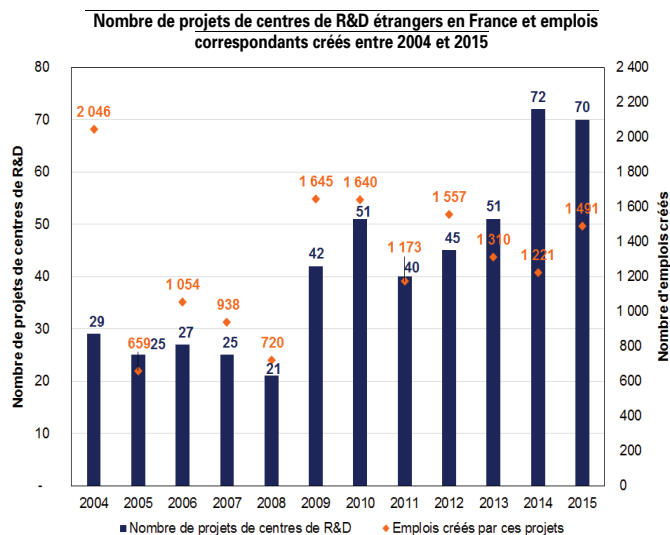


La mondialisation des activités de R&D des entreprises : où en est la France ?

- Depuis une trentaine d'années, le mouvement d'internationalisation de la chaîne de valeur s'est progressivement étendu aux activités de R&D, qui étaient auparavant localisées près des centres de décision. Ce mouvement semble néanmoins se stabiliser dans la plupart des pays européens sans qu'il soit possible de déterminer si cette inflexion est conjoncturelle ou structurelle. L'internationalisation passe notamment par des investissements directs à l'étranger (IDE) dans la création de centres de R&D, qui sont principalement à destination des grands pays émergents (Brésil, Russie, Inde, Chine et Afrique du Sud - les BRICS).
- La France participe activement à l'internationalisation de la R&D : les dépenses transfrontalières sont croissantes, tant au niveau de la localisation de la R&D des groupes français à l'étranger que de la localisation en France de la R&D des groupes étrangers.
- Trois principales motivations ont été mises en évidence dans la littérature économique pour expliquer la localisation à l'étranger des activités de R&D d'une entreprise : (i) améliorer le rapport coût-efficacité des activités de R&D, (ii) adapter ses produits au marché local et (iii) acquérir de nouvelles connaissances.
- Selon la stratégie poursuivie, les déterminants à la localisation varient considérablement. La localisation des activités de R&D dépend ainsi de leur nature (niveau technologique et proximité de l'application commerciale) et des avantages comparatifs des pays. Dans ce contexte, les activités de R&D localisées dans les pays émergents concernent davantage des étapes de développement expérimental en vue d'adapter les produits au marché local, tandis que celles localisées dans les pays avancés concernent plutôt des étapes de recherche plus amont et à haut niveau technologique.
- Au sein des pays européens, la France peut accroître son attractivité pour les activités de R&D. Compte tenu de ses avantages comparatifs, la France devrait soutenir en priorité les mesures en faveur de la localisation d'activités de R&D à la frontière technologique (disponibilité d'une main d'œuvre de haut niveau, excellence de la recherche publique et accès à ses résultats pour les entreprises, présence de clusters). Les mesures prises au sein des pôles de compétitivité et du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) participent de cette démarche d'excellence en matière d'enseignement supérieur, de recherche, de transfert des résultats de la recherche publique et d'innovation.

Source : Business France, « Rapport sur l'internationalisation de l'économie française. Bilan 2015 des investissements étrangers en France ». Les données de Business France sont issues du « Bilan France », qui recense depuis 1993 les projets d'investissements d'origine étrangère. Elles reposent sur des annonces de projets validés, et comptabilisent le nombre d'emplois associés par secteur d'activité, type d'opération, pays d'origine et région d'accueil.



1. La R&D des entreprises s'est internationalisée depuis les années 1990 mais ce phénomène semble se stabiliser

1.1 L'internationalisation de la R&D peut emprunter différents canaux

Les entreprises recherchent pour leurs activités de R&D les territoires et les partenaires les plus attractifs pour mener à bien leurs stratégies d'innovation. Dans cette optique, l'internationalisation de la R&D peut emprunter plusieurs canaux :

- L'exploitation de connaissances ou technologies étrangères par le biais du commerce, de l'achat de brevets ou de licences.
- Les accords de coopération en R&D entre entreprises à l'échelle internationale.
- La localisation d'activités de R&D à l'étranger
 - Soit en externalisant la R&D (contractualisation pour des travaux de R&D commandés à une entreprise étrangère et indépendante du commanditaire).
 - Soit en internalisant la R&D (la R&D est effectuée par une filiale dans un pays étranger).

Le dernier canal d'internationalisation fait l'objet du suivi statistique le plus systématique. La localisation des activités de R&D à l'étranger peut ainsi être mesurée à travers certaines dépenses de R&D des entreprises et les dépenses d'investissements étrangers en création de centres de R&D (cf. Figure 1).

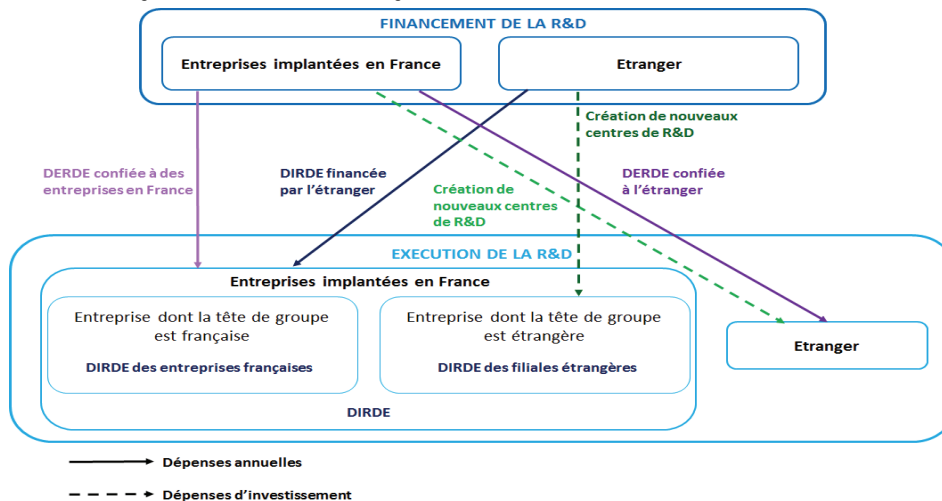
Trois types de dépenses de R&D des entreprises peuvent être étudiés :

- Les dépenses intérieures de R&D des entreprises (DIRDE) correspondent aux travaux de R&D exécutés sur le territoire national par les entreprises. Elles comprennent les dépenses courantes (masse salariale des personnels de R&D et dépenses de fonctionnement) et les dépenses en capital (achats d'équipements nécessaires à la réalisation

des travaux internes à la R&D et opérations immobilières). Deux sous-catégories de DIRDE décrivent une partie de l'internationalisation de la R&D :

- Les dépenses intérieures de R&D (DIRDE) des filiales étrangères qui correspondent à la R&D effectuée par les filiales étrangères sur le territoire national, pour leur propre compte ou sous contrat avec une autre entreprise.
 - Les dépenses intérieures de R&D financées par l'étranger (entreprises, organismes internationaux, gouvernements étrangers) qui mesurent les dépenses de R&D réalisées pour le compte de l'étranger sur le territoire national (dans une entreprise à actionnariat national ou une filiale étrangère implantée sur le territoire).
- Les dépenses extérieures de R&D des entreprises (DERDE) correspondent à des dépenses de R&D financées par une entreprise mais exécutées en dehors d'elle (sous-traitance et contributions aux organisations internationales). L'internationalisation de la R&D peut être mesurée par la DERDE confiée à l'étranger, qui est associée au paiement d'un service de R&D par une entreprise localisée sur le territoire (entreprise nationale ou filiale étrangère) auprès d'une entreprise localisée à l'étranger (indifféremment une entreprise tierce étrangère ou bien une filiale installée à l'étranger). Cette mesure ne prend cependant pas en compte les transferts de résultat de la recherche, par exemple par le biais de la vente de droits de propriété intellectuelle, qui ne donnent pas directement lieu à un paiement pour le service de R&D.

Figure 1 : illustration des différentes grandeurs mesurables de l'internationalisation de la R&D



Source : DG Trésor.

Les flux d'investissements directs à l'étranger (IDE) dans les structures de R&D, mesurés par le biais des IDE de création (*greenfield investment*), rendent compte de l'augmentation des capacités de production à l'étranger. Le rachat des centres de R&D ou même des groupes ayant une activité de R&D n'est pas considéré ici¹.

Ces quatre types de mesures, DERDE confiée à l'étranger, DIRDE financée par l'étranger, DIRDE des filiales étrangères

et IDE de création en R&D, seront donc utilisés pour dresser un état des lieux de l'internationalisation de la R&D. Cependant ces mesures se heurtent à plusieurs obstacles : données non disponibles ou non comparables entre les pays et dans le temps, absence de données agrégées (au niveau européen par exemple). Seule une considération globale de ces indicateurs rend compte de manière générale de l'internationalisation de la R&D.

(1) Les fusions-acquisitions transfrontalières ne sont pas considérées ici car elles ne représentent pas les investissements les plus importants comparés aux IDE de création (d'après le « *World investment report* » de l'UNCTAD (2015), les IDE de création transfrontalières, tous secteurs confondus, représentent le montant deux fois plus important que les fusions-acquisitions transfrontalières - 696 Md\$ en 2014 contre 399 Md\$ pour les fusions-acquisitions) et elles sont en grande partie motivées par des choix financiers plus que par des choix stratégiques de localisation de la R&D.

1.2 L'UE participe au phénomène d'internationalisation de la R&D observé au niveau mondial

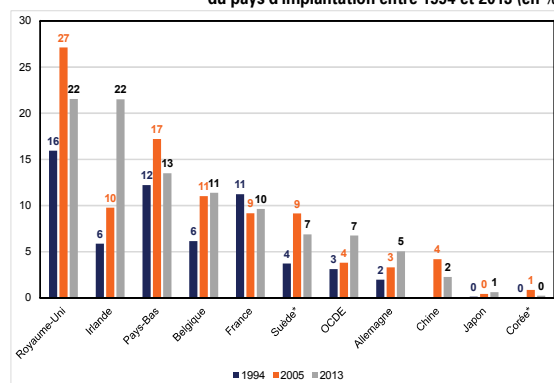
1.2.1 Les données concernant les dépenses de R&D témoignent d'une intensification de l'internationalisation de la R&D au niveau mondial, passant essentiellement par les filiales

La part des dépenses intérieures de R&D financées par l'étranger a progressé en moyenne de 4 points de pourcentage dans les pays de l'OCDE depuis 1994.

Ce phénomène n'est cependant pas homogène selon les pays : il a fortement progressé dans certains petits pays (Belgique, Irlande...) qui sont par nature plus ouverts aux flux financiers internationaux, mais son évolution est relativement lente dans d'autres pays (Allemagne, France) et il a même régressé dans des pays émergents comme la Chine, probablement du fait du développement de leurs marchés et entreprises domestiques (cf. Graphique 2).

Cet indicateur présente également de fortes variations selon les années : le Royaume-Uni a par exemple connu une forte variation de l'indicateur (-4 pts) entre 2005 et 2007.

Graphique 2 : part de la DIRDE financée par l'étranger dans la DIRDE totale du pays d'implantation entre 1994 et 2013 (en %)

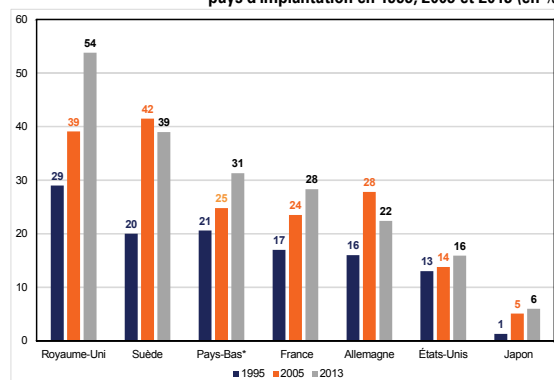


* donnée 1995 au lieu de 1994.

Source : OCDE, PIST, Calculs DG Trésor.

La R&D réalisée par les filiales étrangères a fortement crû dans le monde, témoignant d'une intensification du phénomène d'internationalisation. La part de la R&D réalisée par les filiales étrangères a ainsi progressé de 25 pts au Royaume Uni, de 6 pts en Allemagne et de 11 pts en France sur la période 1995-2013 (cf. Graphique 3).

Graphique 3 : part de la DIRDE des filiales étrangères dans la DIRDE totale du pays d'implantation en 1995, 2005 et 2013 (en %)



*donnée 1997 au lieu de 1995 et donnée 2006 au lieu de 2005.

Source : OCDE, PIST, Calculs DG Trésor.

Dans l'Union Européenne (UE), les filiales étrangères réalisant de la R&D sont souvent européennes. Les données d'Eurostat pour le secteur manufacturier² mettent en évidence que, pour un pays européen, la part des dépenses de R&D des filiales de ses partenaires européens dans les dépenses totales de R&D des filiales étrangères est proche de 50 % (46 % en 2011 pour le Royaume-Uni, 45 % pour l'Allemagne en 2013). Elle s'élève même à 75 % dans le cas de la France en 2013.

1.2.2 La participation des pays avancés dans l'internationalisation de la R&D est globalement stable entre 2007 et 2014

Les IDE de création de R&D, design, ingénierie des pays avancés sont stables depuis 2007. Selon les données FDI Markets, le nombre total de ces projets d'IDE en provenance de l'UE et des États-Unis est relativement stable entre 2007 et 2014 (en moyenne 196 par an pour les États-Unis et 113 par an pour l'UE). Les montants des investissements par projet se sont également stabilisés autour de 24 M€ pour les projets européens et de 25 M€ pour les projets américains. Cette stabilité se retrouve dans le nombre total de projets d'IDE, de R&D ou non (6 071 en moyenne par an pour les États-Unis et 7 827 par an pour l'UE, tous types d'investissements confondus). Il n'est cependant pas possible de déterminer si cette stabilité est liée à des facteurs structurels ou conjoncturels.

1.2.3 Les BRICS sont les principaux bénéficiaires des IDE en R&D, mais l'UE a un profil beaucoup moins déficitaire que les États-Unis en matière de flux d'IDE

Une étude menée par l'UE (2013 EU Industrial R&D Investment Scoreboard) analyse comment les 1 500 premières entreprises en termes d'investissement en R&D dans le monde localisent et réorganisent leurs activités de R&D industrielles à travers le monde grâce à l'analyse des IDE de création³. Les flux intra-européens ne sont pas pris en compte.

Les BRICS et l'UE apparaissent comme les régions les plus attractives pour les IDE de R&D. Les projets de R&D sont en particulier à destination des BRICS (46 % de l'investissement total en capital) et de l'UE (17 %). Par ailleurs, les États-Unis, l'UE et le Japon sont les principaux pays sources des projets de R&D (cf. Graphiques 4).

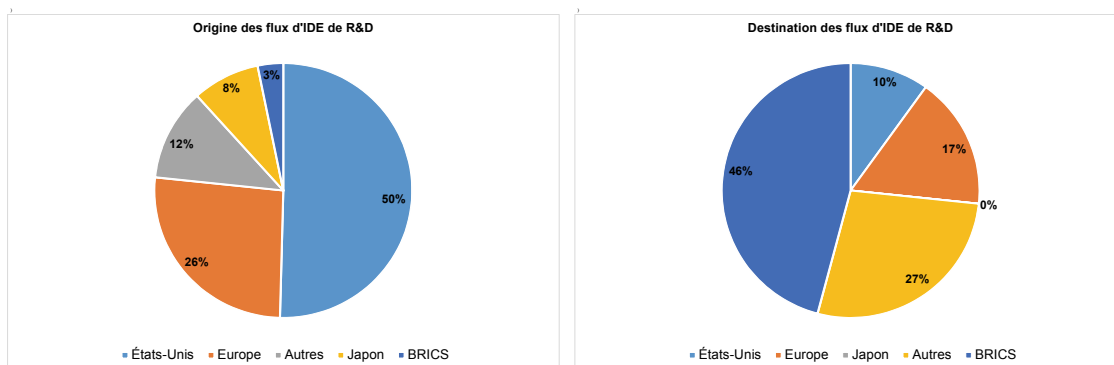
La comparaison des flux entrants et sortants d'IDE de R&D révèle que l'UE a un profil relativement équilibré entre 2003 et 2012 (les IDE de R&D sortants sont légèrement supérieurs aux IDE de R&D entrants), ce qui n'est pas le cas des États-Unis. Cette différence marquée entre l'UE et les États-Unis ne se retrouve pas au niveau de l'ensemble des IDE (tous secteurs) et les deux régions présentent un déséquilibre en faveur des flux sortants (plus de 10 % de flux net sortant en nombre de projets).

Au contraire, les BRICS ont des flux nets positifs d'IDE en R&D (43 % de flux net entrant en investissements). Cela pourrait, au moins en partie, refléter leur recours plus important aux capitaux étrangers pour leurs projets de R&D, et pas seulement leur attractivité pour l'établissement de centres de R&D.

(2) Statistiques des filiales étrangères (FATS) de l'UE, concernant deux années, 2011 et 2013.

(3) Les données d'investissement sont issues de la base FDI Markets et il n'est pas précisé la nature des retraitements qui peuvent avoir été effectués.

Graphiques 4 : répartition par région des origines et destinations des flux d'IDE de R&D entre 2003 et 2012 (en % de l'investissement total au niveau mondial)



« Autres » comprend notamment Tigres Asiatiques, Asie du sud, Amérique Latine.

Source: The 2013 EU Industrial R&D Investment Scoreboard.

1.3 La France participe activement à l'internationalisation de la R&D et accueille les activités de R&D des entreprises étrangères

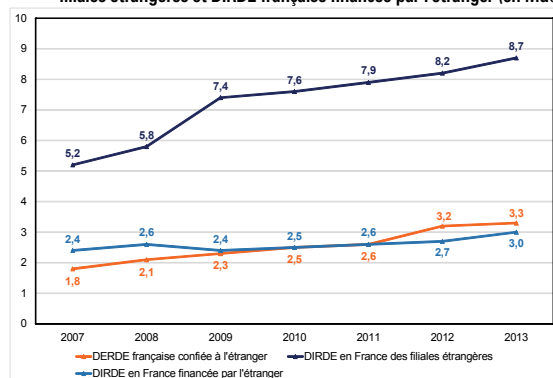
L'évolution des dépenses de R&D réalisées par les filiales étrangères implantées en France constitue un indicateur de ce phénomène. Depuis 2007, ces dépenses ont crû de 9 % en moyenne par an (cf. Graphique 5) et représentent 28 % de la DIRDE totale en 2013, ce qui pourrait signifier un renforcement de l'attractivité de la France pour la R&D des entreprises étrangères⁴. Les filiales étrangères qui effectuent le plus de R&D en France sont d'abord européennes (74 % de la DIRDE des filiales étrangères), puis américaines (16 %).

Unis, le Canada et la Suisse qui sont respectivement à l'origine de 24 %, 9 % et 8 % des investissements étrangers dans les activités de R&D en France en 2015.

1.4 Les entreprises françaises localisent également une partie de leurs activités de R&D à l'étranger

La DERDE confiée à l'étranger a fortement crû entre 2007 et 2013, passant de 1,8 Md€ à 3,3 Md€. Cette externalisation de la R&D se fait d'abord en direction des autres pays de l'UE (56 % des dépenses de R&D confiées à l'étranger, soit 1,8 Md€ en 2013)⁵.

Graphique 5 : DERDE confiée à l'étranger, DIRDE réalisée en France par des filiales étrangères et DIRDE française financée par l'étranger (en Md€)

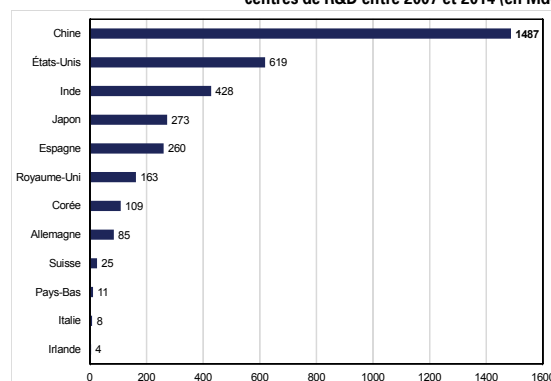


Source : Enquête R&D, Calculs DG Trésor.

L'enquête R&D interroge 11 000 unités légales qui réalisent des travaux de R&D internes. Les entreprises qui sont sous double contrôle, français et étranger, sont considérées comme filiales d'un groupe français si la participation française est supérieure à 50 %. Les entreprises qui déclarent une filiation à un groupe étranger seulement sont considérées comme filiales d'un groupe étranger, quel que soit le niveau de participation. La nationalité de l'entreprise est celle de l'actionnaire majoritaire.

Par ailleurs, le nombre de centres de R&D créés en France ne cesse d'augmenter, passant de 25 par an en moyenne entre 2004 et 2008 à 53 par an entre 2009 et 2015 (cf. Graphique 1). Ces investissements ont permis de créer 1 491 emplois en 2015. Les principaux investisseurs étrangers sont d'abord l'UE (43 % des investissements étrangers ; l'Italie et l'Allemagne sont les principaux contributeurs), puis les États-

Graphique 6 : investissements réalisés par la France pour la création de centres de R&D entre 2007 et 2014 (en Md€)



Source : FDI Markets, Calculs DG Trésor.

La base FDI Markets est un observatoire des flux d'investissements (déclinés par fonction, notamment des centres de R&D, ingénierie et design) publiés dans la presse. Elle comporte donc quelques faiblesses notamment dans le cas des flux de R&D : les investissements en R&D peuvent être stratégiques et ne sont donc pas tous publiés dans la presse. L'observatoire repose sur le Financial Times qui couvre très bien les régions anglo-saxonnes mais les données peuvent être moins exhaustives pour les autres pays.

Entre 2007 et 2014, au total 130 centres de R&D, design et ingénierie ont été créés à l'étranger par des entreprises françaises, principalement en Asie (Chine, Japon, Inde) et aux États-Unis (cf. Graphique 6) pour un montant total de 3,5 Md€. Ces données ne sont cependant pas directement comparables avec celles de Business France concernant la création de centres de R&D en France⁶.

(4) Cet indicateur est toutefois sensible au déplacement à l'étranger de sièges sociaux auparavant localisés en France.

(5) L'enquête R&D ne permet pas de détailler plus précisément les pays de destination.

(6) Des divergences sensibles sont déjà observées pour la création de centres de R&D en France entre les données de Business France (556 centres de R&D, design et ingénierie créés en France entre 2007 et 2014) et de FDI Markets (125 centres). De plus, la couverture des données FDI Markets n'étant pas de la même qualité suivant les pays concernés, les flux entrant et sortant de création de centres de R&D en France ne peuvent être directement comparés.

2. Quels sont les enjeux de l'internationalisation de la R&D pour la France ?

2.1 L'internationalisation des activités de R&D recouvre des stratégies d'entreprises très diverses

Trois principales explications ont été avancées dans la littérature économique pour expliquer le phénomène d'internationalisation des activités de R&D des entreprises (Dunning, 2000⁷) :

- la recherche d'une plus grande efficacité (« *efficiency seeking* ») : les entreprises désirent en effet localiser leurs activités de R&D là où le rapport coûts/bénéfices est le plus intéressant, en d'autres termes, dans le pays où les salaires des chercheurs ajustés de leur productivité sont les plus faibles.
- la volonté de s'implanter commercialement sur un nouveau marché, afin d'y vendre ses innovations en collant au plus près des besoins du marché (« *market seeking* »). En effet, il est souvent nécessaire pour vendre un produit d'adapter sa technologie à l'environnement ou aux préférences locales (Pearce et Papanastassiou, 1999⁸). L'implantation d'une infrastructure de R&D s'accompagne alors de coûts fixes élevés, qui réduisent l'intérêt de sa localisation dans des pays où la taille du marché est insuffisante.
- l'acquisition de nouveaux savoirs ou de compétences, indisponibles sur le marché domestique (« *knowledge seeking* »).

Cette liste de facteurs n'est pas exhaustive et d'autres considérations externes à la R&D peuvent entrer en ligne de compte, comme par exemple la répartition mondiale des implantations d'un groupe multinational.

2.2 Les déterminants de la localisation des activités de R&D dépendent de la stratégie poursuivie par l'entreprise

Les études empiriques montrent que chacune des stratégies précédentes est associée à des choix de localisation géographique spécifiques, déterminés par les avantages comparatifs en R&D des différents pays.

À partir d'une enquête et d'entretiens portant sur les déterminants à la localisation des activités de R&D de 81 entreprises multinationales représentant 1 021 centres de recherche, Von Zedtwitz et Gassmann (2002)⁹ identifient des déterminants à la localisation sensiblement différents selon que les entreprises poursuivent des stratégies de « *market-seeking* » ou de « *knowledge-seeking* ». Pour les premières, les choix de localisation sont déterminés par des facteurs de demande,

notamment les caractéristiques des marchés (taille et potentiel commercial), ainsi que par les avantages logistiques privilégiant un développement local (proximité avec les clients et les fournisseurs). Pour les secondes, les choix de localisation sont avant tout guidés par l'excellence de l'écosystème de recherche et la présence d'une main d'œuvre hautement qualifiée.

Plus récemment, Hollenstein (2009)¹⁰ met en évidence, sur un panel d'entreprises multinationales suisses, une typologie plus détaillée des stratégies d'internationalisation des entreprises en matière de R&D et des déterminants à la localisation qui y sont associés (cf. Tableau 1). Outre les stratégies identifiées de « *market-seeking* » ou de « *knowledge-seeking* », Hollenstein (2009) met en évidence une stratégie d'optimisation des coûts de la R&D (« *efficiency seeking* ») reposant sur des choix de localisation dans des pays à faibles coûts et disposant d'une offre abondante de personnels spécialisés.

Ces différentes stratégies recouvrent également différentes natures de travaux de R&D. D'après Von Zedtwitz et Gassmann (2002), les entreprises sont incitées à localiser leurs activités les plus en amont (recherche fondamentale et appliquée notamment¹¹) sur les territoires offrant un écosystème source d'externalités (proximité des universités d'excellence, des centres d'innovation, des clusters) et une main d'œuvre qualifiée, poursuivant ainsi une stratégie de « *knowledge seeking* ». À l'inverse, les phases les plus avals (une partie du développement expérimental¹²) sont prioritairement localisées là où il existe des opportunités commerciales importantes, obéissant ainsi à une stratégie de « *market seeking* ».

Fait important, les travaux empiriques - qu'ils reposent sur des études économétriques ou sur des enquêtes - suggèrent que les facteurs de coûts (coûts de la main d'œuvre, dispositifs publics de soutien à la R&D) sont des déterminants de second ordre dans la localisation des activités de R&D. Par exemple, selon l'étude conduite par Hollenstein (2009), seules 16 % des firmes suisses enquêtées jugent la question des coûts comme un déterminant « très important » pour la localisation de leurs activités de R&D (cf. Tableau 1) et une récente étude de l'OCDE¹³ portant sur 5 000 flux d'IDE en R&D entre 2003 et 2011 suggère même que les facteurs de coûts interviennent principalement lorsque les entreprises hésitent entre différentes destinations présentant des conditions d'implantation (hors coûts) similaires.

Tous les domaines scientifiques ne sont par ailleurs pas affectés dans la même ampleur par l'internationalisation de la

(7) Dunning J. H. (2000), "The eclectic paradigm as an envelope for economic and business theories of MNE activity", *International Business Review*, 9(2), 163-190.

(8) Pearce R. & Papanastassiou M. (1999), "Overseas R&D and the strategic evolution of MNEs: Evidence from laboratories in the UK", *Research Policy*, 28(1), 23-41.

(9) Von Zedtwitz M. & Gassmann O. (2002), "Market versus technology drive in R&D internationalization: Four different patterns of managing research and development", *Research Policy*, 31(4), 569-588.

(10) Hollenstein H. (2009), "Characteristics of foreign R&D strategies of Swiss firms: Implications for policy", In *The New Economics of Technology Policy*, D. Foray eds., Ch. 19.

(11) Selon le manuel de Frascati, la recherche fondamentale regroupe les travaux de recherche expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements, des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière. La recherche appliquée consiste en des travaux de recherche originaux entrepris en vue d'acquérir de nouvelles connaissances et dirigés principalement vers un but ou un objectif pratique déterminé.

(12) Le développement expérimental est défini dans le manuel de Frascati comme des travaux systématiques fondés sur les connaissances tirées de la recherche et de l'expérience pratique en vue de lancer la fabrication de nouveaux matériaux, produits ou dispositifs, d'établir de nouveaux procédés, systèmes et services ou d'améliorer considérablement ceux existant.

(13) Belderbos R., Sleuwaegen L., Somers D. & De Backer K. (2016), "Where to Locate Innovative Activities in Global Value Chains: Does Co-location Matter?", OECD Science, *Technology and Industry Policy Papers*, No. 30, OECD Publishing, Paris.

R&D. Le Bas et Sierra (2002)¹⁴ soulignent ainsi que certains secteurs sont plus propices à l'internationalisation que d'autres, les difficultés de codification des connaissances (cas

de compétences cognitives ou de certains concepts abstraits) dans certains domaines empêchant leur transfert d'un pays à un autre.

Tableau 1 : déterminants à la localisation d'activités de R&D selon le type de stratégie (pourcentage d'entreprises évaluant un déterminant comme hautement important)

	Stratégies de R&D identifiées				Ensemble des firmes (N=156)
	Knowledge-seeking		Market-seeking	Efficiency-seeking	
	Stratégie d'acquisition de connaissances axée sur la recherche publique (N=39)	Stratégie d'acquisition de connaissances axée sur le secteur privé (N=37)	Stratégie axée sur l'exploitation commerciale (N=56)	Stratégie d'optimisation des coûts de R&D (N=24)	
Soutien à la fabrication et débouché	26	30	61	29	40
Proximité d'universités d'excellence	67	5	21	0	26
Proximité d'entreprises innovantes (réseaux)	44	59	16	29	35
Transfert de savoir	28	59	13	0	26
Abondance de personnel spécialisé en R&D	64	30	11	71	38
Coûts de R&D compétitifs	38	10	4	79	16
Présence de dispositif de soutien à la R&D	26	0	9	13	12

Source : Hollenstein (2009).

Note : N est le nombre d'entreprises interrogées.

Clé de lecture : 61 % des firmes poursuivant une stratégie de R&D axées sur l'exploitation commerciale jugent que le soutien à la production et le débouché est un déterminant très important de leur stratégie de localisation des activités de R&D.

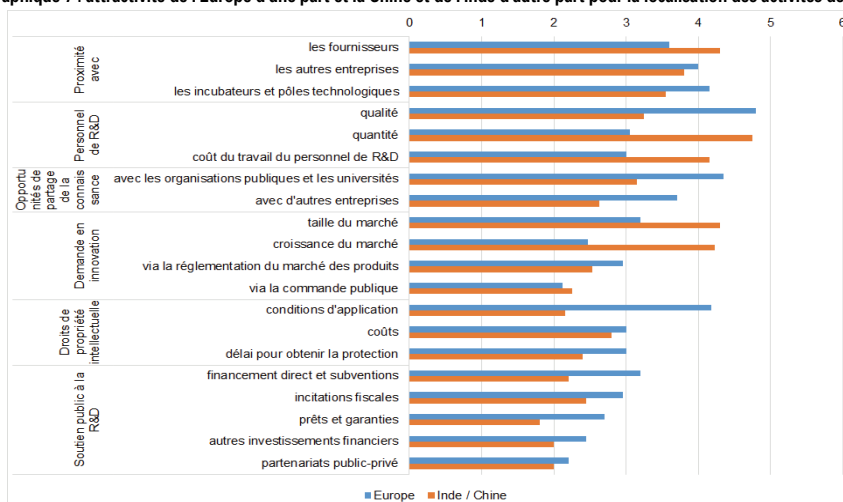
2.3 Les pays avancés et émergents ont des avantages distincts, et devraient donc attirer des activités de R&D de nature différente

D'après une étude conduite par la Commission Européenne¹⁵ auprès d'un échantillon de 172 entreprises multinationales européennes, les avantages comparatifs en France et plus généralement en Europe en matière de R&D diffèrent sensiblement de ceux des économies émergentes. La localisation des activités de R&D dans les pays émergents est probablement motivée par les coûts et par l'exploitation de nouveaux marchés (« *market seeking* »), alors que dans les pays avancés, et notamment en France, cette localisation vise à

acquérir de nouvelles connaissances (« *knowledge seeking* »), en profitant de l'excellence de l'écosystème de recherche, des conditions de protection de la propriété intellectuelle et des opportunités de collaboration offertes par les universités publiques et les clusters, et dans une moindre mesure à exploiter de nouveaux marchés. Ce phénomène est à même de diminuer le risque de délocalisation des activités de R&D en France vers les pays émergents.

La comparaison des facteurs d'attractivité de la R&D pour un sous-échantillon de 11 entreprises industrielles ayant à la fois des activités de R&D en Europe et en Inde et/ou en Chine confirme ce constat (cf. graphique 7).

Graphique 7 : attractivité de l'Europe d'une part et la Chine et de l'Inde d'autre part pour la localisation des activités de R&D



Note : les statistiques reposent sur un échantillon de 11 entreprises ayant des activités de R&D en Chine ou en Inde d'une part et en Europe d'autre part (Autriche, Belgique, République Tchèque, Allemagne, Danemark, Espagne, Finlande, France, Royaume-Uni, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Suède, Slovaquie).

La question est posée de la façon suivante : "How attractive are these two countries in terms of the following factors? Please rate on a scale from 1 (low very attractiveness) to 5 (very high attractiveness) and leave not-applicable factors blank".

Source : Commission Européenne (2013).

Les études économétriques portant sur les effets de l'internationalisation des activités de R&D tendent à confirmer cette complémentarité entre la R&D réalisée dans les pays émer-

gents et celle réalisée dans les pays développés. D'Agostino *et al.* (2013)¹⁶ examinent la délocalisation des activités de R&D de 221 régions de 21 pays de l'OCDE vers 6 pays émergents

(14) Le Bas C. & Sierra C. (2002), "Location versus home country advantages in R&D activities: Some further results on multinationals' locational strategies", *Research Policy*, 31(4), 589-609.

(15) Commission Européenne (2013), "The 2013 EU Survey on Industrial R&D Investment Trends", JRC-IPTS.

(16) D'Agostino L. M., Laursen K. & Santangelo G. D. (2013), "The impact of R&D offshoring on the home knowledge production of OECD investing regions", *Journal of Economic Geography*, 13(1), 145-175.

(Brésil, Russie, Inde, Chine, Singapour et Taiwan). Ils montrent que les activités de R&D localisées dans les pays émergents sont ciblées sur les secteurs présentant un niveau technologique faible/moyen tandis que celles localisées dans les pays développés concernent des secteurs de haute technologie, suggérant une complémentarité dans l'organisation internationale des activités de R&D. À l'instar des échanges

internationaux de biens et de services, les études microéconomiques tendent à montrer que les pays gagnent à l'internationalisation de la R&D dès lors que les activités de R&D conduites à l'étranger sont complémentaires avec les activités de R&D domestiques et que l'intensité de R&D domestique est suffisante pour assurer l'appropriation et la diffusion des résultats obtenus à l'étranger (cf. Encadré 1).

Encadré 1 : Les bénéfiques à l'internationalisation des activités de R&D : un examen de la littérature économique

La théorie classique du commerce international décrit les gains pour les pays à se spécialiser dans la production de biens pour lesquels ils disposent d'avantages comparatifs, conduisant à une plus grande efficacité productive au niveau mondial et dans chaque pays. Cette analyse peut s'étendre aux activités de R&D. Tout comme pour les échanges commerciaux, il existe en effet théoriquement un intérêt pour les pays à se spécialiser dans les activités de R&D pour lesquelles ils disposent d'un avantage comparatif, et à importer en échange d'autres actifs de R&D. De plus, l'internationalisation de la R&D peut favoriser la diffusion des externalités issues de la R&D et limiter les risques de duplication dans la production des savoirs.

Dans la littérature économique, les effets de l'internationalisation des activités de R&D se mesurent d'une part aux retombées des investissements en R&D pour les pays d'origine, et d'autre part aux conséquences pour les pays qui en bénéficient. Pour ces derniers, les effets sont en général positifs et directs, les investissements en R&D augmentant leur stock de connaissances, et par voie de conséquence leur productivité. Pour les pays d'origine des flux d'investissements, les effets sont indirects et moins bien établis : il existe des incertitudes d'une part sur la capacité des entreprises à rapatrier et à s'approprier les connaissances produites à l'étranger et d'autre part sur le degré de substituabilité des activités de R&D localisées à l'étranger avec les activités de R&D domestiques.

De façon générale, les études empiriques laissent penser qu'il existe des bénéfices à l'internationalisation des activités de R&D, même si des incertitudes subsistent sur l'ampleur de ces gains. Au niveau macroéconomique, Coe *et al.* (2009)^a analysent par exemple l'effet du stock de R&D étranger (mesuré par la moyenne des stocks de R&D des partenaires commerciaux pondérés par l'intensité des échanges) sur la productivité globale des facteurs pour un échantillon de 22 pays sur la période 1974-2004. Leurs résultats montrent que le stock de R&D à l'étranger a un effet positif sur la productivité domestique et que cet effet est d'autant plus fort que le pays a un fort degré d'ouverture commerciale^b car les coûts pour rapatrier la technologie étrangère sont alors moindres en raison de l'expérience accumulée en commerçant et de l'exposition aux produits étrangers. Ils trouvent par ailleurs que cet effet de retour de technologie a sensiblement augmenté pour la plupart des pays de l'OCDE au cours des années 1980. Castellani et Pieri (2013)^c, à partir des flux d'IDE sectoriels en R&D de 262 régions européennes vers l'ensemble des pays du monde, trouvent que la localisation d'activités de R&D par les entreprises multinationales à l'étranger augmente toutes choses égales par ailleurs avec la productivité des régions d'origine, ce résultat étant indépendant du lieu de destination des IDE (à l'exception de l'Inde).

Les études microéconomiques tendent à montrer que les gains à l'internationalisation dépendent fortement des conditions dans lesquelles les investissements en R&D s'inscrivent (écarts de développement technologique entre les pays d'origine et d'accueil, nature des activités de R&D). Belderbos *et al.* (2014)^d montrent que le rendement pour le pays d'origine des activités de R&D à l'étranger peut être supérieur à celui des activités de R&D domestiques sous deux conditions. D'une part, les activités de R&D délocalisées à l'étranger doivent être complémentaires avec la R&D dans le pays d'origine^e. D'autre part, il est essentiel de maintenir localement une intensité de R&D suffisante afin d'assurer l'appropriation et la diffusion des résultats issus de la R&D à l'étranger. Shimizutani et Todo (2008)^f montrent que l'impact de la localisation d'activités de R&D à l'étranger n'est significativement positif sur la productivité des entreprises domestiques que si la localisation vise à acquérir de nouveaux savoirs. Elle n'a en revanche aucun impact quand elle vise à adapter un produit aux standards locaux^g. Nieto et Rodriguez (2011)^h, qui examinent les effets sur l'innovation de la localisation des activités de R&D à l'étranger d'un panel d'entreprises espagnoles entre 2004-2007, montrent que les investissements en R&D, lorsqu'ils sont réalisés en interne *via* l'implantation d'une filiale, ont un impact sur l'innovation domestique plus élevé que lorsque les travaux de R&D sont réalisés en externe en sous-traitant à une entreprise étrangère. Ils attribuent ces différences à des coûts de monitoring moindres et à des coûts d'appropriation plus élevés dans ce dernier cas.

a. Coe D. T., Helpman E. & Hoffmaister A. W. (2009), "International R&D spillovers and institutions", *European Economic Review*, 53(7), 723-741.

b. Voir aussi Lichtenberg F. R. & Van Pottelsberghe de la Potterie B. (1998), "International R&D spillovers: A comment", *European Economic Review*, 42(8), 1483-1491.

c. Castellani D. & Pieri F. (2013), "R&D offshoring and the productivity growth of European regions", *Research Policy*, 42(9), 1581-1594.

d. Belderbos R., Lykogianni E. & Veugelers R. (2008), "Strategic R&D location by multinational firms: Spillovers, technology sourcing, and competition", *Journal of Economics & Management Strategy*, 17(3), 759-779.

e. Les connaissances acquises à l'étranger doivent augmenter le stock de connaissance du pays d'origine. Le rendement de la R&D à l'étranger augmente lorsque le pays où les activités de R&D sont délocalisées est à un niveau de recherche technologique plus avancé que le pays d'origine.

f. Shimizutani S. & Todo Y. (2008), "What determines overseas R&D activities? The case of Japanese multinational firms", *Research Policy*, 37(3), 530-544.

g. Un effet comparable est également mis en évidence par Arvanitis et Hollenstein (2011) dans leur article "How do different drivers of R&D investment in foreign locations affect domestic firm performance? An analysis based on Swiss panel micro data", *Industrial and Corporate Change*, 20(2), 605-640.

h. Nieto M. J. & Rodríguez A. (2011), "Offshoring of R&D: Looking abroad to improve innovation performance", *Journal of International Business Studies*, 42(3), 345-361.

2.4 La France peut accroître son attractivité pour les activités de R&D

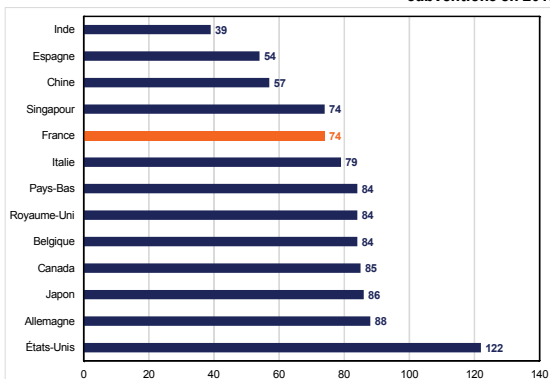
Suivant une approche comparable à celle utilisée pour comparer l'attractivité de l'Europe avec la Chine et l'Inde, la Commission Européenne a également comparé l'attractivité et les déterminants à la localisation de centres de R&D de 8 pays européens. Parmi ces pays, la Finlande apparaît comme le pays le plus attractif devant l'Allemagne. La France se classe en troisième position, devant le Royaume-Uni et la Suède. Selon les entreprises interrogées, l'attractivité des pays européens en matière de R&D repose principalement sur la qualité des personnels de R&D et les opportunités de collaboration avec

les universités et les laboratoires publics. La présence de clusters est également citée comme un facteur d'attractivité important.

La France et l'Espagne se singularisent des autres pays européens dans la mesure où ce sont les dispositifs publics de soutien à la R&D qui constituent le principal facteur d'attractivité cité par les entreprises. En France, les incitations fiscales (principalement le crédit d'impôt recherche) et les subventions offertes réduisent le coût moyen d'un chercheur de 25 %, ce qui le situe parmi les moins élevés au sein des économies développées selon l'Agence Nationale de la Recherche Technologique (ANRT) (cf. Graphique 8). Ces mesures de

coût ne tiennent cependant pas compte des écarts de productivité entre les chercheurs des différents pays, même si ceux-ci sont probablement faibles pour les pays tels que la France, l'Allemagne, le Royaume-Uni, les États-Unis et le Japon.

Graphique 8 : coût moyen du chercheur après dépenses fiscales et subventions en 2015



Sources : ANRT.

Note : 100 = Coût d'un chercheur en France sans Crédit d'Impôt Recherche (CIR), ni subventions.

Par ailleurs, dans l'ensemble des pays européens considérés, le dynamisme de la demande est peu cité par les industriels comme un facteur d'attractivité pour l'implantation de centres de R&D, et la France ne fait pas exception.

S'il convient de rester prudent dans l'interprétation de ces résultats, ils laissent penser que la France peut accroître son attractivité pour les activités de R&D à condition de se spécialiser sur ses avantages comparatifs.

La France doit donc viser la localisation d'activités de R&D à la frontière technologique (« *knowledge seeking* ») et non la localisation des activités d'adaptation (« *market seeking* ») ou

« *efficiency seeking* ») car elle n'est pas à même de rivaliser avec les économies émergentes en ce qui concerne les coûts de R&D et le potentiel de croissance de leur demande intérieure.

De ce fait, la France doit se concentrer sur la qualité de l'environnement national d'innovation plus que sur des facteurs de coûts, ce qui renvoie à l'excellence de la recherche publique, à la présence de clusters de niveau mondial, à l'efficacité des structures de transfert des résultats de la recherche publique et plus globalement à la présence de compétences de haut niveau. Si la France souhaite attirer davantage de centres de R&D d'origine étrangère, les politiques publiques en faveur de la R&D doivent donc cibler en priorité ces aspects de la politique d'innovation. La mise en œuvre depuis 10 ans des pôles de compétitivité et l'excellence poursuivie, notamment *via* le PIA, dans l'enseignement supérieur, la recherche, le transfert des résultats de la recherche publique et l'innovation reflètent cette stratégie. De façon plus transversale, les mesures visant à faciliter l'installation en France des chercheurs étrangers (à l'exemple du « passeport talents » mis en place en 2016), à améliorer l'écosystème de l'innovation, en particulier en accélérant les mesures de simplification et en renforçant la protection de la propriété intellectuelle, confortent également l'attractivité de la France pour la R&D.

À ce titre, baisser davantage le coût des chercheurs serait probablement peu efficace pour attirer des centres de R&D supplémentaires. En effet, ce n'est pas un déterminant de premier ordre dans la localisation des centres de R&D dévolus à la production de nouveaux savoirs (*cf. supra*) et la France est déjà compétitive dans ce domaine par rapport aux autres pays européens et aux États-Unis, grâce au CIR (*cf. Graphique 8*)¹⁷.

Marie-Anne LAVERGNE, Killian LEMOINE

(17) Cela ne remet pas en cause l'efficacité du CIR car celui-ci n'a pas vocation à attirer les activités de R&D étrangères mais il vise en premier lieu à subventionner les externalités positives de la recherche et à corriger le sous-investissement des entreprises dans les activités de R&D qui en résulte (*cf. Cahu P., Demmou L. et Massé E. (2009), « Les effets économiques de la réforme du Crédit d'Impôt Recherche de 2008 », Lettre Trésor-Éco n°50*).

Éditeur :

Ministère de l'Économie et des Finances

Direction générale du Trésor
139, rue de Bercy
75575 Paris CEDEX 12

Directeur de la Publication :

Michel Houdebine

Rédacteur en chef :

Jean-Philippe Vincent
(01 44 87 18 51)
tresor-eco@dgtrésor.gouv.fr

Mise en page :

Maryse Dos Santos
ISSN 1777-8050
eISSN 2417-9620

Derniers numéros parus

Octobre 2016

n°182. Où en est le débat sur la stagnation séculaire ?
Anne Jaubertie, Linah Shimi

Septembre 2016

n°181. La situation économique mondiale à l'été 2016 : une croissance modérée gagnant graduellement en dynamisme
Jean-Baptiste Bernard, Laetitia François, Thomas Gillet, Julien Lecumberry, Ysaline Padiou, Alexandre Tavin

n°180. Lutte contre la corruption : des effets positifs sur l'activité économique y compris dans les pays développés
Jean-Baptiste Chauvel, Laura Le Saux

n°179. Obésité : quelles conséquences pour l'économie et comment les limiter ?
Daniel Cabry

<http://www.tresor.economie.gouv.fr/tresor-eco>

Ce document a été élaboré sous la responsabilité de la direction générale du Trésor et ne reflète pas nécessairement la position du ministère de l'Économie et des Finances.