connaissance pour les brevets et les licences	✓	<ul style="list-style-type: none"> Publication en 2012 d'un document de travail des services sur la valorisation des brevets au service de la croissance et de l'emploi 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place de groupes d'experts sur l'évaluation de la propriété intellectuelle et la valorisation des brevets Les conclusions du groupe d'experts sur la valorisation des brevets doivent être rendues
23	Assurer une protection contre l'utilisation des DPI à des fins anticoncurrentielles	✓	<ul style="list-style-type: none"> Directives sur les accords horizontaux adoptées en 2010 	<ul style="list-style-type: none"> Ces règles s'appliquent désormais aux autorités nationales de la concurrence, à la Commission européenne, aux entreprises et aux juridictions nationales
24-25	Améliorer l'utilisation des fonds structurels pour la recherche et l'innovation	✓	<ul style="list-style-type: none"> Introduction de stratégies de recherche et d'innovation pour une spécialisation intelligente dans la planification stratégique des États membres et de leurs régions Stratégies de spécialisation intelligente adoptées comme condition <i>ex ante</i> pour pouvoir bénéficier de financements du Fonds européen de développement régional (FEDER) pour la recherche, le développement technologique et l'innovation 	<ul style="list-style-type: none"> Stratégies nationales et régionales de spécialisation intelligente définies dans la plupart des États membres/régions Lancement de la Plateforme de spécialisation intelligente en 2012
26	Lancer un projet pilote d'innovation sociale et encourager l'innovation sociale par le biais du Fonds social européen	✓	<ul style="list-style-type: none"> Lancement d'une plateforme européenne de l'innovation sociale (Social Innovation Europe) en 2011 Renforcement du rôle de l'innovation sociale dans le cadre du Fonds social européen 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place du Concours européen de l'innovation sociale Appui aux réseaux d'incubateurs d'innovation sociale
27	Soutenir un programme de recherche sur l'innovation sociale dans le secteur public et expérimenter un tableau de bord européen de l'innovation dans le secteur public	✓	<ul style="list-style-type: none"> Innovation sociale et innovation dans le secteur public inscrites parmi les thèmes d'Horizon 2020 Expérimentation d'un tableau de bord européen de l'innovation dans le secteur public 	<ul style="list-style-type: none"> Lancement du Prix européen pour l'innovation dans l'administration publique Création d'un groupe d'experts sur l'innovation dans le secteur public Premier Prix de la capitale européenne de l'innovation (iCapitale) décerné à Barcelone en 2014

suite page suivante...

RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Tableau 9.7 : (suite)

	Engagement		Résultats attendus	Exemples de mises en œuvre/lacunes
28	Consulter les partenaires sociaux sur l'interaction entre l'économie du savoir et le marché	✓	<ul style="list-style-type: none"> Les premières consultations des partenaires sociaux de l'UE ont eu lieu en 2013 D'autres consultations sont prévues à partir de 2014 	<ul style="list-style-type: none"> Création du Réseau européen de l'innovation au travail
29	Expérimenter et présenter des propositions de partenariats européens d'innovation	✓	<ul style="list-style-type: none"> Lancement, expérimentation et évaluation des partenariats européens d'innovation 	<ul style="list-style-type: none"> Plus de 700 engagements concrets Sites de référence pour le partage d'expériences et la reproduction de résultats transférables Places de marché en ligne comptant chacune bien plus d'un millier d'utilisateurs enregistrés Premiers résultats de ces partenariats : recueils des bonnes pratiques et boîtes à outils permettant de les reproduire, compilations des preuves d'impact, etc.
30	Mettre en place des politiques intégrées afin d'attirer les chercheurs du monde entier	✓	<ul style="list-style-type: none"> Mesures nationales actuellement déployées afin d'encourager la mobilité des chercheurs, notamment EURAXESS, un réseau d'information pour les chercheurs souhaitant poursuivre leur carrière en Europe ou rester en contact avec l'Europe Titres de séjour scientifiques Actions Marie Skłodowska-Curie Animations « Destination Europe » 	<ul style="list-style-type: none"> EURAXESS et EURAXESS Links Les nouveaux titres de séjour scientifiques doivent prendre effet en 2016 (après intégration au droit interne par les États membres)
31	Proposer des priorités et des stratégies concernant la coopération scientifique de l'UE et de ses États membres avec des pays tiers	✓	<ul style="list-style-type: none"> Communication adoptée en 2012 sur le renforcement et le ciblage de la coopération internationale de l'UE en matière de recherche et d'innovation 	<ul style="list-style-type: none"> Forum stratégique pour la coopération scientifique et technologique internationale (SFIC) : initiatives ciblant le Brésil, la Chine, l'Inde et les États-Unis Travaux actuellement menés par le SFIC afin d'identifier des priorités communes et de mettre en œuvre des mesures conjointes. Achèvement des feuilles de route avant fin 2014 Dialogue en cours avec les pays tiers et d'autres régions du monde
32	Déployer des infrastructures de recherche mondiales	✓	<ul style="list-style-type: none"> Nouveau cadre de coopération adopté en 2013 par le G8 Rapport sur la liste des infrastructures existantes et des priorités prévu pour 2015 	
33	Autoévaluer la recherche nationale et les systèmes d'innovation et localiser les enjeux et les réformes	✓	<ul style="list-style-type: none"> Soutien de la Commission proposé aux États membres Quatre États membres sur 28 ont demandé une évaluation par les pairs : la Belgique, le Danemark, l'Espagne et l'Estonie Suivi des progrès réalisés par le biais du « semestre européen », donnant lieu à des recommandations par pays 	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation par les pairs effectuée pour la Belgique, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie et l'Islande Trois pays ont confirmé l'utilisation de l'outil d'auto-évaluation : la Belgique, le Danemark et l'Estonie Nouvel outil lancé dans le cadre d'Horizon 2020
34a	Mettre en place un indicateur de référence sur l'innovation	✓	<ul style="list-style-type: none"> Adoption en 2013 de la communication intitulée <i>Mesurer les résultats de l'innovation en Europe : vers un nouvel indicateur</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Indicateur utilisé en 2014 pour les recommandations par pays
34b	Suivre les progrès à l'aide du Tableau de bord de l'Union de l'innovation	✓	<ul style="list-style-type: none"> Mise à jour annuelle du Tableau de bord de l'Union de l'innovation depuis 2010 	<ul style="list-style-type: none"> Dernier Tableau de bord de l'Union de l'innovation publié en 2015

Source : Adapté de Commission européenne (2014e).

SUIVI DES DERNIERS PROGRAMMES- CADRES DE RECHERCHE

Horizon 2020 : le plus grand programme de recherche jamais engagé par l'Union européenne

Les niveaux de financement des programmes-cadres de recherche et développement successivement adoptés par l'UE n'ont cessé d'augmenter au fil du temps : de 4 milliards d'euros pour le premier (1984-1988) à 53 milliards d'euros pour le septième programme-cadre de recherche et de développement technologique (2007-2013), et près de 80 milliards d'euros pour Horizon 2020, le plus important programme de recherche jamais engagé par l'UE. Horizon 2020 a été proposé par la Commission européenne en novembre 2011 et adopté par le Parlement européen et le Conseil européen en décembre 2013.

Ce programme vise à mettre en œuvre la stratégie *Europe 2020* en général, et plus particulièrement l'initiative phare « Une Union pour l'innovation ». Il cherche à rassembler tous les financements européens existants en matière de recherche et d'innovation et à faciliter le passage de l'innovation à la commercialisation en simplifiant les dispositifs de financement, l'architecture des programmes et les modalités de participation. La majeure partie de ces 80 milliards d'euros doit servir à encourager l'excellence scientifique (32 %) et à faire face aux enjeux sociétaux (39 %) [tableau 9.8].

Le grand défi sociétal de la croissance verte

Bon nombre des enjeux sociétaux couverts par Horizon 2020 concernent les domaines de la croissance verte : agriculture et exploitation forestière durables, action climatique, transports verts ou utilisation efficace des ressources. C'est en matière de

Tableau 9.8 : Structure et budget du programme Horizon 2020, 2014-2020

	Répartition finale (%)	Estimation du montant final en millions d'euros (en prix courants)
Excellence scientifique, dont	31,7	24 441
Conseil européen de la recherche	17,0	13 095
Technologies futures et émergentes	3,5	2 696
Actions Marie Skłodowska-Curie	8,0	6 162
Infrastructures de recherche européennes (y compris Infrastructures)	3,2	2 488
Primauté industrielle, dont	22,1	17 016
Leadership en matière de technologies génériques et industrielles	17,6	13 557
Accès au financement à risque	3,7	2 842
Innovation des PME	0,8	616
Défis sociétaux, dont	38,5	29 679
Santé, changement démographique et bien-être	9,7	7 472
Bioéconomie, sécurité alimentaire, agriculture et sylviculture durables, recherche marine et maritime et recherche sur les voies de navigation intérieures	5,0	3 851
Énergie sûre, propre et efficace	7,1	5 931
Transports intelligents, verts et intégrés	8,2	6 339
Action climatique, environnement, efficacité des ressources et matières premières	4,0	3 081
L'Europe dans un monde en évolution : sociétés inclusives, innovantes et réflexives	1,7	1 309
Des sociétés sûres : protéger la liberté et la sécurité de l'Europe et de ses citoyens	2,2	1 695
La science avec et au service de la société	0,6	462
Favoriser l'excellence et élargir la participation	1,1	816
Institut européen d'innovation et de technologie (EIT)	3,5	2 711
Actions directes du Centre commun de recherche, hors nucléaire	2,5	1 903
BUDGET TOTAL UE	100,0	77 028
Actions indirectes pour la fusion	45,4	728
Actions indirectes pour la fission	19,7	316
Actions directes du Centre commun de recherche dans le domaine du nucléaire	34,9	560
BUDGET TOTAL Euratom 2014-2018	100,0	1 603

Remarque : L'Euratom ayant un fondement juridique différent, ses budgets sont fixés pour cinq ans. Pour la période 2014-2018, le budget est estimé à 1 603 millions d'euros. Un montant de 770 millions d'euros est prévu pour la période 2019-2020.

Source : Commission européenne : http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_horizon2020_budget.pdf.

RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

réduction des émissions de gaz à effet de serre qu'Europe 2020 a pour l'instant obtenu les meilleurs résultats. Fin 2012, l'UE avait déjà réduit de 18 % ses émissions de gaz à effet de serre par rapport aux niveaux de 1990 ; l'objectif d'une réduction de 20 % d'ici 2020 devrait donc être atteint.

L'Europe est amenée à s'engager sur la voie du développement durable afin de relever différents défis, notamment la dépendance excessive à l'égard des combustibles fossiles, la dégradation de l'environnement, l'épuisement des ressources naturelles et l'impact du changement climatique. L'UE est par ailleurs convaincue qu'une croissance durable sur le plan environnemental (croissance verte) augmentera sa compétitivité.

En effet, le dernier rapport de synthèse *L'environnement en Europe : état et perspectives 2015* publié par l'Agence européenne pour l'environnement révèle que l'industrie de l'environnement est l'un des rares secteurs économiques européens à s'être développé (en termes de revenus, d'échanges commerciaux et d'emplois) malgré la crise financière de 2008. Ce rapport met

en évidence le rôle de la recherche et de l'innovation dans la réalisation des objectifs de durabilité, notamment l'innovation sociale. L'UE s'est en partie donné les moyens de ses ambitions : elle a ainsi financé des projets de recherche sur la durabilité énergétique et le changement climatique dans le cadre de son septième programme-cadre (2007-2013) et également mis l'accent sur la recherche et l'innovation responsables dans l'ensemble de son nouveau programme-cadre de recherche, Horizon 2020. L'Europe est aujourd'hui, et pour la première fois, en position d'instaurer une société plus durable grâce à la recherche et à l'innovation. Toutefois, pour réaliser ce potentiel, elle devra peut-être apprendre à considérer l'innovation comme un moyen et non comme une fin en soi. (Voir par exemple Van den Hove *et al.*, 2012.)

Parmi les thèmes prioritaires du programme Coopération du septième programme-cadre, cinq étaient axés sur la durabilité et la protection de l'environnement : l'agriculture, l'énergie, l'environnement, la santé et les matériaux (tableau 9.9). On peut considérer que plus de 75 % des projets relatifs à ces thèmes

Tableau 9.9 : Nombre de projets du septième programme-cadre relatifs au développement durable, 2007-2013

	Agriculture	Environnement	Énergie	Santé	Matériaux	Total des projets	Part de projets axés sur la durabilité (%)
Allemagne	519	425	285	776	970	11 404	26,1
Autriche	145	157	71	191	188	2 993	25,1
Belgique	331	214	140	295	355	4 552	29,3
Bulgarie	43	45	18	23	19	590	25,1
Chypre	15	21	15	10	11	436	16,5
Croatie	25	23	14	21	9	351	26,2
Danemark	197	130	97	200	186	2 275	35,6
Espagne	360	291	211	388	677	8 462	22,8
Estonie	29	21	11	54	13	502	25,5
Finlande	148	83	55	166	232	2 089	32,7
France	419	275	198	551	530	8 909	22,1
Grèce	147	140	72	117	165	2 340	27,4
Hongrie	87	57	23	96	75	1 350	25,0
Irlande	108	55	35	109	117	1 740	24,4
Italie	460	296	183	509	659	8 471	24,9
Lettonie	24	11	13	17	14	267	29,6
Lituanie	24	19	12	24	27	358	29,6
Luxembourg	7	10	4	19	15	233	23,6
Malte	9	9	3	4	5	177	16,9
Pays-Bas	467	298	169	558	343	6 191	29,6
Pologne	100	76	53	96	166	1 892	26,0
Portugal	123	94	69	68	125	1 923	24,9
République tchèque	85	63	22	77	111	1 216	29,4
Roumanie	41	69	17	48	81	898	28,5
Royaume-Uni	508	379	191	699	666	12 591	19,4
Slovaquie	26	19	15	18	41	411	29,0
Slovénie	55	55	23	48	81	771	34,0
Suède	145	135	88	255	258	3 210	27,4

Remarque : Le total pour le septième programme-cadre inclut des projets de coopération non thématiques.

Source : CORDIS (www.cordis.europa.eu), données téléchargées le 4 mars 2015.

ont contribué favorablement à la réalisation des objectifs de l'UE en matière de développement durable. Ces cinq thèmes représentent environ un quart des projets mis en œuvre en vertu du septième programme-cadre. S'ils sont prioritaires dans certains pays (le Danemark, la Finlande et la Slovaquie, notamment), ils représentent moins d'un projet sur cinq à Chypre, à Malte et au Royaume-Uni (tableau 9.9).

On peut également comparer les chiffres du septième programme-cadre au nombre de demandes de brevet liées aux technologies de l'environnement, aux émissions de gaz à effet de serre et à la part d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (tableau 9.10). En 2011, c'est en Allemagne, au Danemark, en Finlande et en Suède que l'on a enregistré le plus grand nombre de demandes de brevet liées aux

technologies de l'environnement par milliard d'euros PPA de PIB. C'est aussi dans ces quatre pays que l'on constate l'augmentation la plus importante du nombre absolu de demandes de brevet dans ce domaine entre 2005 et 2011. Le Danemark et la Finlande se démarquent également pour ce qui est de la « durabilité » des projets de recherche menés dans le cadre du septième programme-cadre.

Réduction des émissions de gaz à effet de serre

Fin 2012, les émissions de gaz à effet de serre avaient diminué dans 20 pays de l'UE par rapport à leurs niveaux de 1990. Ils avaient en revanche augmenté par rapport à 2005 dans quatre États membres : l'Estonie, la Lettonie, Malte et la Pologne. Ces émissions sont toutefois influencées par de nombreux facteurs : l'évolution de la demande énergétique et de la consommation

Tableau 9.10 : Principaux indicateurs de mesure des progrès accomplis dans la réalisation des objectifs d'Europe 2020 concernant les enjeux sociétaux

	Technologies de l'environnement : demandes de brevet déposées auprès de l'OEBC par milliard d'euros de PIB (PPA courantes)			Émissions de gaz à effet de serre : 1990 = 100			Part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (%)		
	2005	2011	Évolution	2005	2012	Évolution (%)	2005	2012	Évolution (ratio)
UE28	0,31	0,46	0,15	93,2	82,1	-11,1	8,7	14,1	1,6
Allemagne	0,74	1,05	0,31	80,8	76,6	-4,2	6,7	12,4	1,9
Autriche	0,47	0,72	0,25	119,7	104,0	-15,7	24,0	32,1	1,3
Belgique	0,27	0,40	0,13	99,7	82,6	-17,1	2,3	6,8	3,0
Bulgarie	0,00	0,02	0,02	58,5	56,0	-2,5	9,5	16,3	1,7
Chypre	0,00	0,02	0,02	158,1	147,7	-10,4	3,1	6,8	2,2
Croatie	0,00	0,00	0,00	95,8	82,7	-13,1	12,8	16,8	1,3
Danemark	0,69	1,87	1,18	94,7	76,9	-17,8	15,6	26,0	1,7
Espagne	0,06	0,13	0,07	153,2	122,5	-30,8	8,4	14,3	1,7
Estonie	0,00	0,30	0,30	45,6	47,4	1,8	17,5	25,8	1,5
Finlande	0,39	0,91	0,52	98,0	88,1	-9,9	28,9	34,3	1,2
France	0,33	0,43	0,10	101,5	89,5	-12,1	9,5	13,4	1,4
Grèce	0,01	0,05	0,04	128,2	105,7	-22,5	7,0	13,8	2,0
Hongrie	0,11	0,12	0,01	80,7	63,7	-17,0	4,5	9,6	2,1
Irlande	0,09	0,16	0,07	128,2	107,0	-21,1	2,8	7,2	2,6
Italie	0,19	0,22	0,03	111,5	89,7	-21,8	5,9	13,5	2,3
Lettonie	0,04	0,06	0,03	42,5	42,9	0,4	32,3	35,8	1,1
Lituanie	0,00	0,03	0,03	47,8	44,4	-3,3	17,0	21,7	1,3
Luxembourg	0,61	0,35	-0,26	108,3	97,5	-10,8	1,4	3,1	2,2
Malte	0,13	0,00	-0,13	147,8	156,9	9,2	0,3	2,7	9,0
Pays-Bas	0,33	0,50	0,17	101,8	93,3	-8,6	2,3	4,5	2,0
Pologne	0,03	0,04	0,01	85,6	85,9	0,3	7,0	11,0	1,6
Portugal	0,04	0,08	0,04	144,5	114,9	-29,7	19,5	24,6	1,3
Rép. tchèque	0,06	0,07	0,01	74,7	67,3	-7,4	6,0	11,2	1,9
Roumanie	0,01	0,02	0,01	57,0	48,0	-9,1	17,6	22,9	1,3
Royaume-Uni	0,17	0,26	0,09	89,8	77,5	-12,3	1,4	4,2	3,0
Slovaquie	0,04	0,03	-0,01	68,7	58,4	-10,3	5,5	10,4	1,9
Slovénie	0,03	0,10	0,08	110,2	102,6	-7,6	16,0	20,2	1,3
Suède	0,67	1,03	0,36	93,0	80,7	-12,3	40,5	51,0	1,3

Remarque : Le terme « technologies de l'environnement » se rapporte aux demandes de brevet dans les domaines suivants : gestion environnementale générale, production d'énergie à partir de sources renouvelables et non fossiles, technologies de combustion pouvant atténuer les émissions de gaz à effet de serre, technologies d'atténuation du changement climatique, technologies pouvant contribuer ou contribuant de façon indirecte à l'atténuation des émissions, réduction des émissions des transports et efficacité en matière de consommation de carburant ; efficacité énergétique dans la construction et l'éclairage.

Source : Pour les émissions de gaz à effet de serre, la part d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie et le PIB en euros (PPA courantes) : Eurostat ; pour le nombre de demandes de brevet liées aux technologies de l'environnement : OCDE.

RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

de combustibles, la croissance (ou l'effondrement) de certains secteurs économiques, les récessions ou ralentissements économiques, l'évolution des moyens de transport et de la demande, les développements technologiques (déploiement des technologies liées aux énergies renouvelables, notamment) et les changements démographiques (Agence européenne pour l'environnement, 2015). Certains de ces facteurs résultent des politiques gouvernementales ; d'autres dépassent l'influence à court terme des pouvoirs publics. L'effondrement de l'Union soviétique, par exemple, s'est répercuté sur l'économie des pays de l'ancien bloc soviétique (notamment l'Estonie, la Lettonie et la Pologne) et par conséquent sur leurs émissions de gaz à effet de serre. La plupart des anciens États soviétiques sont parvenus à maintenir leurs émissions à un niveau faible. De même, le ralentissement économique que connaît l'UE depuis 2008 a eu une incidence positive sur les émissions de gaz à effet de serre en Europe.

Enfin, la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en 2012 a été particulièrement élevée (au moins 30 %) en Autriche, en Finlande, en Lettonie et en Suède. Nombre de ces pays disposent toutefois d'un secteur hydroélectrique important, et les chiffres ne font pas apparaître la contribution des technologies plus récentes comme les énergies

éolienne ou solaire. Il est donc intéressant d'étudier également comment ces proportions ont évolué depuis 2005. À l'échelle de l'UE, la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie a été multipliée par 1,6. Elle a été multipliée par neuf à Malte (qui partait d'un pourcentage très faible en 2005), a triplé en Bulgarie et au Royaume-Uni et au moins doublé dans sept autres pays. Elle a en revanche assez faiblement augmenté en Finlande et en Lettonie, mais ces pays se classent déjà parmi les plus performants.

Plus de moyens pour les pays disposant d'un budget modeste pour le financement de la recherche

Le septième programme-cadre (2007-2013) identifiait quatre grands objectifs articulés en programmes spécifiques axés sur la coopération, les idées, les personnes et les capacités.

- Le programme Coopération finançait des projets de recherche collaboratifs et transnationaux. Il comportait plusieurs thèmes prioritaires, notamment la santé, l'énergie et les transports ;
- Le programme Idées finançait des chercheurs et leurs équipes dans le domaine de la recherche exploratoire. Il a été mis en œuvre par le Conseil européen de la recherche (encadré 9.1) ;

Encadré 9.1 : Le Conseil européen de la recherche : premier organisme paneuropéen de financement de la recherche de pointe

Le Conseil européen de la recherche (CER) a été créé en 2007 dans le cadre du septième programme-cadre de recherche. À l'issue d'un processus concurrentiel d'évaluation par les pairs, les meilleurs chercheurs reçoivent des financements pour mener leurs projets de recherche de pointe en Europe. Le CER s'inscrit actuellement dans le premier pilier d'Horizon 2020 (à savoir, l'excellence scientifique), avec un budget de 13,1 milliards d'euros, soit 17 % du budget global du programme.

Depuis 2007, plus de 5 000 projets ont été retenus et ont bénéficié d'un financement (pour plus de 50 000 candidatures). Parmi les bénéficiaires des subventions du CER, huit sont lauréats du prix Nobel et trois ont reçu la médaille Fields. Entre 2008 et 2013, plus de 40 000 articles scientifiques mentionnant un financement du CER ont été publiés dans des revues spécialisées prestigieuses. Un tiers de l'ensemble des bénéficiaires de ces subventions ont copublié des articles classés parmi les publications les plus citées dans le monde (premier centième du total).

Il existe au sein du CER trois types de financement principaux et un régime complémentaire :

- **Les bourses Starting Grants** sont destinées aux jeunes chercheurs possédant 2 à 7 ans d'expérience depuis l'obtention de leur doctorat. D'une durée maximale de cinq ans, ces bourses sont limitées à 1,5 million d'euros, et les recherches doivent être menées dans un institut de recherche public ou privé ;
- **Les bourses Consolidator Grants** sont destinées aux chercheurs possédant 7 à 12 ans d'expérience, supervisés mais sur le point d'accéder au statut de chercheur indépendant. La durée maximale est également de cinq ans, mais avec une dotation maximale de 2 millions d'euros ;
- **Les bourses Advanced Grants** permettent à des chercheurs exceptionnels, quels que soient leur nationalité et leur âge, de mener des projets novateurs à haut risque. D'une durée maximale de cinq ans, elles sont limitées à 2,5 millions d'euros ;
- **Les bourses Proof of Concept** ont été introduites en 2011 afin d'encourager le potentiel d'innovation des idées issues des recherches financées par le CER. D'une durée maximale de 18 mois, elles sont limitées à 150 000 euros.

Les subventions du CER peuvent servir d'indicateurs de l'excellence scientifique.

Suite aux appels à propositions passés entre 2007 et 2013, les bénéficiaires de ces subventions ont mené leurs recherches dans près de 600 institutions d'accueil, dans 29 pays différents (États membres de l'UE mais également pays associés au septième programme-cadre). Ils dépendent en grande majorité d'institutions d'accueil situées dans l'UE (86 %). La plupart du temps, les institutions de recherche accueillent des ressortissants du pays où elles se trouvent, à l'exception notable de la Suisse et de l'Autriche (figure 9.7). En chiffres absolus, c'est le Royaume-Uni qui accueille le plus grand nombre de bénéficiaires étrangers (426), suivi de la Suisse (237). Parmi les États membres de l'UE, la part de bénéficiaires étrangers est très faible en Grèce (3 %), en Hongrie (8 %) et en Italie (9 %). Certaines nationalités semblent privilégier l'expatriation : environ 55 % des bénéficiaires grecs, autrichiens et irlandais sont ainsi installés dans des pays étrangers. Le nombre absolu de chercheurs expatriés est particulièrement élevé pour l'Allemagne et l'Italie, qui comptent respectivement 253 et 178 ressortissants partis travailler dans des institutions d'accueil à l'étranger (CER, 2014).

- Le programme Personnes encourageait la formation, l'évolution professionnelle et la mobilité des chercheurs entre les secteurs et les pays du monde entier. Il a été mis en œuvre par le biais des actions Marie Skłodowska-Curie¹² et d'actions spécifiques de soutien aux politiques de l'Espace européen de la recherche ;
- Le programme Capacités finançait des infrastructures de recherche au profit des PME. Il portait également sur d'autres thématiques moins importantes : la science dans la société, les régions de la connaissance, le potentiel de recherche, la coopération internationale et le développement cohérent des politiques de recherche.

En décembre 2014, près de la moitié des projets de recherche du septième programme-cadre étaient terminés. Au total, 7 288 projets ont donné lieu à plus de 43 000 publications scientifiques, dont près de la moitié dans des revues prestigieuses. C'est en Allemagne et au Royaume-Uni que l'on recense le plus de candidats au financement de projets (environ

12. Les actions Marie Skłodowska-Curie octroient des bourses aux chercheurs (quel que soit le stade de leur carrière) et encouragent la mobilité transnationale, intersectorielle et interdisciplinaire. Entre 2007 et 2014, plus de 32 500 chercheurs européens en ont bénéficié.

17 000 entre 2007 et 2013) ; dans des pays bien plus petits comme le Luxembourg ou Malte, ce chiffre est inférieur à 200 (tableau 9.11).

Si l'on mesure le taux de réussite (nombre de propositions retenues), on obtient un classement différent. La Belgique, la France et les Pays-Bas se distinguent alors avec un taux de réussite d'au moins 25 %. Si l'on tient compte de la taille de la population, ce sont les petits pays qui s'en sortent le mieux : la Belgique et Chypre comptent ainsi plus de 500 propositions retenues par million d'habitants.

En termes de financements, les plus grands pays ont reçu les sommes les plus importantes en termes absolus et ce sont la France, la Belgique et les Pays-Bas qui affichent les meilleurs taux de réussite. Toutefois, si l'on compare les financements du septième programme-cadre au financement de la recherche au niveau national, on observe que les subventions européennes sont relativement plus importantes pour les pays dont les niveaux de financement national sont modestes. C'est notamment le cas pour Chypre, où les financements octroyés par le programme-cadre représentaient près de 14 % des DIRD, ainsi que pour la Grèce (un peu plus de 9 %) et la Bulgarie (plus de 6 %).

Un modèle efficace

Le CER passe généralement pour être un modèle extrêmement efficace de financement concurrentiel de la recherche. Son existence a eu un impact considérable au niveau national : depuis sa création en 2007, 11 États membres ont mis en place des conseils nationaux de la recherche (ce qui porte le total à 23). Douze États membres ont lancé des dispositifs de financement inspirés de la structure du CER : l'Allemagne, le Danemark, l'Espagne, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Italie, le Luxembourg, la Pologne, la Roumanie et la Suède.

Les appels à propositions du CER sont très concurrentiels : en 2013, le taux de réussite était d'à peine 9 % pour les bourses Starting et Consolidator Grants et de 12 % pour les bourses Advanced Grants. Dix-sept pays européens* ont donc mis en place des dispositifs de financement nationaux afin de soutenir leurs « finalistes » non retenus par le CER (CER, 2015).

* Belgique, Chypre, Espagne, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pologne, République tchèque, Roumanie, Slovaquie, Suède et Suisse

Un dispositif ouvert aux chercheurs du monde entier

Le CER est ouvert aux meilleurs chercheurs de tous horizons. Depuis 2007, il sillonne tous les continents afin de se faire connaître et de renforcer ses relations avec ses homologues à l'étranger. Il offre également aux jeunes chercheurs la possibilité de venir en Europe pour rejoindre les équipes de recherche des bénéficiaires de ses subventions, une initiative soutenue par des

organismes de financement non européens. Des accords ont ainsi été conclus avec la Fondation nationale pour la science aux États-Unis (2012), le gouvernement de la République de Corée (2013), le Conseil national de la recherche scientifique et technique (CONICET) en Argentine (2015), et la Société japonaise pour la promotion de la science (2015).

Source : Informations compilées par les auteurs.

Figure 9.7 : Subventions octroyées par le Conseil européen de la recherche, 2013
23 principaux bénéficiaires par pays de l'institution d'accueil et origine du bénéficiaire

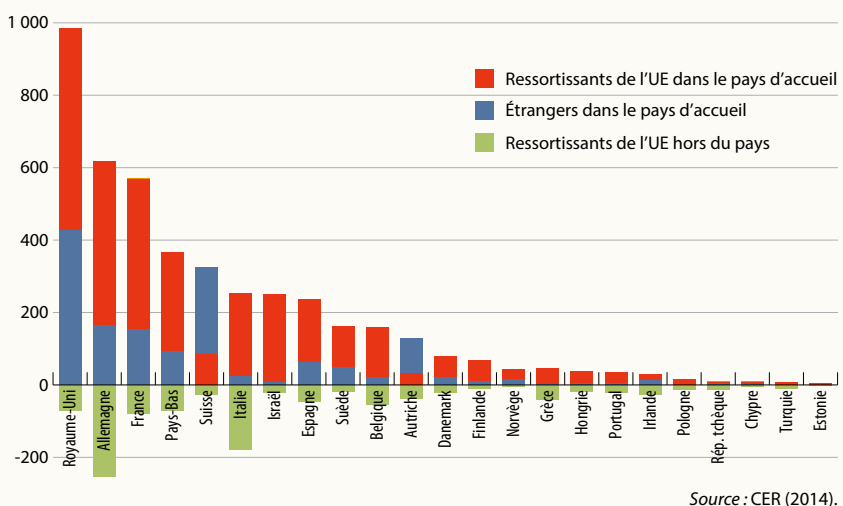


Tableau 9.11 : Résultats des États membres de l'UE concernant les appels à propositions de recherche dans le cadre du septième programme-cadre, 2007-2013

	Candidats dont les propositions ont été retenues					Contribution de la Commission européenne aux propositions retenues				
	Nombre total	Taux de réussite (%)	Classement	Par million d'habitants	Classement	Total (en millions d'euros)	Taux de réussite (%)	Classement	Part de la R&D (%)	Classement
Allemagne	17 242	24,1	5	210,3	16	6 967,4	23,3	4	1,4	27
Autriche	3 363	22,3	8	402,3	10	1 114,9	20,9	6	2,0	21
Belgique	5 664	26,3	1	521,0	2	1 806,3	23,8	2	3,4	9
Bulgarie	672	16,4	24	90,5	24	95,2	10,2	26	6,6	3
Chypre	443	15,0	27	542,3	1	78,9	9,7	27	13,8	1
Croatie	388	16,9	23	90,3	25	74,2	11,1	24	3,0	14
Danemark	2 672	24,2	4	483,1	4	978,2	22,5	5	2,0	22
Espagne	10 591	19,0	16	229,2	15	2 947,9	15,3	12	3,0	12
Estonie	495	20,6	12	371,6	12	90,2	16,3	10	4,7	5
Finlande	2 620	21,3	11	489,6	3	898,1	15,9	11	1,9	23
France	11 975	25,1	3	185,2	19	4 653,7	24,7	1	1,5	26
Grèce	3 535	16,4	24	317,2	13	924,0	13,2	19	9,3	2
Hongrie	1 498	20,3	13	149,8	20	278,9	15,0	14	3,4	8
Irlande	1 921	21,9	9	425,4	8	533,0	17,2	9	2,9	15
Italie	11 257	18,3	20	190,6	18	3 457,1	15,1	13	2,5	18
Lettonie	308	21,6	10	145,4	21	40,7	13,3	18	4,6	6
Lituanie	411	20,0	15	131,9	23	55,1	14,2	16	3,0	13
Luxembourg	192	18,5	18	380,8	11	39,8	13,7	17	1,0	28
Malte	183	18,9	17	442,9	7	18,6	11,0	25	5,9	4
Pays-Bas	7 823	25,5	2	472,1	5	3 152,5	23,6	3	4,0	7
Pologne	2 164	18,5	18	56,5	27	399,4	11,9	21	2,2	20
Portugal	2 188	18,1	21	207,5	17	470,9	13,1	20	2,7	16
Rép. tchèque	1 377	20,3	13	132,1	22	249,3	14,8	15	1,5	25
Roumanie	1 005	14,6	28	49,3	28	148,7	9,0	28	3,3	10
Royaume-Uni	16 716	22,6	7	267,4	14	5 984,7	19,6	8	2,6	17
Slovaquie	467	17,9	22	86,6	26	72,3	11,6	22	2,5	19
Slovénie	858	15,6	26	421,0	9	164,3	11,2	23	3,1	11
Suède	4 370	23,6	6	468,1	6	1 595,0	19,7	7	1,8	24

Source : Commission européenne (2015b).

Les fonds structurels : combler les écarts d'innovation entre les régions

À l'échelle régionale, la fracture de l'innovation reflète les clivages qui existent entre les pays. La plupart des régions classées parmi les *champions et suiveurs de l'innovation* se situent dans les pays *champions et suiveurs de l'innovation*. Certaines régions affichent néanmoins des performances supérieures à celles de l'ensemble du pays. Il s'agit généralement de régions situées autour d'une capitale et disposant d'un très bon niveau de services et d'un grand nombre d'universités. C'est le cas par exemple de la région Île-de-France, qui englobe Paris mais est elle-même entourée d'un « désert de l'innovation ». C'est également le cas d'autres capitales comme Bratislava (Slovaquie), Bucarest (Roumanie) et Lisbonne (Portugal).

Entre 2004 et 2010, près d'une région européenne sur deux est passée dans un groupe de performance supérieur ; près des deux tiers de ces régions se situaient dans des pays moins innovants. Sur le plan économique, les pays ont tiré parti du développement

d'un marché intérieur unique : les fonds structurels de la Commission européenne transfèrent en effet de l'argent des régions les plus avancées aux régions les moins avancées de l'UE de façon à leur donner une impulsion supplémentaire.

Entre 2007 et 2013, 42,6 milliards d'euros de fonds structurels ont été engagés afin de réduire l'écart entre les différentes régions européennes dans le domaine de la recherche et de l'innovation, soit près de 16,3 % de l'ensemble des fonds disponibles. La majeure partie de cette somme a été versée à des régions dont le revenu par habitant était inférieur de 75 % à la moyenne de l'UE.

La Commission européenne a étudié les performances des régions dans le cadre du septième programme-cadre et leur utilisation des fonds structurels destinés à la R&D. Cette analyse (2014a) révèle que les régions ayant reçu une aide supérieure de plus de 20 % à la moyenne des financements octroyés obtiennent des performances satisfaisantes en matière d'innovation. En effet, elles sont majoritairement classées parmi les *champions*

et les suiveurs de l'innovation, notamment les capitales : le Grand Berlin (Allemagne), Bruxelles (Belgique), Londres (Royaume-Uni), Stockholm (Suède) et Vienne (Autriche). Aucune des régions classées parmi les *innovateurs modestes* n'a reçu de financements ou de fonds structurels supérieurs à la moyenne, à l'exception notable de la région autonome de Madère (Portugal). Plus de la moitié des régions qui n'ont obtenu ni financement ni fonds structurels sont classées parmi les *innovateurs modérés* ou *modestes* : ces régions ne semblent pas considérer l'innovation comme un domaine d'investissement prioritaire.

Une baisse des dépenses publiques pour la R&D liée à la défense

Comparons maintenant les priorités nationales de la recherche en 2005 et en 2013 (fin du septième programme-cadre). Les dépenses publiques de recherche peuvent être ventilées selon 14 objectifs socioéconomiques grâce aux données des crédits budgétaires publics de R&D (CBPRD). La majeure partie des dépenses publiques totales est globalement réservée au progrès général des connaissances, une catégorie qui enveloppe toute la R&D universitaire financée par des subventions générales des Ministères de l'éducation (les « fonds généraux des universités ») et des fonds provenant de sources extérieures. Il existe toutefois d'importantes variations dans la façon dont les pays classifient les dépenses consacrées à la recherche (tableau 9.12). En moyenne, 52 % des CBPRD sont consacrés au progrès général des connaissances, mais cette proportion est extrêmement variable selon les pays (à peine 23 % en Lettonie et plus de 90 % en Croatie et à Malte).

Si l'on compare les chiffres actuels avec ceux des CBPRD de 2005, présentés dans le *Rapport de l'UNESCO sur la science 2010*, on observe que dans l'ensemble, l'UE consacre moins d'argent à la recherche liée à la défense, qu'il s'agisse de recherche militaire¹³ ou de R&D fondamentale, nucléaire ou spatiale financée par les Ministères de la défense. Cette diminution est flagrante dans les quatre pays qui avaient consacré le plus d'argent à la défense en 2005 (l'Espagne, la France, le Royaume-Uni et la Suède) ; elle reflète la tendance observée aux États-Unis en la matière (voir chapitre 5). Tous les pays de l'UE ont consacré moins de 10 % de leur budget à ce domaine en 2013, à l'exception du Royaume-Uni (16 %, contre 31 % en 2005).

Le recul de la recherche industrielle, reflet du déclin des activités manufacturières ?

Les investissements des États membres de l'Union européenne dans l'éducation ainsi que dans la production et la technologie industrielles ont également diminué, bien que le Luxembourg consacre bien davantage de fonds que ses partenaires à la recherche sur l'éducation. Concernant la production et la technologie industrielles, les dépenses relatives de R&D ont décliné dans la moitié des États membres, tout particulièrement en Espagne, en Grèce, au Luxembourg, au Portugal et en Slovaquie. Cette tendance pourrait résulter de la part décroissante des activités manufacturières dans l'économie et de la complexité croissante de la R&D dans le secteur des services, notamment financiers.

13. Selon l'Institut international de recherche sur la paix de Stockholm, les cinq pays de l'UE ayant consacré le plus de moyens à la défense en 2014 sont la France, la Grèce et le Royaume-Uni (2,2 % du PIB), l'Estonie (2,0 %) et la Pologne (1,90 %).

Hausse des investissements dans la recherche énergétique, médicale et liée aux infrastructures

À l'inverse, les niveaux d'investissement dans les domaines de l'énergie, de la santé, des transports, des télécommunications et des autres types d'infrastructures sont en hausse. L'augmentation des dépenses consacrées à la recherche médicale a été la plus marquée en Lettonie, au Luxembourg et en Pologne. Elle répond aux préoccupations croissantes suscitées par les questions sanitaires et aux incertitudes concernant la capacité de l'UE à préserver l'accessibilité financière du système de santé pour ses sociétés vieillissantes. La progression des dépenses consacrées à la recherche énergétique est à l'image des inquiétudes accrues du grand public et des décideurs quant à la durabilité des économies modernes, une tendance par ailleurs prédite dans l'édition 2010 du *Rapport de l'UNESCO sur la science*. Au sein des grandes économies, la part des dépenses de R&D dans le domaine de l'énergie a augmenté en Allemagne, en France et au Royaume-Uni et est demeurée stable en Italie. Les dépenses relatives de R&D dans les transports, les télécommunications et les autres infrastructures sont en hausse dans près de la moitié des États membres, notamment en France, au Royaume-Uni et en Slovaquie.

Recherche spatiale : un investissement stratégique

L'UE considère la recherche spatiale comme un champ d'investigation scientifique de plus en plus stratégique. Les gouvernements belge, français et italien allouent une part relativement importante de leurs enveloppes budgétaires à l'exploration et à l'exploitation de l'espace (civil). La Grèce et l'Italie en consacrent environ 5 % à l'exploration et à l'exploitation de la Terre. La recherche spatiale devrait simultanément générer des connaissances et de nouveaux produits, notamment de nouvelles technologies de lutte contre le changement climatique et d'amélioration de la sécurité, et contribuer à l'indépendance économique et politique de l'UE (Commission européenne, 2011). Grâce à l'Agence spatiale européenne, ce domaine de recherche donne l'occasion aux Européens d'œuvrer à un but commun. En novembre 2014, l'Agence a réalisé une première mondiale avec l'atterrissage réussi sur une comète de Philae, le petit robot de la sonde Rosetta, 11 ans après le lancement de la mission. L'encadré 9.2 évoque un autre produit important de la recherche spatiale européenne de ces 10 dernières années : le système de navigation Galileo.

Progression dans les nouveaux États membres

Le volume de R&D est en nette augmentation dans les 10 pays qui ont adhéré à l'Union européenne en 2004. Leur part du total des dépenses de R&D est passée de moins de 2 % en 2004 à près de 3,8 % en 2013 et leur intensité de R&D a progressé de 0,76 en 2004 à 1,19 en 2013. Bien que cette dernière demeure très inférieure à celle de l'Europe des Quinze, l'écart n'a cessé de se réduire depuis 2004 (figure 9.8).

En revanche, la situation s'est dégradée pour la Bulgarie, la Croatie et la Roumanie, qui ont rejoint l'UE en 2007 et 2013 respectivement. La contribution de ces trois pays aux DIRD de l'Europe des Vingt-Huit en 2013 a baissé par rapport à 2007 et leur intensité de R&D a chuté de 0,57 à 0,51 sur la même période. Cette médiocre performance n'est pas imputable à la crise économique

RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Tableau 9.12 : **Enveloppe budgétaire de la R&D dans les pays de l'Union européenne ventilée par objectifs socioéconomiques, 2013 (%)**
Les données de 2005 figurent entre parenthèses aux fins de comparaison

	Exploration et exploitation de la Terre	Environnement	Exploration et exploitation de l'espace	Transports, télécommunications et autres infrastructures	Énergie	Production Industrielle et technologie	Santé	Agriculture	Éducation	Culture, loisirs, religion et médias de masse
UE28	2,0 (1,7)	2,5 (2,7)	5,1 (4,9)	3,0 (1,7)	4,3 (2,7)	9,2 (11,0)	9,0 (7,4)	3,3 (3,5)	1,2 (3,1)	1,1
Allemagne	1,7 (1,8)	2,8 (3,4)	4,6 (4,9)	1,5 (1,8)	5,2 (2,8)	12,6 (12,6)	5,0 (4,3)	2,8 (1,8)	1,1 (3,9)	1,2
Autriche	1,7 (2,1)	2,4 (1,9)	0,7 (0,9)	1,1 (2,2)	2,6 (0,8)	13,3 (12,8)	4,9 (4,4)	1,7 (2,5)	1,7 (3,4)	0,3
Belgique	0,6 (0,6)	2,2 (2,3)	8,9 (8,4)	1,7 (0,9)	1,9 (1,9)	33,5 (33,4)	2,0 (1,9)	1,3 (1,3)	0,3 (4,0)	2,1
Bulgarie	4,3	1,5	2,0	1,1	0,2	7,8	2,0	20,0	7,3	1,1
Chypre	0,2 (1,9)	1,0 (1,1)	0,0 (0,0)	0,7 (1,5)	0,0 (0,4)	0,0 (1,3)	3,3 (10,4)	11,6 (23,5)	4,9 (8,2)	0,9
Croatie	0,2	0,4	0,2	0,9	0,1	0,6	0,7	0,4	0,1	0,6
Danemark	0,4 (0,6)	1,6 (1,7)	1,3 (2,0)	0,6 (0,9)	4,0 (1,7)	7,9 (6,3)	12,6 (7,2)	3,5 (5,6)	3,9 (6,3)	1,6
Espagne	1,7 (1,6)	3,9 (3,0)	5,0 (3,5)	3,5 (5,5)	2,3 (2,2)	6,8 (18,5)	15,5 (8,2)	6,6 (6,3)	1,0 (2,2)	0,6
Estonie	1,0 (0,3)	5,5 (5,4)	2,8 (0,0)	6,1 (8,1)	1,4 (2,2)	10,4 (5,8)	9,0 (4,3)	9,5 (13,5)	3,5 (6,4)	4,6
Finlande	1,3 (1,0)	1,3 (1,8)	1,6 (1,8)	1,7 (2,0)	8,4 (4,8)	20,6 (26,1)	5,3 (5,9)	4,8 (5,9)	0,1 (6,1)	0,2
France	1,1 (0,9)	1,9 (2,7)	9,7 (9,0)	6,1 (0,6)	6,7 (4,5)	1,6 (6,2)	7,6 (6,1)	2,0 (2,3)	6,6 (0,4)	6,6
Grèce	4,7 (3,4)	2,0 (3,6)	1,4 (1,6)	4,1 (2,2)	2,4 (2,1)	2,1 (9,0)	8,0 (7,0)	3,3 (5,4)	0,5 (5,3)	19,0
Hongrie	1,8 (2,9)	2,6 (9,7)	0,5 (2,3)	6,7 (2,1)	6,8 (10,4)	14,2 (19,6)	10,3 (13,1)	8,2 (16,4)	0,6 (9,1)	2,2
Irlande	0,4 (2,4)	1,2 (0,8)	2,4 (1,5)	0,5 (0,0)	0,5 (0,0)	22,3 (14,2)	5,7 (5,3)	13,4 (8,9)	2,9 (2,4)	0,0
Italie	5,5 (2,9)	2,7 (2,7)	8,7 (8,0)	1,2 (1,0)	3,8 (4,0)	11,7 (12,9)	9,6 (9,9)	3,4 (3,4)	3,9 (5,3)	0,9
Lettonie	0,5 (0,6)	10,4 (0,6)	0,8 (1,1)	4,9 (2,3)	6,7 (1,7)	16,0 (5,1)	15,4 (4,0)	16,3 (7,3)	2,2 (1,7)	1,7
Lituanie	3,0 (2,6)	0,2 (6,8)	0,0 (0,0)	0,0 (1,8)	4,6 (3,4)	5,4 (6,0)	4,7 (12,4)	5,3 (17,5)	0,6 (20,1)	2,1
Luxembourg	0,5 (0,5)	3,2 (3,1)	0,4 (0,0)	1,0 (3,4)	1,6 (0,6)	13,2 (21,0)	18,3 (7,8)	0,5 (1,8)	11,6 (16,4)	0,4
Malte	0,2 (0,0)	0,1 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,2 (0,1)	0,4 (0,0)	0,6 (0,0)	3,8 (5,6)	0,1 (6,9)	0,0
Pays-Bas	0,5 (0,3)	0,7 (1,2)	3,5 (2,5)	2,6 (3,6)	2,1 (2,2)	8,8 (11,5)	4,9 (3,8)	3,1 (6,1)	0,5 (2,1)	0,5
Pologne	3,4 (1,8)	5,9 (2,4)	2,4 (0,0)	6,6 (1,2)	2,2 (0,9)	11,1 (5,9)	14,8 (1,9)	4,9 (1,3)	4,3 (0,9)	0,8
Portugal	1,9 (1,6)	3,4 (3,5)	0,7 (0,2)	4,0 (4,5)	2,2 (0,9)	6,9 (15,1)	11,5 (7,6)	3,6 (9,9)	2,9 (3,4)	3,0
Rép. tchèque	1,8 (2,3)	2,0 (2,9)	1,9 (0,8)	4,3 (4,1)	3,2 (2,4)	14,6 (11,9)	6,4 (6,8)	3,8 (5,0)	1,2 (2,8)	1,7
Roumanie	3,7 (1,2)	7,4 (2,1)	1,8 (2,4)	3,7 (3,4)	3,7 (0,9)	12,9 (10,7)	2,8 (4,4)	4,9 (4,3)	4,7 (0,3)	0,4
Royaume-Uni	3,1 (2,3)	2,8 (1,8)	3,3 (2,0)	3,4 (1,1)	2,5 (0,4)	3,4 (1,7)	21,1 (14,7)	4,0 (3,3)	0,4 (3,5)	1,8
Slovaquie	1,7 (0,6)	2,7 (3,3)	0,6 (0,0)	1,6 (1,0)	1,0 (11,5)	7,4 (0,0)	7,9 (1,6)	4,2 (5,0)	2,9 (3,6)	3,1
Slovénie	1,2 (0,4)	3,1 (3,1)	0,5 (0,0)	3,3 (0,8)	2,9 (0,5)	15,2 (22,6)	7,3 (2,0)	4,0 (3,2)	1,2 (2,7)	1,8
Suède	0,4 (0,7)	2,1 (2,2)	1,9 (1,2)	5,0 (3,8)	4,0 (2,3)	2,6 (5,4)	1,7 (1,0)	1,5 (2,2)	0,2 (5,0)	0,1

Remarque : Il est impossible de comparer directement les données de 2005 et de 2013 de tous les objectifs car la classification a été révisée en 2007. La catégorie Structures et relations sociales a été ventilée entre Éducation, Culture, loisirs, religion et médias de masse ; les catégories Systèmes, structures et processus politiques et sociaux et Autre recherche civile ont été réparties entre l'ensemble des autres objectifs socioéconomiques à l'exception de Défense. En outre, pour certains pays, la catégorisation des dépenses relevant du Progrès général des connaissances a beaucoup évolué entre 2005 et 2013.

qui sévit depuis 2008 car la performance des 10 autres nouveaux adhérents s'est améliorée même pendant les années de crise.

La production scientifique des 13 nouveaux États membres a progressé, y compris par rapport à leur nombre d'habitants. La part des publications de l'Europe des Vingt-Huit en provenance des 10 pays qui ont adhéré à l'UE en 2004 est passée de 8,0 % en 2004 à 9,6 % en 2014 (figure 9.9) et celle des trois derniers nouveaux venus a grimpé de 1,9 % en 2007 à 2,1 % en 2014. La productivité scientifique des 10 pays qui ont adhéré en 2004 a progressé : d'environ 405 publications par million d'habitants en 2004, elle en atteignait environ 705 en 2014, soit une hausse de 74 % (deux fois plus que la hausse de 36,8 % observée dans

l'Europe des Quinze sur la même période). En Bulgarie, en Croatie et en Roumanie, la productivité scientifique a augmenté de 48 % entre 2007 et 2014.

La qualité des publications scientifiques produites par ces 13 pays s'est également améliorée. La part des 10 pays qui ont adhéré en 2004 dans les 10 % de publications les plus citées est passée de 6,3 % en 2004 à 8,5 % en 2012. Cette progression a néanmoins été plus lente que dans l'Europe des Quinze. La performance de la Bulgarie, de la Croatie et de la Roumanie a égalé celle des 10 autres nouveaux adhérents, puisque leur part dans les 10 % de publications les plus citées a grimpé de 6,3 % en 2007 à 8,2 % en 2012.

	Systèmes, structure et processus politiques et sociaux	Progrès général des connaissances : part de la R&D financée par des fonds généraux des universités (FGU)	Progrès général des connaissances : R&D financée par d'autres sources que les FGU	Défense	Total des enveloppes consacrées à la R&D (millions d'euros)
	2,8	34,6 (31,4)	17,3 (15,1)	4,6 (13,3)	92 094
	1,8	40,0 (40,6)	17,1 (16,3)	3,7 (5,8)	25 371
	1,2	56,1 (55,0)	12,3 (13,1)	0,0 (0,0)	2 589
	3,2	17,1 (17,8)	25,1 (24,2)	0,2 (0,3)	2 523
	1,7	9,1	40,5	1,4	102
	0,0	40,1 (28,7)	37,3 (22,9)	0,0 (0,0)	60
	0,7	64,1	31,0	0,0	269
	2,6	47,8 (45,3)	11,8 (20,6)	0,3 (0,7)	2 612
	1,0	29,4 (17,8)	21,3 (11,0)	1,4 (16,4)	5 682
	2,0	0,0 (0,0)	43,8 (49,2)	0,5 (1,0)	154
	4,7	28,4 (26,1)	19,5 (15,2)	1,9 (3,3)	2 018
	5,1	25,3 (24,8)	19,8 (17,8)	6,3 (22,3)	14 981
	2,6	41,3 (42,2)	8,1 (17,0)	0,4 (0,5)	859
	1,4	9,3 (9,1)	35,4 (5,0)	0,2 (0,1)	663
	1,0	17,8 (64,3)	31,9 (0,1)	0,0 (0,0)	733
	5,7	39,4 (40,3)	2,6 (5,8)	0,8 (3,6)	8 444
	0,9	0,0 (74,6)	22,9 (0,0)	1,2 (0,0)	32
	1,4	50,9 (0,0)	21,6 (0,0)	0,1 (0,2)	126
	13,4	11,2 (16,4)	24,7 (25,6)	0,0 (0,0)	310
	0,1	94,4 (89,9)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	22
	2,3	52,4 (49,0)	16,9 (10,8)	1,2 (2,2)	4 794
	0,7	1,6 (5,3)	36,2 (76,9)	5,2 (1,3)	1 438
	2,4	40,2 (38,8)	17,2 (10,4)	0,2 (0,6)	1 579
	1,4	22,9 (25,4)	33,4 (27,3)	1,5 (2,5)	1 028
	2,4	0,0 (0,0)	50,0 (40,9)	1,4 (1,7)	297
	1,5	23,6 (21,7)	13,3 (16,0)	15,9 (31,0)	11 305
	1,7	48,2 (25,6)	15,6 (35,9)	1,4 (8,3)	289
	2,2	0,3 (0,0)	56,4 (59,7)	0,7 (4,9)	175
	2,4	49,9 (46,1)	22,0 (12,7)	4,0 (17,4)	3 640

Source : Eurostat, juin 2015. Pour les données de 2005 entre parenthèses : données Eurostat citées dans le *Rapport de l'UNESCO sur la science 2010*.

Jumeler les institutions pour rattraper le retard en matière de recherche

Dans le cadre du programme Horizon 2020, l'Union européenne a lancé en 2013 la constitution d'équipes (« Teaming ») qui vise à rattraper le retard en matière de recherche des derniers adhérents à l'UE et de certains pays extérieurs à l'UE. Des universités et d'autres instituts de recherche de ces pays peuvent déposer auprès de l'Agence exécutive pour la recherche une demande de financement par voie de concours des projets menés en partenariat avec des institutions de réputation internationale du continent européen.

Début 2015, une première liste de 31 projets avait été sélectionnée (sur 169 propositions) totalisant un financement

de 500 000 euros. L'un d'entre eux porte sur le développement du Centre d'excellence de Wroclaw spécialisé dans les nouveaux matériaux, la nanophotonique, les technologies de fabrication additive au laser et de nouveaux systèmes d'organisation de la gestion. Dans le cadre de ce projet, l'Université de technologie de Wroclaw et le Centre national polonais de recherche et développement collaborent avec deux institutions allemandes : l'Institut Fraunhofer de technique des matériaux et des rayons et l'Université de Würzburg.

Programmes au bénéfice mutuel de l'Union européenne et de ses partenaires

L'Union européenne invite des pays extérieurs, y compris en développement, à participer à ses programmes-cadres, dans certains cas par le biais d'accords d'association. Concernant Horizon 2020, c'est le cas de l'Islande, de la Norvège et de la Suisse (voir chapitre 11), d'Israël (voir chapitre 16) et de pays à divers stades des négociations relatives à leur future adhésion à l'UE tels que plusieurs pays d'Europe du Sud-Est (voir chapitre 10) ainsi que la Moldavie et la Turquie (voir chapitre 12). Suite à l'accord d'association conclu avec l'UE en 2014, l'Ukraine est également devenue officiellement partenaire d'Horizon 2020 (voir chapitre 12). Compte tenu du résultat défavorable à l'immigration du référendum d'initiative populaire de 2014, qui va à l'encontre de la libre circulation des personnes, l'un des principes clés de l'UE, la Suisse pourrait quitter Horizon 2020 après 2016 (voir chapitre 11).

D'autres États, notamment un grand nombre de pays en développement, sont en principe automatiquement en droit de soumettre des propositions de recherche par le biais des programmes d'Horizon 2020. L'association aux programmes-cadres de l'UE peut contribuer de manière significative au volume de recherche du pays partenaire et l'aider à établir des liens avec des réseaux d'excellence internationaux. L'UE, quant à elle, a amplement profité du talent scientifique des nations de l'ancien bloc soviétique et d'ailleurs (par exemple, Israël) par le biais de ses programmes-cadres.

Des centres de recherche et des universités russes participent au programme Horizon 2020 au sein de consortiums internationaux (voir chapitre 13). En outre, en 2014, au pic des tensions suscitées par la situation en Ukraine, la Commission européenne et le gouvernement russe ont prorogé de cinq ans l'Accord de coopération scientifique et technologique. La feuille de route de la création de l'Espace commun UE-Russie pour la recherche et l'éducation est également en cours de mise en œuvre. Elle vise, *entre autres*, la montée en puissance de la collaboration en matière de recherche et de technologies spatiales.

Depuis la signature de l'Accord de coopération scientifique et technologique sino-européen de 1999, la Chine coopère de manière extensive avec l'UE. Les relations se sont resserrées notamment depuis la création en 2003 d'un partenariat stratégique global. Pendant le septième programme-cadre, la Chine est arrivée en troisième position derrière les États-Unis d'Amérique et la Fédération de Russie en termes de nombre d'organisations participantes (383) et de projets de recherche collaborative (274), notamment dans les domaines de la santé, de l'environnement, des transports, des TIC et de la bioéconomie (Commission européenne, 2014b).

Encadré 9.2 : Galileo : le futur rival du GPS

Le système de navigation européen Galileo s'annonce comme un rival potentiel sérieux du système mondial de géolocalisation américain (GPS). Équipé des meilleures horloges atomiques jamais utilisées pour la navigation, sa précision atteindra une seconde tous les trois millions d'années. Son orbite plus inclinée lui assurera une couverture plus vaste que le GPS, notamment au-dessus de l'Europe du Nord.

Autre différence entre le GPS et Galileo : ce dernier est un projet civil alors que le GPS a été conçu par le Ministère américain de la défense, puis adapté à l'usage civil au vu des retombées commerciales potentielles et de la perspective du développement de systèmes concurrents.

Une fois opérationnel, Galileo facilitera non seulement le trafic routier, maritime et aérien, mais aussi le développement de services du type commerce en ligne et applications pour téléphones mobiles. Les scientifiques pourront également s'en servir pour étudier l'atmosphère et gérer l'environnement. En 2014, un article publié dans la revue *Science* a rapporté qu'un système GPS avait détecté dans l'ouest des États-Unis une élévation de terrain résultant d'une période

prolongée de sécheresse dans la région. Les systèmes de navigation par satellite pourraient donc permettre de déceler partout dans le monde les variations des nappes phréatiques. Galileo devrait pouvoir proposer ce type de services lorsque les 10 premiers de ses 22 satellites auront été placés en orbite, en alternance par le lanceur russe Soyouz et la fusée européenne Ariane 5.

Le 22 août 2014, les satellites 5 et 6 lancés par Soyouz au départ de la Guyane française ont terminé leur course sur une orbite elliptique située à 17 000 km au-dessus de la Terre au lieu de l'orbite circulaire prévue à 23 000 km. L'enquête a montré que le carburant avait gelé à l'étage supérieur du Soyouz.

Depuis son lancement en 1999, le projet s'est heurté à de multiples problèmes. Son utilité même a été un sujet de discorde entre les pays européens. Les uns jugeaient Galileo superflu compte tenu de l'existence du GPS, les autres mettaient en avant les avantages pour l'Europe d'un système de navigation indépendant.

En 2004, la signature d'un accord avec les États-Unis a garanti la compatibilité des deux systèmes, mais les coûts de Galileo

n'ont pas tardé à grimper en flèche : initialement chiffrés à 3,3 milliards d'euros, ils atteignaient 5,5 milliards en 2014. Cette inflation sonna le glas du partenariat public-privé initial, financé aux deux-tiers par le secteur privé. En 2007, le projet était transféré à l'Agence spatiale européenne et a pris un nouveau départ. Mais OHB, la société allemande chargée de construire les 22 satellites, s'est avérée incapable de respecter les délais de livraison. L'Agence spatiale européenne a été alors contrainte d'appeler à l'aide deux concurrents d'OHB, Airbus et la société française Thales. Au bout du compte, le lancement des satellites 5 et 6 s'est trouvé repoussé d'une année, jusqu'en août 2014. Si tout se déroule comme prévu, tous les satellites restants auront été déployés d'ici 2017.

Dans l'intervalle, d'autres pays ont donné le coup d'envoi de leurs propres programmes : le système de navigation russe Glonass, le système chinois Beidou, le système QZSS japonais et le projet indien INRSS.

Source : Adapté de Gallois (2014).

L'importance de la coopération avec la Chine est d'ordre qualitatif, car de nombreux projets portent sur des technologies de pointe telles que des méthodes propres et efficaces de capture du carbone. Cette coopération, qui facilite le rapprochement des vues entre chercheurs d'horizons différents, a également eu des retombées positives dans d'autres régions et des domaines interdisciplinaires complexes tels que le projet Faire progresser la couverture de santé universelle en Asie qui s'est déroulé entre 2009 et 2013¹⁴. L'UE et la Chine coopèrent également au sein d'Euratom¹⁵ dans le cadre de son programme sur la fission et la construction du réacteur expérimental thermonucléaire international en France qui vise à faire progresser la recherche en matière de fusion nucléaire¹⁶. Entre 2007 et 2013,

près de 4 000 chercheurs chinois ont bénéficié d'un financement par le biais des actions Marie Skłodowska-Curie (Commission européenne, 2014b).

L'UE souhaite que la Chine demeure un partenaire de premier plan d'Horizon 2020, même si elle ne peut plus prétendre à un financement de la Commission européenne. Les participants européens et chinois devront donc mobiliser eux-mêmes le financement de leurs propositions de projets communes. Le programme de travail initial (2014-2015) au titre d'Horizon 2020 portera probablement sur l'alimentation, l'agriculture et la biotechnologie, l'eau, l'énergie, les TIC, la nanotechnologie, l'espace et la recherche polaire¹⁷. La coopération de la Chine avec le programme de travail d'Euratom sur des sujets liés à la fusion et à la fission devrait également se poursuivre.

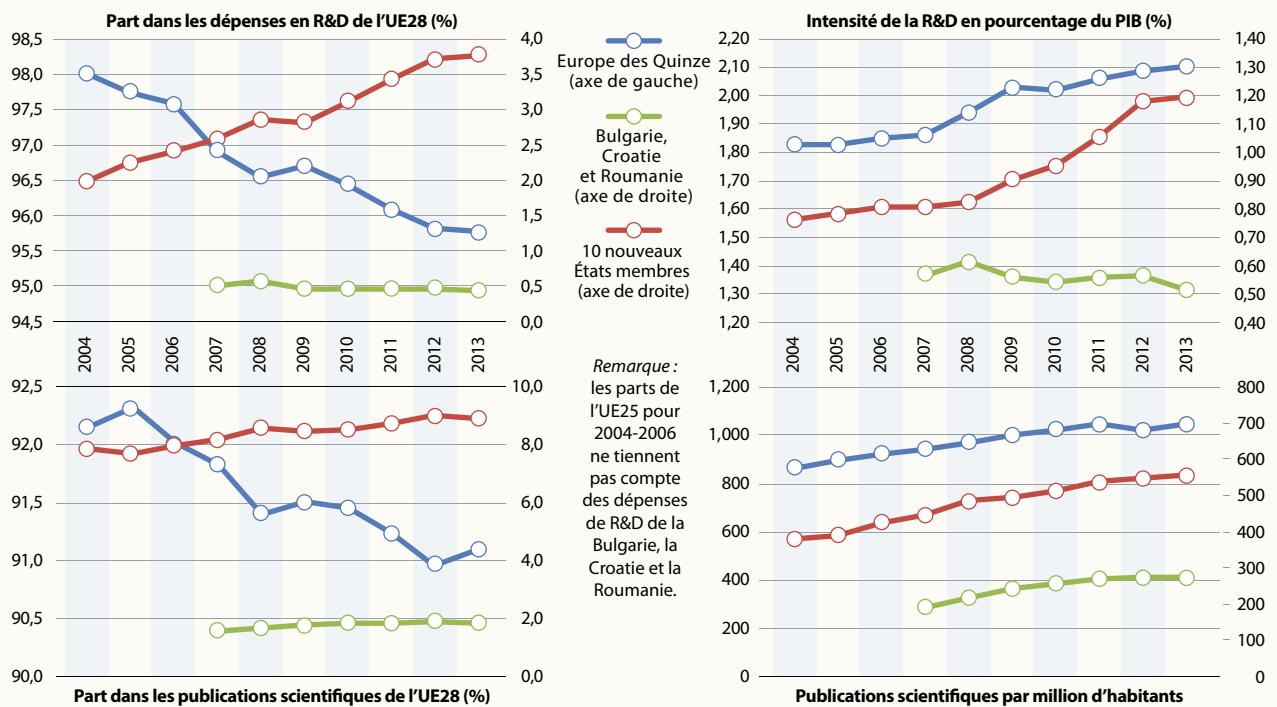
14. Voir http://ec.europa.eu/research/infocentre/all_headlines_en.cfm.

15. La Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) a été fondée en 1957 dans le but de créer un marché commun de l'énergie nucléaire en Europe afin d'assurer la fourniture régulière et équitable d'énergie nucléaire aux utilisateurs de l'Union.

16. Pour en savoir plus, voir le *Rapport de l'UNESCO sur la science* 2010, p. 158.

17. Voir <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/horizon-2020-whats-it-china>.

Figure 9.8 : Adoption d'activités de STI par les nouveaux adhérents à l'UE, 2004-2013



Source : Graphiques du haut : Eurostat, janvier 2015 ; graphiques du bas : calculés par Science-Metrix à partir des données de la plate-forme de recherche Web of Science de Thomson Reuters.

Encadrée à l'origine par l'Accord de Cotonou (2000) couvrant les pays d'Afrique subsaharienne, des Caraïbes et du Pacifique, à l'exception de l'Afrique du Sud, la coopération de l'UE avec l'Afrique prend de plus en plus souvent la forme de partenariats avec les cadres de coopération africains, notamment l'Union africaine, et s'inscrit également dans la stratégie commune UE-Afrique adoptée par les chefs d'État africains et européens lors du Sommet de Lisbonne de 2007¹⁸.

L'initiative ERAfrica (2010-2014) financée par le septième programme-cadre a permis aux pays européens et africains de lancer des appels à propositions conjoints dans trois domaines thématiques : énergies renouvelables, « interfacing challenges » et nouvelles idées. Dix-sept projets de recherche collaborative ont ainsi bénéficié d'un soutien de 8,3 millions d'euros. Parallèlement, le Réseau pour la coordination et la promotion de la coopération entre l'Afrique subsaharienne et l'Union européenne en sciences et technologies Plus (CAAST-Net Plus, 2013-2016) auquel participent 26 instituts de recherche sur les deux continents, axe ses travaux sur la sécurité alimentaire, le changement climatique et la santé¹⁹.

L'Afrique du Sud est le seul pays africain à participer au programme Erawatch de l'Union européenne. Elle a déposé près de 1 000 demandes de financement de projets de recherche au titre du septième programme-cadre. Une sur quatre a été

acceptée, pour un montant total de plus de 735 millions d'euros selon le rapport *Erawatch 2012* qui lui est consacré.

Les pays africains devraient participer à Horizon 2020 par le biais de dispositifs similaires à ceux du septième programme-cadre. À la mi-2015, des institutions de 16 pays africains avaient, selon les informations disponibles, obtenu 5 millions d'euros d'Horizon 2020 répartis entre 37 subventions différentes, majoritairement liées au changement climatique et à la recherche médicale. Cependant, la participation de l'Afrique à Horizon 2020 demeure très inférieure aux attentes (et inférieure à sa participation au septième programme-cadre). L'UE explique cette situation par la nécessité de mettre en place des coordinateurs nationaux dans davantage de pays africains et d'augmenter leur capacité par le biais de projets d'appui menés sous son égide²⁰. Entre 2008 et 2014, plusieurs pays de l'UE figuraient parmi les collaborateurs les plus proches des scientifiques africains (voir figures 18.6, 19.8 et 20.6).

18. <http://ec.europa.eu/research/iscp/index.cfm?lg=en&pg=africa#policydialogue>.

19. <http://www.caastr-net-plus.org>.

20. Voir Ralphs, G., (2015) African participation drops in Horizon 2020, *Research*, 18 mai : www.researchresearch.com.

Figure 9.9 : Tendances en matière de publications scientifiques dans l'Union européenne, 2005-2014

La hausse est en général plus forte chez les nouveaux adhérents, mais l'Autriche, le Danemark et le Portugal ont également beaucoup progressé

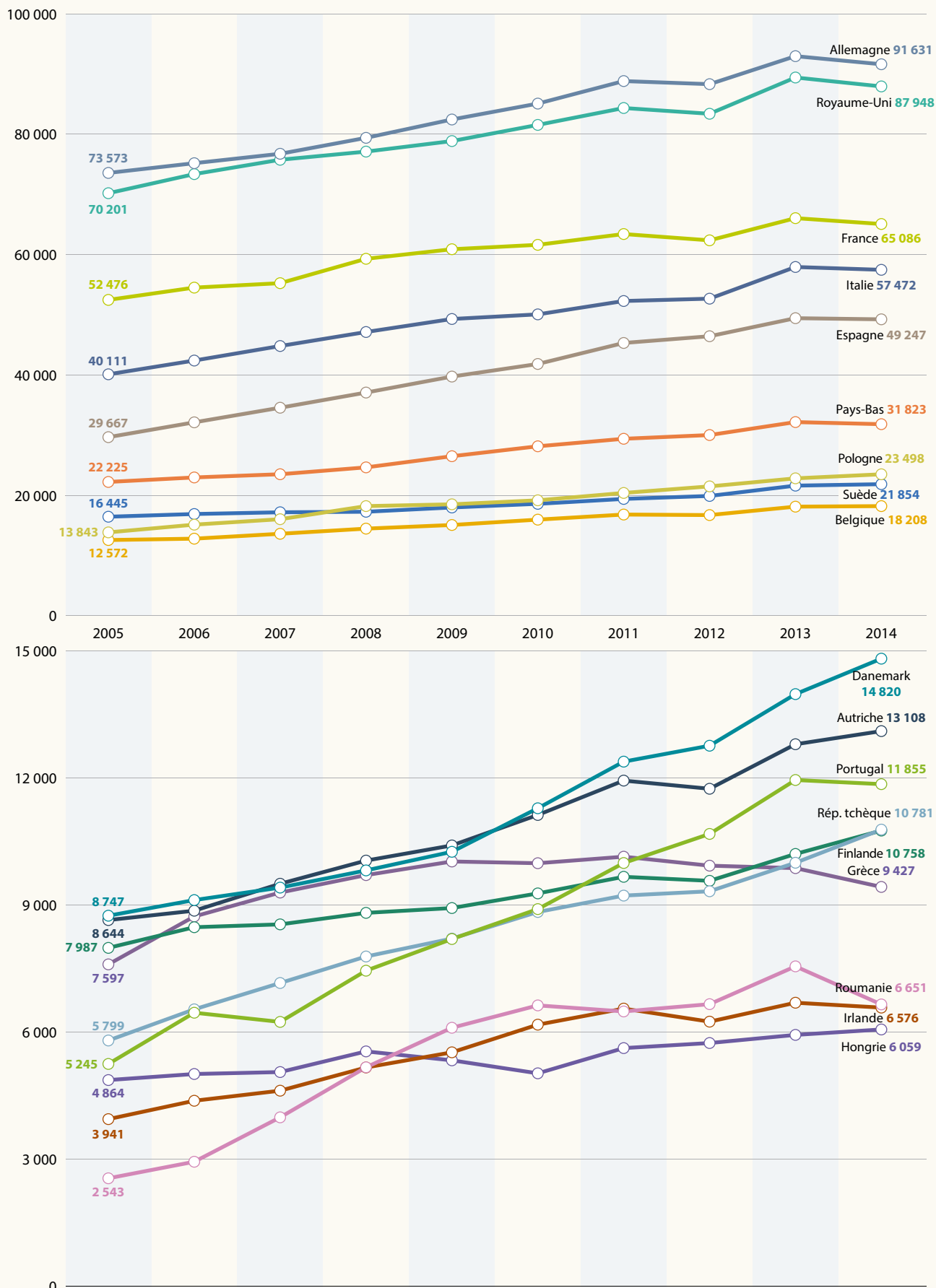
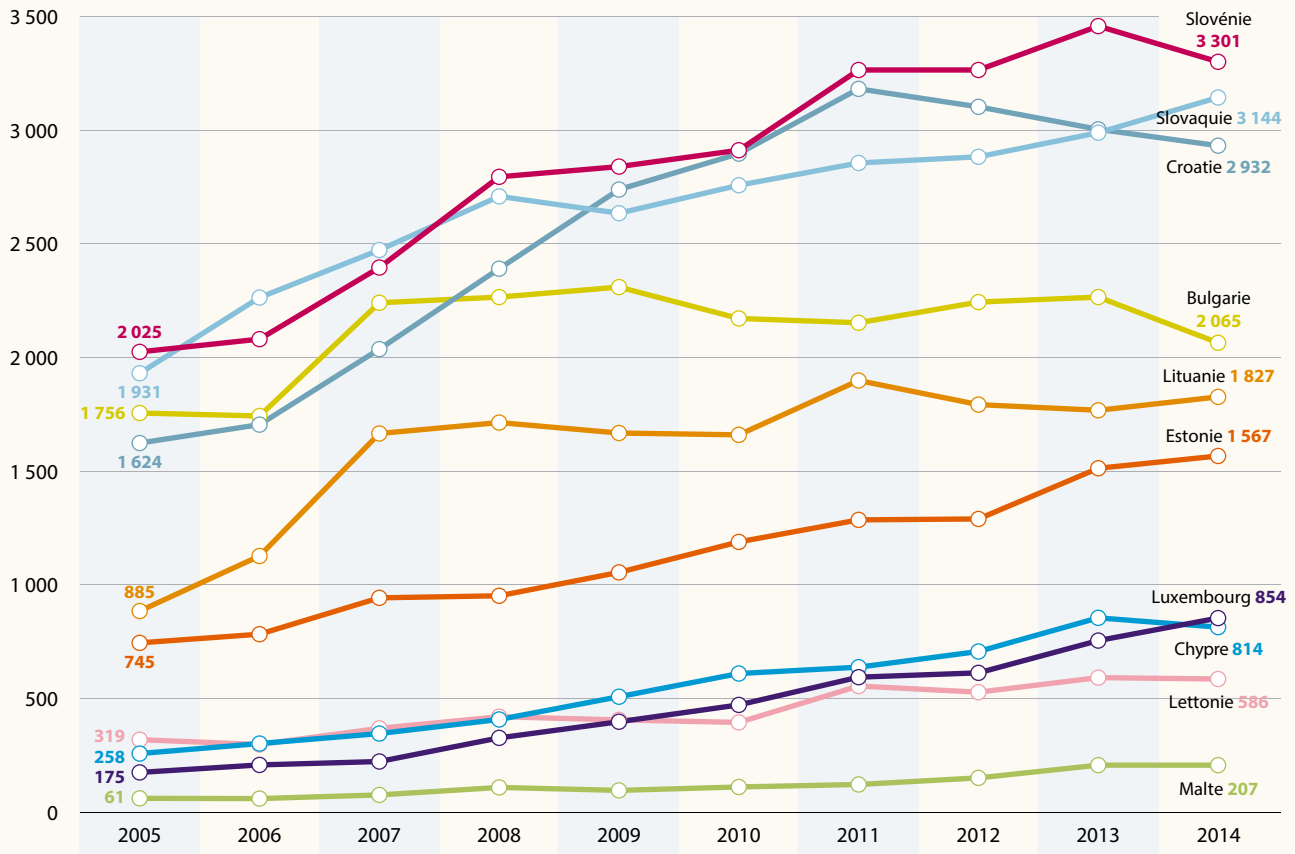


Figure 9.9 (suite)



Avec une part de 34 % des publications mondiales en 2014, l'UE demeure le plus vaste bloc en termes de publication absolue

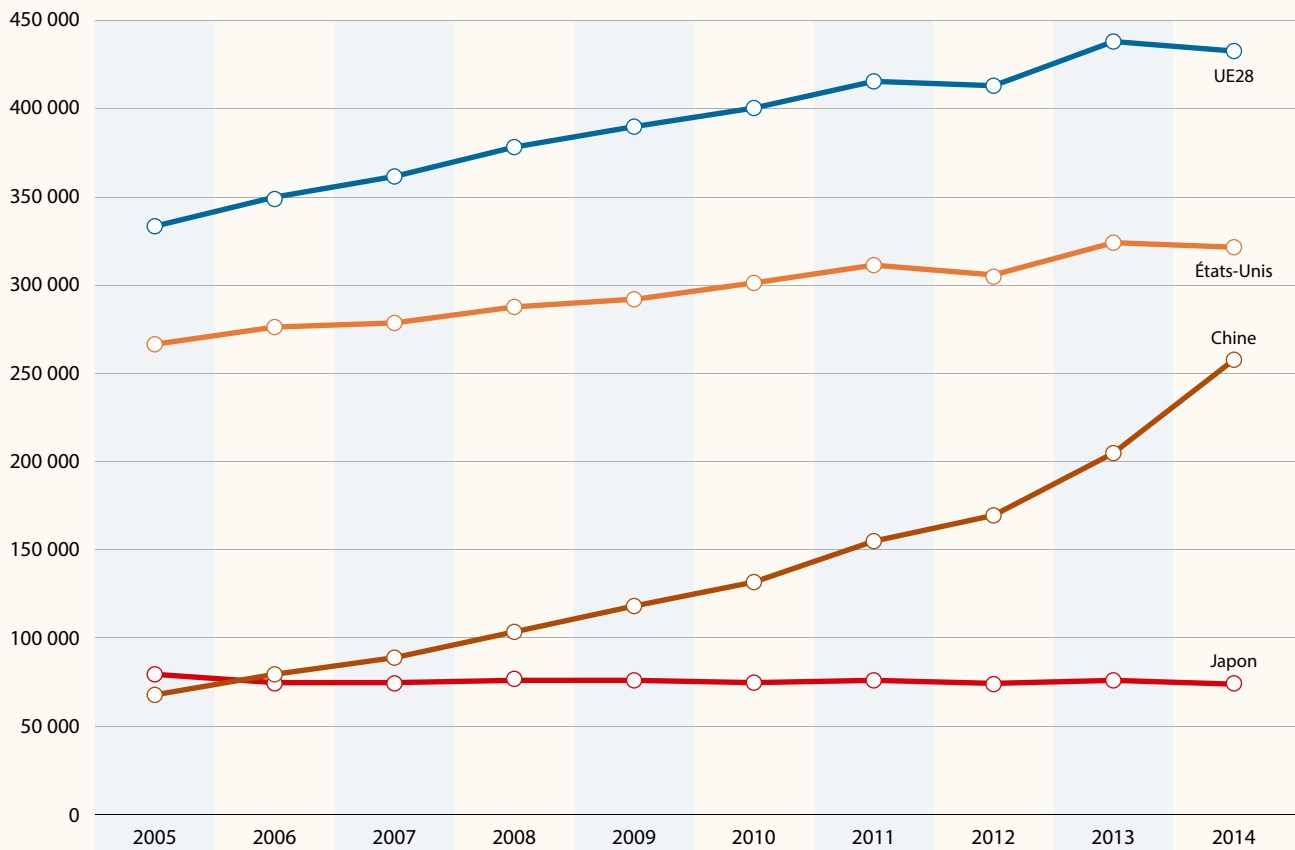
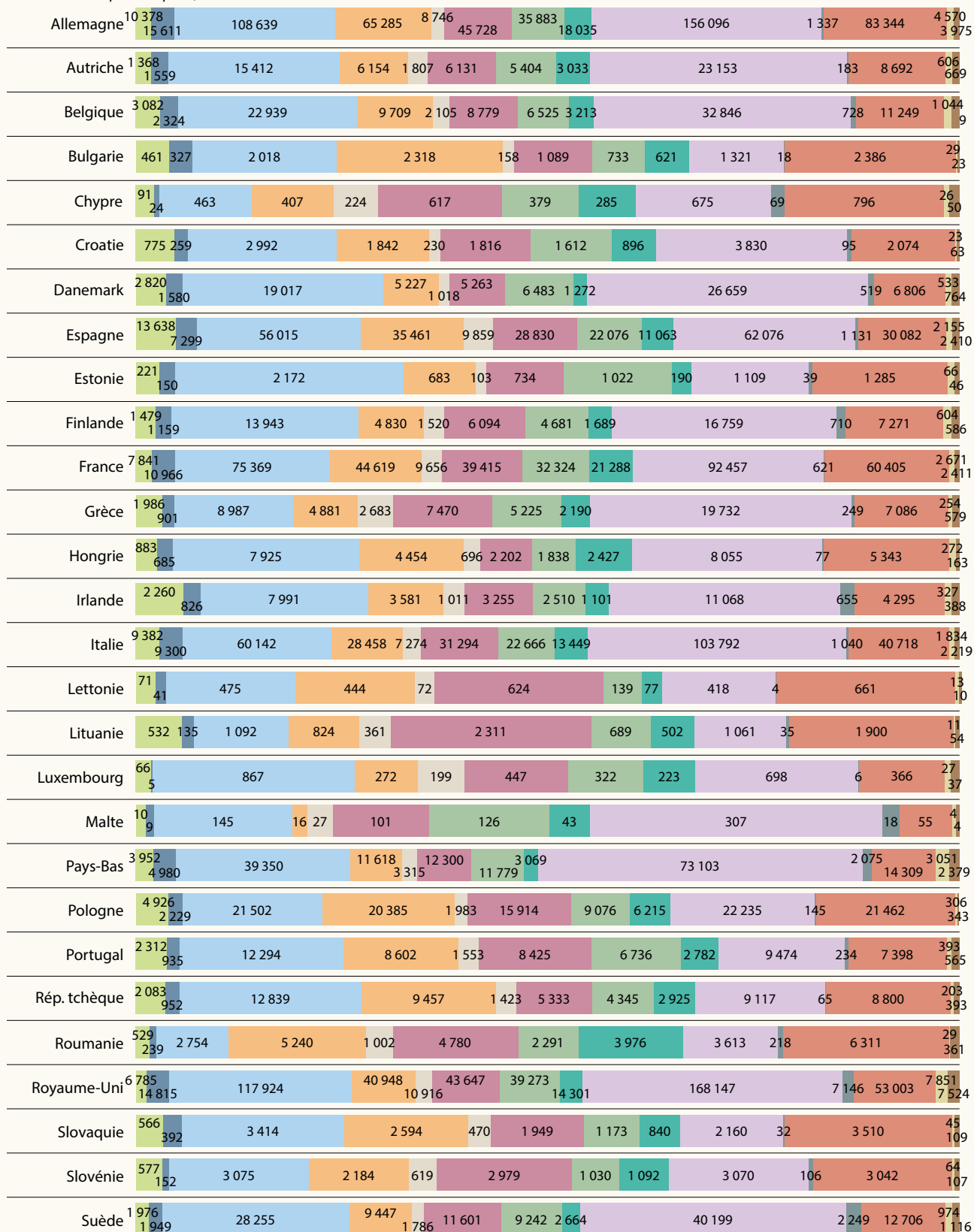


Figure 9.10 : Profil des publications dans l'Union européenne, 2008-2014

Les sciences de la vie prédominent, mais la base de recherche couvre aussi la chimie, la physique, l'ingénierie et les géosciences. Les auteurs français représentent un cinquième de la production scientifique de l'UE dans le domaine des mathématiques. Les auteurs britanniques représentent un tiers de la production scientifique de l'UE dans le domaine de la psychologie et des sciences sociales.

Totaux cumulés par discipline, 2008-2014



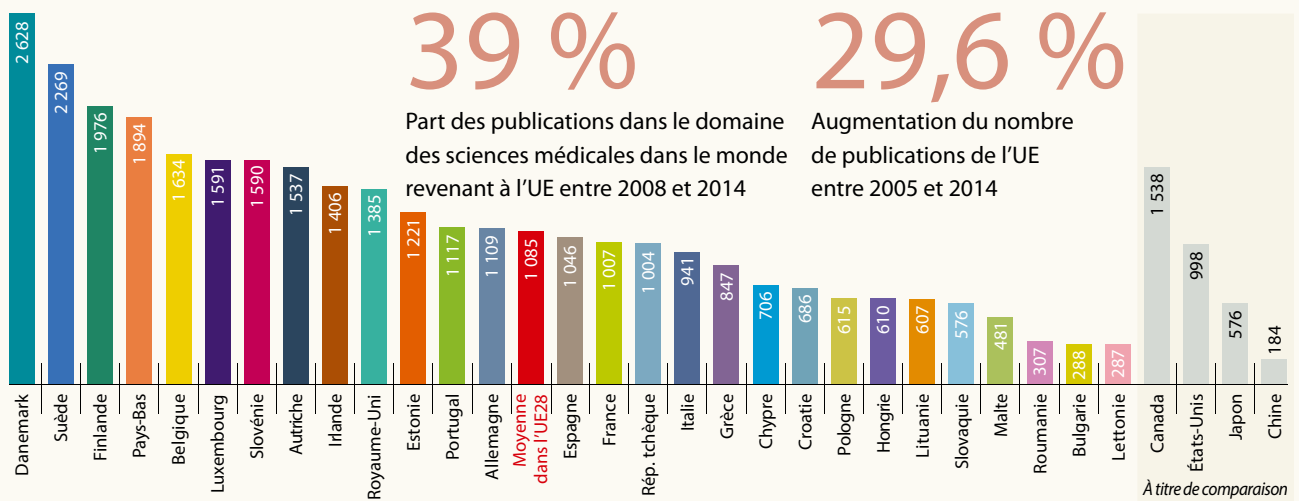
Remarque :
Les 286 742 articles non indexés sont exclus des totaux.

■ Agriculture ■ Astronomie ■ Sciences biologiques ■ Chimie ■ Informatique ■ Sciences de l'ingénieur ■ Géosciences
■ Mathématiques ■ Sciences médicales ■ Autres sciences de la vie ■ Physique ■ Psychologie ■ Sciences sociales

Figure 9.11 : Performance des publications dans l'Union européenne, 2008-2014

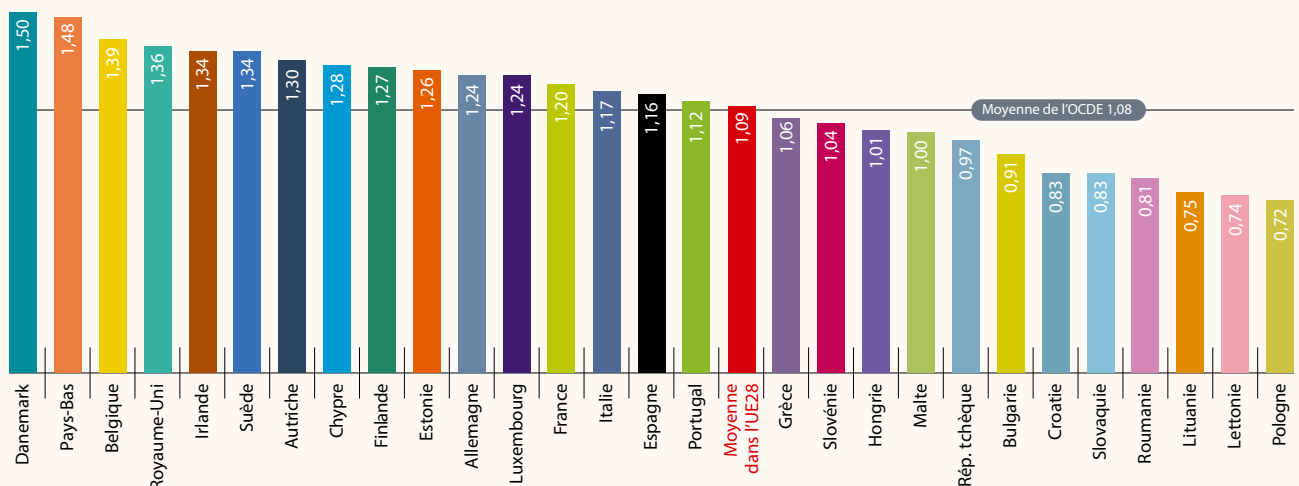
Les pays nordiques membres de l'UE présentent les intensités de publication les plus élevées

Nombre de publications par million d'habitants en 2014



Le Royaume-Uni a le taux moyen de citation le plus élevé des grands États membres, suivi par l'Allemagne

Taux moyen de citation des publications, 2008-2012



Les Pays-Bas arrivent en tête des pays de l'UE s'agissant de la qualité. Chypre et l'Estonie l'imitent chez les nouveaux adhérents

Part des 10 % de publications les plus citées, 2008-2012

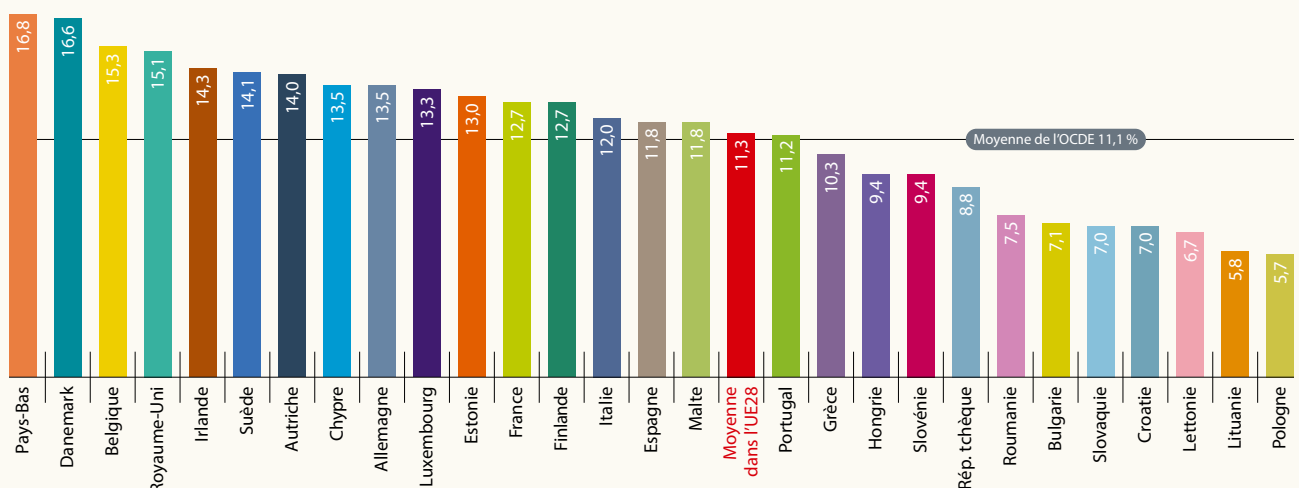
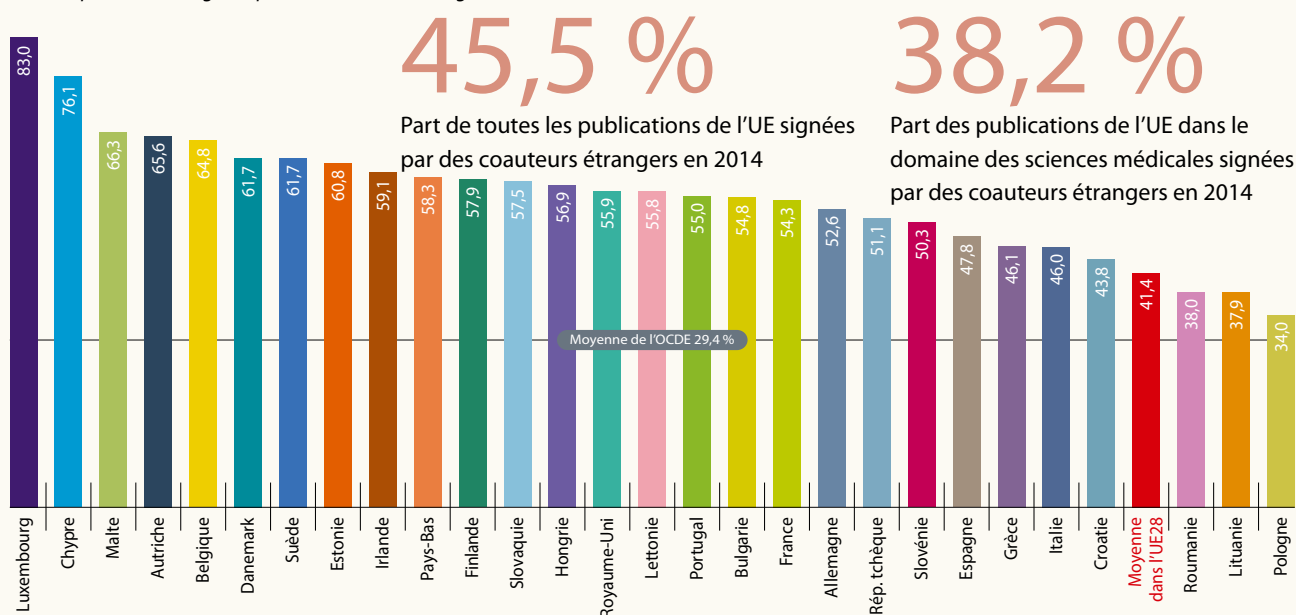


Figure 9.11 (suite)

Tous les membres de l'UE dépassent de loin l'intensité moyenne de coopération internationale de l'OCDE

Part des publications signées par des coauteurs étrangers, 2008-2014



Les États-Unis sont le premier partenaire de 14 États membres, notamment des 6 plus peuplés

Principaux partenaires étrangers, 2008-2014 (nombre de publications)

	1 ^{er} partenaire	2 ^e partenaire	3 ^e partenaire	4 ^e partenaire	5 ^e partenaire
Allemagne	États-Unis (94 322)	Royaume-Uni (54 779)	France (42 178)	Suisse (34 164)	Italie (33 279)
Autriche	Allemagne (21 483)	États-Unis (13 783)	Royaume-Uni (8 978)	Italie (7 678)	France (7 425)
Belgique	États-Unis (18 047)	France (17 743)	Royaume-Uni (15 109)	Allemagne (14 718)	Pays-Bas (14 307)
Bulgarie	Allemagne (2 632)	États-Unis (1 614)	Italie (1 566)	France (1 505)	Royaume-Uni (1 396)
Chypre	Grèce (1 426)	États-Unis (1 170)	Royaume-Uni (1 065)	Allemagne (829)	Italie (776)
Croatie	Allemagne (2 383)	États-Unis (2 349)	Italie (1 900)	Royaume-Uni (1 771)	France (1 573)
Danemark	États-Unis (15 933)	Royaume-Uni (12 176)	Allemagne (11 359)	Suède (8 906)	France (6 978)
Espagne	États-Unis (39 380)	Royaume-Uni (28 979)	Allemagne (26 056)	France (25 977)	Italie (24 571)
Estonie	Finlande (1 488)	Royaume-Uni (1 390)	Allemagne (1 368)	États-Unis (1 336)	Suède (1 065)
Finlande	États-Unis (10 756)	Royaume-Uni (8 507)	Allemagne (8 167)	Suède (7 244)	France (5 109)
France	États-Unis (62 636)	Allemagne (42 178)	Royaume-Uni (40 595)	Italie (32 099)	Espagne (25 977)
Grèce	États-Unis (10 374)	Royaume-Uni (8 905)	Allemagne (7 438)	Italie (6 184)	France (5 861)
Hongrie	États-Unis (6 367)	Allemagne (6 099)	Royaume-Uni (4 312)	France (3 740)	Italie (3 588)
Irlande	Royaume-Uni (9 735)	États-Unis (7 426)	Allemagne (4 580)	France (3 541)	Italie (2 751)
Italie	États-Unis (53 913)	Royaume-Uni (34 639)	Allemagne (33 279)	France (32 099)	Espagne (24 571)
Lettonie	Allemagne (500)	États-Unis (301)	Lituanie (298)	Féd. de Russie (292)	Royaume-Uni (289)
Lituanie	Allemagne (1 214)	États-Unis (1 065)	Royaume-Uni (982)	France (950)	Pologne (927)
Luxembourg	France (969)	Allemagne (870)	Belgique (495)	Royaume-Uni (488)	États-Unis (470)
Malte	Royaume-Uni (318)	Italie (197)	France (126)	Allemagne (120)	États-Unis (109)
Pays-Bas	États-Unis (36 295)	Allemagne (29 922)	Royaume-Uni (29 606)	France (17 549)	Italie (15 190)
Pologne	États-Unis (13 207)	Allemagne (12 591)	Royaume-Uni (8 872)	France (8 795)	Italie (6 944)
Portugal	Espagne (10 019)	États-Unis (8 107)	Royaume-Uni (7 524)	France (6 054)	Allemagne (5 798)
Rép. tchèque	Allemagne (8 265)	États-Unis (7 908)	France (5 884)	Royaume-Uni (5 775)	Italie (4 456)
Roumanie	France (4 424)	Allemagne (3 876)	États-Unis (3 533)	Italie (3 268)	Royaume-Uni (2 530)
Royaume-Uni	États-Unis (100 537)	Allemagne (54 779)	France (40 595)	Italie (34 639)	Pays-Bas (29 606)
Slovaquie	Rép. tchèque (3 732)	Allemagne (2 719)	États-Unis (2 249)	Royaume-Uni (1 750)	France (1 744)
Slovénie	États-Unis (2 479)	Allemagne (2 315)	Italie (2 195)	Royaume-Uni (1 889)	France (1 666)
Suède	États-Unis (24 023)	Royaume-Uni (17 928)	Allemagne (16 731)	France (10 561)	Italie (9 371)

Source : Plate-forme de recherche Web of Science de Thomson Reuters, Science Citation Index Expanded, traitement des données par Science-Metrix.

PROFILS DE PAYS

Compte tenu de la taille de l'Union européenne, les profils ci-après sont succincts et limités aux pays comptant plus de 10 millions d'habitants. De plus, la Commission européenne publie régulièrement des profils détaillés des États membres dans le cadre de sa collection Erawatch. Le profil de la Croatie et de la Slovénie fait l'objet du chapitre 10.

ALLEMAGNE



Numériser l'industrie : une priorité

L'Allemagne est la plus grande économie de l'Union européenne et aussi la plus peuplée. Les activités manufacturières constituent l'un de ses points forts, notamment dans les secteurs des moyennes et hautes technologies tels que l'automobile, les machines-outils et les produits chimiques. Cependant, sa position dominante dans des activités de haute technologie telles que les produits pharmaceutiques et l'optique s'est érodée au fil du temps. Le Ministère fédéral de l'éducation et de la recherche a élaboré une *Stratégie en matière de hautes technologies* afin d'améliorer la coopération entre les scientifiques et les industriels et de préserver la compétitivité du pays sur les marchés internationaux. Lancée en 2006 et révisée en 2010, cette stratégie est axée sur des projets de pointe portés par des partenariats public-privé, notamment dans le but de traiter des problèmes sociétaux tels que la santé, la nutrition, la

sécurité climatique et énergétique, la communication et la mobilité. Depuis 2011, la numérisation de l'industrie constitue un élément central de la *Stratégie en matière de hautes technologies* (encadré 9.3).

Dans le cadre du *Pacte pour la recherche et l'innovation* introduit en 2005, le gouvernement fédéral et les régions (*Länder*) ont convenu d'augmenter régulièrement leur financement conjoint des principaux instituts de recherche publics tels que la société Fraunhofer ou la société Max Planck. En 2009, il a été convenu de faire passer le taux de croissance annuel du financement institutionnel de 3 à 5 % pour la période 2011-2015 afin de donner un coup de pouce supplémentaire à la production des instituts de recherche publics allemands. De plus, le Programme central d'innovation à l'intention des PME lancé en 2008 finance plus de 5 000 projets par an.

FAIR : un pôle majeur de recherche fondamentale en physique

L'Allemagne va abriter l'un des plus grands centres au monde de recherche fondamentale en physique, le Centre de recherche sur les antiprotons et les ions (FAIR). La construction de l'accélérateur de particules en cours à Darmstadt devrait être terminée en 2018. Près de 3 000 scientifiques de plus de 50 pays collaborent à la conception du projet afin de réduire les coûts et d'élargir les champs d'expertise. Outre l'Allemagne, le projet compte sept partenaires européens (Finlande, France, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Slovénie et Suède) ainsi que l'Inde et la Fédération de Russie. L'Allemagne et le land de Hesse financent l'essentiel du budget, le solde étant à la charge des partenaires internationaux.

Encadré 9.3 : Stratégie de l'Allemagne pour sa quatrième révolution industrielle

Pour sa quatrième révolution industrielle, baptisée Industrie 4.0, le gouvernement allemand a adopté une approche résolument visionnaire : implanter l'internet des objets et des services dans l'industrie. La société de conseil Accenture estime que cette stratégie devrait apporter 700 milliards d'euros à l'économie allemande d'ici 2030.

Depuis 2011, la stratégie de l'Allemagne en matière de hautes technologies est fortement axée sur Industrie 4.0. Le plan du gouvernement nourrit un double objectif. Si le pays devient un fournisseur majeur de technologies de fabrication intelligentes telles que les systèmes cyberphysiques, la fabrication de machines-outils et d'installations industrielles fera un grand bond en avant, de même que les secteurs de l'automatisation et des logiciels. Les pouvoirs publics misent sur le succès

de la stratégie Industrie 4.0 pour aider l'industrie manufacturière allemande à conserver sa position dominante sur les marchés mondiaux.

Sur la base d'une recherche documentaire, Hermann *et al.* (2015) définissent ainsi les six principes qui sous-tendent Industrie 4.0 : interopérabilité (entre les systèmes cyberphysiques et les opérateurs humains), virtualisation (permettant aux systèmes cyberphysiques de surveiller la production), décentralisation (prise de décisions autonome par les systèmes cyberphysiques), capacités en temps réel (d'analyse des données de production), accent sur les services (en interne, mais aussi proposition de produits personnalisés) et modularité (adaptation à l'évolution des besoins).

Outre la modernisation de l'industrie, la personnalisation de la production

et la génération de produits intelligents, Industrie 4.0 améliorera des aspects tels que l'efficacité des ressources et de l'énergie et l'évolution démographique, tout en insistant sur l'amélioration de l'équilibre entre vie professionnelle et vie privée, selon Kagermann *et al.*, (2013). Certains syndicats craignent cependant la précarisation accrue des emplois (travail indépendant sur le nuage, par exemple), ainsi que des pertes d'emplois.

Une nouvelle plateforme Industrie 4.0 baptisée Made in Germany a été lancée en avril 2015. Elle est gérée par le gouvernement fédéral (Ministères des affaires économiques et de la recherche), des entreprises, des associations professionnelles, des instituts de recherche (notamment les instituts Fraunhofer) et des syndicats.

voir page suivante

Encadré 9.3 : Stratégie de l'Allemagne pour sa quatrième révolution industrielle (suite)

Bien que certaines technologies prônées par Industrie 4.0 se concrétisent, comme en témoigne l'existence de quelques usines intelligentes telles que celle de Siemens, la recherche est encore loin d'être terminée.

Selon les recommandations émises en 2013 par le groupe de travail Industrie 4.0, les principaux domaines de recherche de la stratégie allemande sont les suivants (Kagermann *et al.*, 2013) :

- Normalisation et architecture de référence ;
- Gestion de systèmes complexes ;
- Infrastructure à large bande complète pour l'industrie ;
- Sécurité et sécurité ;
- Organisation et conception des tâches ;
- Formation et développement professionnel continu ;
- Cadre réglementaire ;
- Efficacité des ressources.

Depuis 2012, le Ministère allemand de l'éducation et de la recherche a consacré plus de 120 millions d'euros au financement de projets Industrie 4.0. En outre, le Ministère des affaires économiques et de l'énergie verse actuellement près de 100 millions d'euros aux programmes Autonomics for Industry 4.0 et Smart Service World.

La stratégie Industrie 4.0 met fortement l'accent sur les PME. Bien qu'Industrie 4.0 soit sur presque toutes les lèvres dans le secteur industriel allemand, les PME ne sont souvent pas préparées aux changements structurels qu'implique cette stratégie, soit parce qu'elles ne disposent pas du personnel spécialisé nécessaire, soit parce qu'elles hésitent à se lancer dans un changement technologique majeur.

Le gouvernement espère surmonter certains obstacles grâce à des applications pilotes, à des exemples de bonnes pratiques, à l'élargissement de l'infrastructure à large bande offrant un accès au haut débit, et à la formation. La sécurité des données et la création d'un marché unique du numérique en Europe constituent d'autres défis majeurs.

Les concurrents de l'Allemagne ont eux aussi investi dans la recherche en matière de numérisation de l'industrie ces dernières années : Partenariat pour un secteur manufacturier de pointe aux États-Unis (voir chapitre 5), Centre pour l'Internet des objets en Chine ou Pôle d'innovation sur les systèmes cyberphysiques en Inde, par exemple. Selon Kagermann *et al.* (2013), ces travaux n'ont peut-être pas une visée aussi stratégique que ceux engagés en Allemagne.

L'UE a également financé la recherche en ce domaine par le biais de son septième programme-cadre (partenariat public-privé Usines du Futur, par exemple), et continue dans cette voie avec le huitième, baptisé Horizon 2020.

Le projet français Industrie du Futur a en outre été conçu en partenariat avec le projet Industrie 4.0 de son voisin allemand dans le but de développer des projets communs.

Voir également : plattform-i40.de ; www.euractiv.com/sections/innovation-entreprise ; www.euractiv.com/sections/industrial-policy-europe.

Principaux objectifs du gouvernement de coalition

L'accord de coalition signé par les Conservateurs et les Socio-démocrates trois mois après l'élection fédérale de septembre 2013 fixe les objectifs suivants, entre autres :

- Augmentation des DIRD à 3 % du PIB d'ici la fin de la législature (2,9 % en 2013) ;
- Hausse de la part des énergies renouvelables à 55-60 % du bouquet énergétique d'ici 2035 ;
- Réduction des émissions nationales de gaz à effet de serre d'au moins 40 % d'ici à 2020 par rapport aux niveaux de 1990 ;
- Fin de l'abandon progressif du nucléaire d'ici 2022 (décidé en 2012 après la catastrophe de Fukushima) ;
- Mise en place d'un salaire horaire minimum national de 8,50 euros (11,55 dollars É.-U.) en 2015, l'industrie ayant la possibilité de négocier des exceptions jusqu'en 2017 ;
- Introduction d'un quota de 30 % de femmes au conseil d'administration des entreprises.

BELGIQUE

Forte hausse de l'intensité de R&D

La Belgique possède un système de recherche de grande qualité. La nécessité d'encourager une compétitivité fondée sur l'innovation fait l'objet d'un consensus général. La forte augmentation des dépenses de R&D des secteurs public et privé depuis 2005 place la Belgique parmi les leaders européens en matière d'intensité de R&D (2,3 % du PIB en 2013).

La responsabilité de la recherche et de l'innovation relève principalement des régions et des communautés. Le rôle du gouvernement fédéral se limite à fournir des incitations fiscales et à financer des domaines spécifiques comme la recherche spatiale.

La Belgique a connu une période d'instabilité politique entre 2007 et 2011, la communauté flamande néerlandophone prônant la dévolution du pouvoir aux régions alors que la communauté wallonne francophone préférait le maintien du



statu quo. L'élection d'un nouveau gouvernement fédéral en décembre 2011 a mis un terme à cette impasse politique avec un accord sur la scission de la région Bruxelles-Hal-Vilvorde et l'adoption de politiques visant à contrecarrer le ralentissement économique du pays.

Dans la région néerlandophone des Flandres, la politique en matière de science et d'innovation se concentre sur six domaines thématiques axés sur des problèmes sociétaux. La région francophone de Wallonie privilégie une approche par groupes sectoriels, qui comprend le lancement de plates-formes d'innovation intersectorielles et de nouveaux outils ciblant les PME. La région francophone de Bruxelles, qui abrite également la Commission européenne, a adopté une approche de spécialisation intelligente.

ESPAGNE



Exploiter au maximum les investissements

En Espagne, les investissements dans la R&D ont souffert de l'impact de la crise économique. Les contraintes budgétaires ont entraîné une baisse des dépenses publiques de R&D à partir de 2011 et les dépenses de R&D des entreprises ont commencé à décliner dès 2008.

Pour atténuer l'impact de cet assèchement financier, le gouvernement a pris plusieurs mesures visant à améliorer l'efficacité des investissements dans la R&D. La loi pour la science, la technologie et l'innovation adoptée en 2011 simplifie l'octroi du financement concurrentiel de la recherche et de l'innovation. L'idée derrière ce dispositif est qu'une réforme juridique attirera les chercheurs étrangers en Espagne et stimulera la mobilité des chercheurs entre les secteurs public et privé. La *Stratégie espagnole pour la science, la technologie et l'innovation* et le *Plan de l'État pour la recherche et l'innovation scientifiques et techniques* adoptés en 2013 reposent sur le même raisonnement.

De nouvelles politiques facilitent le transfert de technologies du secteur public au secteur privé afin de promouvoir la R&D des entreprises. 2013 a vu le lancement de plusieurs programmes visant à financer le risque et les fonds propres des sociétés innovantes, tel le fonds d'investissement European Angels Fund (*Fondo Isabel La Católica*) qui fournit des capitaux aux investisseurs providentiels.

FRANCE



Vers l'Industrie du Futur

En dépit d'un capital scientifique conséquent, le niveau de la R&D menée par les entreprises en France est inférieur à celui de pays similaires. Le gouvernement estime²¹ que la « désindustrialisation » de la dernière décennie a coûté au pays 750 000 emplois et 6 % du PIB produit par l'industrie.

La France a considérablement réformé son système de recherche et d'innovation ces dernières années. Sous la présidence de Nicolas Sarkozy (2007-2012), le système existant de crédits d'impôt accordés aux entreprises engagées dans des activités de recherche a été recalculé sur la base du volume de dépenses consacrées à la recherche plutôt que sur la taille de l'augmentation de ces dépenses au cours des deux années précédentes. De ce fait, les entreprises se sont vu octroyer un abattement d'environ 30 % sur les 100 premiers millions d'euros investis dans la recherche et de 5 % au-delà. Entre 2008 et 2011, 19 700 entreprises ont bénéficié de cet abattement, soit deux fois plus qu'auparavant. En 2015, le coût de ce dispositif avait décuplé par rapport à 2003 (environ 6 milliards d'euros). En 2013, un rapport de la Cour des comptes, le contrôleur des finances publiques françaises, a remis en cause l'efficacité d'une mesure de plus en plus onéreuse, tout en reconnaissant qu'elle avait contribué à préserver des emplois dans les activités d'innovation et de recherche pendant la crise de 2008-2009. D'aucuns ont également suggéré que les crédits d'impôt profitaient davantage aux grandes entreprises qu'aux PME. En septembre 2014, le Président Hollande a affirmé son intention de conserver l'abattement fiscal, jugé donner une image positive de la France à l'étranger (Alet, 2015).

Une nouvelle donne pour l'innovation

Depuis l'élection du Président Hollande en mai 2012, le gouvernement a orienté sa politique industrielle vers le soutien du développement économique et de la création d'emplois dans un contexte de chômage toujours élevé (10,3 % en 2013), notamment chez les jeunes (24,8 % en 2013). Au total, 34 plans industriels sectoriels dotés, résolument axés sur l'innovation, ont été lancés ainsi qu'une *Nouvelle donne pour l'innovation* conçue pour « promouvoir l'innovation pour tous » et comprenant 40 mesures visant à encourager l'innovation dans les marchés publics, l'entrepreneuriat et la mise à disposition de capital-risque.

En avril 2015, le gouvernement annonçait son projet Industrie du Futur, qui donne le coup d'envoi de la seconde phase de Nouvelle France industrielle, une initiative visant à moderniser l'infrastructure industrielle et à entrer de plain-pied dans l'économie numérique afin d'abattre les barrières entre les services et l'industrie. Le projet Industrie du futur s'articule autour de neuf solutions industrielles prioritaires : nouvelles ressources, ville durable, mobilité écologique, transports de demain, médecine du futur, économie des données, objets intelligents, confiance numérique et alimentation intelligente.

Un premier appel à propositions de projets dans des domaines de pointe (impression 3D, réalité augmentée, objets connectés, etc.) devrait être lancé en septembre 2015. Les entreprises qui se moderniseront bénéficieront de baisses d'impôt et de prêts à des taux avantageux. Le projet Industrie du Futur a été conçu en partenariat avec le projet Industrie 4.0 de l'Allemagne (encadré 9.3). Cette dernière sera donc un partenaire clé et les deux pays prévoient de développer des projets communs.

21. Voir www.gouvernement.fr/action/la-nouvelle-france-industrielle.

GRÈCE



Aligner la recherche sur les défis sociétaux

La faible intensité de R&D (0,78 % en 2013) de la Grèce par rapport aux normes européennes, en dépit d'une modeste progression ces dernières années, est peut-être liée à ses difficultés économiques (elle a perdu environ un quart de son PIB en six années de récession). Les problèmes structurels de l'économie grecque, qui ont entraîné une série de crises financières et de la dette au cours des cinq dernières années, ont affaibli encore plus le système d'innovation et le capital scientifique du pays. La Grèce obtient des résultats médiocres en matière d'innovation technologique et exporte peu de produits de haute technologie. Le secteur commercial n'exploite quasiment pas les résultats de la recherche, les entreprises engagées dans des activités de recherche ne bénéficient d'aucun cadre juridique intégré et l'articulation entre la politique de recherche et les autres stratégies laisse à désirer.

Depuis 2010, le programme d'ajustement économique de la Grèce s'est centré sur des réformes structurelles afin de renforcer la résilience de l'économie nationale face aux chocs futurs. Ces réformes visent à encourager la croissance en renforçant la compétitivité et en stimulant les exportations, par exemple.

Depuis 2013, le Secrétariat général pour la recherche et la technologie a entamé une réforme ambitieuse du système d'innovation grec. Les mesures annoncées comprennent la mise en œuvre de la *Stratégie nationale de recherche, de développement technologique et d'innovation 2014-2020*, qui met l'accent sur le développement de l'infrastructure de recherche et l'amélioration de l'efficacité des centres de recherche en alignant leur mandat sur les problèmes sociétaux que rencontre la Grèce. Entre 2014 et 2020, le pays devrait bénéficier d'un financement considérable en faveur de la recherche et de l'innovation dans le cadre de la politique de cohésion de l'UE.

ITALIE



Priorité aux partenariats et au transfert de connaissances

L'Italie consacre à la R&D une part de PIB inférieure à celle de nombre de ses grands voisins (1,3 % du PIB en 2013). Il lui est donc difficile d'améliorer l'efficacité de son système de recherche et de réduire sa spécialisation dans des secteurs de basse technologie.

En 2013, le Ministère de l'éducation, de l'université et de la recherche a publié un document stratégique intitulé *Horizon 2020 Italia* afin de dynamiser le système d'innovation italien en alignant les programmes de recherche nationaux sur les programmes européens et en réformant la gouvernance du système de recherche, par exemple grâce à de nouvelles procédures concurrentielles, à des mécanismes d'évaluation et à la mesure de l'impact des financements publics. L'année suivante, le gouvernement a lancé le Programme national de

recherche 2014-2020, qui envisage de renforcer le système de recherche italien en encourageant les partenariats public-privé, le transfert de connaissances et l'amélioration des conditions de travail des chercheurs.

L'innovation dans les entreprises est étayée par de nouveaux cadres juridiques pour les start-up innovantes et par la simplification de l'accès au financement des PME.

Les start-up innovantes :

- Sont exemptées des frais de création d'entreprise ;
- Jouissent de 12 mois de plus que les autres sociétés pour combler leurs pertes ;
- Sont autorisées à recourir au financement participatif pour augmenter leur capital ;
- Peuvent accéder plus facilement au financement des pouvoirs publics (Fonds central de garantie pour les petites et moyennes entreprises) ;
- Bénéficient de dispositions spéciales en matière de code du travail qui ne les contraignent pas à justifier le recours aux contrats à durée déterminée ;
- Bénéficient de plusieurs incitations fiscales telles que la possibilité, pour les particuliers qui investissent dans des start-up, d'obtenir un crédit d'impôt égal à 10 % de la somme investie, plafonnée à 500 000 euros²².

PAYS-BAS



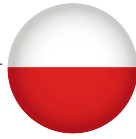
Améliorer la coordination public-privé

Les Pays-Bas sont très performants en matière de science et d'innovation. S'agissant de sa quantité et de sa qualité, leur production scientifique compte parmi les plus élevées de l'UE par rapport au nombre d'habitants. Les dépenses de R&D demeurent faibles (2,0 % du PIB en 2013) par rapport aux autres États membres plus avancés, mais sont en hausse (1,7 % du PIB en 2009).

La politique des Pays-Bas en matière d'innovation consiste à mettre en place un environnement favorable pour toutes les entreprises et à dispenser un appui ciblé à neuf secteurs porteurs. Lancée en 2011, cette approche aide les entreprises, le gouvernement et les instituts de recherche à coordonner leurs activités (OCDE, 2014). Ces neuf secteurs sont l'agriculture et l'alimentaire, l'horticulture et les matériaux de propagation, les systèmes et les matériaux de haute technologie, l'énergie, la logistique, l'industrie créative, les sciences de la vie, les produits chimiques et l'eau. À eux tous, ils représentent plus de 80 % de la R&D des entreprises. Sur la période 2013-2016, ils devraient générer plus de 1 milliard d'euros (OCDE, 2014).

22. Voir Latham et Watkins (2012) *Boosting Innovative Start-ups in Italy: the New Framework*. Alerte client n° 1442.

POLOGNE


Vers un financement concurrentiel de la recherche

Pour la Pologne, les avantages de l'adhésion à l'Union européenne ont été les plus manifestes en 2004-2008. En effet, pendant cette période, le risque commercial a baissé, le pays est devenu plus attractif pour les investisseurs, sa crédibilité financière s'est améliorée et les obstacles aux flux de capitaux ont été éliminés. La Pologne a profité de ces quelques années pour moderniser son économie, en partie en investissant dans une éducation de meilleure qualité (Ministère polonais des affaires économiques, 2014, p. 60).

Lorsque la crise économique s'est élargie de 2009 à 2013, le flux des investissements vers la Pologne et la consommation des particuliers ont ralenti, mais sans répercussions importantes sur l'économie, pour plusieurs raisons. D'une part, le pays avait utilisé les fonds structurels de l'UE pour développer son infrastructure. D'autre part, son économie, moins ouverte que celle de la plupart des autres pays, a été moins exposée aux turbulences internationales. De plus, les investissements étrangers visaient davantage la modernisation du secteur industriel que le secteur des services, ce qui n'était pas le cas dans la plupart des autres pays. La Pologne affichait également de faibles niveaux de dette privée et publique au début de la crise. Enfin, et ce n'est pas le moins important, elle bénéficie d'un taux de change souple (Ministère polonais des affaires économiques, 2014, p. 61-62).

Les dépenses de R&D sont en hausse constante depuis 2007. L'intensité de R&D de la Pologne demeure néanmoins très inférieure à la moyenne de l'UE (0,9 % du PIB en 2013) et moins de la moitié des DIRD est générée par le secteur commercial. La nécessité de rendre ses entreprises plus innovantes et de renforcer la coopération entre les scientifiques et les industriels constitue un problème de longue date pour le pays. Parmi les politiques envisagées ces dernières années pour faire face à cette situation, plusieurs réformes majeures des systèmes scientifiques et universitaires menées en 2010-2011 ont mis l'accent sur le financement par appels d'offres concurrentiels et sur la multiplication des partenariats public-privé. En 2020, l'octroi de la moitié du budget national consacré à la science devrait passer par un financement concurrentiel.

Plus récemment, la *Stratégie pour l'innovation et l'efficacité de l'économie à l'horizon 2020* vise à stimuler la recherche et l'innovation dans le secteur privé. Parallèlement, le Programme de développement des entreprises prévoit, entre autres, la mise en place d'incitations fiscales pour les entreprises innovantes. Le Programme opérationnel de croissance intelligente adopté en 2014 mettra en œuvre le Programme de développement des entreprises avec allocation d'un budget de 8,6 millions d'euros à la R&D axée sur le développement de l'innovation en interne et le financement de la R&D des entreprises.

Un projet mis en œuvre depuis 2013 par le Centre national de la recherche et développement a mis en avant le rôle des marchés publics dans le soutien de l'innovation. Il a sélectionné 30 « courtiers de l'innovation » qui seront chargés de la commercialisation de la recherche et de la création d'entreprises par essaiage.

PORTUGAL


Transfert de technologies en vue d'une spécialisation intelligente

Au cours des 10 dernières années, le Portugal a globalement bénéficié d'un consensus politique en matière de recherche et d'innovation et maintenu le cap de sa stratégie. Il a mis l'accent sur l'expansion du système d'innovation national, l'augmentation des investissements publics et privés dans la recherche et la formation d'un plus grand nombre de chercheurs.

L'influence de la récession économique sur cette dynamique n'a été que modérée. Le Portugal demeure néanmoins en dessous de la moyenne de l'UE en termes de partenariats public-privé, de transfert de connaissances et d'emploi dans les industries à forte concentration de savoirs. Les faibles capacités internes des PME en matière de technologies, d'organisation et de commercialisation constituent l'un des principaux problèmes.

En 2013, le gouvernement a adopté une nouvelle *Stratégie de spécialisation intelligente* et analysé les forces et les faiblesses du système d'innovation national. Cela l'a conduit à réviser les réglementations régissant le financement des instituts de recherche et à réorienter le financement indirect de la R&D vers la coopération internationale. Cette dernière réforme garantira l'autonomie de l'agence portugaise en charge de l'innovation. Elle a déjà donné lieu à une évaluation de la stratégie nationale de groupes sectoriels (appui à 19 groupes sectoriels identifiés), à la création de nouveaux organes consultatifs et au lancement d'un Programme pour la recherche appliquée et le transfert de technologies aux entreprises.

RÉPUBLIQUE TCHÈQUE


Réformer pour développer l'innovation

La République tchèque se caractérise par la forte présence de filiales de sociétés étrangères engagées dans des activités de R&D. Cependant, la coopération et le transfert de connaissances entre les cercles scientifiques et le secteur privé laissent à désirer. La faiblesse de la base nationale de R&D privée qui en a résulté explique l'engagement moyen du pays en faveur de la R&D par rapport aux normes européennes (1,9 % du PIB en 2013).

Depuis 2007, le gouvernement s'est efforcé de réformer le système d'innovation national à l'aide de deux instruments : la *Politique nationale pour la recherche, le développement et l'innovation* (2009-2015) et la *Stratégie nationale d'innovation* (2011). Ces textes portent sur le développement des infrastructures, l'appui aux entreprises innovantes et la création de partenariats public-privé. Les fonds structurels de l'UE ont également soutenu cette réforme de la recherche publique. La gouvernance du système d'innovation tchèque demeure très complexe, mais le Conseil pour la recherche, le développement et l'innovation du nouveau gouvernement contribuera à l'amélioration de la coordination.

ROUMANIE



Faire passer la R&D des entreprises à 1 % du PIB d'ici 2020

Le système d'innovation de la Roumanie repose principalement sur le secteur public : seuls 30 % de la R&D du pays sont assurés par le secteur commercial. La production scientifique de la Roumanie compte parmi les plus faibles de l'UE mais s'est beaucoup améliorée au cours des cinq dernières années. La *Stratégie nationale de recherche et d'innovation 2007-2013* a encouragé les scientifiques roumains à publier dans les revues internationales, augmenté la part du financement concurrentiel, incité à la coopération public-privé en subventionnant les projets conduits avec des partenaires industriels et promu l'innovation dans le secteur des entreprises grâce à des bons à l'innovation et à des incitations fiscales.

La nouvelle *Stratégie nationale de recherche et d'innovation 2014-2020*, actuellement axée sur la recherche et ses infrastructures, devrait se réorienter vers les activités innovantes. Elle devrait comprendre des mesures supplémentaires visant à orienter la recherche vers des buts pratiques en développant un partenariat pour l'innovation, qui devrait faire passer les dépenses de R&D des entreprises à 1 % du PIB d'ici à 2020.

ROYAUME-UNI DE GRANDE-BRETAGNE ET D'IRLANDE DU NORD



Priorité à l'investissement dans l'innovation

Réputé pour son solide capital scientifique et son abondant vivier de professionnels de haut niveau, le Royaume-Uni attire les talents du monde entier. Le secteur des affaires est passé maître dans la création d'actifs incorporels et le pays dispose d'un vaste secteur des services, notamment financiers.

Les politiques visent à renforcer les capacités nationales en matière d'innovation et de commercialisation des nouvelles technologies. En 2013, la recherche et l'innovation ont rejoint la liste des domaines d'investissement prioritaires détaillés dans le *Plan national pour les infrastructures*.

En 2012, la décision du gouvernement de coordonner à l'échelon national l'ensemble des programmes de recherche et

d'innovation ainsi que leur financement a entraîné la dissolution des agences régionales de développement. La gestion nationale des politiques en matière de science et d'innovation est confiée au Ministère en charge du secteur privé, de l'innovation et des compétences, qui parraine les sept conseils britanniques de la recherche, le Conseil de financement de l'éducation supérieure pour l'Angleterre (HEFCE) et le Conseil stratégique sur les technologies.

Le financement de la recherche peut prendre deux formes : financement concurrentiel ou axé sur les projets octroyé par les conseils de la recherche du pays aux chercheurs des universités et des instituts de recherche publics, ou bien financement par l'HEFCE en Angleterre et par ses homologues écossais, gallois et d'Irlande du Nord. Les subventions annuelles de l'HEFCE sont destinées aux activités de recherche, au transfert de connaissances et au développement des infrastructures. Pour y prétendre, les travaux des institutions doivent respecter des critères minimums de qualité. L'HEFCE ne préconise pas les modalités d'emploi de ses subventions.

Le Conseil stratégique sur les technologies est chargé du financement de l'innovation et du développement technologique dans le secteur des entreprises, ainsi que de divers programmes à visée innovante tels que l'octroi de crédits d'impôt pour financer la R&D des entreprises. Les dépenses admissibles ouvrent droit à un abattement de 125 % sur l'impôt sur les sociétés pour les PME et de 30 % pour les grandes entreprises. Lancé en 2013, le dispositif Patent Box abaisse le taux de l'impôt sur les bénéfices générés par les brevets.

Un pôle d'attraction pour les étudiants

D'une manière générale, le Royaume-Uni a toujours été une destination privilégiée des étudiants et des chercheurs. Depuis 2013, il accueille plus de boursiers du Conseil européen de la recherche (CER) que ses partenaires de l'Union européenne, ainsi que le plus grand nombre de chercheurs étrangers travaillant sur des projets financés par cet organisme (figure 9.7). L'exportation de services d'éducation, évaluée à environ 17 milliards de livres sterling en 2013, représente une source majeure de financement du système universitaire britannique. Ce dernier a été soumis à rude épreuve ces dernières années. En 2012, soucieux de réduire

Encadré 9.4 : Ogdan Trust : une organisation philanthropique au service de la physique au Royaume-Uni

En 1999, Sir Peter Ogdan investissait 22,5 millions de livres sterling de sa fortune personnelle dans la création de l'Ogdan Trust. Au départ, l'organisation accordait des bourses aux meilleurs élèves des écoles publiques afin qu'ils puissent poursuivre leurs études dans des écoles privées de renom. En 2003, elle s'est ouverte aux personnes désireuses d'étudier la physique ou d'obtenir un diplôme associé dans une

université britannique réputée, jusqu'au niveau de la maîtrise.

L'organisation gère également un programme permettant aux anciens élèves d'effectuer des stages de recherche en physique rémunérés dans des universités du Royaume-Uni ou d'acquérir de l'expérience professionnelle dans des entreprises intervenant dans des domaines en rapport avec cette discipline.

Face à la pénurie de professeurs de physique diplômés dans les établissements scolaires, l'Ogdan Trust a lancé le programme Scientists in Schools qui soutient financièrement des étudiants de troisième cycle, en doctorat et en postdoctorat afin qu'ils acquièrent de l'expérience dans l'enseignement de la physique avant de suivre une formation de professeurs.

Source : Adam Smith, étudiant en maîtrise de physique et boursier de l'Ogdan Trust.

les déficits publics, le gouvernement de coalition a triplé les frais de scolarité des étudiants, qui ont alors atteint environ 9 000 livres sterling par an. Pour atténuer le choc, il a mis en place des prêts étudiants mais une partie d'entre eux pourrait n'être jamais remboursée. La hausse sévère des frais de scolarité risque également de dissuader les étudiants d'entreprendre des études supérieures et de décourager les étudiants étrangers (les étudiants en physique britanniques de milieu modeste peuvent postuler pour une bourse auprès de l'Ogden Trust, voir encadré 9.4). En juillet 2015, le Chancelier de l'échiquier (Ministre des finances) a accentué la pression sur le système universitaire en proposant de réduire les subventions publiques accordées aux étudiants britanniques et d'autres pays de l'UE pour faciliter leur scolarité.

En dépit de l'attractivité du Royaume-Uni et de sa réputation de qualité (le pays possède 4,1 % seulement des effectifs mondiaux

de recherche mais produit 15,1 % des articles les plus cités dans le monde), la faiblesse persistante de son intensité de R&D préoccupe la communauté scientifique nationale (Royal Society *et al.*, 2015).

L'ouverture du pays à la circulation internationale des connaissances est peut-être elle aussi en danger. L'élection générale de mai 2015 a vu le retour des Conservateurs au pouvoir avec une solide majorité. Pendant la campagne électorale, le Premier Ministre avait promis aux électeurs que les Conservateurs organiseraient un référendum sur le maintien ou la sortie de l'UE du Royaume-Uni d'ici fin 2017. Cette consultation aura donc lieu dans les deux années à venir et peut-être même dès 2016. La sortie de l'Union européenne (« Brexit ») aurait des répercussions importantes sur la recherche scientifique britannique et européenne (encadré 9.5).

Encadré 9.5 : Quel serait l'impact sur la recherche et l'innovation européennes de la sortie de l'UE du Royaume-Uni ?

Les pierres angulaires du marché unique européen sont les « quatre libertés » : libre circulation des personnes, des marchandises, des services et des capitaux. Le mécontentement des Britanniques s'est cristallisé sur la libre circulation des personnes. Le gouvernement souhaite la restreindre et prévoit de consulter la population sur une éventuelle sortie de l'UE d'ici fin 2017 si ses partenaires refusent de réviser les traités pertinents, comme il le demande.

Le Royaume-Uni est l'un des plus gros contributeurs nets au budget européen. Son départ aurait donc des répercussions importantes sur le pays et l'UE. Les négociations sur les divers types de relations possibles après sa sortie seraient complexes. Il existe plusieurs « modèles de relations » pour les pays européens non membres de l'Union. Le « modèle norvégien » ou le « modèle suisse » sont les deux possibilités qui semblent actuellement les plus adaptées au Royaume-Uni. Si les futures relations entre le Royaume-Uni et l'UE se calquaient sur la Norvège, qui appartient à l'Espace économique européen, il continuerait à verser une contribution financière importante à l'Union, potentiellement proche de sa contribution nette actuelle (environ 4,5 milliards d'euros). Dans ce cas, il serait assujéti à un grand nombre des lois et des politiques européennes, mais jouirait d'une influence limitée sur l'Union.

En revanche, si le Royaume-Uni optait pour le modèle suisse, il quitterait l'Espace

économique européen. Il serait moins contraint par la législation européenne et sa contribution serait moindre, mais il devrait négocier des accords distincts dans de nombreux domaines, notamment le commerce des biens et des services ou la circulation des personnes entre le Royaume-Uni et l'UE (voir chapitre 11).

L'impact d'un « Brexit » sur la science et l'innovation au Royaume-Uni comme dans l'UE dépendrait fortement de leurs relations ultérieures. À l'instar de la Norvège et de la Suisse, le Royaume-Uni voudrait probablement demeurer membre associé de l'Espace de recherche européen afin de continuer à participer aux programmes-cadres de l'Union, considérés de plus en plus importants au Royaume-Uni pour le financement de la recherche, la formation des doctorants et l'échange des idées et des personnes. Il faudrait cependant négocier séparément l'accord de coopération relatif à chaque programme-cadre, notamment en cas de retrait du Royaume-Uni de l'Espace économique européen. Ces négociations pourraient s'avérer difficiles, comme la Suisse a pu le constater, puisque la perspective d'un renforcement de ses lois sur l'immigration à l'issue du référendum d'initiative populaire de 2014 a incité l'UE à ne lui concéder que des droits limités à participer à Horizon 2020 (voir chapitre 11).

Par ailleurs, le Royaume-Uni n'aurait plus accès aux fonds structurels européens s'il quittait l'Union. Sa sortie pourrait également inciter les entreprises internationales à revoir à la baisse leurs plans d'investissement dans

la R&D au Royaume-Uni. Le pays ne ferait plus office de porte d'entrée sur les marchés européens et ses lois sur l'immigration, probablement plus strictes, ne seraient pas très favorables à ce type d'investissement. Enfin, une sortie de l'Union risquerait de rendre plus difficile et moins attractive la circulation internationale des chercheurs universitaires entre le Royaume-Uni et le reste de l'Europe, ou du monde, du fait de l'hostilité accrue à l'égard de l'immigration dans le pays.

Dans ses déclarations publiques, la communauté des chercheurs britanniques semble clairement opposée à une sortie de l'UE. À quelques jours des élections législatives de mai 2015 a été créé un site Internet favorable au maintien dans l'Union européenne baptisé Scientists for the EU. Un courrier signé par des scientifiques de renom a également été publié par *The Times* le 22 mai 2015, précédé par des articles dans *The Guardian* le 12 et dans *Nature News* le 8. Selon un article publié dans *The Economist* le 29 avril, quel qu'en soit le résultat, le référendum lui-même risque de susciter des remous sur les plans politique et économique en Grande-Bretagne.

Si le Royaume-Uni venait à sortir de l'UE, quelle que soit sa relation ultérieure avec elle, le pays perdrait son rôle moteur dans la recherche et l'innovation européennes, ce qui serait regrettable pour les deux protagonistes.

Source : Böttcher et Schmithausen (2014) ; *The Economist* (2015).

CONCLUSION

Baisse de la performance des activités d'innovation dans la moitié de l'Union européenne

La crise économique a durement touché l'Union européenne en général et les 19 membres de la zone euro en particulier. Les taux de chômage ont grimpé en flèche. En 2013, un Européen de moins de 25 ans sur quatre était sans emploi. Ces difficultés économiques ont engendré une instabilité politique. Certains pays s'interrogent sur leur place au sein de l'UE et le Royaume-Uni envisage même d'en sortir.

Les pays de la zone euro ont dû renflouer plusieurs banques au cours des cinq dernières années. Aujourd'hui, le creusement de la dette publique chez certains membres fait planer le doute sur leur crédibilité financière et confronte les pays de la zone euro à des problèmes supplémentaires. Les pays de la zone euro, la Banque centrale européenne et le Fonds monétaire international ont dû prêter des sommes substantielles à l'Espagne, à l'Irlande, à l'Italie, au Portugal et, surtout, à la Grèce. Alors que les premiers sont parvenus à remettre leur économie sur pied grâce à des réformes structurelles, l'économie grecque demeure convalescente. En dépit de la nouvelle politique d'austérité adoptée en juillet 2015, la Grèce risque toujours de devoir quitter la zone euro en raison du poids de sa dette publique, qui semble de plus en plus impossible à supporter.

Afin de faire face à la crise et de promouvoir une croissance durable, intelligente et inclusive, l'UE a adopté un programme volontariste baptisé *Europe 2020*. L'une de ses principales stratégies, l'Union pour l'innovation, regroupe plus de 30 engagements visant à améliorer la capacité d'innovation des pays. Horizon 2020, le huitième programme-cadre de l'UE pour la recherche et le développement technologique, bénéficie du plus gros budget jamais alloué, soit 80 milliards d'euros. Il devrait accroître considérablement la production scientifique européenne puisque près d'un tiers de ce montant sera consacré à la promotion de l'excellence en matière de recherche.

Chargé de financer l'excellence scientifique, le Conseil européen de la recherche supervise 17 % du budget global d'Horizon 2020, qui subventionnera des chercheurs à différents stades de leur carrière. Le Conseil a exercé un fort impact sur la production scientifique et le financement national de la recherche et inspiré la création d'institutions et de mécanismes de financement similaires dans de nombreux États membres.

En dépit des programmes-cadres, les fonds distribués par l'UE ne représentent qu'une part modeste du financement total de la R&D. L'essentiel revient aux gouvernements nationaux et aux entreprises. L'UE s'est donné comme objectif ambitieux de consacrer 3 % du PIB à la recherche d'ici 2020, mais les progrès sont lents dans de nombreux pays.

Bien que l'écart entre les pays les moins et les plus innovants se soit resserré, les performances en matière d'innovation de près de la moitié des États membres se sont dégradées. Cette tendance préoccupante résulte de la baisse de la part des entreprises innovantes, de la collaboration scientifique public-privé et de la disponibilité de capital-risque. Cette situation requiert de

soutenir davantage les activités d'innovation au niveau de l'UE et de chaque pays en simplifiant l'accès au financement pour les PME, en facilitant la venue de chercheurs extérieurs à l'UE, en encourageant la collaboration au sein des secteurs public et privé mais aussi entre eux, en harmonisant les programmes d'appui nationaux et même en y substituant ceux de l'UE afin d'augmenter la portée de la recherche européenne et d'éviter les chevauchements entre les activités nationales.

Le nouveau programme Horizon 2020 prévoit d'appuyer les activités d'innovation des entreprises, mais, plus important encore, ce sont les États membres qui prennent l'initiative en ce domaine. Plusieurs d'entre eux, notamment la France et l'Allemagne, mettent à nouveau l'accent sur l'importance des activités manufacturières à forte intensité de technologie et simplifient l'accès des PME aux financements, reconnaissant par là leur rôle spécifique dans ce domaine. Les transferts de connaissances et de technologies sont renforcés par la promotion des partenariats public-privé.

Seul l'avenir nous dira si cette intensification de l'appui aux activités de recherche et d'innovation a exercé un impact positif notable sur l'innovation en Europe. Cette analyse devra attendre le prochain *Rapport de l'UNESCO sur la science* à paraître dans cinq ans.

OBJECTIFS PRINCIPAUX DE L'UNION EUROPÉENNE

- Porter le taux d'emploi de la population âgée de 20 à 64 ans à au moins 75 % d'ici 2020 ;
- Investir en moyenne 3 % du PIB dans la R&D d'ici 2020 ;
- D'ici 2020, réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 20 % par rapport aux niveaux de 1990 ; porter à 20 % la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique ; améliorer de 20 % l'efficacité énergétique (« objectif 20/20/20 ») ;
- Ramener le taux de déscolarisation à moins de 10 % ; veiller à ce qu'au moins 40 % de la population âgée de 30 à 34 ans ait achevé un cursus universitaire d'ici 2020 ;
- Réduire d'au moins 20 millions le nombre de personnes menacées par la pauvreté ou l'exclusion sociale d'ici 2020.

RÉFÉRENCES

- Agence européenne pour l'environnement (2015) *L'environnement en Europe : état et perspectives 2015 – Synthèse*. Agence européenne pour l'environnement : Copenhague.
- Alet, C. (2015) Pourquoi le Sénat a passé son rapport sur le crédit impôt recherche à la déchiqueteuse. *Alterécoplus* en ligne, 17 juin.
- Attané, M. (2015) The Juncker plan risks making innovation an afterthought. *Research Europe*, 5 mars.
- Böttcher, B. et Schmithausen, E. (2014) *A future in the EU? Reconciling the 'Brexit' debate with a more modern EU*, EU Monitor – European Integration, Deutsche Bank Research.
- Commission européenne (2015a) *Tableau de bord de l'Union de l'innovation 2015*. Commission européenne : Bruxelles.
- Commission européenne (2015b) *Seventh FP7 Monitoring Report*. Commission européenne : Bruxelles.
- Commission européenne (2014a) *Research and Innovation performance in the EU – Innovation Union progress at country level*. Commission européenne : Bruxelles.
- Commission européenne (2014b) *Rapport sur la mise en œuvre de la stratégie de coopération internationale en matière de recherche et d'innovation*. Commission européenne : Bruxelles.
- Commission européenne (2014c) *Recherche et innovation : Repousser les limites et améliorer la qualité de vie*. Commission européenne : Bruxelles.
- Commission européenne (2014d) *Tableau de bord régional de l'innovation 2014*, Commission européenne : Bruxelles.
- Commission européenne (2014e) *State of the Innovation Union - Taking Stock 2010-2014*. Commission européenne : Bruxelles.
- Commission européenne (2014f) *État des lieux de la stratégie Europe 2020 pour une croissance intelligente, durable et inclusive*. COM (2014) 120 final/2. Commission européenne : Bruxelles.
- Commission européenne (2011) *Vers une stratégie spatiale de l'Union européenne au service du citoyen*. COM (2011) 152 final. Commission européenne : Bruxelles.
- Commission européenne (2010) *Communication de la Commission – Europe 2020 – Une stratégie pour une croissance intelligente, durable et inclusive*. COM (2010) 2020. Commission européenne : Bruxelles.
- Conseil européen de la recherche (2015) *ERC in a nutshell*.
- Conseil européen de la recherche (2014) *Annual Report on the ERC activities and achievements in 2013*. Office des publications de l'Union européenne : Luxembourg.
- Downes, L. (2015) How Europe can create its own Silicon Valley. *Harvard Business Review*, 11 juin.
- Gallois, D. (2014) Galileo, le futur rival du GPS, enfin sur le pas de tir. *Le Monde*, 21 août.
- Hermann, M., Pentek, T. et Boris, O. (2015) *Design principles for Industrie 4.0 scenarios: A literature review*, Document de travail n° 01/2015, Technische Universitaet Dortmund.
- Hernández, H., Tübke, A., Hervas, F., Vezzani, A., Dosso, M., Amoroso, S. et Grassano, N. (2014) *EU R&D Scoreboard: the 2014 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. Commission européenne : Bruxelles.
- Kagermann, H., Wahlster, W. et Helbig, J. (2013) *Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group*.
- Ministère des affaires étrangères de Pologne (2014) *Poland's 10 years in the European Union*. Ministère des affaires étrangères de Pologne : Varsovie.
- OCDE (2014) *OECD Reviews of Innovation Policy: Netherlands*. Organisation de coopération et de développement économiques : Paris.
- Oliver, T. (2013) *Europe without Britain: assessing the Impact on the European Union of a British withdrawal*. Document de recherche. Institut allemand pour les affaires internationales et la sécurité : Berlin.
- Roland, D. (2015) AstraZeneca Pfizer: timeline of an attempted takeover. *Daily Telegraph*, 19 mai.
- Royal Society et al. (2015) *Building a Stronger Future: Research, Innovation and Growth*. Février.
- Technopolis (2012) *Norway's affiliation with European Research Programmes – Options for the future*. Rapport final, 1^{er} mars.
- The Economist (2015) Why, and how, Britain might leave the European Union. *The Economist*, 29 avril.
- Van den Hove, S., McGlade, J., Mottet, P. et Depledge, M. H. (2012) The Innovation Union: a perfect means to confused ends? *Environmental Science and Policy*, 16 : p. 73-80.

Hugo Hollanders, né en 1967 aux Pays-Bas, est économiste et chercheur à l'UNU-MERIT (Université de Maastricht), aux Pays-Bas. Il possède plus de 15 ans d'expérience dans l'étude et la statistique de l'innovation. Il s'occupe essentiellement de projets de recherche financés par la Commission européenne. Il est notamment l'auteur principal du rapport sur le Tableau de bord de l'Union de l'innovation.

Minna Kanerva, née en 1965 en Finlande, partage son temps entre le Centre de recherche sur la durabilité (artec) en Allemagne et l'UNU-MERIT à Maastricht, aux Pays-Bas. Ses travaux de recherche portent sur la consommation durable, le changement climatique, l'éco-innovation, les nanotechnologies et la mesure de l'innovation. Elle prépare actuellement un doctorat.