Effets de la participation de la Suisse au 7e programme-cadre de recherche européen

SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
**Secrétariat d'Etat à la formation,
à la recherche et à l'innovation SEFRI**

Impressum

Editeur: Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation SEFRI Effingerstrasse 27, CH-3003 Berne
europrogram@sbfi.admin.ch
www.sbfi.admin.ch
Rédaction: Martin Kern, Isabelle Maye, Bettina Mühlebach, Philipp Langer, Martin Fischer
Maquette: Thomas Lüthi
Langues et traduction : Service linguistique SEFRI et Chancellerie fédérale
Impression: OFCL, 3003 Berne
Langues: D/F/E
ISSN 2296-3677

Photographies: SEFRI (page 4, page 7, page 8, page 35, page 36), Chancellerie fédérale page 6, Services du Parlement page 7, Iris Krebs page 22, CERN, Genève page 28

Pour télécharger cette publication: www.sbfi.admin.ch/impakt-fr
© 2014 Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation SEFRI

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Secrétariat d'Etat à la formation,
à la recherche et à l'innovation SEFRI
Programmes-cadres européens

Effingerstrasse 27
CH-3003 Berne
T +41 58 463 50 50
F +41 58 462 78 54
europrogram@sbfi.admin.ch
www.sbfi.admin.ch

Sommaire

Synthèse 4

Introduction 8

1 Effets sur l'encouragement de la recherche 9

2 Effets sur l'économie et sur l'emploi 13

3 Effets sur les réseaux de collaboration scientifique 17

4 Effets sur la production de savoirs et de compétences 21

5 Effets des PCR 23

Annexe A: Bases statistiques des indicateurs 25

Annexe B: Liste des indicateurs 27

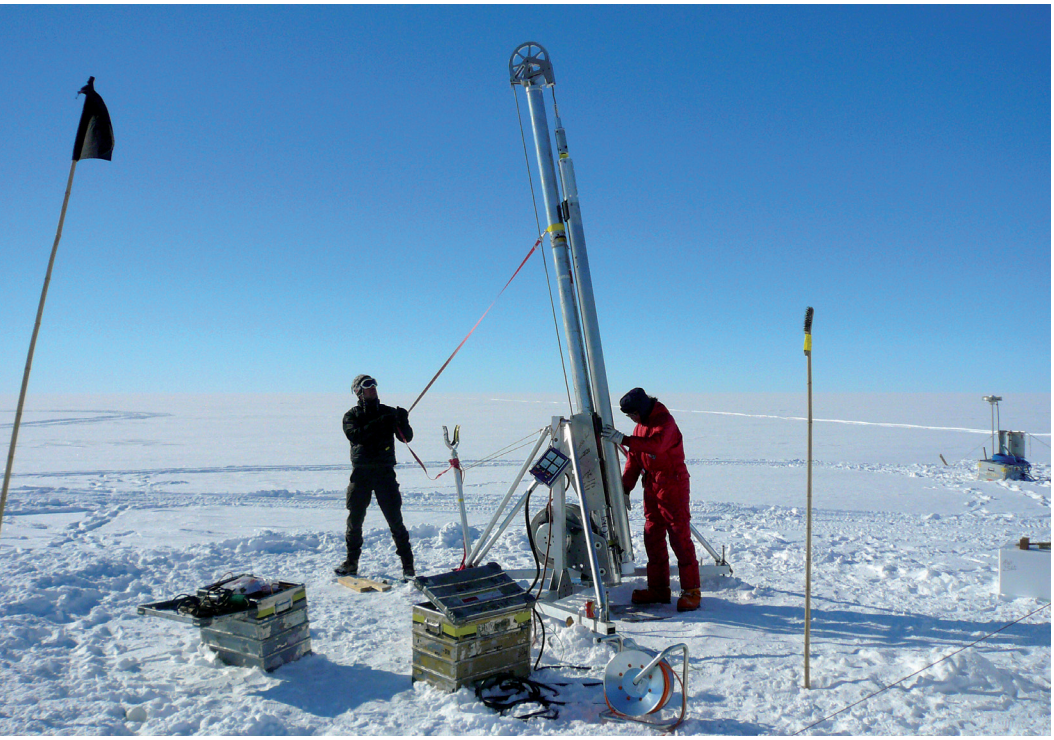
Annexe C: Exemples de réussites 36

Bibliographie 40

Synthèse

A la demande des Chambres fédérales, le Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI) assure l'évaluation du rapport coût-efficacité et des conséquences d'une participation intégrale de la Suisse aux programmes-cadres de recherche de l'Union européenne (PCR).[1] Pour ce faire, un ensemble d'indicateurs a été élaboré, grâce auquel un premier rapport comportant des données quantitatives relatives à la participation de la Suisse au 6e PCR a pu être présenté en 2010 (SER, 2010).

Depuis lors, un nouvel ensemble de données a pu être constitué à partir d'une enquête auprès des participants suisses aux PCR. Cette enquête englobe les réponses de 375 instituts et entreprises suisses ayant participé aux PCR, dont 206 instituts rattachés au domaine des hautes écoles, 71 PME et 21 entreprises industrielles (plus de 250 salariés), ainsi que 61 institutions privées non universitaires.



Du fait de sa pertinence statistique, cet ensemble de données apporte des informations actualisées sur les effets de la participation de la Suisse aux PCR, et en particulier au septième de ces programmes. Il sera possible de procéder à une analyse et une appréciation définitives des effets de la participation au 7e PCR dans quelques années, lorsque toutes les données sur les projets impliquant une participation suisse, qui seront alors terminés, seront disponibles.

Les données et informations exploitées et rassemblées dans le présent rapport peuvent se résumer comme suit.

Le retour financier des PCR est positif

La Suisse bénéficie d'un retour financier positif de son association aux PCR. Dans le cadre de sa participation aux PCR, la Suisse a en effet touché davantage sous forme de subventions pour des projets que la Confédération n'a dépensé au titre de ses contributions financières contractuelles à l'UE. Ainsi, les contributions de la Suisse au 6e PCR s'élevaient à 775,3 millions de francs, alors que ses participants à ce programme ont reçu 794,5 millions de francs d'aides, ce qui représente un retour financier net de 19,2 millions de francs.

Pour le 7e PCR, le retour financier net définitif ne pourra être déterminé qu'une fois tous les projets terminés, mais on peut d'ores et déjà partir du principe que les retombées financières seront positives. A l'heure actuelle, on peut tabler sur un coefficient provisoire de retour financier de l'ordre de 152% pour le 7e PCR. Le coefficient de retour financier définitif du 7e PCR sera inférieur à 160%, mais il devrait selon toute probabilité largement dépasser les 100%.

Le retour financier positif net, ou coefficient de retour financier, s'explique par le

[1] Parallèlement au programme-cadre de recherche de l'UE, la Communauté européenne de l'énergie atomique gère son propre programme-cadre pour des activités de recherche et de formation en matière nucléaire («programme-cadre Euratom»). Le programme-cadre de recherche de l'UE et le programme-cadre Euratom sont complémentaires et étroitement liés. Dans la présente publication, ils sont réunis sous la dénomination de «programmes-cadres de recherche de l'UE» (PCR).

positionnement extrêmement compétitif de la recherche en Suisse, à même, dans de nombreuses disciplines, de présenter des groupes de chercheurs d'élite à l'échelle internationale, qui enregistrent des performances supérieures à la moyenne dans les compétitions pour l'obtention d'un financement par les PCR.

Les subventions des PCR constituent une importante source de financement pour les activités de la Suisse en matière de recherche et développement (R&D)

Les aides allouées aux chercheurs suisses dans le cadre des PCR représentent une importante source de financements tiers pour la Suisse, de même qu'un élément stratégique de la promotion de la recherche universitaire. Les instituts de recherche universitaire et non universitaires sont dans les deux cas 65% à citer l'accès aux financements comme leur première motivation de participation aux mises au concours des PCR. Les subventions de l'UE couvrent en tout 22,4% des coûts de recherche et de développement des sondés, suivies du Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS), avec une part de 17,6%, et de la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI) avec 7,9%. Les entreprises privées participantes financent 28,2% de leurs dépenses de R&D grâce aux aides des PCR, un pourcentage qui atteint même 32,4% pour les PME. De manière générale, les participants aux projets des PCR déclarent que 62% de leurs projets n'auraient indéniablement pas pu voir le jour sans ces subventions.

La participation aux PCR exerce une influence positive sur l'économie et crée des emplois

Les données disponibles à ce jour semblent indiquer en l'occurrence que – de manière très simplifiée –, chaque participation de la Suisse aux PCR entraînerait la création de deux emplois, à durée déterminée deux fois sur trois toutefois. De manière indirecte, la création d'entreprises[2] («start-ups») en conséquence de la participation à des projets des PCR contribue également à la création d'emplois. Les brevets[3] et autres formes de propriété intellectuelle (tels que droits d'auteur, dépôt de marques, etc.) mais aussi, bien souvent, la commercialisation,[4] constituent d'autres formes d'utilité économique pour les par-

ticipants aux projets. En outre, dans bien des cas, cette participation se traduit par une progression du chiffre d'affaires.[5]

L'expérience des chercheurs participants est majoritairement positive

La majorité des participants suisses (72%) sont satisfaits de leur participation aux projets des PCR[6] et estiment qu'elle a pour eux des conséquences positives (69%).

Ce résultat est d'autant plus remarquable que le participant moyen a également soumis des propositions de projets non retenus dans le cadre des appels d'offres très concurrentiels des PCR,[7] et que les exigences administratives ainsi que les moyens requis pour l'établissement du rapport et son contrôle sont globalement jugés critiques.

Les participants aux projets jugent également la situation majoritairement favorable en termes de rapport coûts-bénéfices: la moitié d'entre eux estime ce bilan positif, tandis que 30% le trouvent neutre et que 14% seulement le voient comme négatif.[8]

[2] 18 entreprises ont été créées par les sondés suite à leur participation aux PCR.
[3] 38 brevets ont été déposés par les sondés suite à leur participation aux PCR.
[4] 155 idées de produits et approches élaborées dans le cadre des PCR ont été commercialisés par les sondés.
[5] 99 sondés ont enregistré une hausse moyenne de leur chiffre d'affaires de 15%.
[6] Satisfaction moyenne mesurée sur une échelle de 1 à 7 (1 = absolument pas satisfait et 7 = totalement satisfait): 5,0; recommandation de participation par les participants (1-7): 5,4; participants envisageant de participer à nouveau (1-7): 5.6.
[7] Pour les participants suisses, le taux de réussite atteint 20%, ce qui représente un excellent résultat à l'échelle européenne!
[8] Détails du ratio coûts-bénéfices: 20,5% des participants jugent les bénéfices très supérieurs aux coûts, 33% les jugent supérieurs; 30% estiment que coûts et bénéfices s'équilibrent; 10% estiment que les coûts dépassent les bénéfices, et 4%, qu'ils les dépassent largement; 2,5% ne se prononcent pas.

Comme les subventions des PCR sont surtout allouées «du haut vers le bas», c'est-à-dire dans le cadre d'appels d'offres sur des thèmes de recherche prescrits, il est particulièrement important de noter que 63% des participants suisses sont d'avis que les thèmes de recherche mis au concours couvrent les besoins des chercheurs. Cette appréciation des thèmes de recherche donnés[9] s'explique par le caractère appliqué des travaux de recherche des PCR et, en particulier, de leur prise en compte des besoins des PME.

La participation aux PCR encourage la production de savoirs et de compétences

Le nombre de publications scientifiques constitue un important indicateur de la productivité des chercheurs. Dans ce domaine également, les participants suisses aux PCR peuvent s'enorgueillir de chiffres satisfaisants: en effet, pour chaque participation à un projet des PCR, les participants suisses publient en moyenne sept contributions à des revues ou à des ouvrages validés par leurs pairs, ainsi que cinq autres publications. En outre, ils ont fait connaître les résultats de leurs travaux dans le cadre de dix communications orales en moyenne (telles que des présentations lors de séminaires).[10] Ces chiffres étaient bien plus élevés encore pour les 40 coordinateurs de projets suisses interrogés (17 publications revues par des pairs, 20 communications orales). Tout aussi positif est le bilan du travail de formation effectué («production de compétences»): sur les 226 participations de Suisses à des projets analysées pour l'enquête, 200 environ ont donné lieu à la rédaction de thèses ou de mémoires de master.

Les PCR favorisent le transfert de connaissances et la mobilité des chercheurs

Plus de 300 chercheurs issus d'instituts suisses ont pu à ce jour profiter de bourses d'échange ou de formation européennes dans le cadre des 6e et 7e PCR. Ce chiffre correspond à un taux de réussite supérieur à la moyenne des instituts suisses dans la participation aux actions «Marie Curie» des PCR.

La participation aux PCR est source de coopérations et de réseaux

La participation aux projets des PCR permet de lancer et d'encourager des collaborations entre les organes de recherche publics et privés: en effet, une participation sur deux débouche sur de nouvelles coopérations des instituts publics de R&D avec l'économie, et une sur trois a donné lieu à un partenariat public-privé au niveau national. La participation des Suisses aux PCR joue également un rôle majeur dans la constitution de réseaux de collaboration scientifique, et la mise en place de programmes collaboratifs de recherche et de développement représente une motivation importante pour la participation à ces projets.[11] En outre, une très large majorité (88%) des sondés déclare que des consortiums de projet nés dans le cadre de la participation aux PCR n'auraient pas vu le jour autrement (43%) ou, dans le meilleur des cas, n'auraient pu être que partiellement constitués (45%). Dans la plupart des cas, la coopération issue d'un travail sur des projets du PCR se poursuit de manière définitive (59%) ou les partenaires jugent probable qu'elle perdure (19%).

Les PCR sont une porte d'entrée vers la R&D internationale

La structure coopérative des projets de recherche est très attrayante pour les participants suisses visant une internationalisation: la plupart des consortiums de projet des PCR rassemblent en effet des équipes issues de différents Etats membres et associés de l'Union européenne. Dans ce contexte, il est intéressant de relever que la moitié des participants suisses aux PCR ont le sentiment d'avoir un accès simplifié aux consortiums de projets de ces programmes depuis l'association de la Suisse.

Parmi les avantages les plus notables pour un participant aux projets des PCR et pour son implantation consécutive sur la scène mondiale de la recherche, 82% des sondés citent l'accès aux recherches les plus avancées dans leur spécialité et 73% l'apprentissage de nouvelles stratégies et angles de traite-

[9] Pourcentage de sondés d'accord avec l'affirmation selon laquelle «les thèmes de recherche soumis au concours couvrent les besoins des chercheurs»: PME 80%, instituts de recherche non universitaires 70%, industrie 60%, universités 56%.

[10] La structure des résultats de l'enquête incite à appréhender les résultats à travers leur médiane. Ainsi, au lieu des moyennes, si l'on utilise les médianes, les valeurs obtenues sont les suivantes: trois publications dans des ouvrages et revues validés par des pairs, deux autres publications, cinq communications orales, ou six publications revues par des pairs et dix communications orales par les coordinateurs de projets.

[11] Pour 52% des instituts de recherche universitaires, 62% des instituts de recherche non universitaires, 70% des participants issus de l'industrie et 40% des PME.

ment des problèmes dans le contexte de la recherche scientifique internationale. De même, 73% des personnes interrogées voient également comme un atout la possibilité de tester et de défendre leurs propres idées et méthodes face à celles des chercheurs d'autres nationalités. Pour 69% des sondés, la participation aux PCR est en outre synonyme de renforcement de leur position concurrentielle internationale sur les plans technique et scientifique, du fait d'une meilleure connaissance du contexte européen.

Les PCR et les aides nationales à la recherche sont complémentaires

Du fait de leur orientation ciblée en faveur de la coopération internationale des chercheurs, les PCR apportent (à dessein) un bon complément aux instruments nationaux existants de financement de la recherche. A cet égard, il est intéressant de noter que si, selon les sondés, la moitié des subventions sont autoportées par les PCR, elles permettent également, pour 30% des répondants, l'accès au soutien fourni par d'autres sources nationales.[12] On observe donc une complémentarité entre l'accès aux PCR et les programmes d'aide nationaux.

En résumé, les données provisoires font d'ores et déjà apparaître une utilité claire et aux multiples facettes de la participation suisse aux PCR. Outre le coefficient de retour financier positif et l'expérience favorable des participants suisses, l'ensemble des chercheurs helvétiques bénéficient de leur intégration, à droits égaux, dans le paysage européen de la recherche. Eu égard à la mise en réseau internationale toujours plus étroite des instituts de recherche et développement publics et privés, cette intégration représente une condition indispensable à un positionnement compétitif de la Suisse dans le contexte international.

Dans un tel contexte, on comprend aisément que le Conseil fédéral et les Chambres fédérales aient également fixé comme objectif explicite une association de la Suisse au 8e programme-cadre de recherche de l'UE baptisé «Horizon 2020» (2014-2020). En effet, le statut de pays associé permet aux chercheurs suisses de participer sans limitation à toutes les actions des PCR, garantit la représentation de la Suisse au sein des organes prééminents pour la recherche européenne et de comités consultatifs de la Commission européenne et du Conseil des ministres, mais aussi au sein du conseil d'administration du Centre commun de recherche de la Commission européenne. Ce faisant, la Suisse entend continuer à jouer un rôle actif dans la mise en œuvre et dans le développement des programmes de recherche futurs, tout en faisant valoir ses intérêts, c'est-à-dire ceux des chercheurs helvétiques. Par ailleurs, le pays peut apporter sa contribution à l'Espace européen de la recherche (EER), dont bénéficient tous les pays d'Europe.

[12] 55% FNS, 16% CTI, 9% COST et 3% EUREKA.

Introduction

En acceptant de financer la participation de la Suisse au 7e programme-cadre de recherche de l'Union européenne (7e PCR), le Parlement a assigné au SER la mission suivante: *«Un système de controlling sera mis en place dès la libération des premiers montants des crédits cadres. Il devra intégrer les indicateurs nécessaires pour mesurer le rapport coût/efficacité et les retombées positives concrètes de la participation suisse aux différents programmes et projets.»*[13]

Un premier rapport intermédiaire (SER, 2010) présentait un système d'indicateurs mis sur pied pour évaluer les effets de la participation suisse aux programmes-cadres de recherche, qui abordait également de manière détaillée la problématique, essentiellement d'ordre méthodologique, du caractère mesurable de ces effets dans des systèmes socio-économiques complexes.

Le rapport suivant s'appuyait sur des données recueillies lors d'une enquête menée en partenariat avec la société GfK auprès des participants aux programmes-cadres de recherche (PCR) 3 à 7 (SER & GfK, 2012), de la base de données sur les projets de l'UE («e-Corda») et de différentes autres études.
Avec les données, aujourd'hui presque intégralement disponibles, concernant les participations helvétiques au 6e PCR (2003-2006), il est possible de donner une représentation complète des résultats de la participation de la Suisse à ce programme-cadre. Les données recueillies dans le cadre de l'«enquête GfK» (SER & GfK, 2012) permettent en outre d'avoir une première vision quantitative des résultats et des effets de la participation de la Suisse au 7e PCR, qui s'avèrent totalement positifs. Ces résultats seront vérifiés à l'aune des indicateurs mis au point dans SER (2010), lesquels sont énumérés en annexe du présent rapport, avec leurs définitions et leurs applications aux données actuellement disponibles.

Le présent texte doit servir, d'une part, de compte rendu au Parlement et, d'autre part, de support d'orientation quantitatif quant à l'association et à la participation de la Suisse au programme «Horizon 2020», qui succède au 7e programme-cadre de recherche (7e PCR) de l'UE. Nous espérons qu'il pourra servir de base à de nombreuses discussions fructueuses sur l'utilité de la participation de la Suisse aux programmes-cadres de recherche européens.

[13] Arrêté fédéral du 14 décembre 2006 relatif au financement de la participation de la Suisse aux programmes de l'UE en matière de recherche, de développement technologique et de démonstration pour les années 2007 à 2013, art. 1, al. 5.

1 Effets sur l'encouragement de la recherche

La participation aux programmes-cadres de recherche (PCR) a permis de dégager une nouvelle source de financement pour la recherche et l'innovation suisses. Les indicateurs ci-après décrivent comment cette source s'est intégrée dans le financement de la recherche en Suisse et quantifient les avantages purement financiers de la participation à ces programmes.

1.1 Retour financier (indicateur 1.1)

Depuis le début du 3e PCR (1991), les chercheurs suisses ont reçu plus de 3,6 milliards de francs au titre des subventions allouées par ces programmes. Jusqu'au début 2004, lorsque la Suisse a obtenu le statut de pays associé aux PCR en vertu de l'accord bilatéral, les participations helvétiques aux projets européens étaient directement financées par la Confédération. Le retour financier, ou «retour financier net», des PCR 3 à 5 correspond donc aux contributions financières correspondantes de la Suisse. Les flux financiers au sens de la définition de l'indicateur «retour financier» sont énumérés à l'annexe B.1.1.

Au titre du 6e PCR (2003-2006), la Suisse a apporté une contribution financière totale de 775,3 millions de francs, pour partie allouée sous forme d'aides aux participations sur le mode «projet par projet» avant 2004, et pour partie en tant que cotisations à l'UE (au titre de la participation en tant que pays associé à partir de 2004). Au total, les participants suisses au 6e PCR ont touché 794,5 millions de francs de subventions, ce qui correspond pour la Suisse à un retour financier net de 19,2 millions de la part de l'UE.

Dans le cadre du 7e PCR en cours, les chercheurs suisses avaient touché en tout 1559 millions de francs de subventions européennes à la date du 15 juin 2012, ce qui, avant même la fin du programme, correspondait au double des fonds touchés dans le cadre du 6e PCR. Cependant, le retour financier total du 7e PCR ne pourra être évalué de manière fiable qu'à partir de 2016, et ce pour deux raisons:

- Les projets des PCR s'étendent généralement sur plusieurs années. Il s'ensuit que les moyens alloués aux projets du 7e PCR ne seront connus précisément que deux ou trois ans après la fin de ce programme.
- De même, les dépenses effectives de la Suisse pour le 7e PCR n'apparaîtront clairement que quelque temps après la fin officielle du programme.

L'interprétation du retour financier doit également tenir compte du fait qu'une partie du budget des PCR vise à financer le Centre commun de recherche de l'UE (CCR), l'évaluation des projets de recherche soumis ainsi que la gestion et l'exécution générales des projets de recherche et des programmes-cadres. Le fait que l'intégralité, au moins, de la contribution versée lui revienne sous la forme de subventions de recherche représente un grand avantage pour le pays, puisque les prestations du CCR et les services d'évaluation et de gestion de projet rendus par un organisme de financement de la recherche lui sont alors fournis, pour ainsi dire, gratuitement.

1.2 Retour financier (indicateur 1.2)

Etant donné que les PCR allouent les subventions de recherche à l'issue de mises au concours, seuls les projets ayant reçu les meilleures évaluations peuvent bénéficier d'un financement de l'UE. Le coefficient de retour financier $c_{R,L}$ d'un pays L permet de mesurer le taux de réussite de la participation d'un pays aux PCR. Il se présente comme le quotient des subventions allouées aux chercheurs sur les contributions du pays au budget des PCR:

F_L représentant les subventions aux chercheurs du pays L, et M_L les contributions de ce pays L aux PCR.

$$c_{R,L} = \frac{F_L}{M_L}, \qquad (1.1)$$

Le coefficient de retour financier $C_{R,L}$ renseigne également sur la compétitivité des chercheurs d'un pays en matière d'obtention de subventions des PCR; un coefficient $C_{R,L} > 1$ dénote ainsi une réussite supérieure à la moyenne en ce qui concerne l'obtention de fonds européens. Dans le cadre du 6e PCR, F_{CH} = 3,06% des subventions de l'UE sont allées aux chercheurs suisses, tandis que la contribution helvétique M_{CH} représentait 2,68% du budget des PCR. Il s'ensuit un coefficient de retour financier de $C_{R,CH}$ = 1,14 (tableau B.2) pour la Suisse au titre du 6e PCR.

Pour le 7e PCR, encore en cours, le coefficient de retour financier $C_{R,CH}$ ne peut pas encore être calculé, puisqu'à l'heure actuelle les subventions n'ont pas encore toutes été distribuées et que toutes les contributions au budget n'ont pas encore toutes été versées. On peut toutefois calculer le coefficient provisoire de retour financier $C^*_{R.CH}$ qui donnera une estimation temporaire, à l'aide de la formule suivante:

$$c^*_{R,CH} = \frac{f_{CH} / \sum f_{MS}}{m_{CH} / \sum m_{MS}} \qquad (1.2)$$

où $c^*_{R,CH}$ représente le coefficient provisoire de retour financier, f_{CH} l'état actuel des subventions allouées aux groupes de chercheurs suisses, Σf_{MS} le montant total actuel des aides octroyées dans le cadre du 7e PCR, m_{CH} le niveau actuel des contributions payées par la Suisse et Σm_{MS} la somme actuelle des contributions de tous les pays qui participent au 7e PCR.

Sur la base des données disponibles à ce jour,[14] la part allouée jusqu'ici aux chercheurs suisses est évaluée à 4,25%, ce qui représente un pourcentage satisfaisant: f_{CH} = 1559 mio. CHF, Σf_{MS} = 36 667 mio. $m_{CH} / \Sigma m_{MS} \approx$ 2,8%. Selon (1.2), on obtient ainsi un coefficient provisoire de retour financier de $c^*_{R,CH} \approx$ 1,52 (tableau B.2).

Toutefois, se servir du coefficient provisoire de retour financier $c^*_{R,CH} \approx$ 1,52 pour étayer l'affirmation spectaculaire souvent citée selon laquelle *«pour chaque franc versé aux PCR, les chercheurs suisses touchent en retour 1,52 franc de subventions»* serait erroné.

Ce résultat remarquable signifie bien davantage que les chercheurs suisses ont pu jusqu'à présent obtenir environ une fois et demie plus sous forme d'aides que ce que la Suisse aurait pu revendiquer si les subventions étaient allouées proportionnellement aux contributions financières des différents pays membres du 7e PCR. Les chercheurs suisses jouissent donc d'une situation meilleure que la moyenne dans la compétition européenne pour les subventions des PCR.

Cependant, soulignons que la part de la Suisse m_{CH} dans le budget des PCR Σm_{MS} est calculée en fonction du rapport entre son PIB_{CH} et la somme des PIB de tous les Etats membres de $\sum_{L \in EU} BIP_L$:

$$m_{CH} = \frac{BIP_{CH}}{\sum_{L \in EU} BIP_L} \sum m_{MS} \qquad (1.3)$$

Etant donné que le PIB de la Suisse (BIPCH) a augmenté par rapport à celui de l'UE ($\sum_{L \in EU} BIP_L$) la contribution helvétique au 7e PCR s'est également inscrite en hausse au cours des dernières années.

[14] Notons que, bien que les contributions suisses au 7e PCR soient connues jusqu'en 2013, les moyens accordés ne le sont que jusqu'à la date du 15 juin 2012. L'estimation de $c^*_{R,CH}$ vaut donc pour cette date.

On peut donc s'attendre à une certaine diminution du coefficient de retour financier. Les contributions financières de la Suisse au programme et les subventions allouées aux chercheurs suisses étaient globalement comparables au 15 juin 2012.

Pourtant, ces chiffres laissent prévoir un excédent net de flux de financements pour le 7e PCR: entre les premiers appels à propositions, au début d'un programme-cadre de recherche, et le démarrage effectif des premiers projets, il se passe généralement un délai d'un à deux ans pour la mise en place et l'évaluation des projets soumis. Ainsi, les contributions payées au début d'un PCR ne donnent lieu dans un premier temps à aucune subvention, ou à des montants très faibles. En revanche, comme la plupart des projets des PCR s'étendent sur plusieurs années, les aides à un projet continuent d'arriver encore plusieurs années après la fin du programme-cadre. Les subventions aux participants suisses leur seront donc encore versées pendant plusieurs années, alors que les contributions de la Suisse au 7e PCR auront cessé en 2013. Ce décalage temporel du retour financier, le taux de réussite supérieur à la moyenne des soumissions de projets suisses et l'expérience du 6e PCR permettent de tabler sur un retour financier finalement positif du 7e PCR pour la Suisse.

1.3 Effet de levier (indicateur 1.3)

Les coûts des projets ne sont pas toujours intégralement couverts par les programmes-cadres. En conséquence, les participants doivent mobiliser des fonds propres ou de tiers pour pouvoir mener leurs projets à terme. C'est ainsi que les programmes-cadres encouragent les investissements supplémentaires dans la recherche, ce qu'on appelle l'effet de levier. Outre les subventions de l'Union européenne et de la Confédération, d'un montant de 3179,7 millions de francs, les instituts ayant participé aux 4e, 5e et 6e PCR ont réuni à ce jour plus de 784,8 millions de francs sous la forme de fonds propres ou de tiers (tableau B.3), afin de boucler leurs projets de recherche. Le financement d'un projet de recherche engendre aussi des investissements supplémentaires de la part des instituts participants ou de tiers à hauteur de 25% environ en moyenne.[15]

La part des fonds propres est particulièrement élevée dans le cas des entreprises: les entreprises suisses ont complété les 202,7 millions de francs de subventions touchées dans le cadre du 6e PCR par 200,6 millions de francs de fonds propres, pour arriver à boucler les projets de recherche entamés. Pour le 7e PCR en cours, les entreprises suisses avaient reçu à la date de référence 230,5 millions de francs de subventions et réuni 120 millions de francs de fonds propres supplémentaires pour financer l'ensemble de leurs projets.

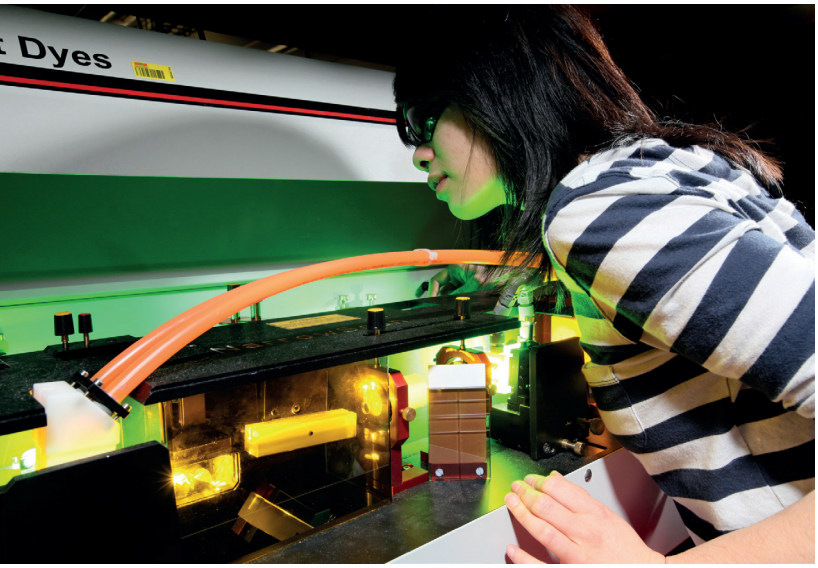
A titre de comparaison, les projets soutenus en 2012 par la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI) à hauteur de 135 millions de francs nécessitaient le financement de 182 millions de francs sur les fonds propres de partenaires économiques privés (non financés par la CTI) (CTI, 2013). En règle générale, on partira du principe qu'en Europe chaque franc investi dans la R&D suscite un investissement supplémentaire en R&D de 0,93 franc de la part du secteur privé du pays (CE, 2005).

A ces moyens de financement s'ajoutent les travaux préparatoires des projets européens, qui ne sont certes pas financés par les programmes-cadres, mais sont aussi eux-mêmes générateurs de résultats, par exemple la constitution de réseaux dans le cadre de projets de recherche communs, ou la mise en place d'agendas de recherche ou de structures de projets.
.

1.4 Additionnalité (indicateur 1.4)

L'additionnalité désigne toutes les mesures prises dans le cadre de la participation aux PCR en plus de celles qui auraient été prises de toute façon, même en l'absence de subventions

[15] On peut évidemment supposer que ces moyens auraient très bien pu être réunis également en l'absence de projets européens.



provenant de ces programmes. Dans le cadre de la présente étude ont donc été recensés les projets de recherche qui n'auraient pas vu le jour sans financement européen (tableau B.4). Cependant, une très large majorité des sondés (88%) indique que le projet réalisé dans le cadre du PCR n'aurait jamais été mené à bien (≈ 60%) ou, au mieux, en partie seulement (25% environ). En Suisse, l'additionnalité des programmes-cadres joue également un rôle significatif. Grâce aux PCR, il est non seulement possible de mener des projets de recherche supplémentaires, mais ces programmes offrent des possibilités de financement dont l'utilité dépasse les coûts pour la moitié des participants suisses (53,5%). Ainsi, la moitié des participants tirent un bilan positif de leur participation aux PCR en termes de coûts-bénéfices, tandis que 30% le trouvent neutre et que 14% seulement le voient comme négatif.[16]

1.5 Complémentarité et ouverture des PCR aux sources de financement existantes de la R&D en Suisse (indicateur 3.6)

Selon leur principe de base, les PCR visent la collaboration scientifique internationale et cherchent à compléter les outils d'aide à la recherche existants des pays membres de l'UE et des pays associés. Pour les participants suisses interrogés, cette complémentarité semble aller de soi: certes, les sondés indiquent que, pour eux, la moitié des subventions sont autoportées par les PCR, mais elles ouvrent la porte dans 25% des cas environ à d'autres aides nationales (tableau B.18). A l'inverse, environ 40% des aides aux projets émanant de programmes nationaux jouent un rôle dans l'obtention de subventions de la part des PCR.

On observe donc une complémentarité entre l'accès aux PCR et les programmes d'aide nationaux.

[16] Détails de l'évaluation du rapport coûts-bénéfices: 20,5% des participants jugent les bénéfices très supérieurs aux coûts, 33 % les jugent supérieurs; 30% des participants estiment que coûts et bénéfices s'équilibrent; 10% estiment que les coûts dépassent les bénéfices, et 4%, qu'ils les dépassent largement; 2,5% ne se prononcent pas.

2 Effets sur l'économie et sur l'emploi

Remarques préliminaires sur la méthodologie de l'étude d'impact

Les programmes-cadres de recherche (PCR) couvrent le financement de tous les processus de recherche et de développement de la chaîne d'innovation, de la recherche fondamentale (qui s'inscrit dans le programme «Idées» du 7e PCR) au développement expérimental, l'accent étant mis sur la recherche appliquée. En conséquence, les PCR jouent, en Suisse également, un rôle significatif dans le processus d'innovation, même s'ils ne couvraient pas encore par le passé les différentes phases de production et de mise sur le marché. Dans ce domaine, les financements privés et, dans le cas de la Suisse, les subsides de la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI) étaient jusqu'alors les principales ressources, essentiellement pour l'aide à la création d'entreprises.[17]

Or, la question qui nous occupe ici, à savoir recenser et quantifier les effets socio-économiques à long terme («l'impact») de la participation suisse aux PCR, soulève des difficultés, en raison de problèmes méthodologiques de fond: en effet, malgré les efforts de la recherche dans ce domaine, une compréhension fondamentale des interactions entre les investissements en R&D et leurs résultats indirects pour d'autres aspects de la vie économique et sociale continue de faire défaut (Lane, 2009). Une telle compréhension découlera très probablement d'un accès global et conceptuellement nouveau à l'analyse des implications socio-économiques, qui s'appuierait sur les méthodes de la recherche de complexité (Ball, 2012).

Ainsi, par exemple, il a été reconnu ces derniers temps que les modèles économiques déterministes classiques de modélisation de la croissance de la productivité de l'industrie en conséquence des investissements de R&D reposaient sur des hypothèses excessivement simplifiées, qui supposent une relation linéaire entre investissement et productivité, tout en ignorant la diversité des entreprises industrielles et la nature stochastique de l'innovation («des idées révolutionnaires surgissent, mais ne se laissent pas enrôler de force»). De nouveaux travaux tiennent compte de ces aspects (Kancs et Silverstovs, 2012), sans toutefois pouvoir revendiquer une compréhension totale des liens entre investissements en R&D et utilité économique. Cependant, les estimations et modèles économétriques cités ci-après devraient être considérés à la lumière de ces réserves méthodologiques au moins comme des indications utilisables et disponibles actuellement des effets économiques des programmes-cadres.

Ainsi, une étude réalisée par l'OCDE dans 16 pays entre 1980 et 1998 (OCDE, 2001) arrive à la conclusion que l'augmentation de 1% des moyens de R&D se traduit par une hausse de la productivité de 0,17%. Cet effet est le plus marqué dans les pays où les universités autonomes jouent un plus grand rôle que les institutions dirigées par l'Etat.

Un modèle utilisé par la Commission européenne (CE, 2005) annonçait une hausse du PIB européen de 0,6% jusqu'en 2030 ainsi que la création de 400 000 nouveaux emplois (dont 120 000 dans la recherche) si le 7e PCR se poursuivait avec une augmentation de budget de 3,9% par an jusqu'en 2030.

Une enquête sur les effets probables du futur programme-cadre de recherche Horizon 2020 (CE, 2012) part de même du principe que ce dernier (qui couvre les années 2014 à 2020) entraînerait une progression du PIB européen de 0,92% et une progression de l'emploi de 0,4% jusqu'en 2030.

D'autres études (Hyvärinen, 2006) estiment que chaque euro issu de subventions publiques à la R&D engendrerait entre 0,40 et 0,93 euro d'investissement dans ce domaine de la part du secteur privé. Dans le cadre de la stratégie de R&D de l'Union européenne, le 7e PCR représentait un élément central de la stratégie de Lisbonne, qui visait à faire de l'Europe l'économie du savoir la plus compétitive et la plus dynamique du monde à l'horizon 2010.

[17] Avec le démarrage du PCR «Horizon 2020», cette situation va fondamentalement changer, puisque des travaux peuvent dorénavant être subventionnés sur l'ensemble de la chaîne d'innovation, jusqu'à la mise sur le marché.

Du fait de la crise économique, ces objectifs du 7e PCR ont disparu au profit d'un «plan de redressement», et les buts actuels du programme-cadre (Horizon 2020) apparaissent en conséquence bien plus modestes. Ils consistent en effet à soutenir la stratégie Europe 2020 et à construire l'Espace européen de la recherche (EER). Dans ce cadre, 3% du PIB européen devrait en particulier être consacré à la R&D et une part significative de l'activité économique devrait provenir des entreprises innovantes en forte croissance.

2.1 Profil des entreprises participantes aux PCR (indicateur 2.1)

La plupart des entreprises qui participent aux PCR sont des PME.[18] Tel était le cas de respectivement 64% et 61% des entreprises participantes aux 6e et 7e PCR (tableau B.5).[19] Rapporté à la part des PME dans le paysage économique suisse, où elles représentent 99,6% des entreprises et 66,6% des emplois (OFS, 2010), et compte tenu du fait que leur participation aux PCR est particulièrement encouragée, on peut dire que ces sociétés sont sous-représentées dans les programmes-cadres. Ce constat s'explique principalement par le fait que les deux tiers des activités de R&D menées en interne par les entreprises suisses le sont dans de grandes sociétés (Arvantis et al., 2007). De ce fait, vue sous cet angle, la participation des PME aux programmes-cadres s'avère relativement élevée.

Une étude consacrée aux effets de la recherche publique sur l'innovation (Polt et al., 2008; Fisher et al., 2008) a montré que les entreprises associées aux projets européens étaient plus actives en matière de R&D, mieux intégrées à leur réseau, plus tournées vers les marchés internationaux et plutôt plus susceptibles de breveter leurs produits que les entreprises ne participant pas à ces projets.

Dans le cadre du 6e PCR, 562 entreprises suisses ont reçu en tout des aides au titre de leurs projets, tandis qu'à la mi-juin 2012 elles étaient déjà 782 dans le cadre du 7e PCR, des chiffres qui correspondent en moyenne respectivement à 123 et 137 participants par an pour les 6e et 7e PCR.

A titre de comparaison, grâce aux actions de la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI), ce sont en Suisse en tout 531 entreprises qui ont pu participer en 2007 à des projets scientifiques à but non lucratif (OFFT, 2007), dont 414 PME (78%). En 2011, 599 entreprises, dont 443 PME (74%) ont reçu des subventions (CTI, 2011). En outre, en 2012, dans le cadre des mesures d'accompagnement contre le franc fort,[20] 342 entreprises supplémentaires ont bénéficié de fonds d'encouragement (dont 241 PME).

La participation aux projets de la CTI se distingue de celle aux projets européens, d'une part, par le fait que, contrairement aux instituts de recherche à but non lucratif participants, la Commission n'attribue aucun financement aux entreprises participantes et, d'autre part, par les orientations différentes des deux programmes (cf. section 1.5).

En Suisse, les entreprises participantes aux PCR proviennent essentiellement des secteurs d'activité suivants (tableau B.19): industrie manufacturière (39% des participantes), recherche et développement (18%) et informatique (7%). Rapporté au paysage économique suisse, où ces secteurs représentent respectivement 23,4%, 0,2% et 3,5% des entreprises (OFS, 2010), on peut dire que ces trois catégories sont surreprésentées dans les PCR et en déduire que les effets des programmes-cadres européens seraient donc relativement plus marqués pour ces sociétés. L'intérêt manifeste de l'industrie manufacturière attire pour sa part l'attention sur le fait que les PCR contribuent à la création de produits et de services qui se trouvent dans une phase de développement plutôt proche de la commercialisation.

2.2 Chiffre d'affaires des entreprises participant aux PCR (indicateur 2.2)

Dans le cadre de l'étude d'impact (SER & GfK, 2012), les entreprises interrogées devaient indiquer si leur participation aux

[18] PME = petites et moyennes entreprises, comptant moins de 250 salariés.
[19] Notons que les PME représentaient 77,2% des entreprises interrogées par SER & GfK (2012).
[20] Dans le cadre des mesures à court terme contre les effets du franc fort, la Confédération avait débloqué, fin 2011, des moyens substantiels pour atténuer les pertes de change que les chercheurs suisses des hautes écoles et du secteur privé subissaient dans leur participation à des projets du 7e PCR.

projets des PCR avait eu des effets sur la hausse de leur chiffre d'affaires. Deux des cinq grandes entreprises et 31 des 50 PME interrogées ont déclaré qu'elles attendaient, ou avaient déjà constaté, une hausse de leur chiffre d'affaires du fait de leur participation aux PCR (tableaux B.7 et B.8). Si l'on tient compte de toutes les entités participant aux PCR ayant donné des informations sur l'évolution de leur chiffre d'affaires (hautes écoles universitaires et sociétés privées incluses), on constate une hausse moyenne de ce dernier de 15% pour 99 sondés.

D'après une étude plus ancienne de la Commission européenne (CE, 2001), 700 projets achevés entre 1996 et 2001 dans le cadre des deux programmes Brite-Euram et SMT («normes, mesures et essais») auraient donné lieu, pour 647 millions d'euros de subventions, à un chiffre d'affaires supplémentaire de 1170 millions d'euros pour les entreprises participantes.

2.3 Croissance directe de l'emploi (indicateur 2.3)

Etant donné que les aides financières européennes visent en tout premier lieu le recrutement des chercheurs qui travaillent aux projets subventionnés, la participation à ces projets a un effet direct sur la création ou sur le maintien d'emplois. Il ressort d'une étude déjà ancienne (SER, 2005) que chaque participation étudiée à un projet européen entraîne la création directe de deux emplois.[21]

En faisant une extrapolation très simplifiée à tous les participants aux PCR,[22] on peut conclure que le 5e PCR aurait donné lieu à l'embauche de quelque 3000 personnes (non équivalents temps plein), un chiffre qui s'élèverait à 4000 environ pour le 6e PCR. Environ les deux tiers de ces postes seraient à durée déterminée.

De même, les données recueillies plus récemment par SER & GfK (2012)[23] indiquent que chaque participation suisse aurait entraîné la création de trois postes environ, dont un tiers à durée indéterminée. Si l'on applique de manière simplifiée ces conclusions au nombre de participants au 7e PCR en cours, ce sont 8000 emplois qui seraient statistiquement créés du fait de la participation de la Suisse à ce 7e PCR, dont 2700 à durée indéterminée.[24]

Les effets des PCR sur l'emploi sont également visibles à l'échelle européenne, puisque, d'après l'étude CE (2001), l'investissement de 647 millions d'euros dans 700 projets de R&D aurait eu comme effet secondaire la création de 2700 nouveaux emplois permanents, et le maintien de 1800 postes menacés.

2.4 Créations d'entreprises (indicateur 2.4)

On peut s'attendre à ce que les projets européens créent des emplois supplémentaires à long terme à travers la création d'entreprises nouvelles. Ainsi, SER (2005) part du principe que 12% des participations auraient donné lieu à la création d'une société sous forme de *start-up* (création *ex nihilo*) ou de *spin-off* (scission d'une activité), ce qui représente environ 350 sociétés pour le 5e PCR et plus de 400 pour le 6e PCR.

Dans le cadre de l'étude d'impact menée en 2012 (SER & GfK, 2012), on voit que 10% des participants aux projets (17 créations sur 172 participations) auraient effectivement procédé à une création d'entreprise nouvelle ou via une scission, ce qui, extrapolé au nombre total (1916) de participations suisses au 6e PCR, correspondrait à quelque 190 créations d'entreprises.

2.5 Résultats directs des travaux de recherche (indicateurs 2.5 et 2.6)

Les programmes-cadres couvrent des activités de R&D très variées. De même, les résultats des projets européens vont des nouvelles connaissances dans la recherche fondamentale à l'élaboration de prototypes concrets, brevetés et commercialisables.

D'après SER (2010), 54% des participations suisses aux projets européens se seraient traduites directement par le développement de produits et services commercialisables, 48% auraient

[21] Ces chiffres reposent sur les données relatives à 448 projets, recueillies dans le cadre d'une enquête en ligne avec un taux de réponse de 29%.
[22] Voir également les notes de bas de page précédentes. L'extrapolation des réponses d'une partie seulement des sondés à toutes les participations suisses aux PCR pourrait pécher par excès d'optimiste et comporte trop d'incertitudes; rien n'indique en effet a priori que les participations à des projets non prises en compte auraient enregistré des effets similaires sur l'emploi.
[23] En moyenne 1,04 nouvel emploi permanent par participation, sur la base de 218 participants interrogés pour les PCR 3 à 7; 2,27 nouveaux emplois à durée déterminée par participation, sur la base de 248 participants interrogés pour les PCR 3 à 7.
[24] Attention: voir les deux notes de bas de page précédentes.

créé de nouveaux procédés industriels et scientifiques, 38% de nouveaux outils ou machines, 37% de nouvelles infrastructures et 29% de nouvelles normes ou standards.

Ces chiffres doivent toutefois être davantage considérés comme une interprétation optimiste de l'étude SER (2005), puisqu'on part avec certitude du principe que le total des résultats effectifs et attendus de SER (2005) aurait été effectivement compté dans SER (2010).[25] Les données recueillies au moment de l'étude démontrent bien toutefois que 22% (32% en 2005) des participations à des projets européens se seraient directement traduites par le développement de produits et de services commercialisables, 20% (28%) auraient créé de nouveaux procédés industriels et scientifiques, 19% (19%) de nouveaux outils ou machines, 17% (20%) de nouvelles infrastructures et 5% (24%) de nouvelles normes ou standards. Sept pour cent (22%) des participants suisses indiquent avoir obtenu un brevet, ou être en attente de brevet, dans les trois ans suivant la conclusion du projet.[26]

Les données recueillies par SER & GfK (2012) pour les participants suisses montrent qu'un brevet est impliqué dans un cas sur cinq (tableau B.11)[27] et que près de trois participations à des projets sur dix débouchent sur des solutions ou sur des produits commercialement exploitables. On s'attend pour les trois prochaines années à ce que les sondés fassent état d'un nombre de produits/solutions commercialisables presque aussi élevé.[28]

Extrapolé aux quelque 1920 participations suisses au 6e PCR (SEFRI, 2013), on peut partir du principe que ces dernières pourraient se traduire par quelque 460 brevets et 1030 commercialisations[29] dans le cadre de ce programme. Si l'on suppose que le taux de réussite reste le même pour le 7e PCR, c'est 640 brevets et 1445 commercialisations que l'on peut attendre des 2678 participations à ce programme.

A titre de comparaison, d'après l'étude OCDE (2013), les Suisses auraient déposé en 2010 2263 brevets en tout.

Cependant, le dépôt de brevets n'est qu'une option parmi toutes celles qui permettent de protéger les fruits commercialisables d'un travail. D'autres possibilités (telles que les droits d'auteur sur les logiciels, les dépôts de marque, les secrets de production, les licences ou les actes sous seing privé) ont été exploitées de trois à quatre fois plus fréquemment que les brevets dans le cadre des PCR pour protéger les résultats commercialement exploitables d'un projet européen.[30]

Les PCR s'inscrivent dans le concept global de création d'un Espace européen de recherche (EER). En encourageant la mobilité des chercheurs et en favorisant la structure coopérative des projets de recherche au niveau européen, ils font aussi partie des efforts destinés à lutter contre la fragmentation de la

[25] L'expérience montre que l'estimation de leurs propres chances de réussite par les participants aux projets est généralement trop optimiste. A propos de la représentativité des données recueillies, voir également l'annexe A.0.
[26] La proportion de sondés attendant des résultats correspondants dans les trois ans a été citée à chaque fois entre parenthèses.
[27] Détails: 180 participations recensées, 0,2 brevet en moyenne par participation ou 0,04 attendu pour les trois prochaines années.
[28] Détails: 180 participations recensées, 0,28 commercialisation en moyenne par participation ou 0,26 attendue pour les trois prochaines années.
[29] Comme pour toutes les estimations, rappelons les réserves applicables à la représentativité des échantillons interrogés.
[30] Résultats des 4e, 5e et 6e PCR selon un extrait de la base de données CORDIS de l'UE en date du 20 mai 2009.

3 Effets sur les réseaux de collaboration scientifique

recherche en Europe: en effet, la plupart des projets de recherche européens sont menés par des consortiums dont les équipes de recherche proviennent de différents pays membres ou associés à l'UE. Dans ce contexte, il est intéressant de relever que la moitié des participants suisses aux PCR ont le sentiment d'avoir un accès simplifié aux consortiums de projets de ces programmes depuis l'association de la Suisse. Nous nous intéressons ci-après à l'influence des PCR sur la constitution de réseaux et sur l'intégration des chercheurs suisses dans ces derniers. Il ressort d'enquêtes menées en Finlande (TEKES, 2008), en Suède (VINNOVA, 2008) et au Royaume-Uni (Office of Science and Technology, 2004) que, pour une nette majorité des participants, la participation à la formation de réseaux de collaboration internationale constitue le principal intérêt des projets européens. Le même constat vaut pour les participations suisses:

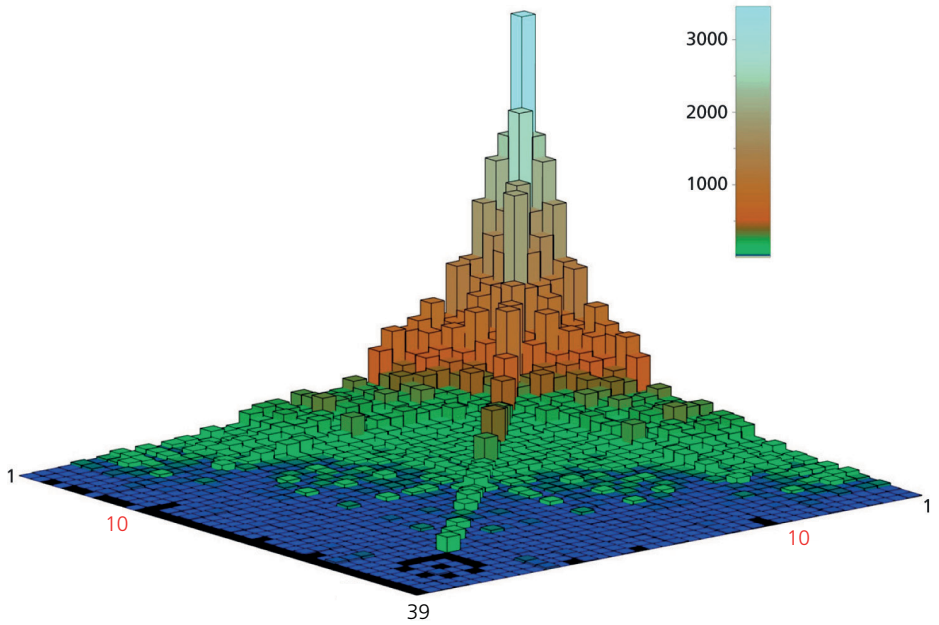
D'après SER & GfK (2012), la mise en place de collaborations dans le domaine de la recherche et développement constituerait ainsi en Suisse une raison importante de participer aux projets des PCR.[31] Une étude plus ancienne (SER, 2005) arrive à la conclusion que 77% des participants considèrent que leur participation est réussie si les coopérations scientifiques existantes s'en trouvent renforcées, et 67%, si elle permet de tisser de nouveaux liens de collaboration. On peut donc constater que, pour les participants suisses, la participation à un projet de recherche européen exerce majoritairement une influence positive sur les réseaux de scientifiques concernés.

3.1 Coopérations internationales (indicateur 3.1)

Pour évoquer les coopérations internationales, il convient dans un premier temps d'identifier les principaux pays d'origine des partenaires des chercheurs suisses dans le cadre de projets européens.

On voit ainsi que la moitié des partenaires (à savoir 51% pour le 6e PCR et 50% pour le 7e PCR) viennent des quatre plus grands pays européens que sont l'Allemagne, le Royaume-Uni, la France et l'Italie (tableau B.12). Sous cet angle, la Suisse apparaît dans une position médiane au sein de l'Europe. Le

Figure 3.1: Nombre de rapports de coopération entre les pays participants au 6e PCR



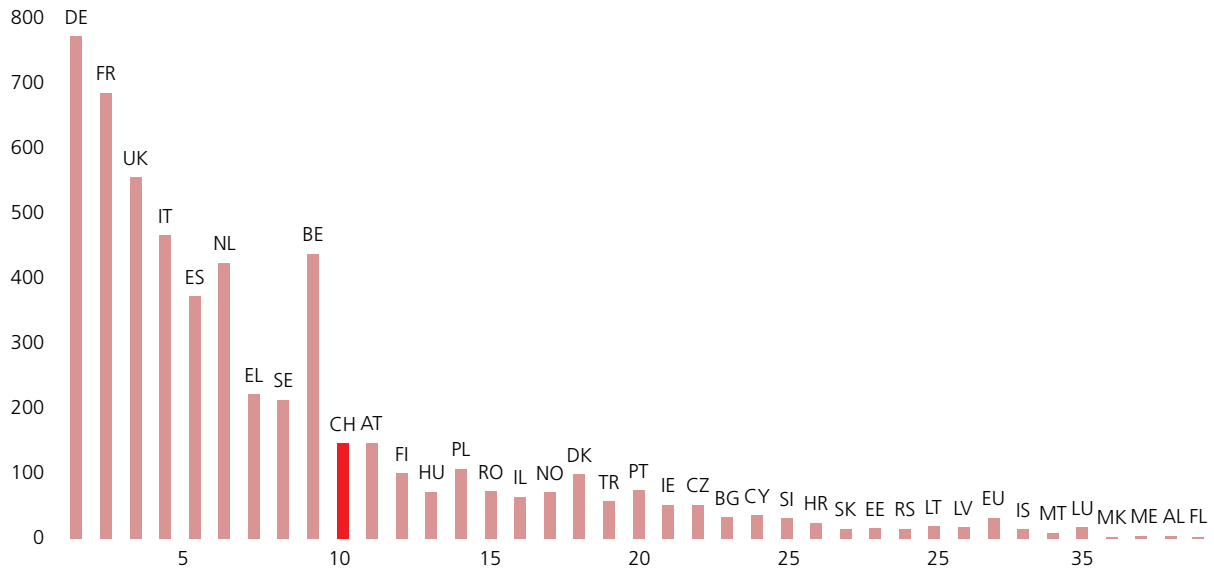
Les pays sont dotés d'un indice de 1 à 39:
DE = 1, FR = 2, UK = 3, IT = 4, ES = 5, NL = 6, EL = 7, SE = 8, BE=9, CH = 10, AT = 11, FI = 12, HU = 13, PL = 14, RO = 15, IL = 16, NO = 17, DK= 18).

Viennent ensuite les pays dotés des indices 19 à 39, dont les collaborations mutuelles sont plutôt marginales.

On comptabilise un rapport de coopération pour chaque participation simultanée d'une équipe de deux pays concernés au même projet de recherche.

[31] Pour 52% des instituts de recherche universitaires, 62% des instituts de recherche non universitaires, 70% des participants issus de l'industrie et 40% des PME.

Figure 3.2: Nombre de rapports de coopération entre les groupes de recherche suisses et ceux des autres pays participants au 6e PCR



nombre de collaborations entre pays dans le cadre du 6e PCR apparaît sur la figure 3.1. La figure 3.2 montre le nombre de collaborations entre les chercheurs suisses et les équipes d'autres pays.

L'intégration des chercheurs suisses dans le système de recherche européen constitue une répercussion indirecte très importante des programmes-cadres, qui se reflète également dans le fait que nombre de chercheurs suisses soient sollicités comme experts pour l'évaluation des projets européens. Sur l'ensemble des chercheurs européens, la Commission européenne choisit ceux qui devront évaluer la qualité des projets qui lui sont soumis. Cette évaluation joue un rôle fondamental dans la décision de financement.

Pendant toute la durée du 6e PCR, de 250 à 300[32] chercheurs suisses ont été appelés comme experts dans tous les domaines de recherche, la plupart du temps toutefois dans les sciences de la vie et les technologies de l'information. En outre, toute une série de comités consultatifs («Advisory Groups») ont été mis en place, qui étaient destinés à conseiller la Commission européenne sur les programmes de travail, la stratégie, les objectifs et les priorités des programmes-cadres de recherche. Tandis que, pendant le 6e PCR, les instituts de recherche suisses n'étaient représentés que dans deux comités consultatifs sur 12,[33] c'est aujourd'hui dans cinq sur 14 qu'on les retrouve pour le 7e PCR.[34] On voit ainsi que l'intégration de la Suisse progresse également sur le plan structurel.

3.2 Partenariats public-privé (indicateur 3.2)

Les programmes-cadres exigent non seulement que les consortiums de recherche soient constitués de partenaires issus de pays différents, mais encore que, dans la majorité des cas, y soient en même temps représentés des instituts de recherche publics et des entreprises privées. Dans le cadre du 6e PCR, un tiers environ des coopérations scientifiques de partenaires suisses au sein de projets européens rassemblaient une haute école et une entreprise. Pour le 7e PCR en cours, cette

[32] Les données disponibles ne permettent pas de procéder à une évaluation précise.
[33] Dans les domaines des technologies de l'information et de l'espace.
[34] Dans les domaines de la santé, de l'énergie, des transports, de la nutrition et de la recherche à destination des PME.

proportion est montée à ce jour à 40% environ (tableau B.12). Pour l'ensemble du 6e PCR (2003-2006), 273 partenariats public-privé (PPP) ont été conclus à l'intérieur de la Suisse, contre 333 pour le 7e PCR jusqu'à la date de référence (voir à ce propos également le tableau B.13). Ces PPP donnent aussi bien la possibilité de comparer les agendas de recherche que l'occasion d'échanger des savoirs et des expériences entre secteur public et acteurs privés. Ajoutons à cela nombre d'autres partenariats public-privé conclus avec des instituts étrangers, dont le nombre ne peut être déterminé précisément en raison du manque de données.

Une enquête plus ancienne (SER, 2005) montrait déjà que, dans le cadre de cet échange entre instituts de recherche publics et entreprises privées, des relations de collaboration durables avaient vu le jour dans plus de la moitié des cas considérés.

3.3 Transferts de connaissances (indicateur 3.3)

La collaboration encouragée entre les différents participants à un projet sera complétée par une offre de bourses pour l'échange de savoirs scientifiques, expressément conçue pour favoriser le transfert de connaissances. Ces bourses seront accordées aux instituts souhaitant s'engager à renforcer ou à compléter les compétences scientifiques de leurs chercheurs aguerris.

Les programmes Marie Curie Industry-Academia Strategic Partnership (TOK-IAP) et Marie Curie Industry-Academia Partnerships and Pathways (IAPP), rattachés respectivement aux 6e et 7e PCR, financent exclusivement l'échange de savoirs entre les instituts universitaires et les entreprises.
Sur toute la durée du 6e PCR, 21 chercheurs suisses ont bénéficié d'une bourse pour encourager l'échange de connaissances; dans huit cas, cet échange avait lieu entre un institut public et une entreprise. En valeur absolue, ce chiffre peut sembler faible, et pourtant il représente 3,3% de la totalité des bourses disponibles dans le cadre du 6e PCR. Dans le cadre du 7e PCR, les chercheurs helvétiques ont réussi à obtenir 3,5% de l'ensemble des bourses IAPP d'échange scientifique entre les entreprises et les hautes écoles universitaires (tableau B.14), ce qui représente une part relativement élevée pour la Suisse.[35]

La collaboration permise par cette forme d'échange entre instituts privés et publics, qui se caractérise par un libre accès à l'information et par l'acquisition de savoir-faire (soit directement, soit à travers le recrutement de collaborateurs qualifiés) a été identifiée parmi les trois sources de développement du savoir et de la technologie (OCDE, 2005). Il s'agit d'une chance pour les entreprises, qui offre en même temps aux chercheurs universitaires la possibilité de se faire une expérience dans l'industrie et de connaître les besoins de ce secteur.

3.4 Mobilité des chercheurs (indicateur 3.4)

Les programmes-cadres présentent un large choix de bourses d'échange et de formation, qui encouragent la mobilité des chercheurs, aussi bien en Europe qu'entre les pays européens et le reste du monde. Cet échange permet aux participants comme aux instituts d'accueil d'apprendre les uns des autres, tout en favorisant dialogue interculturel et intégration européenne. Dans le cadre du 6e PCR, 244 chercheurs issus d'un institut suisse avaient bénéficié d'une bourse d'échange ou de formation (tableau B.15), ce qui représente 3% de l'ensemble des bourses disponibles.

Dans le cadre du 7e PCR en cours, 481 chercheurs d'instituts suisses ont pu à ce jour (c'est-à-dire à la date de référence du 15 juin 2012) bénéficier d'une bourse d'échange ou de formation (tableau B.15), soit 4% de l'ensemble des bourses accordées jusqu'ici dans ce domaine. Ces chiffres dénotent bien une participation suisse plus que proportionnelle sur le plan européen.
Naturellement, la structure coopérative des autres projets de recherche encourage également la mobilité des chercheurs qui travaillent sur ces projets. En tout, presque 70% de tous les participants aux programmes-cadres sont impliqués dans un échange de chercheurs (SER, 2005).

L'afflux net de chercheurs, en particulier, témoigne de l'attrait qu'exerce la Suisse sur les chercheurs étrangers à la recherche

[35] Pour mémoire, la contribution de la Suisse au budget global du 6e PCR était de 2,7%.

d'un institut d'accueil. Dans le cadre du 6e PCR, la Suisse arrivait en effet à la sixième place des Etats membres et associés en termes d'afflux net de chercheurs arrivés dans le pays à l'occasion d'une bourse intereuropéenne (Marie Curie Intra-European Fellowship IEF) (CE, 2010c). D'après les données disponibles pour le 7e PCR, la Suisse se situerait même aujourd'hui à la cinquième place, derrière le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne et les Pays-Bas.

Avec un écart positif de 42 entre chercheurs émigrants et chercheurs immigrants, il ressort de l'analyse des bourses intraeuropéennes Marie Curie que la Suisse occupe la troisième place du classement, derrière le Royaume-Uni et la France. La Suisse est donc visiblement très attrayante également pour les chercheurs d'autres pays européens. Son bilan est un peu plus modeste pour les chercheurs du reste du monde, puisque le pays arrive à la sixième place des destinations scientifiques européennes les plus prisées[36] (voir également CE [2010c]).

Pour l'ensemble du programme FP7-PEOPLE, les chercheurs venaient le plus souvent d'Allemagne, l'Italie, de France, d'Espagne, du Royaume-Uni et de la Suisse. En revanche, les destinations préférées des chercheurs suisses pour des échanges scientifiques dans le cadre du 7e PCR[37] sont le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne et les Pays-Bas (suivis des Etats-Unis).

Dans le cadre du 7e PCR, 76% des bourses d'échange et de formation Marie Curie ont bénéficié à des instituts universitaires suisses. Les instituts à envoyer le plus de chercheurs à l'étranger, mais également à recevoir le plus de chercheurs d'autres pays, sont les deux EPF, suivies des universités. Cela dit, des instituts de recherche privés, comme la fondation de recherche de Novartis ou IBM Research GmbH, figurent également parmi les centres de recherche suisses les plus prisés.

3.5 Formation et entretien de réseaux (indicateur 3.5)

La participation des Suisses aux PCR joue également un rôle majeur dans la constitution de réseaux de collaboration scientifique. La mise en place de collaborations dans le domaine de la recherche et du développement fait partie des raisons qui incitent le plus à participer aux projets des PCR (SER & GfK, 2012).[38] En outre, une très large majorité (88%) des sondés déclare que des consortiums de projet nés dans le cadre des PCR n'auraient pas vu le jour autrement (43%) ou, dans le meilleur des cas, n'auraient pu être que partiellement constitués (45%) (tableau B.4). Une large part des consortiums de projets (environ 43%) ont également été créés tout spécialement pour participer aux PCR (tableau B.16). Les réseaux de collaboration scientifique favorisent l'intégration de chercheurs individuels dans des «communautés», ce qui, à plus grande échelle, lutte contre la fragmentation de l'espace de recherche européen. Pour ce faire, il importe toutefois que ces réseaux s'avèrent relativement durables, ce qui semble bien être le cas pour les participations suisses aux programmes. En effet, dans la plupart des cas, la coopération issue d'un travail sur des projets du PCR se poursuit (61,5%) ou les partenaires jugent probable qu'elle perdure (19,4%) (tableau B.17).[39]

[36] Bourses internationales entrantes (IIF).
[37] http://ec.europa.eu/research/mariecurieactions/documents/funded-projects/statistics/non-eu/marie-curie-actions-country-fiche-ch_en.pdf
[38] Pour 52% des instituts de recherche universitaires, 62% des instituts de recherche non universitaires, 70% des participants issus de l'industrie et 40% des PME.
[39] Chiffres relatifs au 6e PCR.

4 Effets sur la production de savoirs et de compétences

Bien que, comme toute activité scientifique, de nombreux projets européens visent avant tout l'acquisition de connaissances, cette dernière se révèle difficilement mesurable. Certes, la productivité scientifique est habituellement mesurée à l'aune des publications des chercheurs, mais cette méthode n'est pas suffisamment adaptée à l'évaluation de la recherche appliquée (cf. section 4.1.1). Un autre effet difficilement mesurable de l'activité scientifique est l'acquisition de compétences de la part des chercheurs eux-mêmes. Ces compétences se rapportent à de nombreux domaines, tels que la conduite de projets ou d'équipes, la coopération avec des spécialistes d'autres disciplines ou cultures, sans parler évidemment des compétences scientifiques elles-mêmes. C'est à ces dernières que s'intéresse le présent chapitre.

4.1 Production de savoirs et diffusion des résultats

4.1.1 Le rôle des publications dans l'évaluation de la réussite scientifique

De manière générale, les résultats scientifiques font l'objet de publications dans les revues spécialisées des domaines concernés. Ces publications permettent la diffusion, le débat et la validation des résultats au sein de la communauté scientifique. Avant la publication, les rédacteurs des revues spécialisées font évaluer les contributions par des experts, sur la base d'une procédure généralement acceptée de validation par les pairs.

La pratique largement répandue qui consiste à mesurer la réussite de l'activité scientifique en fonction du nombre de publications suppose implicitement que toutes les activités de recherche débouchent sur la parution d'articles. Or, ce présupposé ne s'applique pas à tous les travaux scientifiques. Concernant les résultats de recherche qui précèdent de peu une commercialisation, il serait même plutôt recommandé de rester aussi discret que possible ou de protéger ses conclusions (cf. section 2.5). En conséquence, compte tenu de l'orientation appliquée de nombreux domaines des PCR, les publications scientifiques ne constituent pas nécessairement un objectif prioritaire des projets européens. Il en découle directement que l'évaluation classique de la productivité scientifique et de la qualité des participations aux PCR en fonction du nombre de publications n'est pas appropriée.

Cette restriction ne s'applique toutefois pas aux projets explicitement axés sur la recherche fondamentale du Conseil européen de la recherche (CER)[40], créé dans le cadre du 7e PCR. Compte tenu de leur éloignement du marché par rapport aux projets typiques de ce programme-cadre, l'évaluation par le nombre de publications est plutôt adaptée aux projets du CER.

4.1.2 Publications en lien avec les participations de la Suisse aux PCR (indicateurs 4.1, 4.2 et 4.3)

Même en tenant compte des limitées énoncées au point 4.1.1, l'étude de SER & GfK (2012) fait état d'un grand dynamisme des participants suisses aux PCR en termes de publications, puisque environ 90% d'entre eux ont publié au moins un article dans une revue scientifique ou dans un livre.

Suite à leur participation aux PCR, les participants suisses ont en effet publié en moyenne sept contributions à des ouvrages et à des revues spécialisés validés par leurs pairs, 4,5 dans d'autres publications, et fait connaître leurs résultats à l'occasion, en moyenne, de dix communications orales (telles que des présentations lors de séminaires) (tableau B.22). Avec 17 publications évaluées par leurs pairs et 20 communications orales, les coordonnateurs de projets affichent assez logiquement une activité de publication plus intense.[41]

Si l'on extrapole à l'ensemble des participations suisses aux PCR le chiffre moyen, plutôt prudent et obtenu à partir de la médiane, de trois publications dans des revues ou dans des

[40] Le budget de 7,5 milliards d'euros du programme «Idées» dirigé par le CER représente environ 15% du budget global du 7e PCR.

[41] Précisons que la structure des résultats de l'enquête (peu d'«observations aberrantes» marquées) incite à les exploiter statistiquement à partir des médianes. Ce faisant, on obtient les valeurs suivantes: trois publications dans des ouvrages et revues validés par des pairs, deux autres publications, cinq communications orales, ou six publications revues par des pairs et dix communications orales par les coordinateurs de projets.

livres (tableau B.20), alors on peut estimer à quelque 18 600 le nombre total de contributions à des revues ou à des ouvrages de la part de participants suisses aux PCR pour la période de 1999 à 2013 (tableau B.21).

L'analyse bibliométrique [42] aboutit à environ 125 000 publications de chercheurs suisses pour la période 2005-2009, ce qui représente à peu près 25 000 publications par an, soit *grosso modo* une publication par chercheur et par an. Pour la même période, on peut estimer que 7161 publications seraient parues dans le cadre de la participation aux PCR, ce qui correspond à quelque 6% des publications «bibliométriques». Compte tenu des différentes méthodes d'obtention des données, la prudence s'impose évidemment au moment de comparer directement ces chiffres entre eux. Cependant, une comparaison approximative indique que, malgré leur part relativement réduite[43] de 1 à 2% des dépenses globales de R&D en Suisse (Sollberger, 2013a, b), les PCR apportent une contribution plus que proportionnelle à la production de publications scientifiques de la part des chercheurs helvétiques.

4.2 Encouragement des jeunes chercheurs (indicateurs 4.4 et 4.5)

La participation à un projet européen peut se traduire par l'obtention d'un diplôme universitaire (master, doctorat, etc.). D'après l'enquête SER & GFK (2012), chaque participation à un projet des PCR a donné lieu en moyenne à un mémoire de master et à une thèse de doctorat (tableau B.23). Appliqué au nombre de participants suisses à ces projets (tableau B.20), ce résultat permet d'estimer à environ 400 par an le nombre de doctorats et de masters obtenus avec l'aide financière des PCR.[44] Par comparaison, en 2006, les hautes écoles suisses ont délivré plus de 15 000 diplômes (licences, masters, doctorats, diplômes de formation continue ou spécialisée), dont 3000 doctorats. Sachant que les diplômes obtenus constituent un effet secondaire des projets des PCR, on peut dire que la contribution de ces derniers à la formation universitaire professionnellement qualifiante est considérable.

Les chercheurs dotés d'une expérience d'au moins quatre années peuvent se porter candidats à des bourses d'échange dans le cadre des programmes-cadres de recherche. Ces bourses encouragent entre autres la relève scientifique en permettant à ces chercheurs de séjourner dans des instituts de recherche étrangers. Dans le cadre du 6e PCR, 119 chercheurs suisses ont profité de cette possibilité. Les données disponibles actuelles du 7e PCR montrent que, sur les 127 bourses accordées à ce jour aux chercheurs suisses, qui représentent une part de 3,8% de l'ensemble des bourses allouées dans ce domaine, près de la moitié l'ont été à des femmes. Cette proportion est nettement plus élevée que la part moyenne des femmes (38%) à l'échelle européenne (tableau B.24).

[42] Analyse bibliométrique de la recherche scientifique en Suisse 1981 – 2011. Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation SEFRI 2011.
[43] Par exemple, la part des aides des PCR déjà versées ou prévues pour les chercheurs helvétiques en 2008 (211 millions de francs) représentait 1,22% du total de 17,36 mia. des dépenses de R&D en Suisse.
[44] Généralement à travers le versement de salaires aux étudiants.

5 Effets des PCR

5.1 Effets à long terme attendus des PCR

Depuis leur création en 1984, le rôle des programmes-cadres de recherche de l'Union européenne a profondément évolué. Tandis qu'ils visaient initialement à combler un retard technologique de l'Europe, notamment dans le domaine des TIC, par rapport aux Etats-Unis, puis au Japon (EPEC, 2011), ils assument depuis lors un rôle bien plus large, et plus politique, à savoir celui de faciliter une meilleure coordination et un meilleur réseau de la recherche et de l'innovation en Europe, dans le but de résister à la concurrence mondiale. Les PCR sont devenus des instruments de mise en œuvre de stratégies à l'échelle européenne telles que l'Espace européen de la recherche (CE, 2000) ou le plan stratégique européen pour les technologies énergétiques («plan SET», CE, 2007).

La toute dernière génération de programmes, commencée en 2014, comporte en outre un élément social: elle doit mettre en place une «Union de l'innovation» (CE, 2010b), une initiative phare dans le cadre de la stratégie de croissance «Europe 2020» (CE, 2010a), grâce à laquelle recherche et marché doivent mieux s'adapter l'un à l'autre et qui doit améliorer les conditions ainsi que l'accès au financement, de la recherche et de l'innovation. En fin de compte, ces programmes ont dorénavant pour objectif de concrétiser sur le marché des idées innovantes, contribuant ainsi à la croissance de l'emploi et du bien-être sur le continent européen.

De tels effets généraux, et à long terme, des programmes-cadres de recherche de l'UE ne sont pas faciles à appréhender sur le plan méthodologique, et une étude visant à comprendre ces effets à longue échéance, menée par un «consortium d'évaluation des politiques européennes» (EPEC, 2011) spécifique n'est parue que récemment. D'après cette étude, les PCR représentent fondamentalement un «instrument de collaboration pré-concurrentiel», puisque dans la plupart des cas les résultats des projets de recherche et d'innovation ne seront pas directement commercialisés en tant que produits. Du point de vue des participants, les principaux fruits des PCR sont donc les connaissances et les réseaux (y compris réseaux de commercialisation et de fournisseurs).

En revanche, les PCR exercent une influence indéniable sur les standards et mesures qui représentent des éléments pré-concurrentiels. D'après un rapport du groupe d'évaluation d'experts auprès de la Commission européenne par exemple, l'excellence scientifique, telle que mesurée par une procédure indépendante d'évaluation par les pairs à l'échelle de toute l'Europe, aurait considérablement progressé.

L'étude de l'EPEC arrive en outre à la conclusion que la communauté européenne de chercheurs aurait nettement amélioré son statut dans trois domaines scientifiques, pour occuper aujourd'hui une position de premier plan dans (i) le traitement quantique de l'information et l'informatique, (ii) les recherches sur l'ozone stratosphérique et (iii) l'énergie solaire. Dans le domaine des neurobiotechnologies, le programme-cadre de recherche de l'UE a contribué à maintenir en tête de la course des chercheurs européens déjà en avance sur leurs concurrents.

Même si les effets à long terme des programmes-cadres de recherche sont difficilement mesurables, il n'en reste pas moins que ces derniers ont également des effets positifs certains sur la société (bien-être, sécurité, égalité, formation, etc.), sur l'environnement (énergie, lutte contre la pollution et les catastrophes naturelles, etc.) et sur les sciences (développement de connaissances, relève scientifique, politique scientifique, etc.).

5.2 Utilité politique de l'association de la Suisse aux programmes-cadres

La participation aux PCR figure parmi les priorités de la politique scientifique suisse et représente l'une des grandes lignes

politiques du programme de la législature 2011-2015[45]. Les chercheurs suisses peuvent participer aux PCR depuis 1987.

Jusqu'en 2003, cette participation était soumise à des droits restreints et à une limite nationale de financement. La Suisse était exclue de certaines mesures, en particulier concernant la mobilité des chercheurs. De même, aucun Suisse ne pouvait diriger un projet.

En 2004 est entré en vigueur l'accord sectoriel sur la recherche scientifique, dans le cadre des «Accords bilatéraux I». En conséquence, les chercheurs suisses ont obtenu les mêmes droits et obligations que les participants des pays membres de l'UE. A partir de cette date, tous les programmes leur étaient ouverts; ils peuvent depuis lors bénéficier directement des financements de la Commission européenne, tandis que leurs demandes et rapports doivent être déposés exclusivement auprès de cette dernière. L'accord sur la recherche est également synonyme d'avantages significatifs sur le plan de la politique de la recherche. Il a ainsi permis à la Suisse de siéger aux organes directeurs des PCR. Ces «comités de programme», qui existent pour chaque priorité thématique des PCR, veillent au bon déroulement des programmes-cadres, règlent les mises au concours dans leurs moindres détails en collaboration avec la Commission européenne et accordent le financement aux projets de recherche ressortis gagnants de la procédure d'évaluation.

Grâce à son association aux programmes-cadres de recherche de l'UE, la Suisse siège également dans des instances stratégiques importantes du Conseil et de la Commission de l'UE. Citons comme exemple de contribution stratégique de la Suisse le fait qu'elle ait attiré l'attention sur l'importance d'aider comme il se doit la recherche fondamentale dans la structuration du plan Horizon 2020. La Suisse siège notamment aux comités suivants (liste non exhaustive):

- Le Comité de l'Espace européen de la recherche (ERAC): l'ERAC rassemble des hauts représentants des Etats membres de l'UE et des pays associés aux programmes-cadres de recherche de l'Union européenne. Il s'agit d'un comité consultatif politique pour les domaines de la recherche et du développement technologique, qui conseille et soutient la Commission européenne et le Conseil de l'Union, notamment en ce qui concerne le développement des programmes-cadres de recherche, l'orientation stratégique de l'Espace européen de la recherche et la coordination des activités de recherche dans les différents pays. La Suisse siège également dans toutes les commissions de l'ERAC, telles que le GPC («High Level Group for Joint Programming»), le SFIC («Strategic Forum for International Scientific and Technological Cooperation»), le SGHRM («Steering Group on Human Resources and Mobility») ou le KT («Working Group in Knowledge Transfer»). Toutes ces instances ont pour attributions de préparer les décisions et les stratégies du Conseil de l'Union.

- Le conseil d'administration du Centre commun de recherche (CCR): ce conseil d'administration rassemble des experts issus des ministères de la recherche des différents pays, d'agences d'encouragement de la recherche et d'instituts de recherche, qui appuient et conseillent le directeur général de l'organe de recherche commun.

- Le Forum européen sur les infrastructures de recherche (ESFRI ou «European Strategy Forum on Research Infrastructures»): l'ESFRI est également composé de représentants des différents Etats membres de l'UE et des pays associés aux programmes-cadres de recherche de l'Union. A l'aide de sa feuille de route, ce forum élabore une stratégie cohérente à l'échelle européenne en ce qui concerne les nouvelles infrastructures de recherche revêtant une importance stratégique.

A travers ces instances, la Suisse a la possibilité de donner son avis sur la mise en œuvre des PCR actuels et sur la mise au point des générations de programmes futures, mais aussi sur l'Espace européen de la recherche, et d'intervenir sur les questions qui intéressent la Suisse en tant que lieu de recherche scientifique. L'accord sur la recherche assure également à la Suisse un accès privilégié à des informations dont elle ne pouvait avoir connaissance lorsqu'elle ne participait aux programmes qu'en tant que pays tiers.

[45] Message du 25 janvier 2012 sur le programme de la législature 2011-2015, FF 2012 481, plus précisément 582-583 et 619, et Arrêté fédéral du 15 juin 2012 sur le programme de la législature 2011-2015, FF 2012 7155, plus précisément 7164.

Annexe A: Bases statistiques des indicateurs

A.1 Indications méthodologiques

L'annexe B énumère les indicateurs cités dans le texte, qui permettent de quantifier les effets de la participation de la Suisse aux PCR. Nous renvoyons le lecteur au document SER (2010) pour une discussion détaillée des bases méthodologiques de l'analyse des effets de cette participation. Nous nous limiterons ici à citer quelques extraits éclairants et à présenter un schéma explicatif issu de cette source:

La littérature fait une distinction très fréquente dans les effets des activités de R&D entre output, résultat et impact, sans toutefois que la frontière entre ces différents concepts soit clairement définie. La différence tient à la fois à l'intervalle de temps qui sépare la réalisation de la recherche et le déploiement de l'effet, et à l'étendue (dans la communauté scientifique, dans la société, etc.) de l'effet. Une synthèse des travaux d'Arnold et Balzás (1998), de la CE (2004) et d'Hyvärinen (2006) permet de classifier les effets de la recherche sous la forme du schéma A.1 suivant:

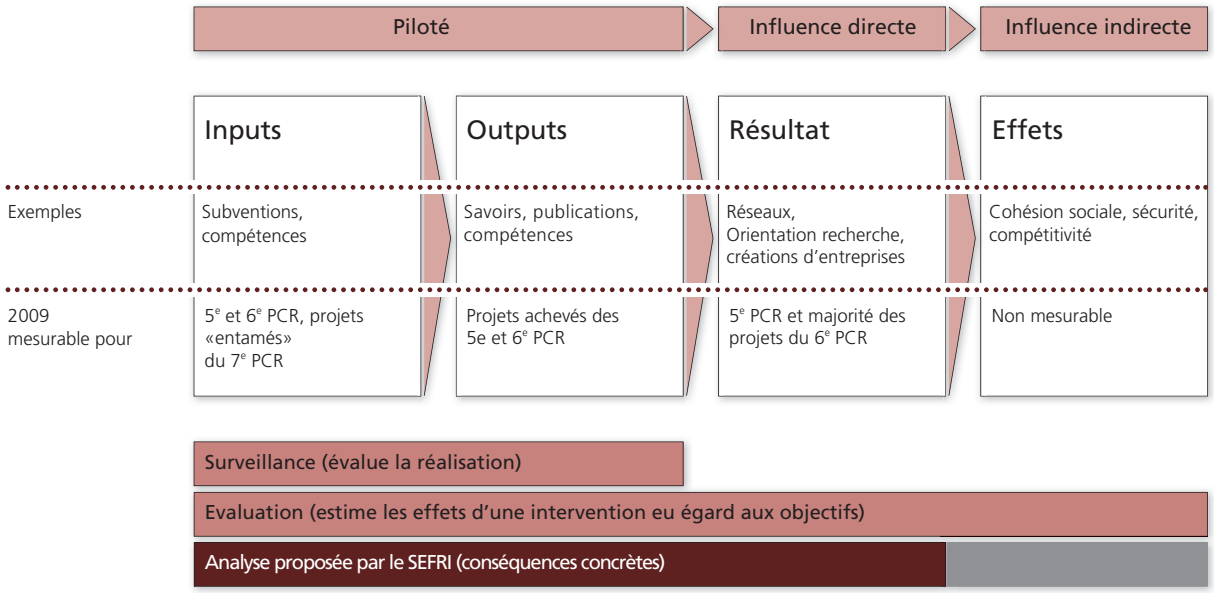
Font partie des outputs les produits directs de l'activité de recherche (p. ex. développement de procédés, publications). Les effets à moyen terme de la recherche (qui peuvent être moins tangibles, comme par exemple une décision d'investir dans la mise au point d'un nouveau produit) sont considérés comme des résultats. Enfin, les effets sont issus de l'interaction entre les résultats d'une recherche et l'environnement social, économique et culturel (p. ex. le développement de la téléphonie mobile suite à la mise au point du protocole GSM). Ce sont donc des effets indirects et à long terme.

Aujourd'hui, en 2009,[46] nous pouvons nous attendre à pouvoir observer les outputs de tous les projets terminés des PCR et quelques résultats des 5e et 6e PCR. Les informations sur le 7e PCR se limitent aux inputs (essentiellement financiers) pour les projets déjà commencés.

Des problèmes méthodologiques importants empêchent paradoxalement de mesurer la plupart des effets (recherchés) à long terme des programmes-cadres, qui sont initialement les effets pour lesquels ils ont été mis sur pied.

Ces problèmes méthodologiques et nouveaux concepts sont abordés dans l'introduction du chapitre 2 du corps du texte.

Figure A.1: Classification des effets de l'aide à la recherche



[46] Rapporté la situation actuelle, le paragraphe se lirait comme suit: Aujourd'hui, en 2014, nous pouvons nous attendre à pouvoir observer les outputs de tous les projets terminés des PCR et quelques résultats des 6e et 7e PCR. Cela dit, une large part des données utilisables pour le 7e PCR se limitent aux inputs (notamment de nature financière) dans des projets encore en cours.

A.2 De la représentativité des données recueillies

Tous les projets des PCR sont recensés dans la base de données E-Corda de la Commission européenne. Un extrait de cette base comportant tous les projets impliquant des participations suisses donne ainsi une représentation exhaustive de la participation helvétique aux PCR. Cependant, quelques-uns des indicateurs analysés dans l'étude d'impact ne sont pas calculables à partir des informations disponibles dans E-Corda. Les données requises pour le calcul de ces indicateurs ont donc été recueillies dans le cadre d'une enquête auprès de tous les participants suisses aux PCR, menée en 2012 sur demande du SEFRI par la société GfK (SER & GfK, 2012).

On peut à présent se demander dans quelle mesure l'enquête de GfK peut être considérée comme représentative de la participation suisse au 7e PCR. En effet, cette enquête a certes été menée selon la méthode du recensement par dénombrement complet (c'est-à-dire qu'elle portait sur la totalité des participants suisses aux PCR), mais les participants ayant répondu ont été classés en fonction de leur appartenance à un institut,[47] et cette répartition ne correspond pas nécessairement à celle de l'ensemble de la population des participants suisses concernés au 7e PCR (tableau A.1).

Si l'on extrapole les valeurs issues de l'enquête GfK à l'ensemble des participants suisses au 7e PCR, alors il convient de multiplier chaque chiffre fourni pour les différents groupes de participants (EPF, universités, hautes écoles spécialisées, PME, industrie) par le coefficient correcteur K_l mentionné dans la dernière colonne du tableau A.1, défini comme

$$K_l := \frac{a_{l,\,7^e\,\mathrm{PCR}}}{a_{l,\,\mathrm{GfK}}} \qquad \text{A.1}$$

où a $a_{l,\,7^e\,\mathrm{PCR}}$ / $a_{l,\,\mathrm{GfK}}$ représente la part en pour cent et le groupe de participants l de l'ensemble de la population de participants suisses au 7e PCR concernée ou l'ensemble des participants à l'enquête de GfK.

Tableau A.1: Répartition des participants aux PCR

Groupe de participants	Participants suisses au 7e PCR	$a_{l,\,7^e\,\mathrm{PCR}}$	Participants à l'enquête de GfK	$a_{l,\,\mathrm{GfK}}$	Coefficient correcteur K
Domaine des EPF	881	32,8%	85	24,6%	1,33
Universités	632	23,6%	81	23,4%	1,01
PME	456	17,0%	72	20,8%	0,82
Industrie[a]	291	10,9%	13	3,8%	2,87
Haute école spécialisée	94	3,5%	11	3,2%	1,09
Autres [b]	314	11,7%	84	24,2%	–
Total	**2678**	**100%**	**346**	**100%**	

[a] Industrie = entreprises d'au moins 250 salariés. En conséquence, les PME sont définies comme des entreprises de moins de 250 salariés.
[b] Autres = associations à but non lucratif, Confédération, cantons, communes, absence de données

A l'exception de la catégorie «Industrie», la répartition des participants à l'enquête GfK reprend, au moins de manière approximative, celle de tous les participants au 7e PCR, ce qui signifie que les résultats de l'enquête GfK peuvent également servir à mesurer les effets de la participation au 7e PCR. Seule la catégorie de participants «Industrie» est sous-représentée au sein de l'enquête. Les résultats obtenus pour cette catégorie peuvent donc servir de valeurs indicatives, mais pas de mesure quantitative des effets de la participation au 7e PCR.

[47] Caractérisation par des catégories de participants tels que domaine des EPF, universités, HES, industrie.

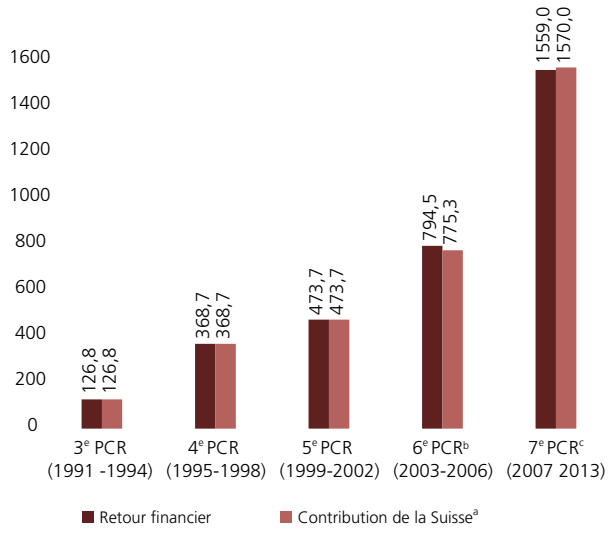
Annexe B: Liste des indicateurs

B.1 Effets sur l'encouragement de la recherche

B.1.1 Indicateur 1.1: Retour financier

Définition: Montant total des aides versées aux participants suisses dans le cadre des PCR (les organisations internationales ayant leur siège en Suisse ne sont pas considérées ici comme des participants suisses).

Figure B.1.1: Indicateur 1.1: Retour financier



[a] Hors contributions de l'INTAS (association internationale de promotion de la coopération avec les scientifiques des Nouveaux Etats Indépendants de l'ex-Union soviétique) pour les PCR 4 à 6.

[b] Les montants indiqués pour les retours financiers des 6e PCR (2003– 2006) et 7e PCR (2007–2013) englobent les subventions promises, mais non les sommes effectivement transférées, la Commission ne communiquant aucune information sur ce dernier point.

[c] Comme il s'écoule toujours un certain temps entre la fin officielle d'un programme-cadre (et, partant, des paiements associés) et l'information sur le montant de la première subvention promise, le montant indiqué pour la Suisse dans ce bilan intermédiaire est supérieur au retour financier. Au vu des taux de réussite très élevés des projets suisses, le retour financier du 7e PCR devrait se révéler encore supérieur à celui du 6e PCR.

Source: Commission européenne, SEFRI

B.1.2 Indicateur 1.2: Coefficient de retour financier

Définition: Le rapport entre les subventions accordées aux chercheurs suisses dans le cadre d'un PCR et la contribution financière de la Suisse à ce programme est appelé coefficient de retour financier [cf. (1.1)].

Figure B.1.2: Indicateur 1.2: Coefficient de retour financier

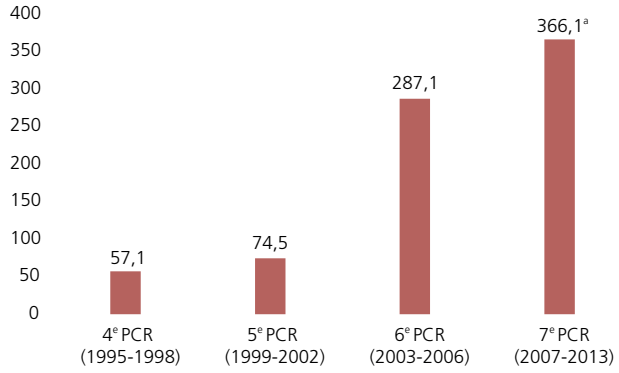
[a] Cette valeur du coefficient de retour financier provisoire $c^*_{R,CH}$ a été estimée au 19 juin 2012 au moyen d'une formule empirique (1.2).

Source: Sources: Commission européenne, SEFRI

B.1.3 Indicateur 1.3: Effet de levier

Définition: Différence entre le coût global des travaux de recherche menés par les participants suisses à tous les projets d'un programme-cadre et les subventions qui leur ont été allouées (autrement dit, les dépenses que doivent assumer les participants eux-mêmes).

Figure B.1.3: Evolution dans le temps de l'indicateur 1.3: effet de levier (en millions de francs)



[a] Conversion de 304,8 millions d'euros sur la base des taux de change du 19 juin 2012.

Remarque: il est hautement probable que les valeurs fixées pour les 6e et 7e PCR soient trop faibles, puisque le coût global des participations suisses n'est pas encore connu (données manquantes).

Source: Commission européenne, SEFRI

B.1.4 Indicateur 1.4: Additionnalité

Définition: Nombre de projets de recherche, ou proportion de ces derniers, qui n'auraient pas vu le jour sans les aides octroyées par l'Union européenne à travers les PCR.

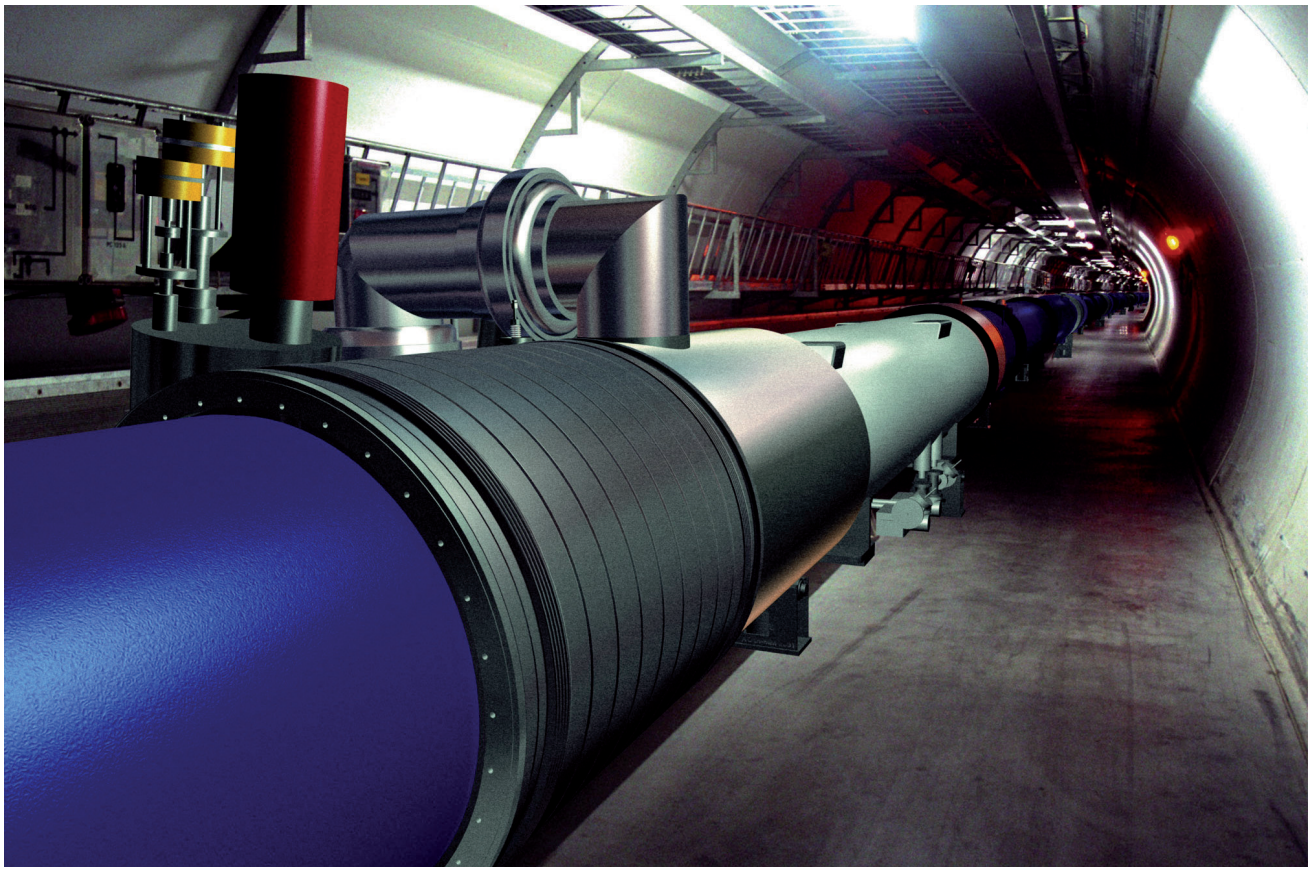
Tableau B.4: Evolution dans le temps de l'indicateur 1.4: Additionnalité

Période	absolument pas vu le jour	probablement pas vu le jour	éventuellement/définitivement vu le jour
3–5e PCR (1991–2002)	$\frac{31}{53} \approx$ 58,5%	$\frac{15}{53} \approx$ 28,3%	$\frac{7}{53} \approx$ 13,2%
6e PCR (2003–2006)	$\frac{180}{289} \approx$ 62,3%	$\frac{74}{289} \approx$ 25,6%	$\frac{35}{289} \approx$ 12,1%
7e PCR (2007–2013)	$\frac{4}{4}$ = 100%[a]		

[a] Non significatif du fait d'une base statistique extrêmement faible.

Quelle: SBF&GfK (2012)

L'indicateur «additionnalité» rend compte du nombre de projets de recherche qui n'auraient pas pu être réalisés sans les PCR. Les données s'appuient sur les résultats de l'enquête de GfK (SER & GfK, 2012), qui portait sur 346 participants aux PCR. Les dénominateurs correspondent au nombre de personnes interrogées ayant participé au PCR concerné.



B.2 Effets sur l'économie et sur l'emploi

B.2.1 Indicateur 2.1: Profil des entreprises participant aux PCR

Définition:

(2.1a) Nombre de participations selon la taille des entreprises: PME ou industrie (plus de 250 salariés)

(2.1b) Anzahl der Unternehmensbeteiligungen nach Wirtschaftssektor

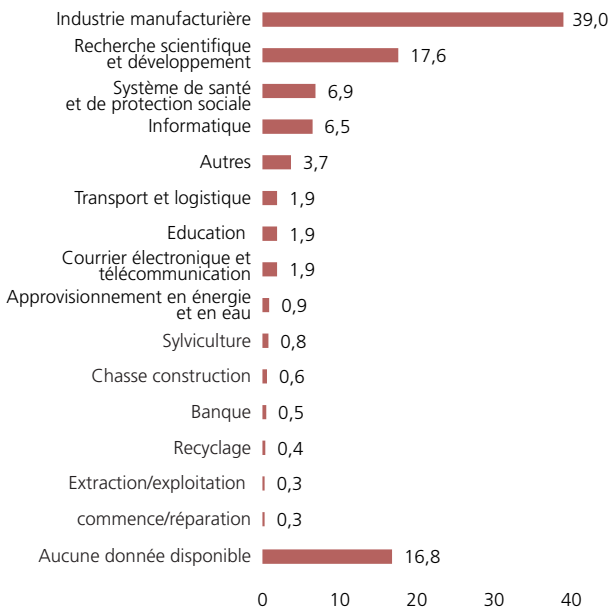
Tableau B.5: Indicateur 2.1a: Taille des entreprises

Période	PME	Industrie
6e PCR (2003–2006)	358 ≙ 64%	204 ≙ 36%
7e PCR (2007–2013)	479 ≙ 61%	303 ≙ 39%

Sources: Commission européenne, SEFRI

Remarque: les données concernant l'indicateur 2.1b) proviennent d'extraits de la base de données des demandes de projets. Ces informations ont été préparées par les chercheurs et doivent être considérées avec prudence en raison de leur caractère lacunaire. En conséquence des améliorations prévues par la Commission européenne concernant le recueil des données, celles qui seront récoltées à l'avenir devraient s'avérer plus complètes et de meilleure qualité.

Tableau B.6: Indicateur 2.1b: participation des entreprises par secteur d'activité



B.2.2 Indicateur 2.2: Augmentation directe du chiffre d'affaires

Définition: Hausse du chiffre d'affaires des entreprises participantes résultant de leur participation à un projet de recherche européen.

Tableau B.7: Indicateur 2.2: Evolution de la hausse du chiffre d'affaires dans le temps (tous participants)

Période	0	1-25 %	> 25 %
3–5e PCR (1991–2002)	$\frac{9}{28}$ ≙ 32,1 %	$\frac{13}{28}$ ≙ 46,5 %	$\frac{6}{28}$ ≙ 21,4 %
6e PCR (2003–2006)	$\frac{51}{131}$ ≙ 38,9 %	$\frac{72}{131}$ ≙ 55 %	$\frac{8}{131}$ ≙ 6,1 %
7e PCR (2007–2013)	$\frac{1}{1}$ ≙ 100 % [a]		

[a] Non significatif du fait d'une base statistique extrêmement faible.

Remarque: les données fournies s'appuient sur les résultats de l'enquête SER & GfK (2012). Les valeurs des dénominateurs, qui correspondent à l'ampleur des échantillons (soit le nombre de réponses reçues), n'aboutissent à des résultats significatifs sur le plan statistique que pour le 6e PCR.

Tableau B.8: Indicateur 2.2: : Hausse du chiffre d'affaires (variation en CHF) dans les PCR (1991–2012) selon participants

Participant	$\Delta_{CF} = 0$	$\Delta_{CF} = 1\text{-}25\,\%$	$\Delta_{CF} > 25\,\%$
PME **(< 250)**	$\frac{19}{50}$ ≙ 38 %	$\frac{27}{50}$ ≙ 54 %	$\frac{4}{50}$ ≙ 8 %
Industrie **(> 250)**	$\frac{3}{5}$ ≙ 38,9 %	$\frac{2}{5}$ ≙ 55 %	
HE/uni/autre	$\frac{39}{98}$ ≙ 39,8 % [a]	$\frac{19}{50}$ ≙ 38 %	$\frac{6}{98}$ ≙ 6,1 %

Remarque: globalement les mêmes remarques que pour le tableau B.7: pour les entreprises de la catégorie «Industrie», qui comptent plus de 250 salariés, le faible nombre de réponses ne donne pas lieu à des données statistiquement probantes. Pour les PME également, la base statistique est plutôt limitée et les conclusions qui en découlent doivent être considérées avec circonspection.

B.2.3 Indicateur 2.3: Croissance de l'emploi

Définition: Nombre de postes créés en conséquence de la participation à un projet de recherche européen.

Tableau B.9: Nombre moyen de nouveaux postes créés par participation à un PCR, PCR 3 à 7 (1991 - 2012)

à durée indéterminée: 1.04
à durée déterminée: 2.27

Attention: les données fournies s'appuient sur les résultats de l'enquête SER & GfK (2012). Précisons qu'elles procèdent des réponses de 218 (postes à durée indéterminée) ou 248 (postes à durée déterminée) participants aux PCR. Comme on ne peut savoir précisément dans quelle mesure les participants interrogés constituent effectivement un échantillon représentatif de tous les participants suisses aux PCR, l'affirmation selon laquelle «chaque participation suisse aux PCR crée environ un poste à durée indéterminée et deux postes à durée déterminée» est à prendre ici avec la plus grande prudence.

B.2.4 Indicateur 2.4: Créations d'entreprises

Définition: Nombre de sociétés nouvelles («start-ups», «spin-offs») créées en conséquence de la participation à un projet de recherche européen.
Valeur: dans le cadre du 6e PCR (2003 – 2006), une dizaine de participations se sont traduites par une création d'entreprise.

Remarque: ce résultat a été extrapolé à partir des résultats de l'enquête SER & GfK (2012): sur les 172 participations au 6e PCR étudiées, 17 ont donné lieu à une création d'entreprise (les données probantes pour le 7e PCR sont actuellement trop peu nombreuses pour permettre de se prononcer, tandis que pour les PCR 3 à 5, aucune création d'entreprise nouvelle n'était constatée sur les 26 participations étudiées). La remarque applicable à l'indicateur 2.3 (cf. B.2.3) vaut également ici concernant la circonspection qui s'impose face aux estimations pour des raisons de représentativité des participants interrogés.

B.2.5 Indicateur 2.5: Résultats directs de la recherche

Définition: Nombre de résultats des projets de recherche européens se rapportant à la phase du processus de développement (niveau de maturité technologique ou TRL).

Tableau B.10: Indikator 2.5: Source de recherche directe par TRL

Période / TRL	Valeur
4e PCR (1995 –1998)	
1. Connaissances scientifiques et techniques (recherche fondamentale)	89
2. Plans, méthodes, normes techniques	6
3. Programmes informatiques	3
4. Projets préliminaires, études de faisabilité	54
5. Projets intermédiaires, phase de recherche	46
6. Développement expérimental (prototype de laboratoire)	85
7. Prototype prêt à être testé	38
8. Résultats des tests disponibles	37
9. Autres	85
5e PCR (1999 – 2002)	
1. Connaissances scientifiques et techniques (recherche fondamentale)	599
2. Plans, méthodes, normes techniques	162
3. Programmes informatiques	151
4. Projets préliminaires, études de faisabilité	-
5. Projets intermédiaires, phase de recherche	1
6. Développement expérimental (prototype de laboratoire)	142
7. Prototype prêt à être testé	188
8. Résultats des tests disponibles	231
9. Autres	56
6e PCR (2003 – 2006)	
1. Connaissances scientifiques et techniques (recherche fondamentale)	3
2. Plans, méthodes, normes techniques	-
3. Programmes informatiques	2
4. Projets préliminaires, études de faisabilité	-
5. Projets intermédiaires, phase de recherche	-
6. Développement expérimental (prototype de laboratoire)	6
7. Prototype prêt à être testé	2
8. Résultats des tests disponibles	5
9. Autres	1

Source: CORDIS

Remarque: étant donné qu'il se passe toujours un certain temps entre la fin d'un projet et l'obtention d'un résultat, cet indicateur suppose un nombre de résultats excessivement faible. Exemple : Exemple: le dernier projet du 4e PCR auquel étaient associés des chercheurs suisses était terminé dès 2004. Pourtant, selon les données communiquées par la Commission européenne, le nombre de projets de ce programme-cadre ayant abouti à des résultats aurait triplé entre 2008 et 2009.

B.2.6 Indicateur 2.6: Brevets

Définition: Nombre de brevets déposés ou obtenus consécutivement à la participation à un projet européen.

Tableau B.11: Brevets issus de la participation suisse aux PCR

Période	Brevets
4e PCR (1995 – 1998) Etat juin 2012	67
5e PCR (1999–2002) Etat juin 2012	104
6e PCR (2003–2006)	36[a]
7e PCR (2007–2013) Etat 19.6 2012	- [b]

[a] D'après l'enquête SER & GfK (2012), 36 brevets ont été obtenus, pour 180 participants interrogés. Attention: voir les remarques relatives à la représentativité des points B.2.3 et B.2.4!

[b] Base statistique encore insuffisante: seulement quatre réponses de participants sans demande de brevet – voir également la remarque 1 ci-après.

Remarques:

1. Etant donné qu'il se passe toujours un certain temps entre la fin d'un projet et l'obtention d'un brevet, cet indicateur suppose un nombre de brevets excessivement bas. Exemple : Exemple: le dernier projet du 4e PCR auquel étaient associés des chercheurs suisses était terminé dès 2004. Pourtant, selon les données communiquées par la Commission européenne, le nombre de projets de ce programme-cadre ayant abouti à des résultats aurait triplé entre 2008 et 2009.

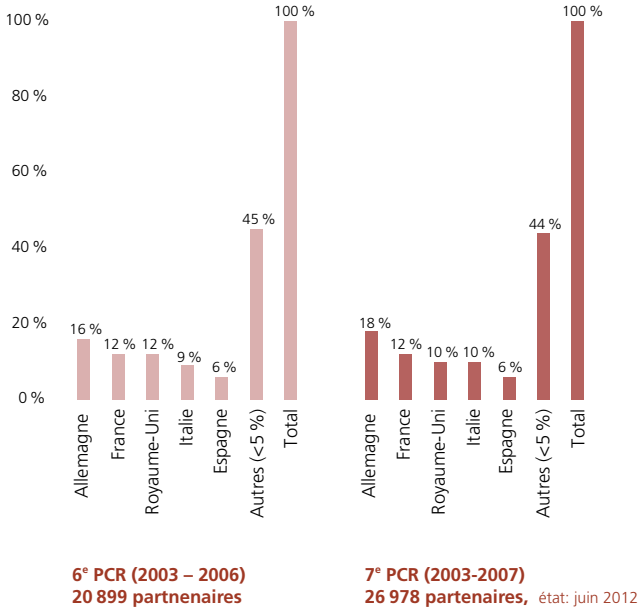
2. Aucune différence n'est faite entre les différentes instances ayant fait l'objet d'une demande de brevet (Institut fédéral de la propriété intellectuelle, Office européen des brevets, Office américain des brevets et marques déposées, Office japonais des brevets).

B.3 Effets sur les réseaux de collaboration scientifique

B.3.1 Coopérations internationales

Définition: Origine des partenaires travaillant avec les participants suisses aux projets des programmes-cadres.

Figure B.12: Indicateur 3.1: Coopérations internationales: origine des partenaires travaillant avec les participants suisses aux projets des programmes-cadres.



Sources: Commission européenne, SEFRI

B.3.2 Indicateur 3.2: B.3.2 Partenariats public-privé (PPP)

Définition: Nombre de rapports de collaboration entre des hautes écoles suisses (universités, instituts du domaine des EPF et hautes écoles spécialisées) et les entreprises suisses. On compte un partenariat pour chaque présence simultanée d'un partenaire d'une haute école et d'un partenaire d'une entreprise au sein d'un même consortium de recherche.

Tabelle B.13: Indicateur 3.2: B.3.2 Partenariats public-privé (PPP) en Suisse

Période	Nombre PPP
6e PCR (2003–2006)	$\frac{273}{831} \triangleq 33\,\%$
6e PCR (2007–2013)	$\frac{91}{270} \triangleq 36\,\%$

Etat 25 février 2009

B.3.3 Indicateur 3.3: Transfert de connaissances

Définition: Nombre de bourses Marie Curie accordées à des chercheurs suisses à des fins de transfert de connaissances.

Tableau B.14: Bourses Marie Curie aux fins de transfert de connaissances

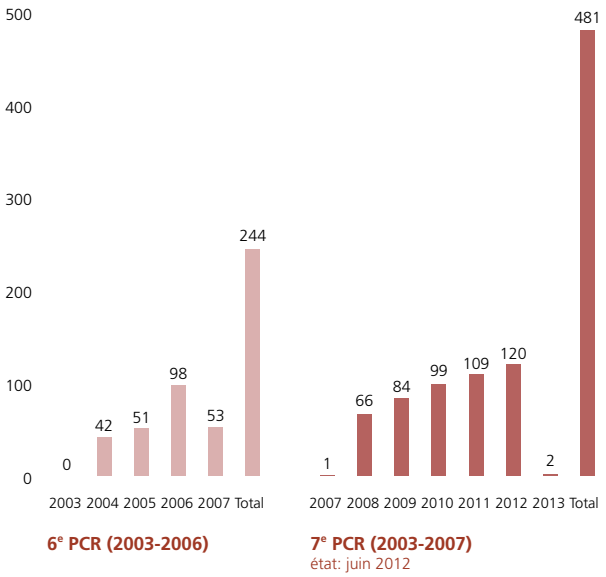
Période	Bourses MC
6e PCR (2003–2006)	21[a], dont 8 PPP[b]
7e PCR (2007–2013) Etat 19.06.2012	9 (tous PPP)[c]

[a] Marie Curie Host Fellowships for the Transfer of Knowledge (ToK)
[b] Marie Curie Industry-Academia Strategic Partnership Scheme (ToK-IAP)
[c] Marie Curie Industry-Academia Partnerships and Pathways (IAPP)

B.3.4 Indicateur 3.4: Echange de chercheurs

Définition: Nombre de bourses d'échange ou de formation accordées aux chercheurs d'un institut de recherche suisse («actions Marie Curie»).

Figure B.15: Indicateur 3.4: Nombre de bourses d'échange accordées à des chercheurs issus d'instituts de recherche suisses.



Sources: Commission européenne, SEFRI

B.3.5 Indicateur 3.5: Formation et pérennité des réseaux

Définition:

3.5 a: Nombre de consortiums de recherche constitués sans que les partenaires principaux n'aient précédemment travaillé ensemble.

3.5 b: Nombre de consortiums de recherche donnant encore lieu à une collaboration (entre deux partenaires participants au moins) après la conclusion d'un projet européen.

Tableau B.16: Indicateur 3: 5 a: Le consortium de projet existait-il avant l'idée/le démarrage du projet?

Période	Non	Partiellement	Oui
3e – 5e PCR (1991–2002)	$\frac{23}{53} \triangleq$ 43,4 %	$\frac{20}{53} \triangleq$ 37,7 %	$\frac{10}{53} \triangleq$ 18,9 %
6e PCR (2003–2006)	$\frac{126}{289} \triangleq$ 43,6 %	$\frac{135}{289} \triangleq$ 46,7 %	$\frac{22}{289} \triangleq$ 7,6 %
7e PCR(2007–2013)	$\frac{1}{4} \triangleq$ 25 %	$\frac{2}{4} \triangleq$ 50 %	$\frac{1}{4} \triangleq$ 25 %

Tableau B.17: Indicateur 3.5 b: 3.5.b: Autres coopérations prévues une fois le projet terminé

Période	non	Probablement non	Probablement oui	Oui
3e – 5e PCR (1991–2002)	$\frac{14}{53} \triangleq$ 20,4 %	$\frac{3}{53} \triangleq$ 5,7 %	$\frac{6}{53} \triangleq$ 11,3 %	$\frac{26}{53} \triangleq$ 49,1 %
6e PCR (2003–2006)	$\frac{27}{283} \triangleq$ 9,5 %	$\frac{19}{283} \triangleq$ 6,7 %	$\frac{55}{283} \triangleq$ 19,4 %	$\frac{174}{283} \triangleq$ 61,5 %
7e PCR (2007–2013)	$\frac{1}{4} \triangleq$ 25 %			$\frac{1}{4} \triangleq$ 25 %

Remarque: les données fournies s'appuient sur les résultats de l'enquête SER & GfK (2012). Les valeurs des dénominateurs, qui correspondent à l'ampleur des échantillons (soit le nombre de réponses reçues pour les périodes données), n'aboutissent à des résultats significatifs sur le plan statistique que pour le 6e PCR.

B.3.6 Indicateur 3.6: Passerelles entre les différents programmes de financement

Définition:

3.6 a: nombre de participations à des projets européens ayant permis de bénéficier d'un financement par un autre programme public de financement de la recherche (FNS, CTI, COST, EUREKA).

3.6 b: nombre de projets financés par d'autres programmes (FNS, CTI, COST, EUREKA) ayant permis d'obtenir une subvention européenne.

Tableau B.18: Indicateur 3.6 a: La participation au PCR a-t-elle permis de bénéficier d'un financement par un programme d'aide national?

Période	oui	non	Inconnu
3e – 5e PCR (1991–2002)	$\frac{21}{53} \triangleq 39{,}6\,\%$	$\frac{23}{53} \triangleq 43{,}4\,\%$	$\frac{9}{53} \triangleq 17\,\%$
6e PCR (2003–2006)	$\frac{76}{289} \triangleq 26{,}3\,\%$	$\frac{154}{289} \triangleq 53{,}3\,\%$	$\frac{59}{289} \triangleq 20{,}4\,\%$
7e PCR (2007–2013)	$\frac{1}{4} \triangleq 25\,\%$	$\frac{2}{4} \triangleq 50\,\%$	$\frac{1}{4} \triangleq 25\,\%$

Répartition des organes d'aide nationaux ayant accordé une subvention suite à la participation à un PCR :

FNS: $\frac{54}{98} \triangleq 55{,}1\,\%$, CTI: $\frac{16}{98} \triangleq 16{,}3\,\%$, COST: $\frac{9}{98} \triangleq 9{,}2\,\%$, EUREKA: $\frac{3}{98} \triangleq 3{,}1\,\%$, Autres: $\frac{16}{98} \triangleq 16{,}3\,\%$

Remarque: les données fournies pour les indicateurs 3.6a et 3.6b proviennent également de l'enquête SER & GfK (2012). Les valeurs des dénominateurs, qui correspondent à l'ampleur des échantillons (soit le nombre de réponses reçues pour les périodes données), n'aboutissent à des résultats significatifs sur le plan statistique que pour le 6e PCR.

Tableau B.19: Indicateur 3.6.b: nombre de projets financés par des programmes nationaux ayant contribué à l'obtention d'une subvention des PCR.

Période	FNS	CTI	COST	Eureka	Autres	Aucun
3e – 5e PCR (1991–2002)	$\frac{12}{53} \triangleq 22.6\%$		$\frac{3}{53} \triangleq 5{,}7\%$		$\frac{3}{53} \triangleq 5.7\%$	$\frac{31}{53} \triangleq 58.5\%$
6e PCR (2003–2006)	$\frac{48}{289} \triangleq 16.6\%$	$\frac{13}{289} \triangleq 4.5\%$	$\frac{6}{289} \triangleq 2.1\%$	$\frac{5}{289} \triangleq 1.7\%$	$\frac{17}{289} \triangleq 5.9\%$	$\frac{180}{289} \triangleq 62.3\%$
7e PCR (2007–2013)	$\frac{1}{4} \triangleq 25\%$		$\frac{1}{4} \triangleq 25\%$			$\frac{2}{4} \triangleq 50\%$

B.4 Effets sur la production de savoirs et de compétences

B.4.1 Indicateur 4.1: Publications scientifiques

Définition: Nombre de publications évaluées par des pairs suite à un projet européen.

Tableau B.20: Nombre de participants suisses à des projets des programmes-cadres de recherche

	5e PCR	6e PCR	7e PCR	Total
1999	1			**1**
2000	494			**494**
2001	470			**470**
2002	468			**468**
2003	176	159		**335**
2004	4	499		**503**
2005		487		**487**
2006		571		**571**
2007		200	10	**210**
2008			601	**601**
2009			518	**518**
2010			620	**620**
2011			590	**590**
2012			337	**337**
2013			2	**2**
	1613	**1916**	**2678**	**6207**

Tableau B.21: Extrapolation du nombre de publications par les participants suisses aux PCR (en moyenne trois publications par participation)

	5e PCR	6e PCR	7e PCR	Total
1999	3			**3**
2000	1482			**1482**
2001	1410			**1410**
2002	1404			**1404**
2003	528	477		**1005**
2004	12	499		**1509**
2005		1461		**1461**
2006		1713		**1713**
2007		600	30	**630**
2008			1803	**1803**
2009			1554	**1554**
2010			1860	**1860**
2011			1770	**1770**
2012			1011	**1011**
2013			6	**6**
Total	**4839**	**5748**	**8034**	**18 621**
Par an	**1210**	**1150**	**1607**	**1 432**

B.4.2 Indicateur 4.2: Communication orale

Définition: Nombre de communications orales (allocutions lors de séminaires scientifiques, de conférences de vulgarisation, cours, etc.) en rapport avec un projet européen.

B.4.3 Indicateur 4.3: Autres publications

Définition: Nombre de publications en rapport avec un projet européen hors livres et parutions évalués par des pairs (publications dans d'autres revues ou livres, pages internet, vidéos, supports de cours, etc.).

Remarque: les données fournies pour les indicateurs 4.1 à 4.3 proviennent également de l'enquête SER & GfK (2012). Les valeurs des dénominateurs, qui correspondent à l'ampleur des échantillons (soit le nombre de réponses reçues pour les périodes données), n'aboutissent à des résultats significatifs sur le plan statistique que pour le 6e PCR. Ces résultats doivent être considérés eux aussi avec la prudence qui s'impose quant à la représentativité des sondés par rapport à l'ensemble des participants aux PCR.

Tableau B.22: Indicateurs 4.1, 4.2 et 4.3: Nombre de publication dans des revues évaluées par des pairs (publications écrites), communications orales et autres publications. Les valeurs données correspondent aux moyennes et aux médianes. L'ampleur des groupes interrogés est notée n.

Période		Publications écrites	Publications orales	Autres
3e–5e PCR (1991-2002) état: juin 2012	Moyenne médiane *n*	3,91 4 43	6.0 4 39	2,2 2 35
6e PCR (2003-2006) état: juin 2012	Moyenne médiane *n*	7,61 3 213	10,08 5 201	4,97 2 178
7e PCR (2007-2013) état: juin 2012	Moyenne médiane *n*	0,67 - 3	3,3 - 3	2,0 - 3
Total	**Moyenne médiane n**	**6,92 3 259**	**9,93 5 243**	**4,48 2 216**

B.4.4 Indicateur 4.4: Diplômes

Définition: Nombre de diplômes de doctorat ou de master obtenus grâce à l'aide à un projet européen.

Tableau B.23: Indicateur 4.4: Nombre de diplômes de doctorat et de master obtenus dans le cadre des projets PCR par participation. L'ampleur des groupes interrogés est notée n.

Période		Doctorat	Master
3e–5e PCR (1991-2002)	Moyenne *n*	0,91 33	0,91 32
6e PCR (2003-2006)	Moyenne *n*	1,08 189	0,98 168
7e PCR (2007-2013)	Moyenne *n*	0,5 4	1,0 4
Total	**Moyenne n**	**1,05 226**	**0,97 204**

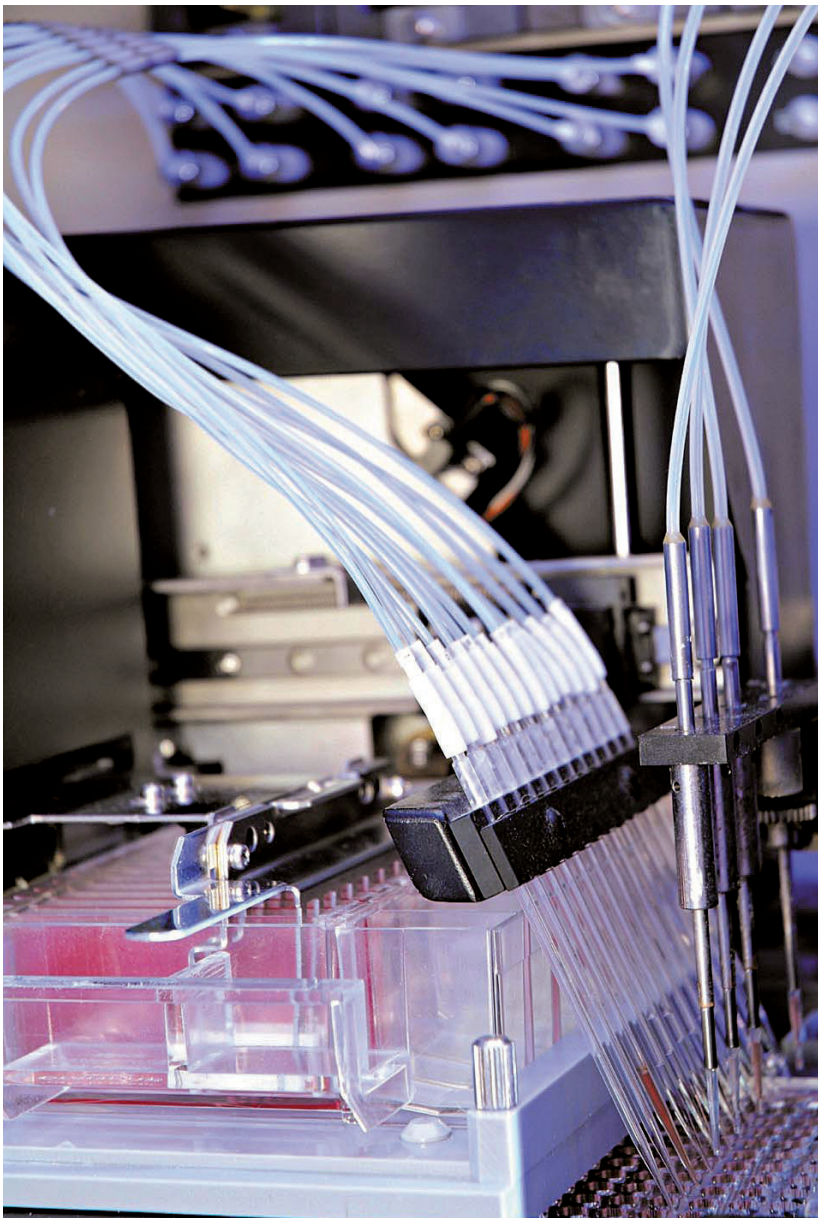
Remarque: les données fournies pour l'indicateur 4.4 proviennent également de l'enquête FRI & GfK (2012). Les valeurs des dénominateurs, qui correspondent à l'ampleur des échantillons (soit le nombre de réponses reçues pour les périodes données), n'aboutissent à des résultats significatifs sur le plan statistique que pour le 6e PCR. Ces résultats doivent être considérés eux aussi avec la prudence qui s'impose quant à la représentativité des sondés par rapport à l'ensemble des participants aux PCR.

B.4.5 Indicateur 4.5: Echange de jeunes chercheurs

Définition: Nombre d'échanges scientifiques et de visites de jeunes chercheurs (actions Marie Curie pour des chercheurs comptant moins de quatre années d'expérience)1, par âge et par sexe.[48]

Tableau B.24: Indicateur 4.5 : Nombre d'échanges de jeunes chercheurs.

Période		Nombre	
6e PCR (2003-2006)	2003		-
	2004		35
	2005		13
	2006		50
	2007		21
	Total		**119**
7e PCR (2007–2013) état: juin 2012		Femmes	Hommes
	2007	-	-
	2008	13	19
	2009	13	27
	2010	13	24
	2011	13	28
	2012	11	19
	Total	**63**	**127**



[48] Programmes d'aide du 6e PCR: réseaux de formation à la recherche, formation aux premiers stades de la recherche, conférences et stages; pas de données par sexe disponibles.
Programmes d'aide du 7e PCR: *Initial Training of Researchers, Industry Academia Partnerships and Pathways, International Research Staff Exchange Scheme*.

Annexe C: Exemples de réussite (Source: Euresearch)

Cette section présente quelques exemples de participations réussies de la Suisse au 7e PCR. Etant donné que les effets à long terme des projets ne peuvent pas encore être quantifiés à l'aide des indicateurs, nous présentons ces projets comme réussis dans la mesure où ils ont pu obtenir un financement des PCR, mais aussi mettre sur pied des réseaux et consortiums de projets internationaux. Tous les projets présentés ici ont été coordonnés par des partenaires suisses.

C.1 FP7-Health: Santé: le projet FLUINHIBIT

Ce projet vise à identifier de nouvelles substances antivirales potentielles, afin de protéger la société des futures pandémies de grippe. La pandémie H1NI en 2009 a mis l'accent sur le besoin urgent de nouveaux traitements pour les infections grippales pandémiques et saisonnières. En conséquence, le projet FLUINHIBIT a pour principal objectif la découverte d'inhibiteurs moléculaires des interactions des sous-unités de la polymérase grippale susceptibles d'être utilisés dans des médicaments contre la grippe de nouvelle génération.

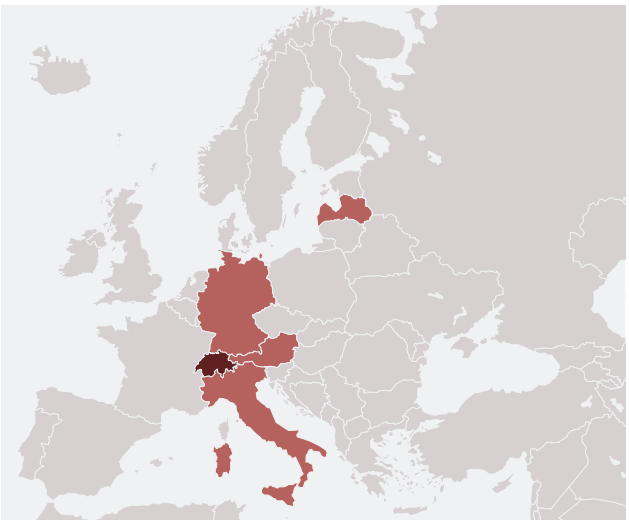
Acronyme du projet: FLUINHIBIT: small molecule inhibitors of the trimeric influenza virus polymerase.

Domaine de recherche FP7:	SANTE-2007-2.3.3-7 Supporting highly innovative inter-disciplinary research on influenza (soutien à la recherche interdisciplinaire hautement innovante sur la grippe)
Coordinateurs:	Beatrice Pilger / Ulrich Kessler
Organisation:	Pike Pharma GmbH

Partenaires:

- PiKe Pharma GmbH, Suisse
- Inte:Ligand GmbH, Autriche
- Clinique universitaire de Fribourg, Allemagne
- Institut de biotechnologie de Vilnius, Lituanie
- Centre de recherche Helmholtz sur les maladies infectieuses, Braunschweig, Allemagne
- Université de Sienne, Italie

Durée du projet:	24 mois, 1er avril 2008-31 mars 2010
Coût du projet:	1,94 mio €
Financement du FP7:	1,48 mio €
Numéro de référence du FP7:	201 634



C.2 FP7-TIC: le projet MOBIO

MOBIO (Mobile Biometry) vise à mettre au point une technologie de téléphone mobile dotée d'un système de reconnaissance vocale et/ou visuelle des utilisateurs (le caractère innovant réside tout particulièrement dans le recours combiné à ces deux modes de reconnaissance). Tout au long du projet, les chercheurs ont procédé à des enregistrements visuels et sonores systématiques à l'aide de téléphones mobiles dans différents lieux d'Europe. Ces enregistrements ont servi de base au calcul d'algorithmes capables de reconnaître un visage et une voix même dans de mauvaises conditions d'éclairage et avec du bruit ambiant. Ces algorithmes ont finalement été adaptés de manière, d'une part, à devenir suffisamment précis et, d'autre part, à s'accommoder des possibilités techniques limitées des téléphones mobiles (processeur, mémoire et vitesse).

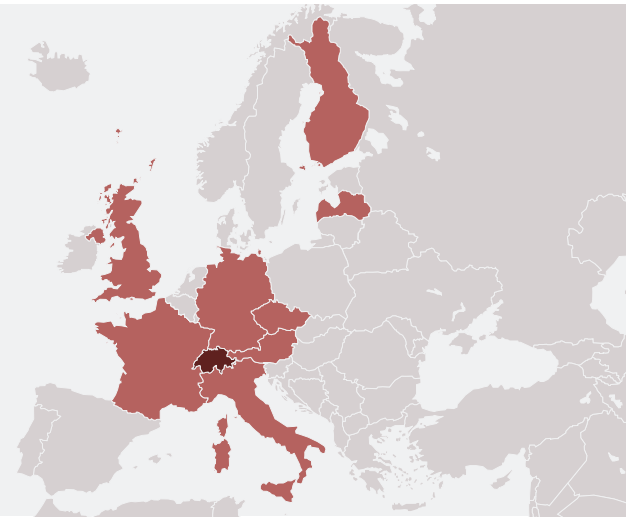
Acronyme du projet: MOBIO: Mobile Biometry

Domaine de recherche FP7:	ICT-2007.1.4 Secure dependable and trusted infrastructures Infrastructures sûres et fiables)
Coordinateur:	Sébastien Marcel
Organisation:	Idiap

Partner:

- Institut de recherche Idiap, Suisse
- Université de Manchester, Royaume-Uni
- Université du Surrey, Royaume-Uni
- Université d'Avignon, France
- Université technique de Brno, République tchèque
- Université d'Oulo, Finlande
- eyeP Media AG, Suisse
- IdeArk SA, Suisse
- Visidon Ltd, Finlande

Durée du projet:	36 mois, 1. janvier 2008-31 décembre 2010
Coût du projet:	3,99 mio €
Financement du FP7:	3,99 mio €
Instrument d'aide du FP7:	FP7 collaborative project generic (projet collaboratif)
Numéro de référence du FP7:	214 324



C.3 FP7-NMP: le projet FACOTY-ECOMATION

Le projet FACTORY-ECOMATION vise à concevoir et à définir un nouveau type d'usines accordant la même priorité à la consommation d'énergie, aux émissions polluantes et aux autres questions environnementales qu'à la productivité et à la qualité des produits. En ce qui concerne la réduction de la consommation d'énergie et des émissions polluantes, la mise au point d'une approche holistique et écologique de gestion de l'usine se situe au cœur du projet. Cela pourrait supposer, par exemple, une conception positive et une prise en compte accrue de la production de déchets, qui pourront être utilisés pour produire de l'énergie, laquelle servira à accroître l'efficience globale de l'usine, tout en faisant fonctionner une installation d'épuration des émissions gazeuses. Les installations de production et logiques de gestion innovantes correspondantes seront testées dans les unités de production de deux partenaires du projet (BREMBO et IKEA).

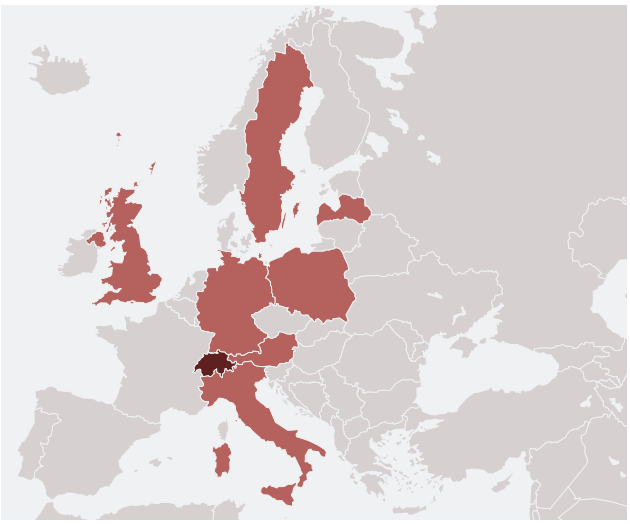
Acronyme du projet: FACTORY-ECOMATION, Factory Eco-energy efficient technologies and friendly and adaptive automation solutions (Factory-Ecomation)

Domaine de recherche FP7:	FP7-NMP
Institut coordinateur:	Ecole universitaire professionnelle de la Suisse italienne (SUPSI)
Organisation:	Pike Pharma GmbH

Partenaires: 12

- SUPSI, Suisse
- SCM GROUP SPA, Italie
- Synesis Consorzio con Attività Esterna, Italie
- Swedwood International AG, Suède
- CTP Chemisch Thermische Prozesstechnik GmbH, Autriche
- Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italie
- Simon Process Engineering GmbH, Allemagne
- Spirax Sarco Limited, Royaume-Uni
- ACT-Operations Research UK LTD, Royaume-Uni
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Mexique
- BREMBO Poland Sp. z o.o., Pologne
- nxtControl GmbH, Autriche

Durée du projet:	36 mois, du 1er octobre 2010 au 30 septembre 2015
Coût du projet:	9,34 mio €



C.4 FP7-TIC: le projet HEROIC

Les produits chimiques peuvent représenter un risque pour l'environnement, et en particulier pour l'homme. Les tests dans ce domaine sont généralement menés indépendamment les uns des autres, ce qui peut porter préjudice aussi bien à l'efficacité qu'à la qualité de ces évaluations Dans le même temps, de telles évaluations des risques sont de plus en plus nécessaires, du fait de la tendance affirmée au recul des tests sur les animaux. En conséquence, le projet HEROIC vise à encourager l'intégration de l'évaluation des risques pour l'environnement et pour la santé humaine. Ce faisant, le projet ne vise pas à produire de nouvelles données, mais plutôt à rassembler les informations existantes, à les organiser et à les trier. Ces dernières opérations seront proposées et facilitées par la plate-forme de données et de formation «Tox-Hub», qui doit être développée dans le cadre du projet HEROIC.

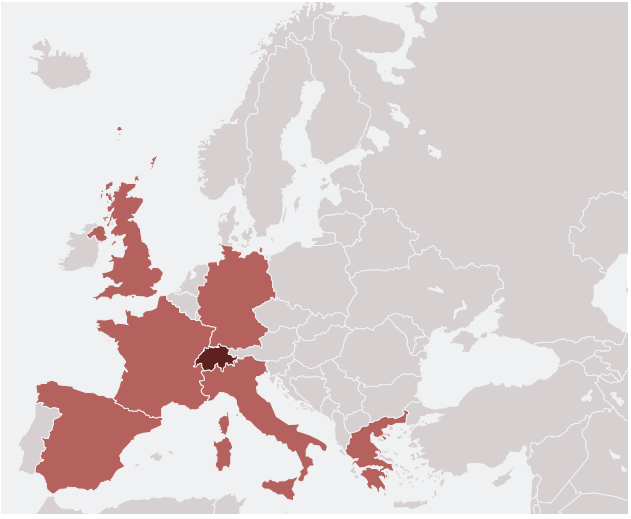
Acronyme du projet: HEROIC Health and Environmental Risks: Organisation, Integration and Cross-fertilisation of Scientific Knowledge..

Domaine de recherche FP7:	FP7-Environment
Coordinateur:	Université de Bâle, Centre suisse de toxicologie humaine appliquée (SCAHT)

Partenaires: 9

- Université de Bâle, SCAHT, Suisse
- Università Cattolica del Sacro Cuore, Italie
- Electricité de France S.A., France
- The Food and Environment Research Agency, Royaume-Uni
- Institut national de l'environnement industriel et des risques, France
- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ, Allemagne
- Institut phytopathologique Benaki, Grèce
- Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Espagne
- Faust & Backhaus Environmental Consulting, Allemagne

Durée du projet:	36 mois, du 1er octobre 2011 au 30 septembre 2014
Coût du projet:	1,3 mio €
Financement du FP7:	0,98 mio €



C.5 FP7-ERC: le projet COMET

Le projet COMET vise à améliorer les méthodes d'identification des similitudes entre des textes, des images, des vidéos et d'autres supports. Les méthodes traditionnelles de reconnaissance des similitudes se focalisent sur les écarts entre les différents éléments d'un objet. A l'inverse, le projet COMET s'efforce de bâtir une base théorique permettant une appréhension plus large des similitudes, également applicable par le biais de différents vecteurs (tels que le son, le texte, l'image, le film, etc.). Citons parmi les applications possibles les requêtes multimédias (comme par exemple la recherche d'une image à l'aide de mots-clés) ou l'imagerie médicale (p. ex. l'alignement réciproque des scanners et des IRM de manière à ce que les clichés montrent à la même échelle et du même point de vue des parties similaires du corps).

Acronyme du projet: COMET: foundations of Computational similarity geometry.

Domaine de recherche FP7:	fabrication industrielle
Organisation:	Université de Lugano (USI)
Durée du projet:	Quatre ans, du 1er janvier 2010 au 30 décembre 2013
Coût du projet:	0,91 mio €
Financement du FP7:	1,5 mio €
Numéro de référence du FP7:	307 047
Instrument d'aide du FP7:	bourse de démarrage ERC

C.6 FP7- Actions Marie Curie: le projet LEAP

LEAP signifie «Lean Development: new principles for innovation management and a more time and cost efficient development of novel products» (le développement au plus juste: nouveaux principes de gestion de l'innovation et développement plus rationnel de produits innovants sur les plans temporel et financier). La gestion «au plus juste» («lean») se définit comme suit: le bon processus de production pour le bon produit, au bon endroit et au bon moment, pour répondre comme il se doit aux besoins des consommateurs, le tout sans déchet, sans perte de charge ni redondances, tout en améliorant constamment les processus et les produits avec les employés. Le Centre suisse de recherche automobile («CAR») de l'EPF de Zurich partage ses compétences dans ce domaine avec quatre entreprises de ce secteur: Behr GmbH, Brose Fahrzeugteile GmbH, Bystronic Laser AG et ThyssenKrupp Presta AG. Dans le cadre de cette collaboration sont testés les principes de la gestion au plus juste venus du Japon, appliqués au développement de nouveaux produits en Europe.

Acronyme du projet: LEAP: Lean Development new principles for innovation management and a more time and cost efficient development of novel products.

Domaine de recherche FP7:	FP7-PEOPLE-IAPP-2008 Marie Curie Action _Industry-Academia Partnerships and Pathways
Coordinateur:	Anja Schulze
Entité coordinatrice:	EPF Zürich

Partner: 5
- EPF Zurich, Suisse
- Brose Fahrzeugteile GmbH & Co., Allemagne
- Bystronic Sales AG, Suisse
- Behr GmbH & Co. KG , Allemagne
- ThyssenKrupp Presta AG, Liechtenstein

Durée du projet:	quatre ans, du 1er janvier 2010 au 30 décembre 2013
Coût du projet:	0,91 mio €

Bibliographie

Arnold, E., Balzás, K., 1998. *Methods in the analysis of publicly funded basic research. A review for OCDE*, Technopolis.

Arvantis, S., *et al.*, 2007. *Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft. Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung* 2005. Sur demande du Secrétariat d'Etat à l'économie SECO.

Ball, P., 2012. *Why society is a complex matter.* Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.

CE, 2000. *Towards an european research area.* COM (2006) 6, Commission européenne, version finale.

CE, 2001. *EVIMP – Evaluation and impact assessment of 2000 research projects completed between 1996 and 2001 in the fields of industrial and materials technologies (Brite-Euram) and standards, measurement and testing (STM).* rep. tech., Commission européenne.

CE, 2004. *Evaluer les activités de l'UE* – Guide pratique des services de la Commission. OPO- CE, Commission européenne.

CE, 2005. *Proposition de décision du Parlement européen et du Conseil relative au septième programme-cadre de la Communauté européenne pour des activités de recherche, de développement technologique et de démonstration (2007-2013),* COM (2005) 119, Commission européenne, version finale.

CE, 2007. *Un plan stratégique européen pour les technologies énergétiques (plan SET) – Pour un avenir moins pollué par le carbone.* COM (2007) 723, Commission européenne, version finale.

CE, 2010a. *Une stratégie pour une croissance intelligente, durable et inclusive*, COM (2010) 2020, Commission européenne, version finale.

CE, 2010b. *Initiative phare Europe 2020, Une union de l'innovation,* COM (2010) 546, Commission européenne, version finale.

CE, 2010c. *Science, technology and competitiveness key figures report* 2008/2009. Annexe statistique, Commission européenne, DG Recherche.

CE, 2012. Etude d'impact accompagnant la *Proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil portant établissement du programme-cadre pour la recherche et l'innovation, « Horizon 2020 » (2014-2020)*, COM (2011) 808, Commission européenne, version finale.

CTI, 2011. Rapport d'activité 2011, rep. tech. Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)

CTI, 2013. Rapport d'activité 2012, rep. tech. Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)

EPCE, 2011. *Understanding the long term impact of the framework programme: Final report to the European Commission*, rapport à la CE, European Policy Evaluation Consortium (EPCE), www.epec.info.

Fisher, R., Polt, W., Vonorkas, N., 2008. *The impact of publicly funded research on innovation*. Rapport public, Commission européenne, DG ENTR, doi:10.2769/14877; ISBN 978-92-79-07318-2.

Hyvärinen, J., 2006. *Impact analysis*, in : TEKES (dir.), EU RTD Evaluation Network Meeting, Helsinki (FI).

Kancs, K., Silverstovs, B., oct. 2012. *R&D and non-linear productivity growth of heterogeneous firms*, in: KOF working papers. Vol. 315. ETHZ KOF Swiss Economic Institute, Zurich.

Lane, L., 2009. *Assessing the impact of science funding, Science* 324.

Message à l'UE, 2013. *Message relatif au financement de la participation de la Suisse aux programmes-cadres de recherche et d'innovation de l'Union européenne pendant les années 2014 à 2020*, projet d'arrêté fédéral 13.022, Confédération suisse.

OCDE, 2001. *Recherche-développement et croissance de la productivité : analyse des données d'un panel de 16 pays de l'OCDE*, document de travail de la STI 2001/3, OCDE

OCDE, 2005. *Principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique, Manuel d'Oslo*, OCDE, 3e édition

OCDE, 2013. http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=PATS_IPC, consulté le 20 juillet 2013

Office of Science and Technology, 2004. *The impact of the EU Framework Programmes in the UK*

OFFT, 2007. Rapport annuel, Agence pour la promotion de l'innovation CTI, rep. tech. Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie

OFS, 2010. Recensement des entreprises, 2008. Etat des données au 29.3.2010.

Polt, W., Vonortas, N., Fisher, R., 8 May 2008. Innovation impact. final report, Commission européenne, DG ENTR

SER, 2005. *Evaluation de la participation suisse au 5e et 6e programmes-cadres de recherche de l'Union européenne et au réseau d'information Euresearch*, rapport d'évaluation Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche SER

SER, 2010. *Effets de la participation suisse aux programmes-cadres européens de recherche*, Rapport intermédiaire, Secrétariat d'Etat à l'Education et à la Recherche SER, ISSN 1662-2634

SER & GfK, 2012. *Umfrage bei den Schweizer Teilnehmern an den Forschungsrahmenprogrammen der EU* (Enquête auprès des participants suisses aux programmes-cadres de recherche de l'UE), rep. tech. Secrétariat d'Etat à l'Education et à la Recherche SER, étude menée par GfK sur demande du SER

SEFRI, 2013. Participation de la Suisse au 7e programme-cadre européen de recherche, Bilan intermédiaire 2007-2012; Faits et chiffres. Rapport intermédiaire, Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation SEFRI, ISSN 2296-3855

Sollberger, P., juin 2013a. *Studie zum Beitrag von Forschung und Entwicklung für die Schweizer Wirtschaft aus Sicht der makroökonomischen Statistik* (Etude de la contribution de la recherche et développement à l'économie suisse, vue sous l'angle des statistiques macroéconomiques), document de travail 1173-1000-05, Office fédéral de la statistique OFS, Neuchâtel

Sollberger, P., juin 2013b. *Von den Daten zu Forschung und Entwicklung zu den Aggregaten der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung* - Methode und Konzepte (Des chiffres de la recherche et développement aux agrégats de la comptabilité nationale – Méthodes et concepts), rapport méthodologique 1173-1173-05, Office fédéral de la statistique OFS, Neuchâtel

TEKES, 2008. *Finns in the 6th EU framework programme*

VINNOVA, 2008. *Impacts of EU framework programmes in Sweden*

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Secrétariat d'Etat à la formation,
à la recherche et à l'innovation SEFRI
Programmes-cadres européens

Effingerstrasse 27
CH-3003 Berne
T +41 58 463 50 50
F +41 58 462 78 54
europrogram@sbfi.admin.ch
www.sbfi.admin.ch