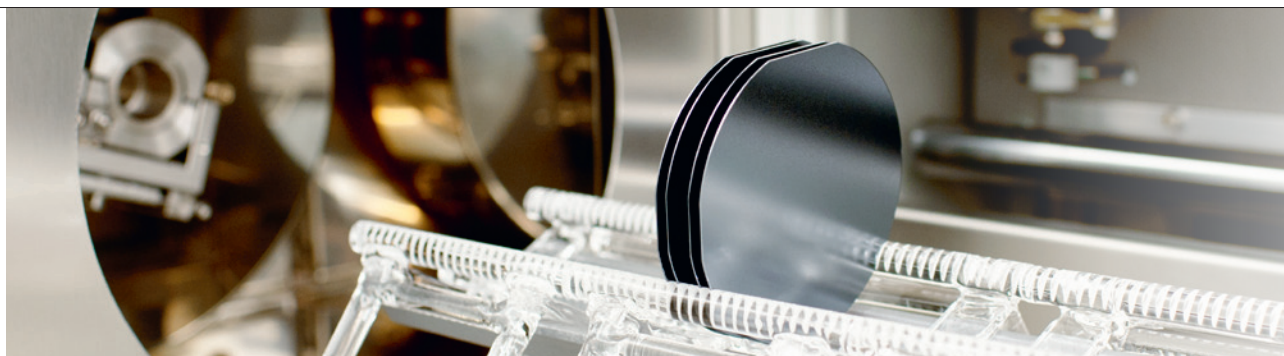


Document CSSI 5/2015

Evaluation de l'encouragement stratégique des infrastructures de recherche et des disciplines au Fonds national suisse

Rapport final



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Schweizerischer Wissenschafts- und Innovationsrat
Conseil suisse de la science et de l'innovation
Consiglio svizzero della scienza e dell'innovazione
Swiss Science and Innovation Council

Le Conseil suisse de la science et de l'innovation

Le Conseil suisse de la science et de l'innovation CSSI est l'organe consultatif du Conseil fédéral pour les questions relevant de la politique de la science, des hautes écoles, de la recherche et de l'innovation. Le but de son travail est l'amélioration constante des conditions-cadre de l'espace suisse de la formation, de la recherche et de l'innovation en vue de son développement optimal. En tant qu'organe consultatif indépendant, le CSSI prend position dans une perspective à long terme sur le système suisse de formation, de recherche et d'innovation.

Der Schweizerische Wissenschafts- und Innovationsrat

Der Schweizerische Wissenschafts- und Innovationsrat SWIR berät den Bund in allen Fragen der Wissenschafts-, Hochschul-, Forschungs- und Innovationspolitik. Ziel seiner Arbeit ist die kontinuierliche Optimierung der Rahmenbedingungen für die gedeihliche Entwicklung der Schweizer Bildungs-, Forschungs- und Innovationslandschaft. Als unabhängiges Beratungsorgan des Bundesrates nimmt der SWIR eine Langzeitperspektive auf das gesamte BFI-System ein.

Il Consiglio svizzero della scienza e dell'innovazione

Il Consiglio svizzero della scienza e dell'innovazione CSSI è l'organo consultivo del Consiglio federale per le questioni riguardanti la politica in materia di scienza, scuole universitarie, ricerca e innovazione. L'obiettivo del suo lavoro è migliorare le condizioni quadro per lo spazio svizzero della formazione, della ricerca e dell'innovazione affinché possa svilupparsi in modo armonioso. In qualità di organo consultivo indipendente del Consiglio federale il CSSI guarda al sistema svizzero della formazione, della ricerca e dell'innovazione in una prospettiva globale e a lungo termine.

The Swiss Science and Innovation Council

The Swiss Science and Innovation Council SSIC is the advisory body to the Federal Council for issues related to science, higher education, research and innovation policy. The goal of the SSIC, in line with its role as an independent consultative body, is to promote a framework for the successful long term development of Swiss higher education, research and innovation policy.

Document CSSI 5/2015

Evaluation de l'encouragement stratégique des infrastructures de recherche et des disciplines au Fonds national suisse

Rapport final

Adopté par le Conseil suisse de la science et de l'innovation le 16 septembre 2014

Remerciements

Le Conseil suisse de la science et de l'innovation (CSSI) remercie les institutions du domaine formation, recherche et innovation (FRI) de leur disposition au dialogue et de leur esprit de coopération. Sa reconnaissance va notamment au Fonds national suisse et au Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI), ainsi qu'aux interlocuteurs avec lesquels il s'est entretenu pour cette évaluation.

Le CSSI remercie tout particulièrement les experts internationaux de leur disponibilité et des précieuses compétences qu'ils lui ont apportées.

Danksagung

Der Schweizerische Wissenschafts- und Innovationsrat SWIR dankt den Institutionen des BFI-Bereichs für die Gesprächsbereitschaft und die gute Zusammenarbeit. Der Dank gilt namentlich dem Schweizerischen Nationalfonds SNF und dem Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFi wie auch den Interviewpartnern, mit denen sich der Rat im Rahmen des vorliegenden Evaluationsmandats ausgetauscht hat.

Zu besonderem Dank verpflichtet ist der SWIR den internationalen Experten und Expertinnen für ihre Verfügbarkeit und für das Einbringen ihrer wertvollen Kompetenzen.

Acknowledgements

The Swiss Science and Innovation Council (SSIC) would like to thank the institutions of the higher education, research and innovation (HERI) sector for their openness and constructive cooperation. Specific thanks are due to the Swiss National Science Foundation (SNSF) and the State Secretariat for Education, Research and Innovation (SERI), as well as to those who generously agreed to be interviewed as part of the present evaluation mandate.

The SSIC would like to particularly acknowledge the team of international experts for making themselves available for this task and for the valuable contributions their expertise provided.

Table des matières

Résumé, Zusammenfassung, Summary	5
A Introduction	8
1 Contexte	9
2 But et objet du mandat	9
3 Méthode et plan	10
4 Contexte de l'examen demandé	11
5 Place du FNS dans le système FRI suisse	12
B Analyse et résultats	14
1 Encouragement des infrastructures de recherche	14
1.1 Observations liminaires	14
1.2 Règles et acteurs de l'encouragement des infrastructures de recherche en Suisse	16
1.2.1 Rôle de la Confédération en matière d'infrastructures de recherche	16
1.3 L'encouragement des infrastructures de recherche pratiqué par le FNS	20
1.4 Caractéristiques du système suisse d'encouragement des infrastructures de recherche	22
1.5 Les défis de l'encouragement des infrastructures de recherche en Suisse	24
1.5.1 Stratégie et planification	24
1.5.2 Feuille de route	25
1.5.3 Evaluation	26
1.5.4 Définition des priorités	27
1.5.5 Décision de financement	28
1.6 Esquisse d'une future politique suisse d'encouragement des infrastructures de recherche	29
1.6.1 Avis du FNS	29
1.6.2 Avis du groupe international d'experts	29
1.6.3 Conclusions du CSSI	30
2 Encouragement des disciplines	33
2.1 Observations liminaires	33
2.2 Principes	33
2.3 Encouragement proactif ou réactif	34
2.3.1 Considérations préalables	34
2.3.2 Développements internationaux et observations empiriques	35
2.3.3 Contexte national actuel	36
2.4 Encouragement des disciplines par le FNS	37
2.4.1 Encouragement de projets ou de carrière	37
2.4.2 Encouragement assorti de contraintes structurelles	37
2.4.3 Encouragement à but déterminé avec contraintes structurelles et de contenus	38

2.5 Future politique d'encouragement du FNS	38
2.5.1 Avis du FNS	38
2.5.2 Avis du groupe international d'experts	39
2.5.3 Conclusions du CSSI	39
2.6 Nouveau dispositif d'encouragement de la recherche à haut risque et haut rendement	40
C Recommandations	42
A Encouragement des infrastructures de recherche	43
B Encouragement des disciplines	44
Bibliographie	46
Abréviations	48
Annexes	50
A Canaux de subventionnement fédéral des infrastructures de recherche	50
B Liste des interlocuteurs du domaine FRI	54
C Expertise internationale	55
1 Panel d'experts	55
2 <i>Terms of Reference for the External Experts</i>	56
3 Rapport d'experts	60
Appendix, 25 juin 2014	67

Résumé

Zusammenfassung

Summary

F Le Conseil suisse de la science et de l'innovation (CSSI) a évalué, à la demande du Secrétariat d'Etat à la formation, la recherche et l'innovation (SEFRI), deux volets du travail du Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS): l'encouragement stratégique des infrastructures de recherche et celui des disciplines scientifiques.

Le présent rapport se fonde principalement sur le rapport d'autoévaluation du FNS et l'expérience des membres du Conseil. En complément, le CSSI a mené des entretiens avec des acteurs du domaine FRI suisse et s'est appuyé sur le rapport d'un groupe d'experts internationaux.

L'analyse adopte une perspective systémique sur chacun des deux volets de l'évaluation. Elle est précédée d'une appréciation générale du FNS et de son rôle dans le système formation, recherche et innovation (FRI) suisse.

En ce qui concerne l'encouragement des infrastructures de recherche, l'évaluation envisage le rôle du FNS dans le contexte élargi du système suisse d'encouragement. Le CSSI constate que la définition des responsabilités, des structures et des processus n'est pas suffisamment cohérente dans ce domaine. L'actualité internationale permet de discerner un certain nombre de défis que devra relever la future politique d'encouragement de la Suisse. Le CSSI recommande d'y apporter une réponse globale, donnant un rôle de premier plan à la Confédération en ce qui concerne la stratégie, la coordination et le financement (notamment au moyen d'un budget distinct). Le fonctionnement

et la structuration du FNS doivent être adaptés à l'évaluation scientifique des projets d'infrastructures de recherche; il serait possible, à cette fin, d'étoffer la division IV ou de créer une division V indépendante pour les infrastructures de recherche, dotée des compétences nécessaires en matière d'utilisation et de faisabilité technique et financière des grandes infrastructures de recherche.

Dans la section consacrée à l'encouragement des disciplines scientifiques, le Conseil procède à une pesée comparative des apports et des risques d'une politique d'encouragement proactive ou réactive. Il part pour cela d'un certain nombre de principes, qu'il commence par exposer. Il observe que le succès internationalement reconnu de la recherche suisse n'invite pas à un recentrage de la politique d'encouragement actuelle du FNS. L'encouragement réactif des projets garantit aux chercheurs des conditions générales de travail idéales en Suisse, et l'évaluation scientifique des demandes offre les meilleures chances de détection des idées et pistes nouvelles. Les activités prospectives qu'envisage le FNS ne se prêtent pas, en revanche, à la reconnaissance objective des tendances émergentes de la recherche. Le CSSI propose, pour contrecarrer l'effet de nivellement que produit l'examen par les pairs, d'étudier la possibilité de créer un nouveau dispositif d'encouragement des projets de recherche à risque.

Le Conseil a entériné le présent rapport le 16 septembre 2014. Il le publie ici sans y apporter de modifications.

D Im Auftrag des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) hat der Schweizerische Wissenschafts- und Innovationsrat (SWIR) den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (SNF) unter zwei Gesichtspunkten evaluiert: strategische Förderung von Forschungsinfrastrukturen und Fachgebieten.

Grundlage dieses Berichts bilden in erster Linie der Selbstevaluationsbericht des SNF und die Erfahrung der Ratsmitglieder. Der SWIR stützt sich ausserdem auf die Ergebnisse von Gesprächen mit Schweizer BFI-Akteuren und den Bericht eines internationalen Expertenpanels.

Die Analyse der beiden Fragenkomplexe erfolgt aus einer systembetrachtenden Perspektive. Sie wird einge-

leitet durch eine allgemeine Würdigung des SNF und seiner Bedeutung für das Schweizer BFI-System.

In Bezug auf die Förderung von Forschungsinfrastrukturen wird die Rolle des SNF im erweiterten Kontext des Schweizer Fördersystems erörtert. Der SWIR stellt fest, dass die Verantwortlichkeiten, Strukturen und Prozesse im Forschungsinfrastruktur-Bereich nicht hinreichend kohärent ausgestaltet sind. Im Lichte der internationalen Entwicklungen lassen sich eine Reihe von Herausforderungen benennen, denen sich die künftige Förderpolitik der Schweiz stellen muss. Der SWIR empfiehlt eine Gesamtlösung, die dem Bund für Strategie, Koordination und Finanzierung (gesondertes Budget) eine primäre Rolle zuweist. Funktion und Struktur des SNF sollen sich auf die wissenschaftliche

Evaluation von Forschungsinfrastruktur-Vorhaben beziehen. Zu diesem Zweck könnte eine erweiterte Abteilung IV oder eine neue eigenständige Abteilung V für Forschungsinfrastrukturen eingerichtet werden, die ihre Expertise in Richtung Nutzung, technische Machbarkeit und Finanzierbarkeit von grossen Forschungsinfrastrukturen ausbaut.

Im Kapitel über die Förderung von Fachgebieten nimmt der Rat eine Abwägung der Chancen und Risiken einer «proaktiven» und «reaktiven» Förderpolitik vor. Er geht dabei von einer Reihe von Grundsätzen aus. Nach Auffassung des Rates gibt der international anerkannte Erfolg des Schweizer Forschungssystems keinen Anlass, die bisherige Förderpolitik des SNF umzusteuern. Die Förderung von Forschungs-

projekten nach dem *responsive mode* gewährleistet den Forschenden in der Schweiz ideale Rahmenbedingungen und bietet über die wissenschaftliche Begutachtung der Gesuche die besten Chancen, neue Ideen und Entwicklungen in der Forschung zu berücksichtigen. *Foresight*-Aktivitäten, wie sie der SNF vorsieht, sind dagegen nicht geeignet, emergente Forschungstrends objektiv zu erkennen. Um den bekannten *Mainstream*-Effekten des *Peer Review*-Verfahrens entgegenzuwirken, regt der SWIR an, die Schaffung eines neuen Förderarrangements für risikoreichere Forschungsprojekte zu prüfen.

Der Rat hat den vorliegenden Bericht am 16. September 2014 verabschiedet. Er publiziert diesen hier in der Originalversion.

E

On behalf of the State Secretariat for Education, Research and Innovation (SERI), the Swiss Science and Innovation Council (SSIC) evaluated the Swiss National Science Foundation for Promoting Scientific Research (SNSF) from two perspectives: the strategic funding of research infrastructures (RIs) and the funding of disciplinary areas.

A self-evaluation by the SNSF and the experience of Council members formed the basis for this final report. The SSIC also drew on the results of conversations and interviews with Swiss HERI actors, as well as on a report provided by an international panel of experts.

A system-based perspective was used for analysing the SNSF's research infrastructure and disciplinary area funding. The report begins with a general appraisal of the SNSF and its significance in and for the Swiss HERI sector.

The SSIC finds that the responsibilities, structures, and processes in the Swiss way research infrastructures are funded is not coherently organised. In light of international developments, one can identify a number of challenges for future research funding policy in Switzerland. The SSIC recommends a comprehensive solution which would give the national government a key coordinating and strategy-formulating role, together with a separate budget. The SNSF, in its

functioning and structure, should focus on the academic and scientific evaluation of research infrastructure proposals. To this end, an expanded Section IV or a new, independent, Section V for research infrastructure could be created. Its expertise would lie in evaluating the potential utilization, technical feasibility, and ability to fund large research infrastructures.

In the section on the funding of disciplinary areas, the Council weighs the chances and risks of pursuing a proactive as opposed to a reactive funding policy. It begins with a number of tenets. In the Council's view, the internationally acknowledged success of Swiss research is no reason for the SNSF to change its current policy. The funding of research projects, following the "responsive mode", ensures ideal conditions for researchers in Switzerland. The academic or scientific evaluation of proposals provides the best means to take new ideas and research developments into account. But foresight activities of the kind proposed by the SNSF are not suited to objectively recognize emerging research trends. To counter the known mainstreaming effects of peer review processes, the SSIC suggests considering creating a new process for supporting riskier research projects.

The Council adopted the report on the 16th of September 2014. It is here published in its original version.

Introduction

1 Contexte

Le Conseil suisse de la science et de l'innovation (CSSI) a procédé, à la demande du Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI), à une évaluation externe du travail du Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS)¹. Il exécute ainsi la mission que lui confie la loi et assiste le Secrétariat d'Etat dans son examen périodique de la politique suisse de la recherche et de l'innovation². La dernière évaluation institutionnelle générale du FNS par le Conseil suisse de la science remontait à 2001.

2 But et objet du mandat

La présente évaluation procède à un examen et à une appréciation sur un plan général de l'autoévaluation du FNS en ce qui concerne l'encouragement stratégique des infrastructures de recherche (A) et des disciplines scientifiques (B)³. Le mandat porte sur les grandes questions ci-dessous, précisées dans le document explicatif du SEFRI.

A Encouragement stratégique des infrastructures de recherche

A.1 Pratiques actuelles du FNS

- Les encouragements pratiqués jusqu'à présent ont-ils donné de bons résultats?
- Où y a-t-il eu de notables problèmes «typiques», voire «systémiques», et sous quelle forme?

A.2 Prospective

- Quels sont les grands obstacles à écarter à moyen et à long terme pour garantir la cohérence des encouragements?
- Quels sont les liens avec la question du développement des disciplines scientifiques relevant du FNS en Suisse?

A.3 Pratiques à venir du FNS

- Les pratiques actuelles du FNS appellent-elles des ajustements spécifiques, et dans l'affirmative, lesquels?
- Quelles en seront les répercussions sur d'autres acteurs (Confédération, cantons, hautes écoles) en ce qui concerne le financement des infrastructures de recherche?

1 Voir DEFR, SEFRI (2013). Le mandat est précisé dans le document DEFR, SEFRI (2013a).

2 Cf. Loi fédérale du 1er décembre 2012 sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI), RS 420.1, art. 54, let. c.

3 Le rapport d'autoévaluation a été transmis au CSSI le 16 décembre 2013. Voir SNSF (2013).

B Encouragement stratégique des disciplines scientifiques

B.1 Encouragement réactif

- Quels sont les facteurs cruciaux (progression en volume, évolution des coûts, encouragement de l’efficacité, masse critique ou concentration) et les exigences (harmonisation nationale et internationale des dispositifs d’encouragement, par exemple) pour lesquels l’encouragement réactif pratiqué jusqu’à présent par le FNS atteint ses limites?
- Certains enjeux, liés par exemple au développement ou à la consolidation de disciplines scientifiques en Suisse, ou encore à la coopération et au maillage de la Suisse sur un plan international, exigent-ils du Conseil de la recherche qu’il pratique un pilotage actif (c.-à-d. par fixation de priorités) dans sa politique d’encouragement?

B.2 Encouragement proactif

- Comment devrait se présenter concrètement une telle politique d’encouragement proactif?
- A l’aide de quels instruments et sur quelle base factuelle pourrait-elle être définie au sein du Conseil de la recherche?
- A l’aide de quels instruments (déjà rodés ou nouveaux) le FNS pourrait ou devrait-il impérativement déployer lui-même cette politique, et avec quelle ampleur?
- Quelles en seraient les retombées pour d’autres acteurs (société, hautes écoles, collectivités responsables, Confédération)?
- Quels risques cela engendrait-il en ce qui concerne le développement de l’encouragement national de la recherche et de l’innovation à l’avenir?

Le CSSI conçoit la tâche qui lui est confiée par le mandat comme une contribution à un débat stratégique d’envergure systémique, visant à envisager pour chacun de ces deux volets les diverses options ouvertes à la politique de la recherche en ce qui concerne le rôle futur du FNS et à formuler pour chaque groupe d’acteurs des recommandations dans la perspective d’une politique nationale de la recherche.

3 Méthode et plan

Comme le prévoit son mandat, le CSSI a principalement fondé sa réflexion sur l’analyse du rapport d’autoévaluation soumis par le FNS⁴ et sur l’expérience de ses membres. Il a aussi conduit des entretiens avec des acteurs du système formation, recherche et innovation (FRI) suisse (Annexe B). Il a par ailleurs réuni un groupe international d’experts, en présence desquels il a examiné les questions posées par le SEFRI dans son mandat ainsi que les avantages et les inconvénients des diverses options envisageables pour la politique de la recherche (Annexe C). Cette contribution des experts extérieurs a donné à sa réflexion une dimension internationale; les conclusions de leur rapport sont reproduites dans les sections correspondantes. La littérature spécialisée a également été mise à profit pour les besoins de l’évaluation.

Le CSSI a formé un groupe de travail de quatre de ses membres, qu’il a chargé d’analyser la documentation préparée par le FNS. Des questions complémentaires et des demandes de clarification ont été adressées à ce dernier, et l’évaluation a tenu compte de ses réponses. Désireux d’obtenir l’avis d’un grand nombre de parties prenantes, le CSSI a consulté la Conférence des recteurs des universités suisses (CRUS), la Conférence des recteurs des hautes écoles spécialisées suisses (KFH), la Commission pour la technologie et l’innovation (CTI), les académies (Académie suisse des sciences médicales, Académie suisse des sciences techniques, Académie suisse des sciences humaines et sociales, Académie suisse des sciences naturelles) et la Conférence suisse des directeurs cantonaux de l’instruction publique (CDIP) sur les aspects de la politique d’encouragement du FNS traités ici. Il a intégré les résultats de ces entretiens dans son analyse.

Le CSSI a remis à la fin juin 2014 au SEFRI, conformément au calendrier défini dans son mandat, un rapport intermédiaire où il présentait dans les grandes lignes les recommandations formulées dans la troisième partie du présent rapport. Le FNS y a répondu par un bref avis, dont le CSSI a pris connaissance et qu’il a

⁴ SNSF (2013). Le Fonds national publie son rapport par ses propres soins; par conséquent, il n’est pas intégré dans le présent rapport d’évaluation du CSSI.

débatu à sa séance plénière de la mi-septembre 2014, et pris en compte dans son rapport final.

Le présent document est structuré comme suit: le Conseil décrit en introduction le contexte dans lequel s’inscrit son mandat et explique comment il comprend le but de l’évaluation. Après avoir exposé sa méthode de travail, il replace les questions posées par le SEFRI dans le contexte de la politique nationale de la science. Une brève appréciation du FNS et de son rôle dans le système suisse d’encouragement de la recherche clôt l’introduction et assure la transition avec le corps du rapport.

La partie consacrée à l’analyse et aux résultats aborde successivement les deux volets du mandat: la section 1 traite de l’encouragement des infrastructures de recherche, et la section 2 de l’encouragement stratégique des disciplines scientifiques. Sur la base de ces deux sections, la partie finale présente les recommandations du Conseil sur chacune de ces questions.

4 Contexte de l’examen demandé

Les questions posées dans le mandat du SEFRI s’inscrivent dans un débat de fond soutenu, mené sur la politique de la recherche en Suisse comme dans d’autres pays, parfois depuis longtemps. Aux yeux du Conseil, il en va de l’avenir du système d’encouragement public de la recherche à replacer lui-même dans l’ensemble plus large du financement global de la recherche et du développement (R&D) en Suisse⁵. La question centrale est celle de savoir comment doivent être structurées les conditions-cadre et les constellations d’acteurs, notamment pour ce qui est du rôle du FNS, de sorte que la Suisse conserve la position de pointe qu’on lui reconnaît mondialement en matière de formation, de recherche et d’innovation.

5 Le secteur privé finance le gros des 18,5 milliards de francs consacrés en Suisse à la recherche et développement. La Confédération et les cantons apportent un quart environ des subventions. L’intensité exceptionnelle de la recherche privée est une des caractéristiques remarquables du système suisse de recherche et d’innovation par rapport à ce que l’on observe ailleurs. Cf. OFS (2014). Cet aspect des choses ne sera pas repris dans le contexte des aides de l’Etat à la recherche envisagées ici.

5 Place du FNS dans le système FRI suisse

Depuis sa création en 1952, le FNS est la principale agence centrale d'encouragement basée sur un mode *bottom-up* de la recherche fondamentale libre dans toutes les disciplines scientifiques. Il est chargé par la Confédération de distribuer les crédits publics d'encouragement sur une base concurrentielle, selon un système aligné sur les normes internationales. «Conscience nationale de la science», il remplit ainsi une fonction générale de contrôle et d'étalonnage de l'excellence scientifique⁶. Il jouit pour cela de l'indispensable haut degré d'autonomie que lui confère sa forme juridique de fondation de droit privé.

Si la formation, la recherche et l'innovation suisses occupent une position de pointe dans le monde, c'est en grande partie au FNS qu'elles le doivent, et à la façon dont il sélectionne et encourage d'excellents projets de recherche – une contribution internationalement reconnue⁷. Son fonctionnement performant renforce le pouvoir d'attraction de la Suisse aux yeux des chercheurs du monde entier.

La Confédération investit par ce canal près du quart des crédits consacrés en Suisse à la recherche et développement⁸. Les subsides versés par le FNS complètent les dotations de base des institutions et constituent le cadre de financement concurrentiel de la recherche fondamentale menée dans les hautes écoles et centres de recherche de Suisse⁹. Le FNS jouit d'un monopole dans ce domaine et porte ainsi une responsabilité

particulière dans la distribution des crédits à la recherche sur fonds de tiers – rôle que la Confédération a encore notablement revalorisé ces dernières années en développant le financement concurrentiel de la recherche¹⁰. Il contribue à la structuration du système d'encouragement de la recherche en Suisse, en particulier au niveau de la conception des instruments d'encouragement.

Les crédits distribués par le FNS ont en outre une valeur symbolique, au-delà de leur utilité purement matérielle: les crédits obtenus sur une base concurrentielle consacrent la réputation scientifique des bénéficiaires et améliorent leurs perspectives de carrière, ce qui nourrit la concurrence entre chercheurs. Le mode de calcul des subventions de base fondé sur les prestations accroît l'effet incitatif des encouragements du FNS – et ainsi le volume des encouragements demandés au Fonds. L'introduction de la contribution aux frais indirects (*overhead*) a encore intensifié cette dynamique, à telle enseigne qu'une part croissante de la recherche non commerciale et du personnel de recherche en majeure partie jeune est maintenant financée par les encouragements de projets versés par le FNS pour une durée limitée¹¹. La diversité des actions d'encouragement du FNS, l'encouragement libre de projets et de carrière ainsi que l'encouragement des programmes et des coopérations exercent d'amples effets structurants sur le paysage suisse des hautes écoles.

Du fait qu'il couvre tous les secteurs de la recherche fondamentale, le FNS possède par ailleurs une fonction marquée d'intégration du système scientifique

6 Cf. allocution de Johann N. Schneider-Ammann, conseiller fédéral, prononcée à l'occasion de la remise du 29e prix Latsis national le 10 janvier 2013, https://www.wbf.admin.ch/de/aktuell/reden/re-den-2013/?tx_rsspicker_pi_list%5Boid%5D=47420&tx_rsspicker_pi_list%5Bview%5D=single (consulté le 4.6.2014).

7 On cite volontiers comme un indicateur des excellentes performances de la recherche suisse les succès qu'obtiennent les chercheurs suisses dans les concours de distribution des encouragements de projets européens du Conseil européen de la recherche (CER). La Suisse a eu entre 2007 et 2013 un taux moyen de succès de 23%; elle arrive ainsi au premier rang pour ce qui est de l'obtention des subventions européennes de la recherche du CER. Des pays comme l'Angleterre, la France et Israël la suivent, mais avec un taux de 16%.

8 La Confédération a affecté en 2012 quelque 3,6 milliards de francs à la recherche et développement, dont 40% environ ont indirectement financé des hautes écoles. Au total, la Suisse investit 3,1% de son PIB (produit intérieur brut) dans la R&D. Elle se classe ainsi au sixième rang dans le monde, après la Corée du Sud, Israël, la Finlande, la Suède et le Japon. Cf. FNS (2013a).

9 Le FNS a calculé qu'il finance 15% de la recherche universitaire sur ses crédits. Cf. SNSF (2013), p. 15. D'autres calculs fondés sur la publication de l'OFS (2010) ont montré que les encouragements du FNS versés aux universités cantonales représentent de 5% à 10% du budget global: voir à ce sujet CUS (2012), p. 3.

10 Voir à ce sujet DFE, OFFT (2012), p. 10-12. Voir également OFS (2012), p. 22-23. Le FNS a disposé au cours de la période 2008-2011 de 2'825,7 millions de francs, soit 1'110 millions de francs de plus qu'au cours de la période 2004-2007. Les crédits affectés à l'encouragement concurrentiel de la recherche ont augmenté en moyenne annuelle au rythme rapide de 7,5%.

11 Le FNS indique que 30% environ des chercheurs des universités suisses lui ont soumis en 2011 une demande ou ont reçu de lui un soutien pour un projet de recherche en cours. Voir SNSF (2013), p. 2; p. 15. Les crédits octroyés ont touché au total quelque 8'450 personnes: 4'900 par le canal de l'encouragement de projets; 850 par l'encouragement de la carrière; 2'700 au titre des programmes. Cf. FNS (2012), p. 28.

suisse, aux structures de type fédéraliste. Des scientifiques de toutes les disciplines communiquent au sein du Conseil de la recherche, par-delà les frontières de leurs domaines respectifs. Par l’amplitude de son rôle d’encouragement, le FNS contribue notablement à la cohésion de la communauté des chercheurs en Suisse. Depuis la dernière évaluation institutionnelle générale (2001), le FNS a mis en œuvre son programme de réforme «FNS futuro» et modifié ses modes opératoires dans des domaines essentiels comme la gestion des demandes et l’évaluation des dossiers¹². Les réformes visaient à harmoniser l’instruction des dossiers entre les divisions et les comités spécialisés, à optimiser la communication avec les requérants et à rendre plus efficace la coopération entre le Conseil de la recherche et le Secrétariat. Une grande évaluation externe des procédures de sélection et l’enquête menée en 2013 auprès des chercheurs ont aussi aidé le FNS à mener en son sein une réflexion sur son propre fonctionnement¹³.

En sa qualité d’agence de moyens, le FNS joue depuis ses débuts un rôle d’interface entre la science et la classe politique: il finance la recherche sur un mode réactif, tout en assumant des fonctions d’organe d’exécution – voire parfois d’action stratégique – de la Confédération en matière d’encouragement¹⁴. Les attentes divergentes des chercheurs, de la société et des responsables politiques pourraient toutefois finir par le soumettre à un test de rupture: des conflits d’objectifs pourraient surgir entre les impératifs de qualité scientifique – avec les décisions qui en découlent au niveau des encouragements – et les missions de nature stratégique et politique que lui assigne la Confédération.

Le FNS accomplit des tâches essentielles au sein du système suisse de la recherche et de l’innovation. L’évaluation des propositions de projets sur le critère de l’excellence et l’encouragement réactif de la recherche

fondamentale libre sont au cœur de sa mission. Ses interlocuteurs du secteur FRI ont confirmé au CSSI que le FNS fournit globalement dans ce domaine un très bon travail, même excellent par rapport à ce qui se fait ailleurs; ils sont unanimes à dire que le FNS doit rester à l’avenir un partenaire fiable de la recherche.

Le CSSI est convaincu que le FNS ne pourra conserver la confiance dont il jouit au sein de la recherche suisse qu’en préservant les strictes exigences de qualité scientifique qui président à ses décisions. Son Conseil de la recherche doit donc intervenir là où ses compétences scientifiques de base se prêtent bien à l’encouragement concurrentiel de la recherche. Compte tenu de l’importance vitale du FNS au sein du système FRI suisse, le CSSI prône d’une manière générale un développement prudent de ses activités d’encouragement, préservant ainsi leur fiabilité.

12 A propos du programme de réforme «FNS futuro» et de ses mesures, voir le communiqué du FNS (consultable à <http://nfp.snf.ch/F/actuel/Dossiers/Pages/fns-futuro.aspx>, avec lien permettant de consulter le rapport final de 2007 sur la réforme du FNS).

13 Voir Coryn, Chris et al. (2012). On dispose depuis le mois de mai 2014 des résultats de l’enquête: Langfeldt, Liv; Ramberg, Inge; Gunnes, Hebe (2014).

14 «Par le biais de ses organes (en particulier par son Conseil de fondation), le FNS est le point de contact le plus important entre le monde scientifique et la sphère politique» Leresche, Jean-Philippe (2014), p. 792. Voir à ce sujet Benninghoff, Martin; Braun, Dietmar (2010).

Analyse et résultats

1 Encouragement des infrastructures de recherche

1.1 Observations liminaires

Les sciences, surtout naturelles et techniques, s'appuient de plus en plus sur des équipements de recherche en constant renchérissement, devenus l'un des moteurs du développement de la science moderne. L'irruption du numérique dans le travail scientifique a lancé une nouvelle dynamique, non seulement dans les disciplines des sciences naturelles réputées particulièrement gourmandes en infrastructures, mais de plus en plus aussi en sciences humaines et sociales. Ce phénomène place les systèmes établis d'encouragement devant des défis majeurs en ce qui concerne les infrastructures de recherche¹⁵.

La création de grandes installations comme le CERN (1954), l'European Southern Observatory (ESO, 1962), l'European Space Research Organisation (ESRO, 1964), puis l'European Molecular Biology Laboratory (EMBL, 1973) a depuis longtemps mis le subventionnement des infrastructures de recherche à l'ordre du jour dans le débat sur la politique de la science¹⁶. Ainsi se sont posées en Europe les bases d'une politique d'encouragement multilatérale, formalisée et institutionnalisée en 2002 au sein du Forum stratégique européen pour les infrastructures de recherche (ESFRI)¹⁷.

La concertation internationale sur l'encouragement des infrastructures de recherche a encore pris de

l'ampleur ces dernières décennies. Elle s'appuie aujourd'hui sur une conception relativement large et homogène des infrastructures de recherche. La notion d'infrastructure de recherche s'est différenciée; elle dépasse à présent les grandes installations traditionnellement utilisées dans les sciences surtout naturelles pour englober un large spectre de dispositifs de recherche utilisés dans diverses disciplines, comme les équipements lourds, les appareils, les plateformes ainsi que les laboratoires, mais aussi les banques de données, les panels d'enquête, les collections, les projets d'édition et les infrastructures électroniques¹⁸. Elle ne recouvre plus nécessairement les infrastructures traditionnelles (bâtiments, bibliothèques et archives, par exemple), qui fonctionnent pourtant elles aussi de plus en plus sur le modèle du consortium¹⁹.

En Suisse, le débat se fonde sur une conception tout aussi large de l'infrastructure de recherche. Dans son autoévaluation, le FNS reprend explicitement la définition du projet MERIL²⁰; il opère en outre une distinction entre les infrastructures directement utilisées dans la recherche et celles qui servent à la coordination entre des domaines scientifiques²¹. La définition opérationnelle de l'infrastructure de recherche utilisée dans la feuille de route suisse repose sur la conception européenne courante, mais exclut expressément les projets d'édition en sciences humaines²².

On s'accorde sur le fait que les infrastructures de recherche ont une importance stratégique dans le développement de la recherche nationale et internationale. Elles rendent possibles de très nombreuses activités de recherche – fondamentale comme appliquée –,

15 Il convient surtout de mentionner ici les développements intervenus en ce qui concerne le projet Digital Humanities: voir à ce sujet Immenhauser, Beat (2013).

16 Voir Jacob, Merle; Hallonsten, Olof (2012).

17 Le forum stratégique européen pour les infrastructures de recherche (ESFRI) a pour mission de définir une stratégie européenne de développement des infrastructures de recherche, d'identifier de nouveaux projets d'infrastructures de recherche présentant un intérêt européen et de favoriser leur réalisation par des projets transnationaux. Voir http://ec.europa.eu/research/infrastructuresindex_en.cfm?pg=esfri.

18 Cf. Wissenschaftsrat (2013), p. 11.

19 On trouve par exemple des exceptions à cette règle dans les rapports sur les infrastructures de recherche en sciences humaines. Voir BMBF (2013).

20 MERIL (Mapping of the European Research Infrastructure Landscape) gère depuis septembre 2013 une banque de données en ligne sur les infrastructures de recherche européennes en accès ouvert. Pour de plus amples informations, voir <http://portal.meril.eu/converis-esf/static/about>.

21 Voir SNSF (2013), p. 57-58. En conséquence de cette distinction, le FNS se propose de réajuster son portefeuille et de transférer aux académies les infrastructures de recherche ayant fonction de coordination. Voir message du 22 février 2012 relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation pendant les années 2013-2016, FF 2012 2857, p. 2964.

22 Cf. SEFRI (2011), Schweizer Roadmap für Forschungsinfrastrukturen. Schlussbericht, Stand: 30 mars 2011, Berne, p. 7. Voir [http://www.epos-eu.org/assets/documents/Roadmap/SWITZERLAND % 20Roadmap %20\(original\) % 202011.pdf](http://www.epos-eu.org/assets/documents/Roadmap/SWITZERLAND%20Roadmap%20(original)%202011.pdf). La définition est la même dans le dernier appel à propositions d'infrastructures d'octobre 2013. Voir SEFRI; FNS (2013), p. 8, disponible à [http://www.sbf.admin.ch/themen/01367/02040/index.html ?lang=de&download=NHZLpZeg7t,-lnp6IONTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuuq2Z6gpJCEdX94fmy162epYbg2c_jjKbNoKSn6A--](http://www.sbf.admin.ch/themen/01367/02040/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,-lnp6IONTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuuq2Z6gpJCEdX94fmy162epYbg2c_jjKbNoKSn6A--). Sur la définition des infrastructures de recherche adoptée par le FNS, voir surtout SNSF (2013), p. 58: «For practical reasons, the SNSF has explicitly excluded long-term publishing projects in the humanities and social sciences from the definition of infrastructure, even though most international infrastructure definitions include publishing projects.»

permettent d'étudier de nombreuses questions complexes – parfois interdisciplinaires – et assurent l'intégration dans la recherche internationale de pointe.

Etant donné que les infrastructures de recherche prennent de plus en plus une dimension européenne et internationale, on ne saurait considérer isolément le rôle du FNS dans leur encouragement. Pour porter une appréciation objective sur la politique d'encouragement du FNS en la matière, il convient de la replacer surtout dans deux cadres de référence: d'une part, le cadre légal national et, de l'autre, les défis que doit relever la Suisse hors de ses frontières.

C'est pourquoi la section 1.2 décrit les règles actuelles d'encouragement des infrastructures de recherche en Suisse – avec les acteurs impliqués, en particulier la Confédération, et leur rôle. Puis la section 1.3 examine les activités d'encouragement du FNS pour ce qui est des infrastructures de recherche, telles qu'en rend compte le rapport d'autoévaluation. La section 1.4 montre comment se présente actuellement le système suisse d'encouragement des infrastructures de recherche. Après quoi, la section 1.5 aborde les défis que doit relever la politique nationale d'encouragement des infrastructures de recherche à la lumière de l'actualité internationale. Et enfin, la section 1.6 esquisse ce que pourrait être la politique suisse d'encouragement des infrastructures de recherche de demain, notamment en ce qui concerne les missions du FNS.

1.2 Règles et acteurs de l'encouragement des infrastructures de recherche en Suisse

L'encouragement des infrastructures de recherche s'inscrit en Suisse dans un cadre législatif qui attribue des rôles et des missions spécifiques à chaque acteur du secteur FRI, notamment le FNS. Les constellations apparues dans le secteur FRI sont le produit du large système d'encouragement de la recherche, qui relève depuis les années 70 de la compétence de la Confédération²³. L'encouragement fédéral de l'innovation a également un impact non négligeable sur le financement des infrastructures de recherche²⁴.

Les principales dispositions à ce sujet se trouvent, au niveau fédéral, dans la Loi sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI) ainsi que son ordonnance (O-LERI)²⁵. A l'intersection entre l'encouragement des infrastructures de recherche et les «domaines particulièrement onéreux», il convient aussi de mentionner quelques articles importants de la Loi sur l'aide aux universités (LAU) et de la Loi sur l'encouragement des hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LEHE), qui entre en vigueur en 2015²⁶. Dans certains secteurs (comme la recherche énergétique), des lois spéciales prévoient aussi des aides fédérales à des projets d'infrastructures dans le cadre des recherches de la Confédération²⁷. Au niveau cantonal, c'est la législation sur les hautes écoles qui définit le cadre d'encouragement des infrastructures de recherche.

Parmi les grands acteurs de l'encouragement des infrastructures de recherche, on trouve non seulement la Confédération, avec les organes de recherche qu'elle

23 Voir Constitution fédérale de la Confédération suisse du 29 mai 1874 (état au 20 avril 1999), p. 14, <http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/18740006/199902070000/101.pdf>. Les attributions de la Confédération en matière d'encouragement des hautes écoles, de la recherche et de l'innovation sont traitées aux art. 63 et 64a de l'actuelle Constitution fédérale.

24 La CTI ne soutient pas de grandes infrastructures de recherche financées sur la dotation de base ou d'autres ressources régulières des hautes écoles. Les infrastructures ont représenté sensiblement moins de 1% des subventions fédérales consacrées à des projets d'innovation en 2012 et 2013. Le gros des contributions aux infrastructures a été apporté par les partenaires chargés de la mise en valeur dans les projets CTI. Voir courriel du 6.6.2014 d'A. Berwert (CTI) répondant à la demande du CSSI, consultable auprès du secrétariat du CSSI.

25 RS 420.1 et Ordonnance du 29 novembre 2013 (état au 1er janvier 2014) relative à la loi fédérale sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (Ordonnance sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation, O-LERI, RS 420.11).

26 Au moment de la rédaction du présent rapport, l'entrée en vigueur de la Loi fédérale du 30 septembre 2011 sur l'encouragement des hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LEHE, RS 414.20) était prévue pour le 1er janvier 2015. Voir <http://www.admin.ch/opc/fr/federal-gazette/2011/6863.pdf>.

27 Actuellement, le CSSI ne dispose pas d'une vue générale complète de la législation spéciale sur l'encouragement des infrastructures de recherche. La Loi du 26 juin 1998 sur l'énergie (RS 730.0, <http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19983485/index.html>) est un exemple de texte de ce type; la Confédération s'appuie sur lui pour soutenir des installations pilotes et de démonstration en recherche énergétique, qui servent d'infrastructures à certaines expériences de recherche. Voir <http://www.bfe.admin.ch/geoinformation/05061/05397/05398/index.html?lang=fr>.

soutient (art. 4 LERI), mais aussi les hautes écoles elles-mêmes et, indirectement, les cantons dont elles relèvent. Selon les chiffres de l'Office fédéral de la statistique (OFS), les universités cantonales ont consacré 950 millions de francs à des infrastructures en 2012, les hautes écoles spécialisées et les hautes écoles pédagogiques 357 millions de francs au total²⁸. Les infrastructures représentent entre 12% et 13% des dépenses des hautes écoles (hors domaine des Ecoles polytechniques fédérales EPF).

1.2.1 Rôle de la Confédération en matière d'infrastructures de recherche

La Confédération remplit deux missions principales pour ce qui est des infrastructures de recherche: la coordination et l'encouragement. Le département responsable (Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche DEFR) couvre par le canal du SEFRI le pan correspondant de la planification et de la coordination de l'encouragement des hautes écoles et s'associe au financement des infrastructures de recherche dans son rôle de préparation et de mise en œuvre des décisions, d'entité de rattachement institutionnel pour le domaine des EPF et de subventionnement des centres de recherche universitaires, des infrastructures nationales de recherche visées à l'art. 15 LERI, du FNS, des académies et de la Conférence universitaire suisse (CUS).

a. Coordination

L'art. 41, al. 4 LERI confie à la Confédération une tâche spécifique de coordination pour tous les projets d'infrastructures de recherche particulièrement onéreuses susceptibles de concerner l'ensemble de l'espace suisse des hautes écoles, et qui nécessitent ainsi une large assise institutionnelle. Le SEFRI est par exemple chargé d'harmoniser la politique internationale d'encouragement de la Confédération avec le plan de développement du domaine des EPF et la planification des domaines particulièrement onéreux

visés à l'art. 63a Cst. au niveau de la politique des hautes écoles. L'art. 36, al. 1 de la future LEHE prévoit que la Confédération devra établir conjointement avec les cantons une répartition des tâches dans les domaines particulièrement onéreux.

La feuille de route suisse pour les infrastructures de recherche est le principal instrument de coordination et de planification servant à identifier et à analyser les besoins d'équipements lourds de recherche²⁹. L'art. 55 O-LERI charge le SEFRI de rédiger périodiquement un rapport sur l'état et le développement des infrastructures de recherche, notamment les grandes infrastructures de recherche internationales ainsi que d'autres infrastructures de recherche coordonnées au niveau international auxquelles participe la Suisse. La feuille de route tient en particulier compte du fait que le Forum stratégique européen pour les infrastructures de recherche (European Strategy Forum on Research Infrastructures, ESFRI) prévoit de créer des infrastructures européennes de recherche constituées en «Consortium pour une infrastructure de recherche européenne» (European Research Infrastructure Consortium, ERIC) et dotées de la personnalité morale; leur fonctionnement sera assuré sur la durée par des «nœuds» nationaux et financé par les contributions des membres.

En ce qui concerne la répartition organisationnelle des responsabilités au sein du SEFRI, le processus national de la feuille de route relève de la direction Recherche et innovation nationales; la division Coopération internationale en recherche et innovation, quant à elle, s'occupe des questions touchant à la politique internationale d'encouragement des infrastructures de recherche, notamment la coordination avec l'ESFRI et l'administration des participations de la Suisse aux grandes infrastructures internationales.

Le SEFRI et le FNS ont lancé en octobre 2013 pour la première fois un appel conjoint à propositions de nouvelles infrastructures d'importance nationale, en vue d'actualiser la première feuille de route de 2011³⁰. La nouvelle feuille de route ne contient pas de décisions financières (tout comme la première), elle ne fait que

28 Cf. OFS (2014a). La comptabilité analytique des hautes écoles distingue les salaires, les coûts de fonctionnement et les coûts d'infrastructure. Il n'est pas possible de ventiler les coûts d'infrastructures indiqués ici entre les infrastructures de recherche, les chiffres ne constituant que des évaluations approximatives des investissements des hautes écoles dans les infrastructures.

29 SER (2011), [http://www.epos-eu.org/assets/documents/Roadmap/SWITZERLAND % 20Roadmap % 20\(original\) % 202011.pdf](http://www.epos-eu.org/assets/documents/Roadmap/SWITZERLAND%20Roadmap%20(original)%202011.pdf).

30 SEFRI; FNS (2013), [http://www.sbf.admin.ch/themen/01367/02040/index.html ?lang=de&download=NHZlpZeg7t,Inp6lONTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCEdX94fmyml62epYbg2c_JjKbNoKS-n6A--](http://www.sbf.admin.ch/themen/01367/02040/index.html?lang=de&download=NHZlpZeg7t,Inp6lONTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2YUq2Z6gpJCEdX94fmyml62epYbg2c_JjKbNoKS-n6A--). Le délai de soumission des propositions a été fixé au 23 janvier 2014. Ces appels visant à l'actualisation régulière de la liste sont prévus en général à intervalles de quatre ans.

fonder les décisions qui seront prises avec le message FRI 2017-2020. Document d'analyse *bottom-up*, cet inventaire des infrastructures existantes donne une idée des infrastructures susceptibles de gagner en importance. De plus, la feuille de route actualisée fournira un aperçu des infrastructures de recherche relevant des domaines particulièrement onéreux visés dans la LEHE³¹.

Pour figurer dans la feuille de route, une infrastructure doit présenter une importance nationale, être utilisée par de nombreux chercheurs, être accessible et présenter une structure de gouvernance centralisée. Les directions des hautes écoles qui s'y associent doivent signer un engagement écrit (*letter of commitment*). Il n'y a pas de seuil minimal de financement.

Les projets sont sélectionnés sur les critères suivants³²:

- a. Importance scientifique pour la recherche nationale et internationale (*Relevance of the new research infrastructures RI for national and international research, either from a specialized or an interdisciplinary point of view*);
- b. Potentiel de génération de coopérations nationales et internationales (*Potential for development of national and international collaborations*);
- c. Faisabilité (*Overall feasibility and state-of-the-art*);
- d. Importance et potentiel d'insertion dans le paysage suisse de la recherche (*Integration of the new RI in the Swiss research panorama*).

Le SEFRI prépare sa feuille de route en cinq étapes. La première phase de la procédure d'appel à projets consiste en un inventaire des infrastructures existantes et déjà encouragées, ainsi que d'un recensement des besoins de nouvelles infrastructures de recherche d'importance nationale. Les chercheurs rattachés aux hautes écoles et centres de recherche peuvent soumettre des propositions dans ce sens au SEFRI. Le FNS procède alors à l'évaluation scientifique et au classement des propositions de nouvelles infrastructures. Dans un troisième temps, les projets sont classés par le FNS selon un ordre de priorité

prospective (*foresight*). Après quoi, les recommandations du FNS sont utilisées lors de la consultation lancée par le SEFRI auprès des principales institutions concernées; cette phase sert à répartir le financement de chaque infrastructure entre les institutions susceptibles de les prendre en charge. En fin de parcours, le DEFR prendra les décisions financières au vu des plans pluriannuels des établissements concernés, dans le cadre du message FRI suivant, pour examen et adoption par le Parlement.

b. Encouragement

La Confédération peut, en vertu de ses attributions directes ou indirectes, soutenir de grands projets d'infrastructures lorsque les centres de recherche n'ont pas à eux seuls la capacité de les financer, ou en présence d'un intérêt national. Dans un tel cas, les aides financières de la Confédération à des infrastructures de recherche doivent satisfaire aux exigences définies dans la Loi sur les subventions³³.

Pour des encouragements relevant directement de sa compétence, la Confédération peut intervenir en vertu de l'art. 15 LERI (s'il s'agit d'encourager la recherche nationale) ou des articles 28 et 29 LERI (s'il s'agit d'encouragements internationaux).

Des fonds fédéraux peuvent aller à des projets d'infrastructures par le canal du domaine des EPF (art. 7), du FNS (art. 10) et des académies scientifiques (art. 11 LERI). La LAU (et la LEHE) prévoit que la Confédération peut contribuer à des infrastructures communes de recherche des hautes écoles pour autant que le montant des dépenses dépasse 300'000 francs, et que le financement des frais de fonctionnement soit garanti au moins pour moitié³⁴. Les projets d'infrastructures de recherche peuvent aussi bénéficier de soutiens de la Confédération sous forme de contributions de la CUS liées à des projets³⁵. Le tableau synoptique ci-dessous présente les divers canaux d'encouragement par lesquels des infrastructures de recherche peuvent obtenir des subventions fédérales dans le régime actuel³⁶.

31 Comme annoncé dans le message FRI 2013-2016, p. 3038.

32 L'annexe de l'appel commun FNS-SEFRI mentionne deux autres critères de qualité: l'utilisation et l'accessibilité, ainsi que le financement de longue durée et l'insertion institutionnelle. Voir SERI; FNS (2013), p. 13.

33 Voir notamment l'art. 6 de la Loi fédérale du 5 octobre 1990 sur les aides financières et les indemnités (Loi sur les subventions, état au 1er janvier 2008, RS 616.1, <http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19900241/index.html>).

34 Voir à ce sujet la Loi fédérale du 8 octobre 1999 (état au 1er janvier 2013) sur l'aide aux universités et la coopération dans le domaine des hautes écoles (Loi sur l'aide aux universités, LAU; RS 414.20), art. 18, al. 2, let. b et art. 13, al. 2; voir également LEHE, art. 47, al. 3.

35 Les bases légales en sont la LAU, art. 13, al. 1, let. c, et art. 20; la LEHE art. 47, al. 1, let. c.

36 Pour une description détaillée des canaux de subventionnement fédéral des infrastructures de recherche, se reporter à l'Annexe a.

Canal ou organe	Base légale	Bénéficiaires	Plafond dép.	Evaluation	Exemples
Domaine des EPF	Art. 7 LERI	Chercheurs et institutions du domaine des EPF, organisations internationales	Message FRI, messages spéciaux	Domaine des EPF	SwissFEL, CSCS, SLS, ICOS
FNS	Art. 10 LERI	Chercheurs de hautes écoles suisses, organisations internationales	Message FRI	SNF	BUB, SHP, SHARE, GMBA, IHES, SCTO/ ECRIN
Académies suisses	Art. 11 LERI	Chercheurs travaillant en Suisse	Message FRI	Académies	Dictionnaires nationaux, DDS, HLS
Etablissements de recherche d'importance nationale	Art. 15 LERI	Chercheurs d'établissements non universitaires en Suisse	Message FRI	CSSI	FORS, SSA, IRSOL, SIB
Coopérations internationales dans le domaine de la recherche et de l'innovation	Art. 28 LERI et conventions internationales	Organisations internationales	Message FRI, messages spéciaux	Organisations internationales	ASE, CERN, European X-FEL, EMBL
Contributions aux investissements des universités cantonales	Art. 18 LAU	Universités cantonales	Message FRI	Universités cantonales	Indication non disponible
Contributions liées à des projets	Art. 20 LAU	Hautes écoles universitaires	Message FRI	CUS	SEON, PASC, SwissTransMed

Tableau 1 **Le subventionnement fédéral des infrastructures de recherche**

1.3 L'encouragement des infrastructures de recherche pratiqué par le FNS

L'art. 10 de la LERI charge le FNS d'encourager les infrastructures de recherche qui servent le développement de domaines scientifiques en Suisse et ne relèvent pas de la compétence des établissements de recherche du domaine des hautes écoles ou de la Confédération³⁷. La loi confie ainsi au FNS, dans l'encouragement des infrastructures de recherche, un rôle subsidiaire qui englobe le financement initial, le financement de suivi et le cofinancement d'infrastructures aux besoins financiers limités, et cela, pour une durée déterminée.

Sous l'étiquette générale d'infrastructures de recherche, le FNS a consacré 225 millions de francs entre 2008 et 2012 à soutenir des équipements d'appui à la recherche de toutes sortes³⁸. Si l'on ne tient pas compte des fluctuations annuelles parfois très marquées des subsides versés à des infrastructures de recherche, on peut dire que le FNS a consacré quelque 63 millions de francs (8,3% de son budget annuel) à la construction, à l'utilisation, à la coordination, à l'entretien et au fonctionnement d'infrastructures nationales et internationales de recherche (équipements de laboratoire, instruments d'observation, panels d'enquête, secrétariats scientifiques, projets d'édition, études de cohorte) en 2012, notre année de référence (voir Tableau 2)³⁹.

Le FNS participe financièrement à ce niveau à des projets d'infrastructures de recherche dont le nombre n'a cessé de croître depuis les années 2000⁴⁰. Pour des raisons historiques, le type, les besoins financiers et la genèse de ces infrastructures encouragées par le FNS varient énormément. Les encouragements annuels sont tout aussi variables, dans une fourchette de

10'000 francs à 3,7 millions de francs pour les projets d'infrastructures dans le domaine médical. Cette diversité des infrastructures entrant dans le portefeuille du FNS se reflète dans les modalités d'encouragements, qui peuvent être accordés par le canal de deux instruments (R'Equip⁴¹ ou FORCE/FINES/FLARE⁴²) et financés sur quatre lignes budgétaires: mandat du SEFRI avec budget à part, budget interne du FNS pour les infrastructures de recherche, encouragement de projets, encouragement de programmes⁴³.

On voit se dégager dans la pratique deux modes d'encouragement: dans le premier, le FNS assure principalement le financement initial, le financement de suivi et le cofinancement d'infrastructures servant directement à la réalisation de projets de recherche. Selon cette formule, les contributions R'Equip financent l'acquisition, la modernisation et le développement de gros équipements de recherche qui ne font pas partie de l'équipement de base habituel d'un institut ou d'un laboratoire. Le FNS apporte dans ce cas jusqu'à 1 million de francs et ne prend en charge en général que la moitié au maximum des frais d'acquisition, avec un minimum de 100'000 francs. Les encouragements de ce type sont assortis d'un plafond de besoins financiers et d'une limite dans le temps; ils ne doivent pas représenter plus de la moitié du financement complet. La décision d'octroi est prise par sélection concurrentielle et relève du Conseil de la recherche.

Dans le second mode d'encouragement, le FNS participe au nom de la Confédération au financement d'infrastructures existantes ou nouvelles pendant une période relativement longue, et les montants peuvent être considérables. La part du FNS au financement de ces infrastructures varie entre 10% et 100%. Il s'agit en général d'infrastructures internationales à longue durée de vie, réalisées dans le cadre de l'ESFRI ou de la feuille

37 Cf. LERI, art. 10, al. 3, let. c.

38 SNSF (2013), p. 35. Les crédits d'infrastructures ont représenté 6% environ de l'ensemble du budget du FNS au cours de la période 2008–2012.

39 Ibid., p. 23, 24 et 35. Le présent calcul contient aussi, sous la rubrique des infrastructures de recherche, des projets de longue durée en sciences humaines et sociales, qui y figurent pour des raisons d'ordre matériel et budgétaire. Le budget du FNS a été de 755,2 millions de francs en 2012. Voir à ce sujet FNS (2013a).

40 Voir surtout graphique 12 dans SNSF (2013), p. 37, qui montre que le FNS serait financièrement impliqué dans un peu moins de 35 infrastructures, alors que l'annexe du rapport indique plus de 65 projets – sans les projets FLARE et R'Equip.

41 Voir aussi pour la suite FNS (2011a).

42 Le programme FORCE/FINES a été remplacé par FLARE (Funding Large international REsearch projects) pour la nouvelle période FRI. Voir à ce sujet les indications figurant sur le site du FNS: <http://www.snf.ch/fr/encouragement/infrastructures/funding-large-international-research-projects-flare/Pages/default.aspx>.

43 Le plan pluriannuel 2012–2016 du FNS indique que les Pôles de recherche nationaux lui servent aussi à encourager des infrastructures. Il prévoit à cette fin une enveloppe de 241 millions de francs. Cf. FNS (2010): «Quant au besoin croissant en infrastructures de recherche, il sera possible d'y répondre moyennant 241 millions de francs».

de route suisse (European Social Survey ESS, Integrated Carbon Observation System ICOS, European Clinical Research Infrastructures Network ECRIN, par exemple). Mais ce peuvent aussi être des infrastructures nationales de recherche biomédicale (études longitudinales, Clinical Trial Units CTU), dont la mise en place et l'entretien nécessitent un appui de longue durée. On trouve également dans cette catégorie le financement d'instruments destinés à de grandes expériences de recherche internationales en physique des particules, en astrophysique et en astrophysique des particules (FLARE), assuré à la demande du SEFRI sur une ligne budgétaire distincte; les décisions d'orientation stratégique sont alors surtout prises par le SEFRI, qui confie au FNS la gestion de l'encouragement. Les exigences auxquelles doivent répondre les requérants sont beaucoup plus strictes pour les infrastructures que pour les projets normaux de recherche. Outre le plan de recherche, FLARE exige par exemple des requérants un exposé technique, un budget spécifique et un *business plan* détaillé, «qui donne un aperçu financier ainsi que les résultats attendus et les contributions financières de la participation suisse au cours de l'expérience»⁴⁴.

Au-delà de l'encouragement, le FNS remplit une fonction d'expertise des infrastructures de recherche. L'évaluation d'un projet de cette nature s'appuie sur quatre critères, indique le FNS: besoin ou urgence scientifique; qualité et poids scientifiques de l'infrastructure, de la recherche prévue et des chercheurs; sécurité du financement à long terme par l'implication de tiers; utilisation et accessibilité de l'infrastructure. «Pour cela, il peut compter sur l'expertise du Conseil national de la recherche et sa vue d'ensemble de la place scientifique suisse.»⁴⁵ En pratique, les requêtes concernant des infrastructures de recherche sont examinées par la division compétente du Conseil de la recherche ou par un groupe d'experts.

Le Règlement des subsides du FNS prévoit que les subsides sont accordés pour une durée maximale de trois ans⁴⁶. L'évaluation des projets d'infrastructures de recherche suit ce rythme triennal des projets; ce qui a pour effet que toutes les infrastructures, même de longue durée, sont évaluées tous les trois ans, et qu'un nouveau budget leur est chaque fois accordé pour une nouvelle période – et cela, quel que soit le mode de financement.

Instrument, type de projet ou d'encouragement	Ligne budgétaire	Montant (millions CHF)
Infrastructures de recherche	Infrastructures de recherche	13.4
R'Equip	Infrastructures de recherche	13.6
FORCE/FINES/FLARE	Budget distinct mandat SEFRI	5.4
Etudes longitudinales en biologie et médecine, CTU	Programme	10.4
Projets de longue durée en sciences humaines	Encouragement de projets, division 1	5.8
Projets de longue durée en sciences naturelles	Encouragement de projets, division 2	14.3
TOTAL		62.9

Tableau 2 **Encouragement d'infrastructures de recherche par le FNS (2012)**

44 FNS (2014b). FLARE garantit la participation de la Suisse à de grands projets internationaux dans les disciplines mentionnées.

45 FNS (2010), p. 40. Dans le cadre de la feuille de route suisse des infrastructures de recherche, le FNS évalue les projets et les classe par ordre de priorité dans la perspective du développement de disciplines scientifiques en Suisse dans le contexte international, et plus précisément européen. Voir également à ce sujet SER; FNS (2012), p. 8.

46 Voir FNS (2007), art. 3, p. 3.

1.4 Caractéristiques du système suisse d'encouragement des infrastructures de recherche

La Suisse offre un environnement attrayant à la recherche, avec d'excellentes infrastructures de recherche⁴⁷. Les chercheurs suisses ont accès à de grandes infrastructures de recherche à l'étranger du fait que la Confédération fait partie des organisations internationales de recherche concernées. La politique menée jusqu'à présent par la Confédération et les cantons en matière d'encouragement de la recherche – avec un financement de base relativement élevé, mais aussi les crédits distribués par le FNS – et le travail de coordination que fournit le SEFRI ont contribué à la réunion de ces conditions propices à la recherche en Suisse.

Si le portefeuille d'infrastructures existantes constitué au fil du temps est apprécié des acteurs du secteur FRI suisse, les règles en vigueur et le processus actuel de création et d'encouragement de nouvelles infrastructures de recherche suscitent des doutes, voire un certain mécontentement.

On peut décrire le système d'encouragement des infrastructures de recherche sur la base de l'analyse précédente et des informations fournies par les institutions du secteur FRI qu'a entendues le CSSI, qui est arrivé aux conclusions ci-dessous.

La répartition actuelle des compétences en matière d'infrastructures de recherche manque d'homogénéité et présente certaines lacunes.

En Suisse, l'encouragement des infrastructures de recherche est intégré dans l'encouragement public de la recherche fondamentale, que la Constitution fédérale confie à la Confédération. Les règles régissant l'évaluation, les décisions et le financement des infrastructures de recherche figurent dans deux lois (LERI et LEHE) et relèvent de deux champs décisionnels différents. Les compétences

des acteurs y sont parfois laissées indéterminées⁴⁸. Les instruments particulièrement bien adaptés à l'encouragement de tel ou tel type d'infrastructure de recherche n'y sont pas identifiés avec suffisamment de clarté.

Dans le domaine des infrastructures de recherche, le FNS assume à la demande du SEFRI des tâches qui sortent du rôle subsidiaire que lui confie la loi. D'une manière générale, il n'y a pas de politique cohérente de l'encouragement, précisant clairement les responsabilités et processus, et à laquelle les chercheurs puissent se référer en sachant qu'elle a valeur impérative. Les chercheurs et leurs mandataires potentiels ne voient pas toujours comment le système actuel attribue les responsabilités pour tel ou tel projet d'infrastructure de recherche.

Les pratiques actuelles d'encouragement des infrastructures de recherche manquent de clarté et de cohérence.

L'hétérogénéité des textes fragmente notablement les pratiques d'encouragement et d'évaluation. En matière de subventionnement, les corrélations entre infrastructures, instances et instruments ne sont pas toujours cohérentes, et leur logique peut même paraître arbitraire dans certains cas, surtout à la jonction avec l'aide aux universités. Certaines infrastructures de recherche sont ainsi financées par des contributions de la CUS liées à des projets, un vecteur qui n'était pas initialement censé encourager des infrastructures sur une période prolongée.

La Confédération soutient par divers canaux un grand nombre d'infrastructures nationales et internationales de recherche de taille et d'importance variables. Le domaine des EPF et l'encouragement de la recherche nationale et internationale visé aux art. 15 et 28 de la LERI lui donnent aussi des moyens d'infléchir directement la politique d'encouragement des infrastructures de recherche. Il n'y a pas de budget général des infrastructures de recherche réservé aux projets inscrits dans la feuille de route.

47 Selon Langfeldt, Liv; Ramberg, Inge; Gunnes, Hebe (2014), les chercheurs de Suisse apprécient les infrastructures disponibles dans les hautes écoles. De plus, le rapport d'expérience sur l'*overhead* indique que les subsides versés au titre des *overheads* sont surtout affectés aux infrastructures de recherche (équipements de recherche, équipements de laboratoire, locaux, frais informatiques, etc.). Voir FNS (2011), p. 9.

48 Le financement des infrastructures de recherche particulièrement onéreuses d'importance nationale relevant des centres de recherche des hautes écoles n'a par exemple pas de base légale explicite.

Ces incohérences du système ont pour effet que des infrastructures comparables sont financées par des canaux et sur des lignes de crédit différents, et évaluées par des entités multiples. Les recoupements entre les encouragements d'infrastructures nationales accordées en vertu de l'art. 15 LERI ainsi que les financements émanant du FNS, des académies suisses et des contributions de la CUS n'ont pas toujours de fondement objectif⁴⁹. Ces défauts de transparence et de cohérence du système d'encouragement des infrastructures de recherche présentent toutefois l'avantage de ménager un espace pour des solutions ad hoc.

La politique actuelle du FNS en matière d'encouragement des infrastructures de recherche n'est toujours pas suffisamment définie, faute de règles claires et générales. Aucun problème systémique n'a encore surgi à ce niveau parce que l'encouragement des infrastructures de recherche ne représentait jusqu'à présent qu'une proportion relativement modeste du budget du FNS. Mais la capacité d'action de ce dernier souffrira à long terme de la rigidité de ces affectations de crédits dues à des encouragements récurrents.

Les capacités d'orientation stratégique du système d'encouragement des infrastructures de recherche sont insuffisamment développées.

En Suisse, la culture scientifique se fonde sur les grands principes de la concurrence, de l'approche ascendante partant de l'initiative des chercheurs, de la subsidiarité et de la coordination autonome. L'autonomie institutionnelle des hautes écoles est ainsi au cœur du système d'encouragement de la recherche. Ce sont les centres de recherche universitaires qui, dans les limites de leur souveraineté budgétaire, investissent dans des projets d'infrastructures et prennent les décisions stratégiques à leur sujet.

Ce qui explique que la LERI attribue explicitement un rôle subsidiaire aux organes fédéraux assumant

des fonctions dans l'encouragement des infrastructures de recherche. Au-delà des missions de coordination définies dans la LERI, la Confédération n'intervient directement ou indirectement que si les montants à investir dépassent les possibilités d'une haute école ou d'un centre de recherche, et en présence d'un intérêt national. Les règles actuelles resserrent considérablement ses attributions stratégiques en matière de politique de la recherche, surtout en ce qui concerne l'encouragement des infrastructures de recherche. Eu égard à son importance systémique dans le domaine des infrastructures de recherche, le Conseil des EPF joue un rôle particulier et exerce de facto une influence stratégique sur l'encouragement des infrastructures. Mais il n'y a pas d'instance chargée de la cohérence stratégique globale des décisions en la matière.

⁴⁹ Comme exemples d'inconsistances ou de chevauchements de ce type, on peut citer les projets d'édition en sciences humaines que soutiennent les académies suisses et le FNS, mais aussi l'engagement budgétaire multiple sur des projets d'infrastructures comme «European Social Survey» ESS et SEON par plusieurs canaux (FNS, art. 15, CUS). Il y a aussi des chevauchements de contenus (comme le projet DDZ de l'ASSH et le programme CUS Information scientifique).

1.5 Les défis de l'encouragement des infrastructures de recherche en Suisse

Les défis que doit relever la Suisse en matière d'encouragement des infrastructures de recherche sont étroitement liés à l'actualité internationale dans ce domaine et à la nécessité pour elle de s'adapter à la dynamique à l'œuvre hors de ses frontières, surtout dans l'UE. L'observation historique montre que l'encouragement des grandes infrastructures de recherche favorise la progression de l'institutionnalisation transnationale et l'intensification de la coopération dans la recherche scientifique. Avec la création du Forum stratégique européen sur les infrastructures de recherche (European Strategy Forum on Research Infrastructures, ESFRI), la publication de la première feuille de route européenne des infrastructures de recherche (European Roadmap for Research Infrastructures)⁵⁰ en 2006, le lancement du projet MERIL et les mesures d'encouragement prévues dans le cadre du programme Horizon 2020⁵¹, l'Union européenne joue un rôle de pionnier en ce qui concerne les infrastructures de recherche, et continuera de le faire à l'avenir⁵². Les récentes actions déployées par la Suisse dans ce domaine ont essentiellement été entreprises en réaction à des mouvements initiés par l'UE. Consciente de l'importance croissante des infrastructures de recherche pour la recherche suisse, la Confédération a mis l'accent pour la période FRI 2013-2016 sur l'investissement dans les infrastructures relevant d'une priorité stratégique⁵³. Cette décision découle de l'idée que le coût croissant du financement des grandes infrastructures de recherche place la Confédération devant de nouveaux défis et exige une coordination accrue des efforts, au sein du système FRI suisse et avec ses partenaires étrangers.

50 Le rapport de l'ESFRI (2006) European Roadmap for Research Infrastructures – Report 2006, Bruxelles, publié le 19 octobre 2006, énumérerait 35 projets d'infrastructures de recherche. La feuille de route actualisée publiée en décembre 2008 en contenait dix nouveaux. Six autres touchant à l'énergie et à la recherche biomédicale ont été ajoutés dans l'actualisation de 2010.

51 Des mesures spéciales d'encouragement d'un volume de 2'488 millions d'euros sont prévues au titre de la priorité «excellence scientifique» d'Horizon 2020. Voir <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/area/research-infrastructures>.

52 Voir MERIL (2013), p. 5 et 6: «ESFR I was a unique and high-impact experiment in prioritising investment in support structures for research in all scientific domains. Now other regions of the world, including the USA, are interested in following the example of Europe and linking

La variabilité des approches de l'encouragement des infrastructures de recherche provient en grande partie de la culture scientifique de chaque pays et des cadres dans lesquels s'y inscrivent la formation, la recherche et l'innovation. Les politiques d'encouragement des infrastructures de recherche ne sont donc que difficilement comparables d'un pays à l'autre. Il n'y a pas de modèle universel transférable à la Suisse⁵⁴. Les dynamiques observées ailleurs permettent toutefois de discerner les défis ci-dessous que devra relever la Suisse à moyen et à long terme, et qui seront abordés dans l'ordre des phases de la genèse d'une infrastructure (stratégie et planification, feuille de route, évaluation, détermination des priorités, décisions financières).

1.5.1 Stratégie et planification

L'encouragement des infrastructures de recherche exige, pour des raisons d'ordre financier et d'orientation générale de la science, des décisions que des contraintes systémiques empêchent les scientifiques de prendre par eux-mêmes et pour eux-mêmes. Ces décisions stratégiques d'encouragement se fondent en effet sur une vue panoramique, embrassant l'ensemble des encouragements d'infrastructures de recherche au niveau national et international, et envisageant l'intérêt de la Suisse et sa prospérité.

La création d'une grande infrastructure de recherche dépassant les possibilités financières d'un centre de recherche universitaire appelle un consensus large et stratégiquement cohérent entre les parties prenantes concernées. Les crédits nécessaires couvrent plusieurs phases, de la planification au fonctionnement, en passant par la préparation et la réalisation. Le temps d'incubation d'un projet complexe peut atteindre une quinzaine d'années, construction non comprise. Cela nécessite de répartir les frais élevés et croissants du

up with European processes.» Dans l'intention de consolider l'avance européenne en matière d'infrastructures de recherche, la Commission européenne a créé au mois d'octobre 2013, dans le cadre du huitième programme-cadre de recherche de l'UE, un groupe consultatif d'experts: le Horizon 2020 Advisory Group on European Research Infrastructures including eInfrastructures (<http://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail&groupID=2940&Lang=FR>).

53 Voir message FRI 2013-2016, p. 2888. Voir également Chancellerie fédérale (2012), p. 66: «Les infrastructures ont une grande influence sur la qualité de la recherche. L'augmentation des exigences et des coûts implique de coordonner les programmes et les investissements au sein du pays et avec des partenaires étrangers.»

54 Cf. à ce sujet Papon, Pierre (2004). OECD Global Science Forum (2008). OECD Global Science Forum (2010).

projet, de prendre de façon concertée les décisions financières et de planifier sur le long terme⁵⁵. Particulièrement en ce qui concerne l'encouragement des infrastructures de recherche, la planification stratégique doit impérativement être approfondie, fondée sur une large consultation et envisager l'ensemble des infrastructures nationales et internationales⁵⁶.

Les infrastructures soutenues pendant une durée prolongée constituent de facto des priorités de recherche et exercent des effets structurants à long terme sur l'ensemble du système scientifique. La réalisation de grandes infrastructures prédétermine les décisions futures, avec des effets intentionnels ou non sur le développement des disciplines concernées, mais aussi sur les rapports entre les disciplines. La focalisation de la politique d'encouragement de la recherche sur les besoins des infrastructures onéreuses peut pénaliser des projets de recherche de moindre ampleur ou moins onéreux, des infrastructures de recherche de taille moyenne (de 1 à 5 millions de francs) et des domaines scientifiques ayant moins besoin d'équipements lourds, et ainsi faire apparaître dans la politique de la recherche des déséquilibres susceptibles de réduire la marge de manœuvre des acteurs concernés, ainsi que la diversité du système de recherche et d'innovation. Dans ce contexte, il faut qu'une instance possédant une connaissance globale spécifique du système structure la politique nationale d'encouragement des infrastructures de recherche de façon proactive, dans une consultation étendue à toutes les parties prenantes concernées et dans une perspective systémique.

Les capacités stratégiques des acteurs suisses impliqués dans les infrastructures de recherche, notamment la Confédération, sont relativement peu développées, ce qui peut laisser apparaître des doubles emplois, des dérives ou erreurs par manque de concertation, ou donner lieu à des occasions manquées, faute

de compréhension suffisante des objectifs. Dans ses échanges avec les acteurs du secteur FRI, le CSSI a observé que les parties prenantes n'ont pas toutes le même degré de conscience des difficultés de la définition d'une politique cohérente d'encouragement des infrastructures de recherche. La Suisse accuse manifestement un retard dans le débat international⁵⁷. Elle a jusqu'à présent réagi à ce qui se fait à l'étranger plutôt que de l'anticiper. Un grand nombre de questions d'importance stratégique restent à élucider, par exemple celle de savoir si des bibliothèques doivent être ou non considérées comme des infrastructures d'importance nationale à moyen et long terme, et figurer dans la feuille de route. Pour paramétrer stratégiquement la politique d'encouragement des infrastructures de recherche dans une perspective générale, la Confédération a besoin de posséder une vue panoramique des choses – qu'elle pourrait encore élargir dans l'état actuel des choses.

DÉFI I:

L'encouragement des infrastructures de recherche pose au système suisse d'encouragement de la recherche des exigences stratégiques particulières en ce qui concerne la planification de la recherche et de son financement sur une base largement concertée et cohérente; ces exigences ne sont pas satisfaites aujourd'hui.

1.5.2 Feuille de route

Le système de la feuille de route s'est imposé en Suisse comme à l'étranger dans la planification des infrastructures de recherche, sous des formes et avec des degrés de formalisation variables, dans certaines disciplines ou domaines de recherche comme au niveau du système national ou supranational de recherche⁵⁸. La planification, le recensement et l'analyse coordonnée

55 Papon, Pierre (2004), p. 62: «The need to share costs has been prominent in the history of European cooperation in building rocket launchers (Ariane), satellites, particle accelerators, telescopes, and other sophisticated devices.»

56 Science and Technology Committee (2010), p. 506: «Investment in large research infrastructure, both national and international must occur in a coordinated and strategic manner to ensure long-term sustainability.»

57 Des pays comme la France ont récemment créé, dans leur stratégie récente en matière d'infrastructures de recherche, de nouvelles structures de gouvernance stratégique cohérente des grandes infrastructures de recherche: un organe interinstitutionnel (comité directeur) et un organe consultatif scientifique (Haut conseil). Cf. MESR (2012), p. 37–38.

58 On peut citer comme exemple de feuille de route sectorielle du premier type la Roadmap for Astronomy in Switzerland 2007–2016: CHAPS (2007). Dans la mesure du possible, les feuilles de route nationales s'appuient sur les documents de planification et de détermination des priorités propres à une discipline.

des besoins d'infrastructures de recherche sont aussi organisés en Suisse sous forme d'une feuille de route qui s'inspire du mode de sélection et de décision en vigueur au FNS⁵⁹. Le CSSI juge que les principaux défis qu'elle doit relever sont de trois types.

a. Fixation des objectifs et des calendriers

Selon leurs objectifs et leur insertion stratégique, les feuilles de route d'infrastructures de recherche sont des catalogues d'encouragement prioritaire répondant à une politique de la recherche, ou au moins des listes de souhaits⁶⁰. Processus participatif, la feuille de route doit s'appuyer sur des conditions et des procédures optimales, bien comprises par toutes les parties impliquées. Les objectifs doivent être clairement communiqués, et le calendrier être réaliste pour toutes les parties prenantes. Au fil des entretiens qu'il a conduits avec des acteurs du secteur FRI, le CSSI s'est aperçu que les instances concernées ne comprenaient pas tous les buts de la feuille de route. Quelques interlocuteurs ont trouvé trop courts les délais d'annonces et de mise au concours. Ils ont aussi évoqué l'absence de lien avec un engagement ferme d'aide financière. Il s'agirait donc surtout d'assurer une sécurité en matière de planification aux institutions de tutelle des infrastructures, ou à celles qui assurent leur fonctionnement⁶¹.

DÉFIIII:

Les parties prenantes concernées ne peuvent pas participer de façon optimale à la planification en raison du manque de clarté des objectifs et de la brièveté excessive des délais de remise de propositions d'inscription dans la feuille de route.

b. Processus de consultation

Les consultations et négociations qui ont lieu dans le cadre de la feuille de route servent à préparer les décisions, à engager financièrement les acteurs intéressés

et à harmoniser les intérêts stratégiques des groupes concernés. Il est important pour le bon fonctionnement de la feuille de route que ces modes opératoires soient transparents et clairs pour tout le monde. La feuille de route suisse privilégie une approche bilatérale relativement informelle⁶². Le périmètre des parties prenantes est assez restreint: Conseil des EPF, CRUS, KFH et Swissuniversities, CUS, CHES, Conseil des hautes écoles, FNS, académies et CSSI. Au fil de leurs entretiens avec le CSSI, un certain nombre de parties prenantes ont souhaité une plus grande transparence dans les échanges entre le SEFRI, qui gère le processus, et les acteurs concernés. Il est donc envisagé de formaliser davantage les modes opératoires à ce niveau, par l'adoption d'une approche multilatérale et l'élargissement du cercle des parties prenantes – notamment au vu de ce qui se passe au niveau européen, où le lien traditionnel entre les aides aux infrastructures de recherche et la recherche fondamentale a été récemment atténué pour admettre de plus en plus la recherche industrielle⁶³.

DÉFIIII:

La feuille de route s'adresse à un nombre trop restreint de parties prenantes, et la primauté donnée à la consultation bilatérale entrave la bonne prise en compte des intérêts touchés.

1.5.3 Evaluation

Le contrôle de qualité des nouvelles infrastructures envisagées prépare la décision de financement. L'une des grandes difficultés réside dans la complexité de l'évaluation d'une infrastructure de recherche. En effet, outre la qualité et l'importance scientifique des projets au sens strict, il est indispensable d'examiner des aspects touchant à des critères très différents

59 Les premiers exemples de feuilles de route, la plupart propres à une discipline, sont d'origine anglo-saxonne. Depuis la publication de la feuille de route de l'ESFRI, nombre de pays d'Europe et d'ailleurs ont préparé des documents similaires, parfois en réaction directe à celle de l'ESFRI: Allemagne, Royaume-Uni, Suède, Norvège, Pays-Bas, mais aussi Israël, Etats-Unis d'Amérique, Chine, Japon, Australie et Nouvelle-Zélande. Malgré une certaine standardisation au fil du temps, les processus de détermination des objectifs, les champs d'application et les procédures varient beaucoup d'une feuille de route à l'autre. Cf. OECD Global Science Forum (2008).

60 Dans sa première version, la feuille de route de l'ESFRI n'était absolument pas censée être une liste de priorités: ESFRI (2006), p. 15: «The roadmap is not a priority list. Its aim is to facilitate discussion and allow for coherent planning.»

61 Le ministère allemand de l'Education et de la Recherche (BMBF) associe par exemple l'insertion d'un projet d'infrastructure dans la feuille de route à une intention d'encouragement.

62 Se reporter à la description de la procédure figurant dans l'annexe de l'appel: SEFRI; FNS (2013), p. 9-17.

63 Dans Horizon 2020, l'UE se propose expressément de favoriser dans sa politique de la science la coopération entre recherche fondamentale et appliquée, ainsi qu'entre universités et industries; les infrastructures de recherche coûteuses devant à l'avenir être davantage financées par des partenariats public-privé.

d'évaluation, comme le potentiel scientifique, l'urgence, l'utilisation, la faisabilité technique, la maturité, les possibilités de financement et l'importance dans la recherche nationale. La méthode classique d'examen de projets par les pairs est alors appliquée à des fins pour lesquelles elle n'a pas été conçue⁶⁴.

Les chances de réalisation et la réussite d'une infrastructure de recherche peuvent dépendre de critères non scientifiques tout autant que de sa qualité scientifique à proprement parler. Le Conseil de la science allemand constate à ce propos qu'il n'existe pas de normes ni de modèles suffisants applicables à la conception et à l'évaluation d'une infrastructure de recherche pour ce qui est de l'accessibilité, du personnel et de la gestion des infrastructures, voire de leur évaluation ultérieure⁶⁵.

Dans d'autres pays, l'évaluation est confiée au conseil de la recherche, de la technologie et de l'innovation compétent ou à des organisations d'encouragement de la recherche, moyennant le plus souvent le concours d'experts qui apportent les compétences nécessaires à l'appréciation des aspects non scientifiques et procèdent chacun à des évaluations distinctes⁶⁶. En Suisse, c'est le FNS qui assure le contrôle de la qualité, notamment par les divisions techniques compétentes du Conseil de la recherche. Elles examinent les propositions d'infrastructures selon les critères énumérés à la section 2.2.1, au rythme triennal que prévoit le règlement pour l'encouragement de projets.

DÉFI IV:

La complexité du contrôle de qualité d'un projet d'infrastructure de recherche exige des compétences en rapport avec sa nature, ainsi que des structures et des intervalles d'évaluation fonctionnels, que l'on ne trouve pas encore sous une forme optimale au FNS.

1.5.4 Définition des priorités

Les besoins dépassent en général l'enveloppe financière dont dispose la Confédération pour les infrastructures de recherche. Les projets de la longue liste de souhaits que constitue la feuille de route doivent donc être départagés par ordre de priorité. Les priorités sont définies sur la base de l'expertise scientifique. Dans la procédure actuelle, le FNS classe d'abord les projets selon que leur importance est considérable, avec potentiel de développement ou limitée, puis selon leur importance scientifique et leur urgence.

Cette détermination des priorités s'appuie sur une appréciation générale comparée des divers projets touchant à un domaine de recherche lié à une discipline, ou interdisciplinaire, et exige une bonne connaissance d'ensemble des infrastructures ainsi que de la recherche nationale et internationale. L'arbitrage entre projets d'une qualité équivalente n'est pas possible sur la seule base de critères scientifiques parfaitement objectifs, l'appréciation de l'importance étant toujours relative et reposant inévitablement sur des considérations stratégiques. La préférence accordée à un projet sur un autre dépendra de la logique adoptée dans la définition des priorités: trouvera-t-on par exemple primordial pour le système de créer des infrastructures de recherche dans des domaines nouveaux, non encore établis, ou se proposera-t-on de dynamiser une priorité scientifique existante en étoffant son infrastructure?

Dans beaucoup de pays, cette phase de définition des priorités est associée à une intense consultation des parties prenantes, dans un but d'arbitrage entre les intérêts. Cette tâche est fréquemment confiée à des organes d'encouragement ou consultatifs. Au niveau de l'UE, tel est par exemple le rôle de l'ESFRI⁶⁷. En Allemagne, c'est le Conseil de la science, un organe mixte fédération-länder, qui procède à l'évaluation

64 Cf. Nedeva, Maria et al. (2013), étude interne demandée par le CSSI et non encore publiée, p. 8: «Globally academic peer review systems are under strain due both to increasing volumes of grant applications and being tasked with evaluating non-scientific criteria (e.g. impact) outside of the scope of their original operating assumptions and know-how.»

65 Wissenschaftsrat (2013), p. 9. Le conseil allemand de la recherche a mis en place une procédure d'évaluation à dominante scientifique qui doit servir de base aux choix de recherche et financiers en matière d'infrastructures de recherche.

66 En Allemagne, par exemple, le contrôle économique des coûts n'est pas confié au conseil de la science, mais à la VDI/VDE Innovation und Technologie GmbH. La Commission de l'UE s'en remet à son propre groupe d'experts pour l'évaluation du degré de maturité des projets d'infrastructures de recherche pour ce qui est du financement, de la gouvernance et de la faisabilité. Voir Calvia-Goetz, Antonella (2013). Les expertises peuvent aboutir à des conclusions divergentes en ce qui concerne le degré de maturité d'une infrastructure suffisant pour permettre sa réalisation, du fait qu'elles évaluent des aspects différents du projet.

67 L'ESFRI a présenté en avril 2014 un nouveau rapport déclarant prioritaires trois projets de sa feuille de route: le système européen d'observation des plaques tectoniques (European Plate Observing System EPOS), l'infrastructure européenne d'information biologique en sciences de la vie (European Life-Science Infrastructure for Biological Information ELIXIR) et la Source européenne de spallation (European Spallation Source ESS). La définition des priorités s'est révélée particulièrement délicate à l'ESFRI. Cf. ESFRI (2014).

comparée des projets d'infrastructures et émet des recommandations de subventionnement. En Suède, cette compétence est attribuée au Conseil des infrastructures de recherche, un organe stratégique et consultatif mixte réunissant des représentants de la science et des organismes d'encouragement de la recherche⁶⁸. Aux Pays-Bas, c'est le Comité consultatif de l'Organisation néerlandaise de la recherche scientifique (NWO), le pendant du FNS, qui en est chargé⁶⁹. Le Conseil de la recherche du FNS se distingue nettement de ses homologues européens par son fonctionnement et ses structures; authentique organe d'évaluation scientifique, il est mal équipé pour l'arbitrage stratégique entre les infrastructures de recherche.

DÉFI V:

Dans le système actuel, le FNS n'est pas un espace décisionnel adapté à la tâche de priorisation stratégique.

1.5.5 Décision de financement

C'est au Parlement que revient en dernière instance la décision de subventionner ou non un projet d'infrastructure de recherche figurant dans la feuille de route et déclaré prioritaire. Le projet de décision préparé par le SEFRI est fortement influencé par des considérations d'ordre stratégique et financier⁷⁰. Car l'encouragement d'une infrastructure de recherche peut provoquer ailleurs des reports notables et durables de financement; un tel projet étant d'habitude générateur de coûts importants, et les crédits nécessaires s'étalant sur de multiples phases, des études au fonctionnement, en passant par la préparation et la réalisation. Il faut alors intégrer dans le plan financier des charges de diverses natures (investissement initial, frais de fonctionnement, d'entretien et de personnel)⁷¹. La planification financière est complexifiée, dans le cas d'une infrastructure de recherche, par la multiplicité des canaux possibles de financement au niveau européen et l'hétérogénéité des pratiques d'utilisation d'une discipline à l'autre. Les financements

mixtes exigent davantage de coordination, une harmonisation intense et de claires ententes entre les responsables institutionnels de l'infrastructure. Dans les projets ESFRI, par exemple, on arrive ainsi à des responsabilités à géométrie variable entre les pays membres associés au financement de la réalisation d'une infrastructure. La coordination des stratégies nationales et des plans d'investissement à long terme se révèle particulièrement délicate dans ce domaine.

Le financement des infrastructures de recherche doit être garanti à long terme, ce qui suscite des problèmes particuliers dans les systèmes de financement en place, surtout en raison du rythme très différent de prise de décisions dans le monde politique, où règne plutôt le court terme. Dans bien des pays, notamment la Suisse, les infrastructures de recherche dépendent du ministère chargé de la recherche, ou bien elles sont subventionnées sur les budgets des organismes d'encouragement de la recherche. C'est pour cela que le Royaume-Uni a créé son Large Facilities Capital Fund (LFCF); aux Pays-Bas, la Commission de la feuille de route nationale a aussi opté pour un fonds comparable; en Suède, cette compétence revient au Conseil des infrastructures de recherche. En Suisse, les infrastructures nationales et internationales sont financées sur des lignes de crédit différentes; il n'y a pas de budget spécial pour les infrastructures de recherche.

DÉFI VI:

Il manque un modèle de financement à long terme des infrastructures de recherche permettant, d'une part, de garantir durablement les charges élevées et tendanciellement croissantes pour le fonctionnement et l'entretien des unités existantes, et d'autre part, de disposer d'une marge de manœuvre aussi large que possible pour réagir rapidement aux nouveaux besoins en matière d'infrastructures.

68 Voir les indications figurant sur le site du conseil suédois des infrastructures de recherche: <http://www.vr.se/inenglish/researchinfrastructure/councilforresearchinfrastructure.106.2b56827a13380c5abfd80001867.html>. Il est actuellement envisagé d'associer plus étroitement les directions des universités à ce processus.

69 Voir à ce sujet le site de la NWO, <http://www.nwo.nl/en/news-and-events/news/2014/six-large-research-facilities-receive-81-million-euros.html>.

70 Voir à ce sujet les critères de décision définis par le CSST dans le document CSST (2010), p. 7-10.

71 Le conseil suédois des infrastructures de recherche inclut aussi dans sa planification financière les frais de mise hors service et de fermeture d'une infrastructure.

1.6 Esquisse d'une future politique suisse d'encouragement des infrastructures de recherche

En guise de conclusion, le CSSI esquisse ci-dessous ce que pourrait être la future politique d'encouragement des infrastructures de recherche, et ce, sur la base de son analyse, des défis qu'il a identifiés et des avis émis par le FNS et le groupe d'experts internationaux.

1.6.1 Avis du FNS

Dans son autoévaluation, le FNS indique qu'il ne souhaite pas soutenir de grands projets d'infrastructures de recherche dont le financement l'obligerait à immobiliser des crédits d'encouragement sur plus de dix ans⁷². Le principe de l'encouragement concurrentiel de la recherche n'est à ses yeux pas compatible avec cette forme de financement à long terme d'infrastructures, surtout si ces dernières doivent aussi avoir des usages commerciaux. D'une manière générale, le FNS envisage de ne soutenir que des infrastructures servant directement à des projets de recherche et estime que les infrastructures remplissant uniquement des fonctions de coordination (par exemple MRI, ISSI) doivent être financées autrement. Il se prépare à ajuster en conséquence son portefeuille et à encourager de façon plus cohérente les projets d'édition en sciences humaines⁷³.

Il doit rester possible au SEFRI de confier au Fonds national le financement initial, le financement de suivi et le cofinancement d'infrastructures figurant sur la feuille de route de l'ESFRI⁷⁴. Ce soutien subsidiaire ne devrait toutefois pas s'étaler sur plus de dix ans. Le FNS veut être libre de ses décisions stratégiques en ce qui concerne les domaines prioritaires de recherche dans lesquels il souhaiterait investir et considère que c'est là un prérequis de son implication dans les infrastructures de recherche. Ces décisions stratégiques doivent s'appuyer sur une large consultation,

et ce, dans le cadre du plan pluriannuel du FNS, auprès de toutes les parties prenantes, par analyse des besoins et coordination précoce. Le principe de la sélection concurrentielle des demandes est garanti par le système d'appels à projets. Le FNS souhaiterait par ailleurs que les services qu'il fournit dans ce cadre figurent expressément dans sa convention de prestations avec le SEFRI.

Le FNS serait disposé à accorder sur trois ans au maximum des aides au financement initial de nouvelles infrastructures de recherche qu'il se révèle soudainement nécessaire de financer⁷⁵. Au bout de ces trois ans, l'infrastructure devrait être intégralement financée autrement.

Le FNS perçoit sa mission première comme l'évaluation scientifique de projets d'infrastructures de recherche sur les critères définis dans la feuille de route. Les évaluations devraient en règle générale suivre un rythme quinquennal. Le Fonds national continuerait également d'assurer pour le SEFRI le classement par ordre de priorité des projets d'infrastructures de recherche, et de procéder dans ce but à des études prospectives.

Le programme R'Equip doit être reconduit, avec une interprétation moins restrictive des règles de participation financière.

1.6.2 Avis du groupe international d'experts

Pour les experts du groupe international, l'encouragement des infrastructures de recherche a d'amples implications stratégiques et scientifiques, et ne saurait donc se confondre avec l'encouragement normal des projets. Ils recommandent qu'il soit porté en Suisse par une stratégie nationale cohérente en la matière, partant de la base par recensement des plans stratégiques des centres de recherche des hautes écoles. Les mécanismes de financement doivent permettre un encouragement des infrastructures sur la durée – au sein d'un système de processus transparents, avec responsabilités distribuées ou communes –, des lignes

72 Voir également à ce sujet et pour la suite: SNSF (2013), p. 37–38.

73 Le FNS a annoncé le 31er janvier 2014 une mise au concours de projets de longue durée de ce type, qui seront financés dans le cadre du prochain message FRI à compter de 2017. L'appel permettra d'analyser les besoins et de dresser un inventaire des projets d'édition en sciences humaines. Le FNS souhaiterait sur cette base préparer les décisions pour des encouragements distribués à partir de 2017. Les esquisses étaient à soumettre entre le 1er avril et le 1er juin 2014. Voir <http://www.snf.ch/fr/pointherecherche/newsroom/Pages/news-140131-vorankuendigung-aus-schreibung-editionsprojekte.aspx>.

74 SNSF (2013), p. 58.

75 Ibidem, p. 59.

budgétaires distinctes et la constitution de consortiums d'entités de rattachement institutionnel. Dans un tel système, les décisions d'encouragement seront prises par l'autorité politique compétente, mais préparées par des organismes scientifiques ou par les organes de pilotage scientifique de la politique de la recherche.

Le groupe international d'experts recommande dans ce but de créer au FNS une structure indépendante pour les infrastructures de recherche (Bureau des infrastructures de recherche). Instance de pilotage de l'encouragement national des infrastructures de recherche, ce bureau aurait des tâches de planification, d'évaluation, de coordination, de sélection des priorités et de gouvernance. Les contrôles réguliers de réalisation des objectifs convenus avec chaque infrastructure auraient lieu à intervalles de huit à dix ans. Le FNS serait aussi chargé de gérer la feuille de route et de déployer la stratégie nationale en matière d'infrastructures de recherche; il s'appuierait sur les stratégies IR des centres de recherche des hautes écoles pour classer les projets d'infrastructures par ordre de priorité. Pour le financement des infrastructures de recherche, il conviendrait de trouver des règles claires et souples répartissant pour chaque projet la prise en charge de certains frais ou phases de développement entre les entités de rattachement institutionnel impliquées.

Les experts recommandent de faire évaluer le bien-fondé du programme d'encouragement R'Equip du FNS.

1.6.3 Conclusions du CSSI

Comme les experts, le CSSI estime que l'encouragement des infrastructures de recherche a sa logique propre – très différente de celle de l'encouragement des projets normaux, en raison de l'éloignement des horizons temporels de planification et de financement – ainsi que des exigences spécifiques auxquelles doit répondre l'évaluation dans ce domaine. La superposition de considérations scientifiques et de stratégie politique dans les décisions et les évaluations donne un caractère très particulier à l'encouragement des infrastructures de recherche, dont la nature hybride appelle des arbitrages d'ordre aussi bien scientifique que politique⁷⁶.

La politique nationale d'encouragement des infrastructures de recherche doit refléter cette logique au sein du système, sous forme de règles et de responsabilités claires, de processus transparents, avec des attributions judicieusement insérées dans le tissu institutionnel. Le CSSI prône donc la dissociation des processus et des tâches, ainsi qu'une répartition plus claire des compétences entre les acteurs de l'encouragement des infrastructures de recherche. Le modèle proposé ici distingue de façon cohérente les activités purement scientifiques de celles qui touchent à l'orientation de la science.

a. Rôle de la Confédération

La Confédération assume une responsabilité particulière dans le domaine des infrastructures de recherche en raison de sa double tâche de coordination et de financement. C'est l'acteur le plus important en la matière, du fait qu'elle dispose de crédits d'encouragement et de lignes de crédit, et que la loi lui confère des compétences en matière d'encouragement de la recherche non commerciale. Le CSSI estime que l'entrée en vigueur de la LEHE va encore accroître cette responsabilité sur l'ensemble du système FRI. Il serait donc logique que la Confédération assume une responsabilité de coordination stratégique dans l'encouragement des infrastructures de recherche et définisse avec les cantons et les parties prenantes concernées une stratégie cohérente à long terme en la matière. Le CSSI estime que la future Conférence suisse des hautes écoles, l'organe de la Confédération et des cantons le plus haut placé en matière de politique de l'enseignement supérieur, serait aussi l'entité la mieux placée pour intégrer les domaines particulièrement onéreux dans une politique générale de l'encouragement des infrastructures de recherche à l'échelle du système.

Les décisions sur les infrastructures de recherche et les domaines particulièrement onéreux ayant des objets concrètement proches sont disjointes sur le plan légal entre la LERI et la LEHE. La Confédération doit donc

76 Dans le contexte du débat sur les mégadonnées (*big data*), et sachant que la recherche a de plus en plus besoin de systèmes de traitement de grande puissance, des voix se sont élevées pour demander un contrat social entre la science et ses organismes publics de financement. Voir Schofield, Paul N.; Eppig, Janan et al. (2010): «We need a social contract between funding agencies and the scientific community to accommodate 'bottom-up' integration and 'top-down' financing of databases and biorepositories on an international scale.»

veiller à l'harmonisation stratégique de ces deux volets de l'encouragement. Du fait qu'elle possède sur les infrastructures de recherche nationales et internationales une vue d'ensemble plus large que l'horizon d'un canton, c'est à elle d'assurer la cohérence nécessaire de leur encouragement⁷⁷. Le SEFRI doit se préparer à mieux assumer les tâches stratégiques dont s'accompagne l'encouragement des infrastructures de recherche.

Le CSSI suggère d'optimiser la transparence des consultations dans la tenue de la feuille de route suisse ainsi que la coordination des stratégies des cantons et des centres de recherche universitaires en matière d'infrastructures. L'actualisation de la feuille de route devrait être annoncée suffisamment à l'avance, avec des délais généreux de remise des propositions et des objectifs plus clairs. L'élargissement du périmètre des parties prenantes et l'adoption d'une formule de consultations multilatérales pourraient inspirer aux participants une plus grande confiance dans le processus.

Il pourrait aussi être souhaitable de se demander s'il y a lieu d'ouvrir plus largement la feuille de route à la recherche industrielle et à ses besoins d'infrastructures. La coopération entre les hautes écoles et l'industrie semble s'intensifier constamment, surtout en ce qui concerne l'utilisation des infrastructures de recherche⁷⁸.

Le rythme quadriennal des décisions politiques se prête mal à la garantie durable de financement des infrastructures de recherche. Le Conseil juge qu'il conviendrait de chercher des modes de financement adaptés à l'horizon temporel éloigné de planification des infrastructures de recherche, dépassant le rythme triennal du FNS et quadriennal des messages FRI. La création d'un budget d'infrastructures distinct, alimenté par des sources multiples et placé sous la res-

ponsabilité de la Confédération, permettrait de garantir l'octroi de crédits substantiels sur une période prolongée. Selon le principe du rapprochement à géométrie variable entre entités de rattachement institutionnel, on pourrait envisager des formes de financement variables des projets d'infrastructures de recherche impliquant plusieurs centres de recherche universitaires réunis en consortiums. Lorsque les cantons et les hautes écoles ne sont pas en mesure de le faire, la Confédération devrait continuer de réaliser au sein du domaine des EPF des infrastructures d'importance stratégique – pour autant qu'elles soient accessibles à tous les intérêts légitimes.

b. Rôle des cantons

Le Conseil pense qu'il serait bon que les cantons – que la LEHE associe à la coordination dans les domaines particulièrement onéreux, aux côtés de la Confédération – soient davantage impliqués à l'avenir dans l'encouragement des infrastructures de recherche. Responsables des hautes écoles et de leur équipement de base, ils prennent en charge une partie des frais des infrastructures de recherche. Ils exercent par le financement une fonction notable de pilotage de la recherche en ce qui concerne les infrastructures de recherche. Compte tenu des effets à long terme de leur financement sur les budgets publics, il serait avantageux que les stratégies d'encouragement des infrastructures de recherche soient coordonnées à un stade précoce au niveau des cantons.

La question du lieu d'implantation d'une infrastructure de recherche touche particulièrement les intérêts des cantons. S'agissant d'investissements lourds, et l'infrastructure devant être utilisée par de multiples parties, il conviendrait de choisir chaque fois le lieu objectivement le mieux placé, même si les avantages ne sont alors plus qu'indirects pour tel ou tel canton.

c. Rôle des hautes écoles

L'approche *bottom-up* adoptée dans le système actuel d'encouragement de la recherche en Suisse accorde un degré d'autonomie stratégique élevé aux centres de recherche des hautes écoles. Le CSSI estime que ces dernières et les établissements de recherche exploitent insuffisamment entre eux les possibilités de définition d'une stratégie commune en matière d'infrastructures de recherche. Il leur recommande de

77 Voir également à ce sujet CSST (2009).

78 Dans le domaine des EPF, des IR sont ainsi en cours de création grâce à des partenariats public-privé, comme la plate-forme modulaire de recherche et de démonstration NEST pour des technologies nouvelles dans la construction, et le Swiss Coating Center. Voir à ce sujet Conseil des EPF (2013), p. 16. Une indication donnée par Philipp Dietrich, responsable de la commercialisation industrielle de la SLS, est particulièrement intéressante à ce sujet: selon lui, 11% du temps de mesure sur la SLS – sensiblement plus que ce qui avait été prévu – est utilisé par des entreprises industrielles, soit deux fois plus que sur d'autres synchrotrons. Voir PSI (2011), Zehn Jahre Forschung in der fliegenden Untertasse. Medienmitteilung des PSI vom 14.09.2011, <http://www.psi.ch/media/zehn-jahre-forschung-in-der-fliegenden-untertasse>.

s'associer de façon plus proactive à la feuille de route, par exemple en préparant des feuilles de route propres à une discipline ou un établissement.

d. Rôle du FNS

Le CSSI juge que le FNS devrait se concentrer à l'avenir sur sa mission d'évaluation scientifique des projets d'infrastructures de recherche. Pour ce faire, il devrait procéder à un ajustement de la structure d'organisation du Conseil national de la recherche. La préparation des décisions, bornée à l'examen des aspects scientifiques du projet, serait par exemple confiée à une division IV élargie (programmes stratégiques et infrastructures) ou à une nouvelle division V distincte, chargée des infrastructures de recherche. Cet organe d'évaluation aux compétences spécifiques travaillerait en étroite liaison avec les divisions spécialisées du Conseil de la recherche, dans un souci de complémentarité des encouragements de projets et d'infrastructures. Le FNS doit consolider ses capacités d'évaluation scientifique dans le domaine des infrastructures de recherche en créant un système d'expertise répondant à ces nouvelles exigences. Les intervalles d'évaluation des infrastructures devraient être plus espacés que dans le rythme triennal actuel de l'encouragement des projets.

Le FNS ne devrait pas avoir à l'avenir à décider de la priorité stratégique à accorder à tel ou tel projet d'infrastructure de recherche sur d'autres présentant une qualité scientifique équivalente: ce soin serait à réserver au SEFRI, qui entendrait le FNS comme une voix dans le concert des parties prenantes concernées, à la faveur d'une consultation multilatérale.

Lorsque la réalisation immédiate de projets de recherche nécessite un équipement d'un coût limité, les organes spécialisés du Conseil de la recherche devront toujours pouvoir se prononcer sur la demande et l'octroi d'un subside R'Equip. Ce mode d'encouragement partant de la recherche elle-même a fait ses preuves, mais doit avoir aussi peu que possible d'effets sur les structures et les priorités de la recherche. Il conviendrait aussi d'étudier s'il serait possible d'assouplir les règles de participation financière du programme R'Equip.

Les encouragements d'infrastructures accordés sur une base non concurrentielle pour le compte du SEFRI ne devraient plus passer par le FNS, estime le Conseil,

et ce, afin d'éviter le mélange des pratiques concurrentielles et stratégiques en matière d'évaluation et d'encouragement, ainsi qu'une certaine confusion en ce qui concerne leur conception comme leur organisation. Les grandes infrastructures et programmes internationaux de recherche engendrent des dynamiques qui poussent de plus en plus le FNS à emboîter le pas à certains développements, dans l'intérêt des chercheurs de Suisse, sans plus être en mesure d'assujettir l'octroi de subsides au contrôle concurrentiel de la qualité.

Pour conclure, la politique d'encouragement qu'envisage le FNS pourrait avoir en son propre sein des conséquences dont s'inquiète le CSSI. Ces pratiques suscitent au FNS un fonctionnement en contradiction avec sa mission de base: l'encouragement réactif de la recherche. Sa crédibilité pourrait en souffrir à long terme, si les chercheurs remettent en question le statut qu'ils lui reconnaissent d'arbitre suprême de l'excellence. Sans compter que le FNS doit constamment réduire sa marge de manœuvre en réservant des crédits pour de nombreuses années. Les engagements financiers de longue durée qu'exige de lui l'encouragement des infrastructures de recherche sortent du cadre de l'encouragement normal des projets.

2 Encouragement des disciplines

2.1 Observations liminaires

Le CSSI a structuré sa réflexion sur le second volet du mandat du SEFRI en cinq parties: la section 2.2 formule les grands principes directeurs qui sous-tendent son argumentation; la section 2.3 oppose les approches proactive et réactive de l'encouragement de la recherche, examine leurs bases implicites respectives, puis les possibilités et risques dont elles sont assorties dans un contexte national et international; la section 2.4 analyse les modes d'encouragement actuels du FNS en fonction du degré de liberté qu'ils laissent au chercheur; et la section 2.5 décrit comment le CSSI verrait la politique future du FNS en la matière. La conclusion (section 2.6) argumente en faveur de la création d'un nouveau dispositif d'encouragement des recherches à haut risque et haut rendement (*high-risk/high-reward*).

2.2 Principes

Le CSSI appuie son analyse ainsi que sa pesée des avantages et des inconvénients d'une approche proactive ou réactive de l'encouragement sur les principes ci-dessous.

La recherche fondamentale produit des connaissances aux potentiels de valorisation multiples au long terme. Les disciplines scientifiques sont toutes sur un pied d'égalité, quelle que soit leur utilité directe pour la société.

Contrairement à l'opinion communément répandue selon laquelle la recherche ne serait utile que si elle est d'emblée axée sur l'application, le CSSI estime que la recherche scientifique menée sur des questions fondamentales sans but particulier et sans idée préconçue génère à longue échéance des bénéfices multiples, matériels et immatériels, même s'ils ne sont pas directement mesurables⁷⁹. Aucun critère scientifique ne permet de hiérarchiser les disciplines de recherche en fonction de leur «utilité».

La production de connaissances scientifiques obéit à ses propres lois, qui ne sont pas linéaires; elle se nourrit surtout de la motivation intrinsèque du chercheur et échappe à tout pilotage extérieur uniformisant.

La science et la politique fonctionnent selon des modes fondamentalement différents⁸⁰. Le Conseil estime que la liberté de la science garantie dans la Constitution convient très bien au mode particulier de développement de la science. Il est impossible de formaliser d'avance ou de programmer où et quand des innovations vont surgir dans la recherche. Un encouragement de la recherche adaptée à la science mise sur les phénomènes d'autorégulation scientifique.

79 Cf. CSST (2013). Folkers, Gerd (2013), p. 509: «Der immer stärkere Trend zu Utilitarismus, zur ewigen Frage 'wozu soll das gut sein?', beschneidet massiv die positive Freiheit.»

80 Voir à ce sujet Braun, Dietmar (1997), p. 386: «Der Konflikt zwischen Wissenschaft und Politik besteht im Wesentlichen aus den Versuchen der Wissenschaftsvertreter, das Selektivitätskriterium auf die Qualität der Wissenschaft einzuschränken, während die politischen Akteure versuchen, die Mittel in erster Linie nach Problemgesichtspunkten zu vergeben.»

La diversité, la stabilité durable de l'environnement et la souplesse des conditions générales dans lesquelles travaille le chercheur fondent la réussite de la science suisse. La recherche non commerciale ne saurait se passer du soutien durable et sûr de l'Etat⁸¹. Chaque discipline scientifique a ses propres besoins en ce qui concerne la réalisation et le financement de la recherche en son sein.

Les qualités d'innovation et de réactivité de la recherche suisse nécessitent diversité, continuité et souplesse. Pour que la recherche scientifique soit féconde, il faut absolument trouver le bon dosage entre financement de base et financement de projets par fonds de tiers. Le besoin de fonds de tiers varie d'une discipline à l'autre. La qualité scientifique et les performances de chacune ne se mesurent pas simplement aux fonds de tiers qu'elle attire. Le rôle croissant des fonds de tiers dans le financement de la recherche fait naître le risque que certaines disciplines soient privilégiées, d'autres défavorisées.

2.3 Encouragement proactif ou réactif

2.3.1 Considérations préalables

Les priorités stratégiques de la recherche peuvent être définies en termes de disciplines ou de domaines de recherche (comme la biologie systémique), de missions de la science (*Grand Challenges*) et de facteurs (ressources, infrastructures, capital humain), ou d'institutions (hautes écoles spécialisées, par exemple). Elles se traduisent par une préférence accordée à tel ou tel domaine de recherche ou discipline dans la distribution des aides publiques.

L'encouragement stratégique des disciplines est soutenu par certaines hypothèses. C'est le levier auquel recourt une volonté politique d'orientation de la science vers des missions. L'objectif est généralement d'associer étroitement les priorités de financement de la recherche à une utilité concrète escomptée.

L'encouragement prioritaire se caractérise par une logique essentiellement binaire. Il peut chercher à consolider davantage de points forts en concentrant les ressources sur des sujets ou des domaines de recherche très prometteurs; ou alors tendre à éliminer des points faibles en privilégiant des domaines de recherche qui semblent en avoir particulièrement besoin. La diversité de la recherche scientifique diminue dans le premier cas et augmente dans le second.

Les décisions d'encouragement de questions prioritaires ont par nature un caractère stratégique et relèvent des pouvoirs politiques⁸². Elles nécessitent un degré accru de coordination et d'harmonisation avec les décisions stratégiques d'autres parties prenantes. Le mode consensuel de prise de décisions a automatiquement un effet de nivellement et fait courir le risque de négliger des recherches authentiquement nouvelles. Donner priorité à une chose, c'est aussi en repousser d'autres à l'arrière-plan.

81 Voir à ce sujet les propos de Venkatraman Ramakrishnan, prix Nobel de chimie 2009: «I moved to the UK from the USA 15 years ago because of the first-rate intellectual environment and stable support in Cambridge for research that over the past 50 years has resulted in revolutionising our understanding of molecular biology.» http://articles.economictimes.indiatimes.com/2013-12-13/news/45162452_1_uk-centre-nobel-laureates-sir-james-bevan. On retrouve les mêmes idées chez Konstantin Novoselov, qui a découvert en 2004 le graphène avec Andre Geim et a reçu en 2010 le prix Nobel de physique pour ses travaux révolutionnaires; dans une interview publiée dans Science.Watch, Novoselov raconte le rôle des «expériences du vendredi» comme terrain de jeu propice à l'innovation (voir <http://archive.sciencewatch.com/ana/st/graphene/09febSTGraNovo/>).

82 Voir Pagels-Fick, Göran (2010), p. 3: «Setting priorities of type A [Grand challenges] or B [National strategic issues or transdisciplinary themes] is mainly the responsibility of the political community.»

Dans le mode réactif d'encouragement de la recherche, l'idée initiale émane de la science. Les organismes chargés de distribuer les fonds réagissent à une demande issue de la base (les scientifiques eux-mêmes) et encouragent directement des projets de recherche sur les sujets pour lesquels les requérants demandent un financement. Dans l'idéal, la sélection concurrentielle sur des critères de qualité identifie les meilleurs projets pour les soutenir. Cet encouragement réactif se fonde sur la prémisse qu'un tel mode de financement correspond le mieux à la liberté des chercheurs en ce qui concerne le choix du sujet et, partant, la dynamique de développement d'une recherche fondamentale scientifique axée sur la découverte.

2.3.2 Développements internationaux et expériences

Les pouvoirs politiques nationaux et supranationaux ont exercé une influence accrue ces dernières décennies sur la définition des priorités thématiques⁸³. Sous le signe des «Grands Défis», l'encouragement de la recherche s'est de plus en plus centré sur des problèmes jugés importants sur le plan économique et social, et auxquels on demande à la recherche scientifique d'apporter des solutions.

L'encouragement orienté des programmes de l'UE définit des missions dont peuvent s'inspirer les chercheurs en quête de crédits. Cette identification quelque peu stéréotypée de technologies considérées comme clés ou porteuses produit des résultats très similaires dans la plupart des pays. Tous les documents stratégiques des pays de l'OCDE mentionnent par exemple l'informatique, la biotechnologie, les techniques médicales et les sciences de la vie d'une manière générale, ainsi que les nouveaux matériaux et

matières, et depuis plus récemment encore les nanotechnologies. Les politiques nationales de la recherche sélectionnent un certain nombre de thèmes technologiques prioritaires, produisant des listes très comparables de priorités, en lieu et place de véritables spécialisations technologiques dotées d'objectifs propres⁸⁴. L'effet de nivellement des priorités des politiques de la recherche et de l'innovation découle des insuffisances méthodologiques liées à la sélection des thèmes prioritaires. La définition de domaines à encourager particulièrement demande un gros travail; elle est en outre sujette aux pressions de groupes d'intérêts. Les chercheurs, de leur côté, redoutent que l'excellence dans la recherche scientifique ne souffre de la concentration d'un tel encouragement prioritaire sur certains thèmes⁸⁵.

L'orientation thématique des programmes par les pouvoirs politiques semble aujourd'hui susciter une certaine méfiance, surtout dans les pays d'Europe occidentale⁸⁶. L'expérience de ces dernières décennies montre par ailleurs que les grands amalgames que produit la définition de priorités freinent le déploiement d'une politique concrète d'encouragement, et qu'une politique proactive en la matière n'a que des effets relativement modestes⁸⁷. Les priorités stratégiques ont dans une large mesure simple valeur indicative d'ordre général. La primauté donnée dans les politiques d'encouragement à certains thèmes ou disciplines conduit fréquemment les chercheurs à une adaptation de pure forme.

Les pouvoirs publics de nombreux pays ont pris conscience qu'ils n'ont qu'une influence limitée sur le système de la recherche. L'approche *bottom-up*, tablant sur l'initiative des chercheurs, recommence donc à l'emporter sur la planification technocratique dans la sélection de thèmes technologiques concrets⁸⁸. De l'encouragement réactif de la recherche, on attend des

83 On observe depuis assez longtemps déjà dans le monde une tendance à la définition de priorités dans la recherche, surtout axées sur une utilité escomptée. N.N. (2003), p. 639: «There is a general trend in Europe and the U S for basic research to be directed towards the same areas: nano-technology, materials for energy and photonics to name a few. Many of these areas are undoubtedly going to be important for the future development of science and technology in the UK. But what many researchers are concerned about is that funding for these managed programs is eating into the funding available for bottom-up blue-sky research.»

84 Cf. à ce sujet et pour ce qui suit Polt, Wolfgang et al. (2014), p. 44: «Als idealtypisches Beispiel eines top-down-orientierten Ansatzes zur technologischen Schwerpunktbildung kann Südkorea gelten. Hier wurden in der jüngeren Vergangenheit etwa aufgrund eines umfangreichen delphi-orientierten Foresight-Prozesses zehn „Wachstumsindustrien“ (z.B. digitales TV, intelligente Roboter, neue Generation von Halbleitern etc.) und dazu 80 korrespondierende Schlüsseltechnologien identifiziert. Eine derartige hierarchische und zentralistische Planungsorientierung findet sich in den europäischen Staaten in dieser Form nicht (mehr).»

85 Voir Science and Technology Committee (2010), p. 19: «[...] targeted research funding might, in some circumstances, result in a conflict with the principle of excellence: whereas funding for responsive-mode research is 'highly competitive' and 'can raise standards' [...], a targeted approach risked funding 'poorer quality' or even 'mediocre' research.»

86 Voir notamment à ce sujet Nedeva, Maria et al. (2013), p. 102-103: «Top-down setting of priorities by government and funding agencies for thematic science and technology fields, for socio-economic or technological goal-related mission-oriented activity, and for functional priorities to address science system characteristics is becoming rarer globally.»

87 Cf. Georgiou, Luke; Cassingena Harper, Jennifer (2011), p. 245: «[...] the priorities that emerged had a rather limited effect and the [foresight] programme moved sharply towards its second, networking, objective, which saw priorities (in the sense of funded areas) emerge as bottom up projects at a much more focused level.»

88 Par exemple au Royaume-Uni; cf. Council for Science and Technology (2010), p. 25; p. 28. On observe un mouvement semblable en Israël: voir OECD (2012), p. 178.

	Avantages et possibilités	Inconvénients et risques
Encouragement proactif	<ul style="list-style-type: none"> • Encouragement renforcé de domaines de recherche déjà forts • Soutien ciblé de domaines de recherche faibles • Plus grande influence sur les orientations stratégiques des centres de recherche • Contribution de la recherche à la résolution de problèmes sociétaux ou économiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Perte de qualité scientifique • Frein à l'innovation • Nivellement thématique • Difficulté de réalisation d'une politique d'encouragement • Gestion relativement lourde • Effet d'aubaine par adaptation artificielle des chercheurs • Resserrement et appauvrissement de la recherche • Pression des groupes d'intérêts
Encouragement réactif	<ul style="list-style-type: none"> • Développement de la recherche nourri par les compétences et capacités disponibles • Encouragement respectant les lois propres de la recherche • Libre cours donné à la capacité d'innovation et à la créativité de la recherche fondamentale • Diversification de la recherche • Evaluation ad hoc de la qualité • Efficience, gestion relativement légère • Réactivité de la recherche et souplesse du choix des contenus • Minimisation des risques de mauvais investissements 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficulté de pilotage • Impossibilité de consolider des domaines stratégiques • Barrière des limites de capacités • Perte d'efficacité et d'efficience de l'encouragement • Effet de nivellement de l'examen par les pairs

Tableau 3 **Synthèse des avantages et inconvénients des politiques proactives et réactives d'encouragement**

conditions idéales pour les chercheurs, qui pourront partir à la découverte de connaissances nouvelles sans contraintes de contenus. Il s'agit ici de doser judicieusement l'encouragement de la recherche libre et orientée. L'encouragement concurrentiel de la recherche ayant pris un essor considérable, les politiques fondées sur la demande butent sur des limites de capacités, car les expertises alourdissent constamment le travail des chercheurs. La multiplication des demandes fait en outre courir le risque d'une perte graduelle d'efficacité et d'efficience de l'encouragement.

Le tableau ci-dessus synthétise les effets empiriquement observés de chacune de ces approches sur un plan international pour ce qui est des possibilités qu'elles offrent et des risques qu'elles recèlent.

2.3.3 Contexte national actuel

L'encouragement de la recherche, qui relève depuis 1973 de la Confédération, est empreint d'une culture de la liberté scientifique; il repose sur le principe de la concurrence et conjugue liberté et responsabilité dans la recherche⁸⁹.

C'est aux chercheurs et aux centres de recherche des hautes écoles de choisir leurs thèmes, leurs profils et leurs priorités. Les contenus sont essentiellement sélectionnés dans un mouvement ascendant (*bottom-up*) par les chercheurs eux-mêmes et les directions des établissements autonomes, qui choisissent les axes stratégiques de la recherche menée dans l'établissement. Le système FRI suisse n'a pas d'entité centrale assurant le pilotage politique de la science. Le principe général de la primauté de l'initiative scientifique étant acquis, il règne une très grande confiance dans les capacités de motivation interne et d'autorégulation de la science⁹⁰.

Ce qui veut dire que la Confédération ne lance pas d'actions d'encouragement visant à orienter la recherche – sauf quand la classe politique fait appel à la recherche pour résoudre un problème de société, comme cela a récemment été le cas avec le «virage énergétique».

Pour infléchir le choix des contenus de la recherche financée par l'Etat, la Confédération peut s'appuyer sur le domaine des EPF (art. 7 LERI), les établissements de recherche visés à l'art. 15 LERI, les programmes nationaux de recherche (art. 10 LERI) et ses propres programmes de recherche (art. 16 LERI), ainsi que sur ses établissements de recherche (comme Agroscope). L'art. 7 LERI l'habilite également à charger la CTI et les institutions d'encouragement de la recherche d'exécuter des programmes d'encouragement thématiques, assignant par ce biais des priorités à la recherche.

89 L'art. 20 Cst. garantit la liberté de la science, c'est-à-dire qu'il s'oppose à la restriction des contenus de la recherche.

90 «Switzerland has not developed a culture of top-down funding, where scientific and technological elites or stakeholders define research frameworks» (Benninghoff, Martin; Braun, Dietmar (2010), p. 103).

2.4 L'encouragement des disciplines par le FNS

Les types d'encouragements du FNS entrent dans trois grandes catégories, selon le degré de liberté laissé aux chercheurs dans leurs choix.

2.4.1 Encouragement de projets ou de carrière

Le FNS alloue ses subsides de projets ou de carrière en réponse à une demande scientifique (mode réactif). Cette forme d'encouragement *bottom-up* se fonde sur les besoins des chercheurs de toutes les disciplines et ne subordonne l'octroi de financement à aucun impératif de contenu ou de structure, ce qui garantit l'ouverture thématique de la recherche. La seule contrainte est la durée maximale de trois ans, avec reconduction possible pour une nouvelle tranche de trois ans. Les conditions à remplir sont la compétence en recherche scientifique, la qualité du dossier et le rattachement du requérant à une institution suisse – ou la domiciliation en Suisse s'il s'agit d'un chercheur indépendant.

Par cet encouragement de type réactif, le FNS favorise le développement autonome de la science fondé sur les décisions des scientifiques, qui assument la responsabilité de leurs projets de recherche. La sélection et la décision relèvent intégralement de la compétence du FNS, qui octroie les fonds sur la base d'un contrôle de la qualité scientifique.

Le FNS investit 80% environ de ses crédits dans l'encouragement libre de projets ou de carrière⁹¹.

2.4.2 Encouragement assorti de contraintes structurelles

Sinergia et les Pôles de recherche nationaux (PRN) assortissent l'octroi de subsides à certaines contraintes de format. Dans le cas de Sinergia, l'objectif structurel impose que trois ou quatre équipes de recherche s'associent à la réalisation d'un projet. Chaque établissement

91 Soit 79,2% du volume total d'encouragement (818,8 millions de francs) si l'on inclut les subsides approuvés d'encouragement de projets et de la carrière, et du programme Sinergia. Cf. FNS (2014), p. 13.

au sein duquel est menée une partie du projet (sous-projet) doit émettre un avis institutionnel.

L'encouragement de programmes alloué dans le cadre des PRN sert à intensifier la recherche et à mettre en place des structures dans des domaines d'une importance stratégique pour la Suisse⁹². Les PRN sont réalisés pour le compte de la Confédération, qui en attend un renouvellement et une optimisation durables des structures de la recherche suisse. Ils doivent favoriser la distribution des tâches et renforcer la coordination entre les institutions de recherche, ainsi que leur maillage international. Au-delà du contrôle scientifique et structurel opéré par le FNS, le SEFRI vérifie la conformité des dossiers par rapport à la politique de la recherche et de l'enseignement supérieur. C'est le DEFR qui décide de la création d'un PRN.

Dans ces deux modes d'encouragement, la thématique n'est pas imposée par le politique, mais proposée sur un mode *bottom-up*, c'est-à-dire par les chercheurs.

2.4.3 Encouragement à but déterminé assorti de contraintes structurelles et de contenus

Dans cette catégorie rentrent tous les instruments du FNS encourageant ou ayant encouragé de façon proactive certains thèmes de recherche (programmes nationaux de recherche, programme spécial en médecine et biologie), des équipements ou dispositifs auxiliaires (infrastructures, communication scientifique) ou certains types d'établissements (DORE⁹³). Ces formes d'encouragements sont allouées à la demande de la Confédération, qui souhaite atteindre ainsi certains objectifs (comme l'intensification de la coopération scientifique avec des pays prioritaires non européens). Tout en s'appuyant là encore sur l'examen par les pairs, la sélection se fonde non seulement sur l'excellence scientifique, mais aussi sur des critères extérieurs à la science.

92 Le CSSI procède à un examen des effets de la première série de PRN. Le rapport final sera disponible en 2015.

93 DORE (Do REsearch) a servi de 1999 à 2011 au FNS à encourager la recherche à orientation pratique dans les hautes écoles spécialisées et les hautes écoles pédagogiques.

2.5 Future politique d'encouragement du FNS

Le CSSI esquisse ci-dessous ce que pourrait être à l'avenir la politique d'encouragement du FNS, en prenant en compte les avis de ce dernier et du groupe international d'experts.

2.5.1 Avis du FNS

Le FNS a l'intention de maintenir à l'avenir sa politique actuelle de distribution réactive de la majeure partie des fonds dont il dispose, en continuant de donner la primauté à l'encouragement de projets centré sur l'excellence et non assorti de contraintes. Il continue de miser sur la liberté de la recherche, c'est-à-dire sur l'ouverture thématique des demandes soumises. Cela garantit aussi l'égalité des chances entre les requérants, quelle que soit leur institution de rattachement. L'encouragement ne doit être proactif que si un besoin spécifique du système de recherche a été détecté, ou si les centres de recherche des hautes écoles ne parviennent pas à coordonner par eux-mêmes leurs activités au sein de coopérations. D'une manière générale, le FNS souhaite continuer de se montrer extrêmement prudent dans l'encouragement stratégique de certains domaines ou axes de recherche. Il appartient aux centres de recherche des hautes écoles de choisir leurs priorités en matière de contenus. Si le FNS soutient des projets stratégiques de longue durée à la demande des pouvoirs politiques, le message FRI doit prévoir les ressources correspondantes dans le plan pluriannuel.

Le FNS estime que les grandes initiatives de recherche comme SystemsX.ch n'ont pas leur place dans son portefeuille. En revanche, il juge souhaitable d'être très tôt associé à la mise en place et à l'évaluation de ces grands projets.

La question de savoir s'il y aurait lieu de créer un nouvel instrument d'encouragement des consortiums de recherche de taille moyenne reste ouverte.

Le FNS se propose de s'appuyer plus intensément sur la prospective (*foresight*) et le *Topic modeling* pour identifier les besoins spéciaux d'encouragement ou anticiper les tendances nouvelles. Il voit dans la

prospective un outil d'orientation des priorités. Il estime qu'avec le *Topic modeling*, elle permet de détecter des approches ou champs de recherche nouveaux ou méritant particulièrement d'être encouragés. Il va étoffer ses travaux de prospective au cours de la prochaine période, en observant activement ce qui se passe dans la recherche nationale et internationale.

2.5.2 Avis du groupe international d'experts

Les experts du groupe jugent que le système suisse d'encouragement de la recherche s'appuie sur un mix équilibré d'instruments d'encouragement de la recherche libre et orientée⁹⁴. L'encouragement concurrentiel *bottom-up*, centré sur la qualité, pratiqué par le FNS est l'une des composantes essentielles du succès internationalement reconnu de la recherche suisse. L'approche réactive favorise le développement de la recherche suisse de manière flexible et permet au système de s'adapter par autorégulation à la variation des besoins d'encouragements d'une discipline à l'autre.

Les experts ne voient pas de nécessité de changer la politique actuelle très centrée sur l'approche *bottom-up*, ni de mettre en place de nouveaux programmes d'encouragement stratégique, tant le système présente d'avantages en l'état. Passer à un encouragement plus stratégique, selon une approche *top-down*, risquerait de produire des effets indésirables.

Le groupe propose de compléter le portefeuille existant en créant un nouvel instrument d'encouragement des projets de recherche à risque. Ce programme ouvrirait un espace à des projets sortant des sentiers battus et présentant un authentique caractère de nouveauté. Combiné à un suivi constant de l'évolution des demandes, il permettrait d'identifier des activités de recherche émergentes.

De l'avis des experts, le FNS pourrait identifier les thèmes à encourager en s'appuyant sur les études prospectives menées à l'échelle européenne, de façon à mieux orienter les PNR par rapport aux «Grands défis».

2.5.3 Conclusions du CSSI

Le Conseil estime que le principe de la liberté de la recherche figurant dans la loi produit un système d'encouragement public respectueux de la dynamique propre au développement de la recherche. Le mode réactif qui s'est imposé au fil du temps, et que pratique le FNS dans une très large mesure, fait la force de la recherche suisse par rapport à ce que l'on observe ailleurs. Le CSSI partage l'avis des experts du groupe international sur ce point.

Le mode d'encouragement partant de l'initiative des scientifiques se traduit par un haut degré de souplesse et d'efficacité. Le CSSI ne juge pas judicieux que le Conseil de la recherche adopte une politique d'encouragement plus directive – qui pourrait même compromettre la réactivité et l'efficacité de l'ensemble du système. Il ne perçoit d'autre part aucun problème ou défi systémique qui justifierait un changement de cap dans la politique suisse de la recherche. Il n'y a pas à craindre d'emballement, car les mécanismes internes d'autorégulation du système limiteraient dans un tel cas la demande de subsides au FNS⁹⁵. Si la proportion de projets retenus par le FNS retombe en dessous d'un certain seuil, les chercheurs seront vraisemblablement moins enclins à préparer des dossiers.

Le CSSI juge que les études prospectives et le *Topic modeling* qu'envisage le FNS ne se prêtent pas à l'identification objective des pistes sur lesquelles pourrait s'engager la recherche⁹⁶. Ces méthodes de détection précoce ont toujours un temps de retard sur le front d'avancement dynamique de la recherche. Associer la prospective et une politique proactive d'encouragement ne serait à l'avis du Conseil pas compatible avec le mode réactif d'encouragement qui, dans des conditions optimales, est le mieux à même de saisir au vol les nouvelles idées et les nouveaux développements par l'évaluation scientifique des requêtes. Par ailleurs, l'art. 11 de l'actuelle LERI confie la détection précoce aux académies suisses.

94 Voir Annexe c.

95 Le nombre des demandes d'encouragement de projets déposées en 2012 a été en recul de 8% sur l'année précédente. Voir FNS (2013), p. 13.

96 Le Conseil est arrivé à cette conclusion dès 2008, lorsqu'il s'est penché attentivement sur la prospective lors d'échanges avec des experts étrangers, auxquels il participait aux côtés de la CTI. Voir CSST (2008), Procès-verbal de la séance plénière du CSST du 17-18 janvier 2008, Berne (consultable sur demande auprès du CSSI).

Le CSSI tend dans l'ensemble à penser qu'il convient donc de préserver le système actuel qui a fait ses preuves pour assurer un encouragement équilibré de la recherche libre et orientée, et que le Conseil de la recherche du FNS ne doit pas devenir un organe d'orientation stratégique.

2.6 Nouveau dispositif d'encouragement de la recherche à haut risque et haut rendement

Fondé sur le principe de décision majoritaire, l'examen par les pairs a des effets de nivellement connus⁹⁷. L'encouragement de projets fonctionne sur le court terme et conduit dans une certaine mesure le chercheur déposant une demande à éviter les risques⁹⁸. L'examen par les pairs a révélé ses insuffisances en particulier dans les disciplines émergentes⁹⁹.

Le CSSI suggère de contrer cette tendance indésirable de l'encouragement concurrentiel de la recherche en envisageant de créer un nouveau dispositif pour la recherche à haut risque et haut rendement (*high-risk/high-reward*), comme le prévoit le FNS dans son actuel plan pluriannuel¹⁰⁰. Il s'agirait de compléter l'encouragement réactif en réservant une part limitée de l'encouragement de projets non assorti de contraintes à des projets à risque, mais potentiellement révolutionnaires. Il reviendrait aux auteurs eux-mêmes de déclarer que leur projet présente des risques valant la peine d'être courus; les membres concernés du Conseil de la recherche l'examineraient alors en acceptant un niveau de risque accru.

Cette possibilité revient à plusieurs reprises dans l'enquête récemment menée par le FNS auprès de ses usagers¹⁰¹.

L'intérêt manifesté en Suisse et ailleurs par ces dispositifs d'encouragement de projets à risque s'explique par la proportion croissante des fonds de tiers

97 Voir Reichert, Sybille (2013). Cf. également CSST (2013).

98 Voir à ce sujet Heinze, Thomas (2008), p. 304: «Short-term funding tends to encourage the exploitation mode which favours risk-averse research strategies and leads to proximate and often predictable outcomes, while high-impact research seems to be connected to the explorative mode conducted using long-term funding.»

99 Ce que confirment des jugements erronés portés par des pairs sur les recherches révolutionnaires d'un certain nombre de prix Nobel et autres excellents scientifiques, comme Enrico Fermi, Rosalyn Sussman Yalow, Günter Blobel, Noam Chomsky ou Karl Popper. Cf. Reichert, Sybille (2013), p. 31.

100 Voir également FNS (2010), p. 26.

101 Voir également Langfeldt, Liv; Ramberg, Inge; Gunnes, Hebe (2014), p. 76-78: «Lack of funding for risky/blue sky and interdisciplinary research, international project collaboration and projects without preliminary research are frequently commented upon in the free text replies. [...] Hence, retaining the relatively high success rate for project funding and possibly including high-risk research as a particular concern in the review process may be a better way of ensuring funding for blue sky/high-risk research.»

distribués sur une base concurrentielle dans le financement public de la recherche¹⁰². Le passage à un système d'attribution concurrentiel et internationalisé de l'encouragement de la recherche a eu pour effet que la recherche se laisse de plus en plus déterminer par des facteurs extérieurs à la science¹⁰³. Le renforcement de l'attribution de crédits sur une base concurrentielle érige l'obtention de fonds de tiers en critère de qualité de la recherche. Cette logique tend à focaliser la recherche dans le court terme, ce qui mine parfois la logique propre de la découverte scientifique et érode les capacités d'innovation. Le traitement administratif des projets de recherche alourdit en parallèle le travail des chercheurs. Les scientifiques de pointe consacrent de plus en plus de leur temps à la préparation et à l'évaluation de dossiers. Tous ces éléments réduisent constamment la part laissée à la découverte. Des formules d'encouragement de ce type ont déjà été testées dans d'autres grands pays scientifiques¹⁰⁴. Elles visent à renforcer pendant un temps relativement long l'autonomie et la liberté de travail du chercheur¹⁰⁵. Les organismes américains d'encouragement de la recherche ont fait œuvre de pionniers dans ce domaine. Les instituts nationaux de la santé (National Institutes of Health, NIH), par exemple, ont introduit il y a quelques années dans leurs portefeuilles des programmes à haut risque et haut rendement (*high-risk/high-reward*): le NIH Director's Pioneer Award, les New Innovator Awards, les Transformative Research Awards et les Early Independence Awards¹⁰⁶. L'expérience réunie sur le plus ancien de ces programmes, le Pioneer Award, a fait l'objet d'une évaluation, dont

les résultats ont été favorables¹⁰⁷. La National Science Foundation s'est récemment dotée d'un instrument similaire d'encouragement: les Early-concept Grants for Exploratory Research (EAGER)¹⁰⁸.

En Allemagne, la fondation Volkswagen a récemment créé sa Freigeist-Fellowship à l'intention des chercheurs ayant obtenu leur doctorat, travaillant à la lisière des domaines de recherche établis et souhaitant se lancer dans un travail scientifique risqué¹⁰⁹. Le programme Reinhart Koselleck de la Deutsche Forschungsgemeinschaft offre à des scientifiques chevronnés la possibilité de réaliser des projets particulièrement innovants assortis de risques qui paraissent valoir la peine d'être pris¹¹⁰. Les Focal Initiatives in Research in Science and Technology F.I.R.S.T. de l'Israel Science Foundation vont dans le même sens, mais à un niveau plus bas d'encouragement¹¹¹.

102 Voir également pour ce qui suit Nedeva, Maria et al. (2013), p. 105: «Changing the balance between block grant funding to research organisations and project-based funding to the extent where the former is dramatically diminished, has two important consequences. First, research performing organisations are losing their capacity to act as 'playgrounds' for the conception, testing and growth of highly-innovative and risky ideas. Second, responsibility for ensuring that highly risky, path-breaking research is still carried out is being transferred to (taken on by) research funding organisations.»

103 Voir à ce sujet Elzinga, Aant (2012).

104 Le Wellcome Trust britannique et le Howard Hughes Medical Institute HHMI américain se montrent particulièrement innovants en ce qui concerne la conception de nouveaux dispositifs d'encouragement.

105 Cf. à titre d'exemple les recommandations de la Royal Society (2010), p. 48: «A flexible and responsive research funding system must remain carefully balanced and continue to support projects, but there now needs to be greater emphasis on autonomy for excellent individuals.»

106 Voir notamment IDA STPI (2011). IDA STPI (2012).

107 Cf. Department of Health and Human Services / National Institutes of Health (2014), Common Fund (CF). FY 2015, Washington, p. 8: «Comparison of research from Pioneer Awards, R01s, and research funded by the Howard Hughes Medical Institute (HHMI) showed that the Pioneer program has been successful in attracting and supporting research that is more innovative and has greater impact than R01s, and it is comparable to HHMI-supported research.»

108 Voir NSF (http://www.nsf.gov/about/transformative_research/submit.jsp).

109 La première *fellowship* est de cinq ans, avec prolongation possible de trois ans. Voir <http://www.volkswagenstiftung.de/>.

110 Cf. DFG à http://www.dfg.de/foerderung/programme/einzelfoerderung/reinhart_koselleck_projekte/index.html.

111 Voir ISF à http://www.isf.org.il/english/path.asp?path_id=7.



Recommandations

Les recommandations du CSSI se fondent sur les informations présentées dans le présent rapport, des expertises et l'expérience des membres du Conseil. Elles s'adressent aux acteurs énumérés ci-après et couvrent des champs d'action différents, mais interdépendants, dans la recherche d'une solution globale. Le développement harmonieux du système suisse d'encouragement de la recherche implique que les acteurs responsables recherchent des solutions communes. Parce qu'elles ne se fondent pas sur une définition stricte des infrastructures de recherche et des domaines disciplinaires, ces recommandations sont de portée générale, et doivent être saisies comme telles: il conviendra de décider au cas par cas de la meilleure façon de soutenir les projets dignes d'être encouragés. L'essentiel, pour le CSSI, est de ne pas laisser de lacunes de financement.

A Encouragement des infrastructures de recherche

Le CSSI recommande aux parties prenantes et acteurs concernés du secteur FRI:

- ... De poursuivre une discussion commune entre la Confédération, les cantons, les hautes écoles et les organismes d'encouragement sur l'avenir du financement des infrastructures de recherche;
- ... De mutualiser leurs ressources dans l'intérêt de la recherche suisse et d'arriver rapidement et avec détermination à une solution durable pour la question encore ouverte du financement;
- ... D'ouvrir plus largement le débat sur l'encouragement des infrastructures d'importance nationale utilisées par la recherche en sciences humaines et sociales (bibliothèques, collections, archives).

Le CSSI recommande à la Confédération (SEFRI):

- ... D'assumer de façon proactive ses responsabilités de coordination, de décision et d'encouragement dans le domaine des infrastructures de recherche, de façon à maintenir la cohérence générale du système d'encouragement des infrastructures de recherche, surtout à la transition entre LERI et LEHE;
- ... De mieux s'équiper pour les tâches cruciales d'encouragement des infrastructures de recherche et de continuer à travailler énergiquement à se doter des compétences stratégiques en matière de planification et de vue d'ensemble, à la lumière des développements internationaux dans le domaine des infrastructures de recherche;
- ... De mieux définir et communiquer les objectifs et le calendrier de la feuille de route auprès des parties prenantes concernées;
- ... D'assumer la responsabilité de priorisation des projets d'infrastructures de recherche méritant d'être encouragés;
- ... D'appuyer sur un dispositif de consultation multilatérale la pondération stratégique des différents projets d'infrastructures de recherche;
- ... D'inclure dans le périmètre des parties prenantes les cantons et les industries pratiquant la recherche, et de les associer plus précocement et plus intensément, aux côtés des centres de recherche des hautes écoles, à la réflexion stratégique sur

l'encouragement des infrastructures de recherche et la feuille de route;

- ... De concevoir avec les cantons et les parties prenantes concernées un mode de financement à long terme, de confier au SEFRI la gestion d'un budget spécial des infrastructures, et d'encourager le cas échéant des projets d'infrastructures de recherche par le canal de consortiums et de supports institutionnels ad hoc.

Le CSSI recommande au FNS:

- ... De se concentrer sur le volet scientifique de l'évaluation des infrastructures de recherche;
- ... De confier l'expertise scientifique des infrastructures de recherche à une division IV élargie aux programmes stratégiques et infrastructures, ou à une nouvelle division V des infrastructures stratégiques;
- ... De compléter sur cette nouvelle base ses compétences d'évaluation de l'utilité, de la faisabilité technique et des possibilités de financement des grandes infrastructures de recherche;
- ... De ne pas chercher à départager les projets d'infrastructures de recherche de qualité scientifique égale, mais de laisser à la Confédération le soin de l'arbitrage stratégique;
- ... De maintenir son programme R'Equip en abandonnant le cas échéant la règle des 50% de participation financière.

Le CSSI recommande aux cantons:

- ... De définir des positions communes en matière de recherche, particulièrement pour ce qui est de l'encouragement des infrastructures;
- ... De mener activement le dialogue avec la Confédération sur le financement des infrastructures de recherche et des domaines particulièrement onéreux.

Le CSSI recommande aux hautes écoles:

- ... De mieux mettre à profit la marge d'action dont elles disposent pour procéder ensemble à la planification stratégique de leurs infrastructures de recherche.

B Encouragement des disciplines

Le CSSI recommande au FNS:

- ... De ne pas donner suite à sa proposition de politique proactive d'encouragement, mais de poursuivre sa pratique éprouvée d'encouragement réactif de la recherche fondamentale, en se dotant de structures d'organisation et de gouvernance qui lui permettent de répondre convenablement à des besoins nouveaux de la recherche;
- ... De ne pas lancer de nouveaux programmes prioritaires au-delà des PNR et des PRN;
- ... De ne pas procéder à des études prospectives dans la perspective d'actions d'encouragement visant à orienter la recherche;
- ... D'étudier la possibilité de créer un nouveau dispositif d'encouragement des recherches à haut risque et haut rendement.

Bibliographie

Documentation

- AFF (2012), *Compte d'Etat 2011. Volume 2B: unités administratives. Exposé des motifs*, Berne.
- AFF; OFFT (2012), *Contributions de la Confédération et des cantons dans le domaine «Formation, recherche et innovation» de 2004 à 2016*, Berne.
- Chancellerie fédérale (2012), *Programme de la législation 2011 à 2015. Stratégie du Conseil fédéral*, Berne.
- Conseil des EPF (2013), *Rapport sur le budget 2014 du Conseil des EPF pour le domaine des EPF*, Zurich.
- DFE, OFFT (2012), *Contributions de la Confédération et des cantons dans le domaine «Formation, recherche et innovation» de 2004 à 2016*, Neuchâtel.
- DEFER, SEFRI (2013), *Mandat des Eidgenössischen Departements für Wirtschaft, Bildung und Forschung vertreten durch das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation an den Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierat, Evaluation des Schweizerischen Nationalfonds unter den Gesichtspunkten „Förderung von Forschungsinfrastrukturen“ und „Entwicklung und Förderung von Fachbereichen“*, 27.03.2013, Berne.
- DEFER, SEFRI (2013a), *Evaluation des Schweizerischen Nationalfonds unter den Gesichtspunkten „Förderung von Forschungsinfrastrukturen“ und „Entwicklung/Förderung von Fachbereichen“*, Konzeptpapier, 20.03.2013, Berne.
- FNS (2007), *Règlement du Fonds national suisse relatif aux octrois de subsides du 14 décembre 2007* (au 1er juillet 2012), Berne.
- FNS (2010), *Programme pluriannuel 2012–2016. Planification à l'attention des autorités fédérales*, Berne.
- FNS (2011), *Rapport d'expérience sur l'overhead pour les années 2009 à 2011*, Berne.
- FNS (2011a), *Règlement relatif aux octrois de subsides pour les équipements de recherche* (Règlement R'Equip, version du 14.12.2011), http://www.snf.ch/SiteCollectionDocuments/ll_requip_reglement_f.pdf.
- FNS (2012), *Rapport annuel 2011*, Berne.
- FNS (2013), *Rapport annuel 2012*, Berne.
- FNS (2013a), *2012 – Encouragement de la recherche en chiffres*, Berne.
- FNS (2014), *Portrait. Faits et chiffres*, Berne.
- FNS (2014a), *Place scientifique suisse*, http://www.snf.ch/SiteCollectionDocuments/por_fac_sta_fopl_ch_jb12_f.pdf (au 26.08.2014).
- FNS (2014b), *FLARE*, <http://nfp.snf.ch/F/encouragement/infrastructures/flare/Pages/default.aspx> (au 26.8.2014).
- Loi fédérale du 5 octobre 1990 sur les aides financières et les indemnités (Loi sur les subventions, LSu, état au 1er janvier 2008, RS 616.1).
- Loi fédérale du 8 octobre 1999 (état au 1er août 2008) sur l'aide aux universités et la coopération dans le domaine des hautes écoles (Loi sur l'aide aux universités, LAU, RS 414.20)
- Loi fédérale du 30 septembre 2011 (état au 1er janvier 2015) sur l'encouragement des hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (Loi sur l'encouragement et la coordination des hautes écoles, LEHE, RS 414.20).
- Loi fédérale du 14 décembre 2012 sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI, état au 1er janvier 2015, RS 420.1)
- Message du 22 février 2012 relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation pendant les années 2013 à 2016, FF 2012, 2857 ss.
- OFS (2010), *Finances des hautes écoles universitaires 2009*, Neuchâtel.
- OFS (2012), *Financement public de la recherche en Suisse 2000–2010*, Neuchâtel.
- OFS (2014), *Financement de la R-D*, <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/15/09/key/ind2.indicator.20203.202.html> (au 19.06.2014).
- OFS (2014a), *Finances des hautes écoles universitaires, des hautes écoles spécialisées et des hautes écoles pédagogiques, tableaux de base 2012*, <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/15/06/data/blank/04.html> (au 28.08.2014).
- Ordonnance du 29 novembre 2013 relative à la loi fédérale sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (Ordonnance sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation, O-LERI, RS 420.11).
- SEFRI; FNS (2013), *Call for applications for new research infrastructures of national relevance*, 23.10.2013, Berne.
- SER (2011), *Feuille de route suisse pour les infrastructures de recherche, rapport final*, 30 mars 2011, Berne.
- SER; FNS (2012), *Convention de prestations conclue entre la Confédération suisse et le Fonds national suisse de la recherche scientifique*, 12.12.2012, Berne.
- SNSF (2013), *Evaluation of the Swiss National Science Foundation: Funding of infrastructure and development of research fields. Self-evaluation report of the SNSF*, 16.12.2013, Berne.

Ouvrages

- ASSH (2014), *Förderung der Geisteswissenschaften in der Schweiz im Zeitraum 2002–2012. Grundlagenbericht im Auftrag der Schweizerischen Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften*, rapport préparé par Sabina Schmidlin, Berne.
- Benninghoff, Martin; Braun, Dietmar (2010), Research Funding, Authority Relations, and Scientific Production in Switzerland, in: Whitley, Richard; Engwall, Lars; Gläser, Jochen (Hg.), *Reconfiguring knowledge production: changing authority relationships in the sciences and their consequences for intellectual innovation*, Oxford, p. 81–109.
- BMBF (2013), *Forschungsinfrastrukturen für die Geistes- und Sozialwissenschaften*, Bonn.
- Braun, Dietmar (1997), *Die politische Steuerung der Wissenschaft. Ein Beitrag zum „kooperativen Staat“*, Frankfurt am Main / New York.
- Calvia-Goetz, Antonella (2013), *Assessing the projects on the ESFRI roadmap. A high level expert group report*, Luxembourg.
- CHAPS (2007), *Roadmap for Astronomy in Switzerland 2007–2016*, Berne.
- Coryn, Chris et al. (2012), *An Evaluation of the Transparency and Overall Quality of Evaluation at the Swiss National Science Foundation: Final Report*, Kalamazoo.
- Council for Science and Technology (2010), *A Vision for UK Research*, Londres.
- CSST (2009), *Recommandations du CSST sur la coordination dans les domaines particulièrement onéreux à l'échelle nationale*, document CSST 2/2009, Berne.
- CSST (2010), *Gesamtbeurteilung ex ante der Roadmap für Forschungsinfrastrukturen. Definitiver Zwischenbericht vom 31.08.2010*, Berne.
- CSST (2013), "Economization" of Science. Recommendations and Proceedings of the Seminar Held in Bern by the Swiss Science and Technology Council on April 23, 2013, Berne.
- CUS (2012), *Schlussévaluation der mit projektgebundenen Beiträgen nach FG geförderten Projekte 2008–2011. Schlussbericht*, préparé par Dora Fitzli et al., Berne.
- Elzinga, Aant (2012), Features of the current science policy regime: Viewed in historical perspective, in: *Science and Public Policy*, 39/4, p. 416–428.
- ESFRI (2006), *European Roadmap for Research Infrastructures – Report 2006*, Bruxelles.
- ESFRI (2014), *Prioritisation of Support to ESFRI Projects for Implementation*, Bruxelles.
- Folkers, Gerd (2013), Die Freiheit in der Forschung, in: *Die Pharmazie. An International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 68 (7), p. 506–520.
- Georgiou, Luke; Cassingena Harper, Jennifer (2011), From priority-setting to articulation of demand: Foresight for innovation policy and strategy, in: *Futures*, 43, p. 243–251.
- Heinze, Thomas (2008), How to sponsor ground-breaking research: a comparison of funding schemes, in: *Science and Public Policy*, 35, p. 302–318.
- IDA STPI (2011), *Outcome Evaluation of the National Institutes of Health (NIH) Director's Pioneer Award (NDPA), FY 2004–2005. Final Report*, Washington DC.
- IDA STPI (2012), *An Outcome Evaluation of the National Institutes of Health (NIH) Director's Pioneer Award (NDPA) Program, FY 2004–2006*, Virginia.
- Immenhauser, Beat (2013), Digital Humanities: Neue Herausforderungen für den Forschungsplatz Schweiz, in: *SAGW, Bulletin*, 3/2014, p. 31.
- Jacob, Merle; Hallonsten, Olof (2012), The persistence of big science and megascience in research and innovation policy, in: *Science and Public Policy*, 39/4, p. 411–415.
- Langfeldt, Liv; Ramberg, Inge; Gunnes, Hebe (2014), *Swiss Research Funding – Researcher Survey for the Swiss National Science Foundation (Report 5/2014)*, Oslo.
- Leresche, Jean-Philippe (2014), Politique de la recherche et de la technologie, in: Knoepfel, Peter et al. (Hg.), *Handbuch der Schweizer Politik*, 5., völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, Zurich, p. 779–803.
- MERIL (2013), *The Research Infrastructure Information Base in Europe – Summary of the Roundtable Debate of 6 November 2013*, Bruxelles.
- MESR (2012), *Stratégie nationale. Infrastructures de recherche 2012–2020*, Paris.
- Nedeva, Maria et al. (2013), *Study of Research Funding Trends and Practices of Research Funding Organisations. Report to the Swiss Science and Technology Council*, Manchester.
- N.N. (2003), Research funding: the problem with priorities, in: *Nature Materials*, 2/10, p. 639.
- OECD (2012), *Science, Technology and Industry Outlook*, Paris.
- OECD Global Science Forum (2008), *Report on Roadmapping of Large Research Infrastructures*, Paris.
- OECD Global Science Forum (2010), *Establishing Large International Research Infrastructures: Issues and Options*, Paris.
- Pagels-Fick, Göran (2010), *Setting Priorities in Public Research Financing – Context and Synthesis of Reports from China, the EU, Japan and the US*, Stockholm.
- Papon, Pierre (2004), European Scientific Cooperation and Research Infrastructures: Past Tendencies and Future Prospects, in: *Minerva*, 42, p. 61–76.
- Polt, Wolfgang et al. (2014), *Breites Innovationsverständnis und seine Bedeutung für die Innovationspolitik. Begründung, Messung, Umsetzung*, Arbeitsdokument Geschäftsstelle SWIR 1/2014, Berne.
- Reichert, Sybille (2013), Jenseits der Leistungsüberprüfung – Diskussionspapier zur Suche nach einem neuen Umgang mit Qualitätssicherung an Hochschulen, in: CSST, *La mesure de la performance et l'assurance qualité dans le domaine de la science – Pour une utilisation raisonnée de la mesure de la performance et de l'évaluation dans le domaine de la science*, document CSST 3/2013, Berne, p. 22–51.
- Royal Society (2010), *The Scientific Century: securing our future prosperity*, London.
- Schofield, Paul N.; Eppig, Janan et al. (2010), Sustaining the Data and Bioresource Commons, in: *Science*, 330/6004, p. 592–593.
- Science and Technology Committee (2010), *Setting priorities for publicly funded research, Volume I: Report, 3rd Report of Session 2009–10*, Londres.
- Science and Technology Committee (2010), *Setting priorities for publicly funded research. Volume II: Evidence, 3rd Report of Session 2009–10*, Londres.
- Wissenschaftsrat (2013), *Bericht zur wissenschaftsgeleiteten Bewertung umfangreicher Forschungsinfrastrukturvorhaben für die Nationale Roadmap (Pilotphase)*, DRS. 2841–13, Cologne.

Abréviations

AFF	Administration fédérale des finances	ESO	European Southern Observatory
al.	alinéa	ESRO	European Space Research Organisation
art.	article	ESS	European Social Survey
ASE	Agence spatiale européenne	et al.	et autres
ASSH	Académie suisse des sciences humaines et sociales	FF	Feuille fédérale
ASSM	Académie suisse des sciences médicales	FINES	Fund for Developing Astronomical Instruments ESO
ASST	Académie suisse des sciences techniques	FJME	Fondation Jean Monnet pour l'Europe
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	FLARE	Funding Large International Research Projects
BUB	Bündner Urkundenbuch	FNS	Fonds national suisse d'encouragement de la recherche scientifique
CDIP	Conférence suisse des directeurs de l'instruction publique	FORCE	Fund for Research at CERN
CER	Conseil européen de la recherche	FORS	Fondation suisse pour la recherche en sciences sociales
CERN	Conseil européen pour la Recherche nucléaire (Organisation européenne pour la Recherche nucléaire)	FRI	Formation, recherche et innovation
Cf.	voir	GMBA	Global Mountain Biodiversity Assessment
Chap.	Chapitre	HFSJG	High Altitude Research Stations Jungfrauoch and Gornergrat
CHAPS	College of Helvetic Astronomy Professors	HLS	Historisches Lexikon der Schweiz
CRUS	Conférence des recteurs des universités suisses	i.e.	C'est-à-dire
CSCS	Centro Svizzero di Calcolo Scientifico	ICOS	Integrated Carbon Observation System
CSHES	Conseil suisse des HES	IDA	Institute for Defense Analyses
CSSI	Conseil suisse de la science et de l'innovation	IHES	Institut des Hautes Etudes Scientifiques
CSST	Conseil suisse de la science et de la technologie	ILL	Institut Laue-Langevin
Cst.	Constitution fédérale	Impr.	Imprimé
CTI	Commission pour la technologie et l'innovation	IR	Infrastructure(s) de recherche
CTU	Clinical Trial Units	IRSOL	Istituto Ricerche Solari
CUS	Conférence universitaire suisse	ISJM	Institut suisse Jeunesse et Médias
DDS	Documents diplomatiques suisses	ISSI	International Space Science Institute
DDZ	Daten- und Dienstleistungszentrum	ITER	International Thermonuclear Experimental Reactor
DEFR	Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche	ITMS	Inventaire des trouvailles monétaires suisse
DFE	Département fédéral de l'économie	KFH	Conférence des recteurs des hautes écoles spécialisées suisses
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft	LAU	Loi sur l'aide aux universités
ECRIN	European Clinical Research Infrastructure Network	LEHE	Loi sur l'encouragement des hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles
Ed.	Editions	LEne	Loi sur l'énergie
EMBL	European Molecular Biology Laboratory	LERI	Loi sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation
ENA	Institut pour l'étude de la neige et des avalanches (SLF)	Let.	Lettre
EPF	Ecole(s) polytechnique(s) fédérale(s)	MERIL	Mapping of the European Research Infrastructure Landscape
EPOS	European Plate Observing System	MESR	Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
ERIC	European Research Infrastructure Consortium	MRI	Mountain Research Initiative
ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructures		

NCCR	National Centres of Competence in Research
NEST	Next Evolution in Sustainable Building Technologies
NIH	National Health Institutes
OFEN	Office fédéral de l'énergie
OFFT	Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie
OFS	Office fédéral de la statistique
p.	Page
p. ex.	Par exemple
PASC	Platform for Advanced Scientific Computing
PCI	Projet de coopération et d'innovation
PIB	Produit intérieur brut
PNR	Programmes nationaux de recherche
PRN	Pôles de recherche nationaux
PSI	Institut Paul Scherrer
R&D	Recherche et développement
R'Equip	Research Equipment
RTI	Recherche, technologie, innovation
SCNAT	Académie suisse des sciences naturelles
SCTO	Swiss Clinical Trial Organisation
SEFRI	Secrétariat d'Etat à la formation, la recherche et l'innovation
SEON	Swiss Earth Observatory Network
SER	Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche
SERI	State Secretariat for Education, Research and Innovation
SHARE	Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe
SHCS	Swiss HIV Cohort Study
SHP	Schweizer Haushalt-Panel (Panel suisse de ménages)
SIB	Swiss Institute of Bioinformatics
SIK	Institut suisse pour l'étude de l'art
SLS	Synchrotron Lichtquelle Schweiz (Source de Lumière Suisse)
SNSF	Swiss National Science Foundation
SSA	Archives sociales suisses
STPI	Science and Technology Policy Institute
SwissFEL	Laser à rayons X suisse
WSL	Institut fédéral de la recherche sur la forêt, la neige et le paysage
X-FEL	X-Ray Free-Electron Laser

Annexes

A Canaux de subventionnement fédéraux des infrastructures de recherche

1 Encouragement d'infrastructures de recherche par le domaine des EPF

Les infrastructures de recherche figurent parmi les sept priorités stratégiques fixées dans l'actuel mandat de prestations du domaine des EPF pour les années 2013 à 2016¹¹². Le domaine des EPF joue ainsi un rôle essentiel dans l'encouragement des infrastructures de recherche. Ces dernières ont dans bien des cas été créées par les établissements de recherche du domaine eux-mêmes. Sur les quatorze projets inscrits dans la feuille de route suisse de 2011, auxquels le message FRI actuel affecte 457 millions de francs, cinq (d'un volume avoisinant globalement les 279 millions de francs) relèvent du domaine des EPF. On y trouve notamment l'achèvement du SwissFEL au PSI et le nouveau superordinateur du Centro Svizzero di Calcolo Scientifico (CSCS) de Lugano-Cornaredo¹¹³, le projet de neuroinformatique Blue Brain de l'EPF de Lausanne, ainsi que la participation à des infrastructures de moindre ampleur, comme le projet de recherche sur l'environnement et le climat Integrated Carbon Observation System (ICOS) et le projet de recherche sismique European Plate Observing System (EPOS)¹¹⁴.

En dehors de la feuille de route, le domaine des EPF assure le fonctionnement d'infrastructures de taille variable, dont certaines d'une importance nationale¹¹⁵. Dans quelques cas, ces équipements sont créés en liaison avec des services de l'administration fédérale non liés au secteur FRI¹¹⁶. Dans les limites de ses pouvoirs budgétaires, le Conseil des EPF définit aussi ses priorités stratégiques dans le domaine des infrastructures de recherche et assure indépendamment le contrôle régulier de la qualité des projets de cette nature, pour autant que l'évaluation scientifique ne soit pas effectuée par le Fonds national (comme il le fait par exemple pour le projet ICOS, qu'il cofinance).

112 Le mandat de prestations est consultable à <http://www.ethrat.ch/fr/conseil-des-epf/gouvernance-du-domaine/message-fri-et-mandat-de-prestations>.

113 Rattaché à l'EPF de Zurich, le CSCS est une infrastructure de recherche ouverte à toutes les hautes écoles et établissements de recherche suisses pour des projets scientifiques; il fournit aussi des services au secteur privé, à prix coûtant.

114 ICOS est une infrastructure de recherche sur les effets de la biosphère terrestre et marine sur les concentrations de dioxyde de carbone et autres gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Une enveloppe de 6 millions de francs a été prévue en Suisse pour ce projet pour les années 2013-2016; voir <http://www.gl.ethz.ch/research/closed/icos>. Sur le projet EPOS, voir la documentation consultable à https://www.rdb.ethz.ch/projects/project.php?proj_id=25908.

115 Ce sont notamment la Source de Lumière Suisse (SLS) ou le Binnig and Rohrer Nanotechnology Center (BRNC) dont le fonctionnement est assuré par l'EPF de Zurich avec IBM Research à Zurich. Pour un panorama des plates-formes technologiques de l'EPF de Zurich, voir le site <https://www.ethz.ch/de/forschung/forschungsinfrastruktur.html>. Au-delà de ces chiffres globaux, le Conseil des EPF ne dispose pas de présentation synoptique des dépenses consacrées par le domaine des EPF aux infrastructures de recherche, avec ventilation entre les années et les projets réalisés par chaque école ou établissement du domaine sur son budget de base. Cf. courriel du 3 mai 2014 de M. Kurt Baltensperger, responsable du service Sciences au Conseil des EPF.

116 C'est par exemple le cas du nouveau laboratoire phytosanitaire du WSL créé dans le cadre d'une coopération avec l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), qui cofinancent le projet. Voir Conseil des EPF (2013), p. 16.

2 Encouragement des infrastructures de recherche en vertu de l'art. 15 LERI

L'art. 15 LERI habilite la Confédération à allouer des contributions à des infrastructures de recherche d'importance nationale établies en dehors des hautes écoles. La Confédération soutient à ce titre, pour des périodes de quatre années renouvelables, des installations d'infrastructures et des services scientifiques auxiliaires établis hors des hautes écoles et apportant une contribution complémentaire au développement d'activités de recherche dans une discipline ou de nature transdisciplinaire¹¹⁷. Globalement, la Confédération investit dans des infrastructures de recherche nationales 74,8 millions de francs en vertu de l'art. 15 LERI pour l'actuelle période FRI.

Les critères d'octroi sont la qualité scientifique, mais aussi la participation substantielle de tiers au financement, ainsi que l'accessibilité et l'utilité pour la recherche scientifique suisse¹¹⁸. La contribution fédérale est plafonnée à la moitié des charges globales d'investissement et de fonctionnement. Le SEFRI reçoit les demandes; il fait expertiser la majorité des dossiers et des plans pluriannuels des établissements visés à l'art. 15 LERI par le CSSI, dont les recommandations fondent sa proposition au DEFR. La décision est prise par le chef du département.

117 Pour la période actuelle (2013–2016), neuf institutions variant par la taille et la discipline ont reçu des subventions fédérales, à savoir: la Fondation Jean Monnet pour l'Europe (FJME), la Fondation suisse pour la recherche en sciences sociales (FORS), les Archives sociales suisses (ASS), l'Istituto Ricerche Solari (IRSOL), le Swiss Institute of Bioinformatics (SIB), l'Institut suisse pour l'étude de l'art (SIK), l'Institut suisse jeunesse et médias (ISJM), la Fondation pour l'histoire de l'art en Suisse et la fondation Schweizerische Theatersammlung. Les montants accordés vont de 135'000 francs pour la Fondation Jean Monnet pour l'Europe (2013) à 9 millions de francs pour le SIB (2013). Pour un aperçu général, consulter le site du SEFRI <http://www.sbf.admin.ch/themen/01367/01679/index.html?lang=fr>.

118 Ces deux derniers critères ne sont explicitement mentionnés que dans le message du 9 novembre 2011 relatif à la révision totale de la loi sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (FF 2011, p. 8144): «Les infrastructures de recherche (let. a) sont des établissements qui apportent une contribution substantielle au développement des activités de recherche dans une discipline donnée ou dans plusieurs domaines scientifiques, et dont les services, largement accessibles, sont utilisés par la recherche scientifique en Suisse.»

3 Encouragement des infrastructures de recherche en vertu des art. 28 et 29 LERI

En ce qui concerne la coopération internationale en recherche et innovation, les art. 28 et 29 LERI chargent la Confédération de contribuer à la participation de la Suisse à la création et au fonctionnement d'organisations et d'infrastructures internationales de recherche, sur la base de conventions internationales¹¹⁹. La Confédération acquiert ainsi un droit de consultation et a une certaine influence sur le développement des grands équipements et installations. Les contributions nationales obligatoires couvrant principalement le financement de base des organisations; les crédits d'encouragement ne peuvent en général pas être destinés à une infrastructure précise. Les contributions de la Suisse sont soumises au Parlement soit dans le budget annuel, soit dans le plafond de dépenses présenté dans le message FRI¹²⁰. Les contributions fédérales versées à des infrastructures de recherche internationales ont avoisiné les 120 millions de francs dans le compte d'Etat 2011.

Les art. 28 et 29 LERI habilite la Confédération à soutenir des infrastructures de recherche en présence d'un intérêt national, et si la réalisation du projet nécessite impérativement la participation de l'Etat du fait qu'elle dépasse les capacités financières des

119 La Suisse est partenaire dans toute une série de grandes infrastructures de recherche intergouvernementales en Europe: CERN (très hautes énergies), Agence spatiale européenne (ASE, navigation spatiale), Observatoire européen austral (astronomie), Conférence européenne et Laboratoire européen de biologie moléculaire (EMBC/EMBL), Infrastructure européenne pour l'information biologique ELIXIR, recherche sur les matériaux et Installation européenne de rayonnement synchrotron ESRF, ligne de lumière suisse-norvégienne SNBL, Institut Max von Laue-Paul Langevin ILL, Laser européen à électrons libres dans le domaine des rayons X-XFEL, Source européenne de spallation ESS. Une partie des apports de la Confédération suisse aux grands projets d'infrastructures de recherche passe par les contributions obligatoires des programmes de recherche de l'UE. Cela vaut surtout pour la participation à la Communauté européenne de l'énergie atomique (EURATOM) et le réacteur thermonucléaire expérimental international ITER.

120 Il s'agit dans le premier cas de la participation au CERN (46,3 millions de francs, 2011), à l'observatoire européen austral (7,8 millions de francs, 2011), à la Conférence européenne et au Laboratoire européen de biologie moléculaire (4,4 millions de francs en tout, 2011) et à l'Installation européenne de rayonnement synchrotron ESRF (5 millions de francs, 2011). Les contributions obligatoires à l'Agence spatiale européenne (35,9 millions de francs, 2011), également affectées à la construction et au fonctionnement d'infrastructures de recherche, entrent aussi dans cette catégorie, mais sans figurer dans la feuille de route. Les apports de la Confédération à l'Institut Max von Laue-Paul Langevin (4,6 millions de francs, 2011), au laser européen à électrons libres dans le domaine des rayons X (5,2 millions de francs, 2011) et à la Source européenne de spallation (la contribution suisse n'a pas encore été fixée) apparaissent en revanche dans le message FRI. Cf. AFF (2012).

institutions concernées. Le contrôle de la qualité scientifique de l'installation est en général assuré par les organisations internationales de recherche.

Outre le financement d'infrastructures techniques, la Confédération soutient les expériences réalisées par des chercheurs suisses sur de grands équipements ou installations internationaux. Elle délègue cette tâche au FNS dans les domaines de l'astrophysique, de la physique des particules et des astroparticules¹²¹. Dans sa Convention de prestations, le FNS s'engage à observer les recommandations du comité de direction FLARE¹²². Les dossiers FLARE sont examinés par un groupe d'experts formé de trois membres de la division II du Conseil de la recherche du FNS et de trois experts nationaux des trois domaines scientifiques auxquels touche FLARE.

4 Encouragement d'infrastructures de recherche par les académies suisses

L'art. 11 LERI prévoit que les académies suisses peuvent soutenir des bases de données, des systèmes de documentation, des revues scientifiques, des éditions ou des structures analogues qui constituent des infrastructures de recherche utiles au développement de domaines scientifiques en Suisse, et qui ne relèvent pas de la compétence du FNS ou des établissements de recherche du domaine des hautes écoles en matière d'encouragement, ni ne sont soutenus directement par la Confédération.

L'Académie suisse des sciences humaines et sociales (ASSH) encourage à ce titre un certain nombre d'entreprises de longue haleine assimilées à des infrastructures en sciences humaines¹²³. Il s'agit surtout de projets d'édition de longue durée reposant dans une mesure variable sur une banque de données numériques. L'actuel projet pilote Digital Humanities vise par ailleurs la création d'un centre de données et de services (Daten- und Dienstleistungszentrum, DDZ) traitant les données de la recherche en sciences humaines¹²⁴.

Sont également considérées comme des infrastructures de recherche des plates-formes qui ne conduisent pas directement de recherche mais qui assurent des tâches de coordination, de maillage, de suivi et d'information nécessaires au développement de domaines de recherche. L'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) gère six plates-formes nationales de coordination dans divers domaines, qui

121 Le message courant prévoit pour cela 26,5 millions de francs pour l'actuelle période FRI.

122 SER; FNS (2012), p. 10.

123 Notamment les glossaires nationaux, l'Année politique suisse, les collections de l'Institut des sciences des traditions populaires de l'université de Bâle en sciences culturelles, l'Inventaire des trouvailles monétaires Suisse (ITMS), le Repertorium Academicum Germanicum, le projet Schweizer Textkorpus, Infoclio.ch et le Dictionnaire historique de la Suisse (DHS) qui doit être maintenu comme infrastructure de recherche à sa clôture. A ces infrastructures de recherche et projets de longue durée en sciences humaines sont affectés annuellement près de 11 millions de francs dans la période FRI actuelle. Cf. ASSH (2014), p. 70-72.

124 Voir convention de prestations entre la Confédération suisse et l'ASSH, Berne, 15.4.2013, consultable à http://www.sagw.ch/dms/sagw/info_sagw/lv/2013-2016/LV_SAGW_final_signiert.

fournissent aux chercheurs des services que ne couvrent pas intégralement les hautes écoles ou les organismes établis d'encouragement de la recherche. Les activités de ses plates-formes vont de la représentation des sociétés savantes jusqu'à la conjonction d'expertises, en passant par la détection précoce¹²⁵.

L'Académie suisse des sciences médicales (ASSM) soutient, au titre de l'encouragement de la recherche clinique et biomédicale et en liaison avec le FNS, la mise en place de plates-formes de recherche s'insérant dans le réseau national de CTU¹²⁶.

Les académies scientifiques suisses examinent elles-mêmes régulièrement la qualité scientifique et l'utilité effective des projets d'infrastructures.

5 Encouragement d'infrastructures de recherche par la CUS

Des projets d'infrastructures de recherche présentant une importance sur le plan stratégique et de la recherche, à la fois pour la Confédération et pour les hautes écoles universitaires, sont financés au cours de la période actuelle sur le plafond de dépenses des contributions liées à des projets de la Conférence universitaire suisse (CUS), à hauteur totale de 58,5 millions de francs¹²⁷.

Parmi les projets d'infrastructures bénéficiant de contributions liées à des projets figurent actuellement le programme «Information scientifique: accès, traitement et sauvegarde» conduit par la CRUS¹²⁸, qui n'a pas donné lieu à un appel à propositions (approche descendante), ainsi que les projets de coopération et d'innovation financés sur le mode concurrentiel dans le cadre du Swiss Earth Observatory Network SEON, de la Swiss Platform for Advanced Scientific Computing PASC et des Platforms for translational research in medicine SwissTransMed. Ces projets ont été sélectionnés par la CUS et la CRUS, la décision formelle revenant toutefois à la CUS¹²⁹. Le SEFRI assure la gestion des crédits, la révision des comptes et le contrôle des projets. A la fin de chaque période, la CUS fait procéder par des services extérieurs à l'évaluation finale des programmes et projets de coopération et d'innovation de la CUS, comme le prévoit la LAU.

125 La SCNAT dispose pour la période FRI courante de 864'000 francs de crédits fédéraux pour le soutien subsidiaire des infrastructures de recherche et des biens scientifiques collectifs. Voir Convention de prestations entre la Confédération suisse et la SCNAT, Berne, 12.4.2013.

126 Cf. Convention de prestations entre le SEFRI et l'ASSM pour la période 2013–2016, 10.4.2013, p. 5.

127 Voir à ce sujet les indications publiées sur le site internet de la CUS: <http://www.cus.ch/wFranzoesisch/beitraege/2013-2016/index.php?navid=14>.

128 Voir à ce sujet les informations publiées sur le site internet de la CUS: <http://www.swissuniversities.ch/fr/organisation/projets-et-programmes/programme-cus-2013-2016-p-2-information-scientifique-acces-traitement-et-sauvegarde/>.

129 Cf. CUS (2012).

B Liste des interlocuteurs du domaine FRI

Le CSSI a mené entre mars et août 2014 une série d'entretiens avec des acteurs du système FRI suisse sur les questions soulevées par le SEFRI dans son mandat. Les institutions suivantes ont notamment été consultées.

L'entretien avec la présidence de la Conférence universitaire suisse n'a pas eu lieu.

Institution	Date et lieu	Interlocuteurs
CRUS	Mercredi 5.3.2014 Berne	Professeur Antonio Loprieno (président), Raymond Werlen (secrétaire général)
KFH	Lundi 17.3.2014 Berne	Professeur Thomas D. Meier (président), Thomas Bachofner (secrétaire général)
Académies scientifiques suisses:		
- ASSM et ASST	Vendredi 28.3.2014 Bâle	Professeur Peter Meier-Abt (président ASSM), Professeur Ulrich W. Suter (président ASST)
- SCNAT et ASSH	Lundi 31.3.2014 Berne	Professeur Thierry Courvoisier (président SCNAT), Professeur Heinz Gutscher (président ASSH), Markus Zürcher (président de la direction)
Conseil des EPF	Mardi 29.4.2014 Zurich	Fritz Schiesser (président), Kurt Baltensperger (resp. Sciences)
CTI	Lundi 26.5.2014 Berne	Walter Steinlin (président) ¹³⁰
CDIP	Vendredi 20.6.2014 Berne	Christoph Eymann (président de la CDIP), Madeleine Salzmänn (resp. Coordination des hautes écoles)

¹³⁰ La directrice du secrétariat, Klara Sekanina, devait participer à la rencontre, mais a été empêchée.

C Expertise internationale

1 Panel d'experts

Le CSSI a convié un panel d'experts externes à la séance plénière du 29 avril 2014, afin de discuter des questions posées par le mandat du SEFRI. Le groupe d'experts internationaux se composait des personnalités suivantes:

Prof. Dr Rudolf Stichweh, University of Bonn (Germany) and University of Lucerne (Switzerland)

Rudolf Stichweh (b. 1951), former rector of the University of Lucerne (2006–2010), is the current director of the “Forum for International Science” and holds the Dahrendorf Chair for the “Theory of Modern Society” at the University of Bonn. From 2003 to 2012 he was Professor for Sociological Theory and General Sociology at the University of Lucerne.

He studied sociology and philosophy at the Freie Universität Berlin and at Bielefeld University. In 1983, he obtained his PhD in sociology; his doctoral thesis was on the emergence of physics as a scientific discipline. From 1989 to 1994 he worked as a research assistant at the Max Planck Institute for European Legal History. He joined the University of Lucerne after having been Professor of Sociology at Bielefeld University from 1994 to 2004, and since 2012, has held an appointment as Permanent Visiting Professor in the Faculty of Humanities and Social Sciences at the University of Lucerne. His main research interests include systems theory, the sociology of science, and the sociological theory of world society.

Prof. Dr Dr Andreas Barner, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (Germany)

Andreas Barner (b. 1953) is currently president of the Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, a member of the DFG's Steering Committee, and since 2012, CEO of the pharmaceutical company Boehringer Ingelheim. He has been head of pharmaceutical research, development and medicine, and head of the corporate board division at this company.

He obtained both medical and doctoral degrees from the University of Freiburg im Breisgau and a doctoral

degree in mathematics from the Federal Institute of Technology Zurich. He worked in the research department at Ciba-Geigy in Basel, joining Boehringer Ingelheim in 1992. He is a member of numerous advisory boards, both public and private, in science and technology fields, and is a former member of the German Council of Science and Humanities.

Prof. Dr Jakob Edler, University of Manchester (United Kingdom)

Jakob Edler (b. 1967) is Professor of Innovation Policy and Strategy at the Manchester Business School, and since 2010, has been Executive Director of the Manchester Institute of Innovation Research. Previously, he was Head of Department for Innovation Systems and Policy at the Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research in Karlsruhe.

He was awarded his PhD in political science (with distinction) in 1999 by the University of Mannheim. Jakob Edler regularly advises the EU, OECD and a range of governments on innovation policy. His research interests include policy and governance in innovation systems, and the research and innovation strategies of companies and research institutions.

Prof. Dr Jean Jouzel, Conseil stratégique de la recherche (France)

Jean Jouzel (b. 1947) became a member of the French Conseil stratégique de la recherche in 2014, is a member of the administrative board of the Agence nationale de la recherche, and a former president (from 2009–2013) of the Haut Conseil de la Science et de la Technologie. He works as a glaciologist and climatologist at the Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement near Paris, and is a recognized expert in major climatic shifts based on his analysis of Antarctic and Greenland ice.

He studied chemistry at the Ecole supérieure de chimie industrielle in Lyon and obtained two PhDs in physical chemistry (1973) and natural sciences (1974) at the University Paris-Sud; his doctoral thesis was on hailstone formation. Research director at the Commissariat à l'Energie Atomique since 1995, then assistant director of the Laboratoire des sciences du climat et l'environnement, with which he is still affiliated, he was director of the Institut Pierre-Simon Laplace from 2001 to 2008. In 2002 he was awarded the CNRS

gold medal, the highest distinction in French science. In 2007, as a member of the Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, he received the Nobel Peace prize.

Prof. Dr Juni Palmgren, Swedish Research Council

Juni Palmgren (b. 1949) is General Secretary of the Council for Research Infrastructures and represents the Swedish Research Council in ESFRI. She chairs the Swedish Research Council e-science subcommittee and works actively for the funding of Nordic research infrastructures. She has been Professor of Biostatistics at the Department of Mathematical Statistics of Stockholm University since 1997, and is currently Guest Professor of Biostatistics in the Department of Medical Epidemiology and Biostatistics at the Karolinska Institute.

She studied mathematics at the University of Helsinki, obtaining her PhD in statistics in 1987. She coordinated and led medical biostatistics groups at Helsinki's National Public Health Institute, and was Assistant Professor at the Swedish School of Economics and Business Administration and at Helsinki University. She coordinated the bioinformatics platform of the Wallenberg Consortium North for Functional Genomics (2003–2005) and is a leader in biostatistics research related to population genomics. In 2011, she was elected to the Academy of Finland and appointed Finland Distinguished Professor at the Institute for Molecular Medicine Finland.

2 Terms of Reference for the External Experts

Les «Terms of Reference» ci-après, du 21 mars 2014, constituaient la base du mandat confié par le CSSI au panel d'experts internationaux:

1 Purpose of the Terms of Reference (TOR)

The following TOR govern the rights and obligations of the panel of external experts on the one hand, and of the Swiss Science and Innovation Council and its staff on the other. These TOR also set out the procedures to be followed and the deadlines to be adhered to.

2 Purpose of the evaluation by the Swiss Science and Innovation Council (SSIC)

In accordance with the official mandate of the State Secretariat for Education, Research and Innovation (SERI) of March 2013, the SSIC will conduct an external evaluation of the Swiss National Science Foundation (SNSF), and will focus on the questions of research infrastructure funding and the setting of priorities in research funding. The internal evaluation of the SNSF was carried out by the SNSF itself.

The external evaluation to be conducted by the SSIC focusses on the following aspects within the Swiss Education, Research and Innovation (ERI) system:

A The role of the SNSF as a provider of research infrastructure funding

B The role of the SNSF in the strategic development and funding of research fields

3 Questions guiding the assessment by the panel of external experts

Based on its interpretation of the SERI mandate, the SSIC would like to invite the panel of external experts to answer the following questions:

A The funding of research infrastructures

- A1 What is a viable and appropriate concept of “research infrastructure” for defining a national funding policy for research infrastructures that responds both to scientific and political requirements?
- A2 Which are the best procedures for determining the scientific potential and the future utilization of proposed research infrastructures?
- A3 Which institution or body should ultimately decide on research infrastructure funding?
- A4 What type of institution or instrument is most appropriate for funding research infrastructures over the long term?

B The strategic development and funding of research fields

- B1 Which premises underlie the idea of setting priorities and the idea of strategic research funding?
- B2 Which instruments (such as foresight studies) allow one to detect the appropriate research priorities within a national ERI system? What are the advantages and disadvantages of the different approaches?
- B3 Should the SNSF develop a strategic and proactive funding policy?
- B4 What might the possible effects of such a strategic and proactive funding policy be?
- B5 If need be, how could the SNSF implement a strategic and proactive funding policy? Which procedures and selection criteria should guide such research funding prioritizations?

4 Basics, structure and objective of the assessment by the panel of experts

The assessment by the panel of external experts is primarily based on preliminary findings and strategic options for future SNSF funding elaborated by the SSIC, and secondarily on the SNSF's self-evaluation report as well as on the SERI mandate. The assessment is to be structured along the following lines:

- a) Based on documentation provided by the SSIC, the panel of external experts will meet with the SSIC, comment on the questions guiding the assessment (see 3, above), assess the preliminary findings and strategic options elaborated by the SSIC, and critically discuss them from an international perspective.
- b) Based on discussions with the SSIC, the panel of external experts will draw its own conclusions against the background of funding practices and experiences in other countries.
- c) Based on its independent assessment, the panel of external experts will provide a report with its findings, conclusions and suggestions as to how the SNSF should define its future funding policy with respect to research infrastructures and research fields to better serve the Swiss ERI system.

The SSIC will use the results of the external experts' assessment to formulate recommendations to the Swiss Federal Government.

5 Assessment procedure by the panel of external experts

The assessment procedure consists of six steps:

- a. The SSIC will provide documentation to the panel of external experts on April 15th, 2014 at the latest.
- b. On April 29th, 2014, the external experts will meet with the SSIC in Bern and present their comments on the questions guiding the assessment (see 3, above). The objective is to have a discussion with the SSIC on the strategic options for future SNSF funding. After this discussion the panel of external experts will meet to decide on the main directions their report will take.
- c. The external expert panel will deliver a first draft of its report to the SSIC by May 15th, 2014.
- d. The SSIC will then provide feedback on the first draft. If necessary, the SSIC will address additional questions to the external experts by May 23rd, 2014.
- e. By May 30th, 2014, the external experts' panel will decide on making revisions to their report, based on the SSIC's comments. The panel will then produce a final report and send it to the SSIC by June 16th, 2014 at the latest.
- f. The SSIC will use the external experts' report to make recommendations to the Swiss Federal Government and will inform the external experts about subsequent decisions the Swiss Federal Government and the SNSF make in this area.

6 Timetable for the assessment by the panel of external experts

The timetable for the assessment by the panel of external experts is as follows:

15 th April 2014	The SSIC provides documentation to the panel of external experts.
29 th April 2014	The panel meets the SSIC in Bern.
15 th May 2014	The panel delivers the first draft of its report.
23 rd May 2014	The SSIC delivers feedback on the panel's first draft.
30 th May 2014	The panel decides on possible revisions to its report.
16 th June 2014	The panel finalizes its report and forwards it to the SSIC.

7 Constitution of the panel of external experts

An international panel of independent external experts will carry out this assessment. The SSIC is responsible for selecting this panel.

A chairman, nominated by the SSIC's President, will lead the panel. The chairman is responsible for coordinating the panel members. All questions related to scientific purpose should be directed to the chairman of the external experts' panel. Every member of the panel can address the SSIC's Secretariat if they have administrative questions.

8 Documentation

The SSIC will provide the panel of external experts with all the necessary documentation and information. This includes:

- a) The preliminary findings and strategic options elaborated by the SSIC (not more than 15 pages);
- b) The SNSF's self-evaluation report (40 pages, plus 80 pages of appendices);
- c) A summary of the SERI mandate (4 pages).

On request, the SSIC will provide general information about the Swiss ERI system and the SNSF.

9 Tasks and responsibilities of the external experts

At their discretion, the external experts may gather additional information they regard as relevant. In its report, the panel must disclose these sources of additional information.

The SSIC will receive the final report from the chairman of the external experts' panel no later than June 16th, 2014. This report will contain the panel's findings and suggestions as well as a statement about the methods and documentation the panel used.

The report will be in English. It will be no longer than 20 pages, including a one-page executive summary. The report must be delivered in electronic form (praesidium@swir.admin.ch), both as a .pdf and as a Word file. The report is meant to have group authorship. If the panel cannot reach a consensus, each member of the panel will sign his or her own text.

10 Independence, confidentiality and conflicts of interest

The members of the panel work independently and do not represent any organisation.

The identity of the panel members is confidential. This confidentiality may be suspended if all panel members explicitly agree to do so.

Discussions between the panel of external experts and the SSIC are not public and their content is confidential. No official minutes will be kept, but all participants are free to take notes for their own use.

Panel members may not make any use of, and may not divulge to third parties, any non-public information they learned or accessed in the process of working on this panel, including but not limited to information, knowledge, documents or other matters communicated to them or brought to their attention.

The report of the panel of external experts is to be sent to the SSIC. It is to be treated confidentially until the end of the assessment process.

Panel members are required to declare any personal or other conflicts of interest. They must disqualify themselves if they can in any way benefit from a positive or negative statement concerning SNSF funding.

3 Rapport d'experts

Evaluation of the Swiss National Science Foundation (SNSF) from the perspectives of funding research infrastructures and developing and funding research fields

Report of the External Expert Group on the basis of the meeting with the SSIC (Swiss Science and Innovation Council), April 29, 2014

Experts

Prof. Dr Rudolf Stichweh, University of Bonn (D), Chair

Prof. Dr Jakob Edler, University of Manchester (UK)

Prof. Dr Jean Jouzel, Conseil Stratégique de la Recherche (F)

Prof. Dr Juni Palmgren, Swedish Research Council (S)

Prof. Dr Shimon Yankielowicz, Israel Science Foundation (Israel)

Prof. Dr Andreas Barner, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (D)

According to the terms of reference for the external experts the purpose of the evaluation by the Swiss Science and Innovation Council (SSIC) at the request and in line with the official mandate of the State Secretariat for Education, Research and Innovation of March 2013 is to conduct an external evaluation of the Swiss National Science Foundation with the focus on research infrastructure funding and the setting of priorities in research funding.

More specifically, the expertise should contribute to the two following questions:

A The role of the SNSF as a provider of research infrastructure funding

B The role of the SNSF in the strategic development and funding of research fields

A The Role of the SNSF as a provider of research infrastructure funding

1 Present Swiss funding of RI

The self-evaluation of the SNSF, and the mandate to the panel, suggest that today the policy for funding RI in Switzerland is quite diverse. It probably has – as in many other countries – grown out of contingencies and many layers of historical logics.

It is noted that public sector funding for research is allocated to the ETH domain, including the Paul Scherrer Institute and other sites of major RI importance, to the SNSF and as basic funding to 10 cantonal universities, to Universities of Applied Sciences and to a large number of research institutes outside the university sector funded under the so called RIPA Art. 15. All types of universities enjoy a relatively high level of institutional funding and thus have a potential to act as players when it comes to RI of national interest.

It is further noted that more than 2/3 of all R&D funding of Switzerland is spent by the private sector, with a strong role for pharma and the biotech industry. An RI policy of national interest should be based on clear principles for the interaction with industry concerning planning, financing and access.

Between 2008 and 2012, the SNSF invested between CHF 42 and 50 million annually on new and existing RIs. These range from large scale equipment and its operation in the natural and engineering sciences via biobanks to surveys and cohorts in the social sciences. As evident from the Swiss university structure and the various sources of science funding, the SNSF funding for RI today only constitutes a fraction of the total RI funding.

The following is worth noting concerning SNSF funding for RI: Swiss RI are often a part of larger international structures, where SNSF pays for the Swiss membership contribution. RI in the fields of biology and medicine (cohorts, clinical trials units etc.) are part of larger national initiatives for capacity building in research and are thus formally classified as research rather than RI. Between 1/4 to 1/3 of the annual SNSF contribution to RI are used to purchase new instruments for research programmes (R'Equip), which

are local and often short term and thus are not classified as RI in the strict sense.

In this report the panel distinguishes between the following types of SNSF funded RIs:

- a) Equipment for research programmes – local;
- b) Distributed facilities and data structures – mixture of local and national;
- c) Large scale facilities – national.

Category a) RIs are crucial for excellence in research, but in many countries their funding would be the responsibility of the local university/universities hosting the research programme. A national funding body like the SNSF would in turn focus on RIs of national interest. A reason to avoid channeling national RI funding to individual research programmes is difficulty in prioritization, the risk of duplication and inefficient use of university specific instrumentation. For SNSF funding to be useful it is important that matching funding comes from the universities, and that the management and use of the equipment is followed.

The panel understands that a suggestion to move the responsibility for R'Equip from SNSF to the local university level could initially be difficult for a broad range of Swiss research. It would, indeed, require the universities to set up their own local strategic processes for investment in local instrumentation, and to share the use of these instruments efficiently between several local groups. This strategic process within universities may nevertheless prove to be useful, unless the rather high R'Equip university co-funding should already have achieved optimal usage and high efficiency at the university level. The panel recommends a national follow-up study of the efficiency of coordination and use of local instrumentation funded through the SNSF R'Equip funding scheme.

The rest of this report will focus on category b) and c), i.e. on RIs of national interest. While some of category b) and c) RIs could be exclusively Swiss, many – if not most – would have a natural interface to corresponding international RIs. An important feature of a national funding system for RI would be to consider the reasons and the volume of national RI funding relative to funding spent on membership in RIs outside of Switzerland.

2 Definition, prioritization and funding of RI

The panel finds the current SNSF definition of RI adequate for the purpose of this report. This states that RIs should

- offer high-quality services with at least national relevance
- offer researchers from Switzerland (and other countries) access via transparent processes based on the applicants' scientific track record
- have a stable and efficient management structure

A more detailed set of criteria, similar in spirit, could be that an RI must

- provide potential for world-class research and scientific breakthroughs
- be of broad national interest and enhance international impact
- have a long term plan for scientific goals, maintenance, financing and utilization
- be used by several research groups/users for high-quality research
- be open and easily accessible to researchers, industry and other actors
- have a plan for access to and preservation of collected data and/or materials
- be extensive enough so that individual groups cannot manage them on their own
- introduce new cutting edge technology (if relevant)

The primary role of RIs is to provide tools and services to the research community. The often large costs and long term of RI inevitably also lead to the established RIs shaping the national research profile and thus having policy implications.

A key to establishing a systems approach for funding RI is to set up a transparent prioritization process which tries to balance the research profile of the country and its investment in research tools and services. It has, however, proven difficult/impossible to carry out an objective priority process for RI's of national interest, based on assessments referring to scientific excellence and scientific potential. The structure and costs of RIs in e.g. social science data archiving, material science or astronomy are not comparable and objective evaluation criteria for choosing one over the other do not exist. This difficulty of prioritization was

manifest when ESFRI was to identify a small number of mature projects for the INFRADEV3 call of H2020 and similar difficulties have been encountered in individual European countries.

Different approaches to the prioritization of RIs of national interest have been suggested, e.g.

- (i) to acknowledge the difficulty/impossibility for objective prioritization described above and instead set up a body of (political) policy makers to prioritize which infrastructures to fund as part of a national policy strategy, or
- (ii) to set up a system with shared responsibility for prioritization and funding between several stakeholders, in particular national funders and the universities/other HEIs.
- (iii) to formulate a hybrid process with elements of (i) and (ii).

The panel finds that process (i) on its own would unduly increase administrative influence on the research system with a higher risk that short-term political constellations and shifting interests take over.

The panel strongly argues that the more comprehensive process (ii) has the potential to provide a better balance between research needs and the investment in RI. A central agency of self-observation and self-organisation of the Swiss Scientific Community, such as SNSF, should take the role as national coordinator, in dialogue with the more local and regional perspectives of the individual Swiss universities. The panel perceives the competition and even tension between the local, regional and national levels in strategic planning as potentially advantageous for the advancement of Science in Switzerland, provided that all segments of the institutional structure of Swiss science are involved and that the roles and procedures are transparent and mutually agreed.

Based on a detailed review from a system of type (ii) the final decisions could be made by a policy body of type (i). The important feature in such a hybrid process (iii) is that decisions are prepared in a process mainly internal to the Swiss science system. Decisions can then be taken in an institution which includes political points of view and priorities derived from them.

3 Different stakeholders and roles in a Swiss RI system

Understanding the Swiss research landscape is of primary importance in order to set up and sustain a coherent process for national funding of RIs over different levels and types of RI.

A coherent national framework

A coherent national funding policy for RI should include all segments of the institutional structure of Swiss science (SNSF, ETH domain, cantonal universities, universities of applied sciences, research institutes, industries) and should develop transparent procedures for the prioritization, co-funding and managing of RI. When setting up such a policy it would be important to create mechanisms (budgetary and other) by which very long-term projects could be managed.

Processes from the ESFRI level can partially serve as guidance also on the national/federal level in the form of a Roadmap process and of processes to form consortia with varying sets of participants (EU: varying sets of national states support different pan-European RIs; National: varying sets of universities support different RIs of national interest through explicit formation of consortia).

The role of universities

It would be important to encourage Swiss universities to formally investigate their RI needs and to set up an RI strategy for each university which identifies priorities on the local, national and international level. This would form an integral part of building a coherent national process for RI in Switzerland. The university could be prepared to fund local instrumentation and equipment (cf. panel reasoning for R'Equip) and they should co-fund RIs of national interest in Switzerland and/or abroad.

University co-funding of national/international RIs serves the purpose to aid in sharp prioritization and implies university responsibility also in the management of RI at the national and international level. An efficient university management and co-funding procedure should ideally be based on formal consortia agreements between several universities and the national funding body(ies).

The role of SNSF and other national funding bodies

A national funding body such as SNSF should have a central function in looking at the planning of RIs in all segments of the institutional structure of Swiss Science, offering transparency and rationality to the planning of and deciding on RIs in Switzerland. SNSF is well equipped to deal with rationalization and coordination between the direct local RI funding, the funding of the National Centers of Competence in Research and the SINERGIA program as well as other RI funding of national interest, including the ETH domain.

Since prioritizing, coordination and long term follow-up of RI is a fundamentally different activity from handling short-term research projects/programmes a national SNSF RI Office should be set up, ideally in partnership with other national funding bodies. This RI office would be the “home” for a steering committee on RI and its various subcommittees. The steering committee should be responsible for a continuous update of the RI Roadmap, integrating the recommendations of the sub-committees and its own ideas, and setting up priorities as well as assessing the currently operating national RI and also the Swiss use of international RI. This RI office would also take responsibility for the handling of legal, economical and administrative procedures relating to coordination and co-funding of RI in Switzerland and abroad.

Below we list RI related actions, that could fall under the responsibility of SNSF, in partnership with other national funding bodies:

a. Coordination

Through its co-funding scheme SNSF would foster the setup of formal RI consortia in specific areas (e.g. facilities in material science, biobanking and bioinformatics resources, environmentally distributed RIs, longitudinal personal data sources etc.) including several universities having identified the RI in question as strategically important. Coordination between the national and international levels would, when pertinent, be part of this coordination process. Consortia receiving national funding would need to adhere to steering and access policies set up by the SNSF. For prioritized RIs the national funding would depend on a formal consortium agreement being set up and signed by partners.

b. Prioritization

Prioritization between RIs of national interest put forward by the university RI strategies could be carried out either by pure negotiations between SNSF and the universities (as in Denmark) or through a set of open (as in Norway) or directed (as planned in Sweden) calls carried out by SNSF, with applications from the Vice Chancellors of the respective universities, followed by an international evaluation for scientific, technical, organisational and financial merit.

c. The RI Roadmap process

The Swiss RI Roadmap could form an integrated description of the Swiss RI landscape based on researcher needs, strategies of universities and ideas originating within the RI steering committee and its various sub-committees. The Roadmap could be viewed as a sharp prioritization instrument (as in Denmark), as a framework for an open RI call process (as in Norway) or as the bases for directed RI calls (as planned in Sweden).

d. Calls and competitive evaluation of applications

If decisions on funding RI of national interest are based on calls, then these calls should cover planning as well as construction and operations.

Grant applications arguing for the scientific need for new RIs of national interest could be filed from single research groups. After evaluation and filtering such new RIs would enter a second phase of scientific, technical, organisational and financial planning as well as the build-up for a consortium involving several universities.

Calls for investment in RIs of national interest could open at regular intervals where new RIs would compete against existing RIs to ensure dynamic adaptation to changes in the research landscape. Existing RIs would be up for sharp evaluation, say, every 8 or 10 years.

The interval between calls should depend on the number of RIs in the system and on the funding period granted to these RIs in order to guarantee enough competition at each call. Also of interest is the mode of national funding, whether it is only focussed on investment or if the costs of operations in some long term perspective will be included. In

the former case the responsibility for an RI of national interest would naturally transfer to the university consortium after a period of initial funding.

e. Funding

The principles for funding RI of national interest, and in particular principles for co-funding between SNSF (and other national funding bodies) on the one hand and consortia of universities on the other hand need to be transparent and simple.

National funding could be allocated solely to initial construction costs, leaving costs of operations to be covered by the consortium of universities. Many distributed data-oriented RIs, however, have little construction cost and the main part of the funding involves operations. Here a simple splitting of the full costs of the RI could be agreed upon between funding partners, possibly for a limited period of time (6–8 years) after which the responsibility for the RI will be transferred to the consortium of universities.

f. Follow-up and decommissioning

Consortia of existing RIs of national interest should report to the SNSF and to other national funders annually on the basis of a set of key indicators on usage and scientific output. Clear terms have to be set up under which national funding could be discontinued during the funding period.

Importantly, a decommissioning or transfer plan needs to be formulated at the beginning of the funding period, which states terms for stepping down from the RI or transferring activities, property and funding as soon as a decision for the discontinuation of national funding to the RI has been taken.

B The role of the SNSF in the strategic development and funding of research fields

Bottom-up funding vs. strategic funding

There was agreement among the experts of the group that Switzerland performs distinctly above average looking to scope, productivity and overall results with regard to education, research and innovation.

The investment of Switzerland for research and innovation as percentage of the GNP (gross national product) is one of the highest in Europe and internationally. The universities appear to be, in comparison to other European countries, well-funded; and this is even more clearly the case for the Swiss Federal Universities of Technology in Zurich and Lausanne; the attractiveness for foreign graduate students as well as for PhD students from foreign countries is high; it would appear that recruiting for senior academic positions is as well – possibly due to the good conditions – more successful than in other European countries. Also the success rate in competitively run programs such as the ERC grants would appear to be significantly above average.

If one looks for explanations for the successes of the scientific landscape in Switzerland in addition to the convincing financial support of higher education and research by both the federal (Eidgenossenschaft) as well as the local (Kantone) institutions one has to point to the quality orientation and the competitive funding approaches the Swiss National Science Foundation has established for research funding as an important condition of these successes.

The volume of support of the SNSF of more than CHF 2 billion (from 2008 to 2012) of which the largest proportion (more than 80%) was falling into the main funding scheme called the “responsive mode”, i.e. bottom-up requests open to all research disciplines and topics, and secondly the average success rate of the applications of more than 40% demonstrate the importance of the SNSF for the Swiss science and research system. The Expert Group, however, recommends to make sure that the comparably high success rate should not come at the price of insufficient funding of individual projects.

Another circumstance which shows the importance of the funding agency is that 30% of researchers em-

ployed at the Universities and the ETHs were counted as “customers” of the SNSF, i.e. either had ongoing project support or sent project proposals to the SNSF in a given year. According to the self-assessment report the inclusion rate of researchers was highest in the area of mathematics/informatics/natural sciences/technical sciences, followed by biology/medicine and participation is much less frequent and especially more heterogeneous in the humanities and social sciences. The significant differences between disciplines in their propensity to make use of the funding possibilities made available by the SNSF may be seen as a strong argument in favour of an evolutionary approach which does not believe in the possibility of a strategy which knows better than individual researchers where the next relevant developments will probably happen.

Beyond the SNSF bottom-up funding there are two important funding approaches of relevance:

The **National Research Programs** which cover a variety of scientific areas; following the announcement to apply with the SERI (State Secretariat for Education, Research and Innovation) for funding, research groups, individuals and organisations can apply for funding of a national research program. The SNSF is involved in the quality control, however the final decision which request is being funded as a National Research Program is taken by the federal government (Bundesrat/Federal Council and SERI). Thanks to the fact that there are no limitations regarding potential research areas one can propose and due to the fact that ultimately the government decides which program will be funded, this can be considered as an approach ensuring that research in those areas relevant to society at large is pursued. Reviewing the list of former and current National Research Programs one can conclude that a broad variety of questions frequently called Grand Societal Challenges are addressed through this instrument.

The second approach are the **National Centres of Competence in Research (NCCRs)**, which are longer term (12 years) approaches to establish new research areas. Here the Federal Government charges the SNSF with the task to select the right topics and appropriately qualified institutions and research groups.

It is important to note that according to the impressions available in the public domain both approaches i. e. the National Research Programs as well as the National Centres of Competence in Research are well accepted and fulfil the need for identifying new research fields or strengthening existing research fields.

The expert group was somehow concerned regarding the implications of the recent referendum for the working situation of foreign scientists in Switzerland. The consequences regarding the participation of Switzerland in European research programs may be serious and could well limit the recruitment possibilities of highly talented scientists for the Swiss ETHs or universities. The implications for research and innovation in Switzerland could be significant.

The questions asked to the expert group

B: The strategic development and funding of research fields

- B1: Which premises underlie the idea of setting priorities and the idea of strategic research funding?
- B2: Which instruments (such as foresight studies) allow one to detect the appropriate research priorities within a national ERI system? What are the advantages and disadvantages of the different approaches?
- B3: Should the SNSF develop a strategic and proactive funding policy?
- B4: What might the possible effects of such a strategic and proactive funding policy be?
- B5: If need be, how could the SNSF implement a strategic and proactive funding policy? Which procedures and selection criteria should guide such research funding approaches?

Deliberations of the expert group

The expert group was of the unanimous opinion that there is no need for a newly established priority for strategic research funding. The group was of the opinion that the threefold structure consisting of National Research Programs, National Centres of Competence in Research and the bottom-up SNSF funding does suffice.

The two main mechanisms with which thematic approaches are defined and funded are regarded as appropriate and sufficient. The first is a top down approach, whereby questions that society regards relevant (Grand Societal Challenges) are covered through the National Research Programs. In those programs projects are selected within politically set priorities, based on quality assurance through the SNSF. This way of steering research towards societal challenges outside the direct prerogative of the SNSF was considered appropriate.

The second approach strengthens existing or establishes new research fields through the bottom-up process for establishing National Centres of Competence in Research (NCCRs), administered and implemented by the SNSF. In looking at the NCCRs the expert panel recommends to define as systematically as possible the long-term strategical intentions coupled to the NCCRs. In which ways are the NCCRs meant to establish permanent centres as part of the science landscape in Switzerland beyond the first 12 years of funding?

The expert group was of the opinion that the evolutionary change in the research space through the bottom-up requests would allow for a continued non-radical change in the focus areas. This evolutionary process operates via the changing number of requests per research field and it depends on the maintenance of a high quality standard on the basis of which Switzerland has been particularly successful in the last decades.

In addition to the existing instruments, the panel recommends that the SNSF should be encouraged to develop a reasonably sized, not too large, funding tool for “new, out of the box, higher risk, but not unreasonable” research ideas which might in particular be suitable for researchers who have proven themselves by producing a track record of high quality research.

Furthermore, the question was raised as to whether on a case by case basis cooperation with similarly quality oriented funding organisations in other countries should be considered.

A continuous and careful analysis of the evolutionary changes visible from the bottom-up requests in the normal program on the one hand and of research ideas coming from the high risk funding tool described above should allow to determine early enough newly emerging science and research fields.

Regarding the question B2, the current approach via both the National Research Programs as well as the National Centres of Competence in Research could be used for setting research priorities through funding decisions.

While the Competence Centre program appears to be a legitimate mechanism for the self-organising of scientific capacity around future scientific areas that the scientific community regards as relevant, setting priorities especially for the National Research Programs is a political task. It follows political priorities of the government in conjunction with the research capabilities and profile of the country. The panel is not sufficiently informed about the priority setting process for those programs. It would seem logical to derive those priorities from the societal challenges defined by politics in Switzerland. This should be supported by a well-organised discourse including societal actors as beneficiaries, political decision makers, scientific knowledge providers and industry as the two main innovators, a discourse who would help to define those priorities and make the priority setting process itself transparent and participatory.

The answer to question B3 would be in line with the answers to the first two questions. In addition, it is noteworthy, that Switzerland participates quite actively and definitely also very successfully in the European research programs. The Horizon 2020 is largely thematically oriented (exception ERC), and the broad themes covered in the program can be expected to be highly relevant for the Swiss research landscape, industry and society.

Therefore, if the foresight process on the European level is done in an intelligent way, Switzerland does benefit by being a part of this process and therefore by an indirect way of setting funding priorities.

The expert group (B4 and B5) was of the opinion that to the extent argued above a strategic and proactive funding policy of and within the SNSF might be counterproductive, the evolutionary changes initiated through the well-functioning bottom-up process as well as through the other pillars of research funding described should suffice. But there might be some changes to the national research programs. These strong national programs are additionally important for the ability of the country to coordinate and pool resources with other countries in designated areas. It

might be possible to improve the selection criteria for the National Research Programs – and this in the direction of a more explicit orientation towards relevant challenges of societal development.

In conclusion it has to be said once more that the proven track record of the Swiss science landscape is such that major changes should not be recommended. This was a shared opinion among the members of the expert group.

As much as the expert group knows in no comparable country there is a superior approach towards strategy decisions. The experts believe that the Swiss system with its frequent interactions between different parts of the society and its track record of competitively funded research projects and its participation in European approaches – in particular for large infrastructure needs – is functioning so well that with the exception of the rather subtle changes recommended above no major change in direction should be considered.

Finally, the expert group would like to point to the utmost importance of collaborations between Swiss research programs and institutions and foreign counterparts both at the European and International levels. In particular, it is important for the Swiss scientific community to continue to be a most successful member of the EC scientific programs.

Appendix, 25 juin 2014

Answers to two additional questions of the SSIC

1 Transparency

By using the word “transparent” what is meant is that the process of setting up priorities and reaching decisions on RI will be conducted in a coherent way. It should be based on open discussions leading to an agreement by all stakeholders. The roles and responsibilities of each partner should be clearly defined and accepted. The scientific community (i.e. the “customers”) should be aware of the process, be heard and participate in the discussions. Once decisions have been taken the whole community should be aware of them. The role and responsibilities of the “new body”, which is recommended to be set up as a national coordinator of the RI policies and support, should be “public knowledge”. This body will be responsible for defining and carrying policies, updating the road map, coordination with the EC program and setting up “brain storming” meetings on topics related to RI support. As such the new body should gain the trust of all players involved, notably of the scientific community. This is essential for the success of the choice processes and for avoiding unnecessary duplications. In carrying out the decisions based on the policies it should be made clear to the community what are the roles of the various bodies involved with RI support in Switzerland.

2 Profile of the SNSF

It is proposed that the SNSF will continue its role in supporting RI in the responsive mode. The SNSF should be in charge of local/national RI funding, in particular those associated with the needs of the responsive mode research. In our view the SNSF should continue to initiate competitive calls for RI in the responsive mode. This should especially be the case for more expensive equipments which are harder for one institution to purchase and which serve several groups of researchers (notably researchers whose work is supported by the SNSF). The SNSF should also continue to support RI in the centers it estab-

lished. We also see the SNSF as having an important role in helping to upgrade/replace/renovate laboratory equipments.

All those activities of the SNSF should be done on a matching basis (dependent on contributions by other stakeholders).

The SNSF should at a minimum be an important member in the “new body” which will be set up looking at the national and international RI scene. This body will be in charge of policies, upgrading the road map, coordination with the EC, monitoring/controlling the effective and successful use of the RI. In these functions there is an overlap with the activities of the SNSF. Since this new body will coordinate the RI support within Switzerland, the input and expertise of the SNSF is essential.

One alternative possibility could be that this new body will be an autonomous body sitting near to the SNSF and getting administrative support from the SNSF. The SNSF has the experience of following up projects and evaluating their success and it should continue to be “the arm” of the “new body” in this respect.

Impressum

Conseil suisse de la science et de l'innovation CSSI
Einsteinstrasse 2
CH-3003 Berne
T 0041 (0)58 463 00 48
F 0041 (0)58 463 95 47
swir@swir.admin.ch
www.swir.ch

ISBN 978-3-906113-36-4
Berne 2015

Lectorat: Stéphane Gillioz
Mise en page: VischerVettiger, Basel
Photo de couverture: Mélanie Rouiller

Conseil suisse de la science et de l'innovation CSSI

Einsteinstrasse 2

CH-3003 Berne

T 0041 (0)58 463 00 48

F 0041 (0)58 463 95 47

swir@swir.admin.ch

www.swir.ch