



Virage énergétique

Programme national de recherche PNR 70

Mise au concours



FONDS NATIONAL SUISSE
SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS
FONDO NAZIONALE SVIZZERO
SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

Fonds national suisse de la recherche scientifique

Wildhainweg 3
Case postale 8232
CH-3001 Berne

Tél. +41 (0)31 308 22 22

E-mail pnr70@snf.ch

www.fns.ch
www.pnr70.ch

© Juillet 2013, Fonds national suisse de la recherche scientifique, Berne

Sommaire

Résumé	5
1. Introduction	6
1.1 Préambule	7
1.2 Environnement de recherche national et international	8
2. Buts	10
2.1 Buts du PNR 70	12
2.2 Buts du PNR 71	12
3. Organisation et structure du PNR 70	13
4. Principaux thèmes de recherche	15
5. Utilité pratique et public cible	19
6. Déroulement du programme	19
7. Procédure de dépôt des requêtes et sélection des projet	20
7.1 Esquisses de projet	21
7.2 Requêtes de recherche	22
7.3 Critères de sélection	22
7.4 Calendrier et budget	23
7.5 Contacts	24
8. Acteurs	24
8.1 Acteurs du PNR 70	24
8.2 Acteurs du PNR 71	25

Qu'est-ce qu'un programme national de recherche (PNR) ?

Les projets de recherche menés dans le cadre d'un PNR doivent apporter une contribution à la résolution de grands problèmes actuels. Sur la base de l'article 6, alinéa 2 de la loi sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation du 7 octobre 1983 (état le 1^{er} janvier 2013), le Conseil fédéral définit les problématiques et les priorités qui doivent faire l'objet de recherches dans le cadre des PNR. L'exécution des programmes relève quant à elle de la responsabilité du Fonds national suisse, mandaté pour cela par le Conseil fédéral.

L'instrument des PNR est décrit comme suit à l'article 4 de l'ordonnance relative à la loi sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation du 10 juin 1985 (état le 1^{er} janvier 2013):

« ¹ Les programmes nationaux de recherche doivent inciter à l'élaboration et à l'exécution de projets de recherche coordonnés et orientés vers un objectif commun. Ils doivent permettre de créer, si nécessaire, un potentiel de recherche supplémentaire.

² Les problèmes susceptibles de faire l'objet de programmes nationaux de recherche sont en particulier:

- a. ceux dont l'étude scientifique est importante sur le plan national;
- b. ceux à la solution desquels la recherche suisse est en mesure de contribuer de façon particulière;
- c. ceux à la solution desquels les contributions de diverses disciplines à la recherche sont nécessaires;
- d. ceux qui ne ressortissent pas exclusivement à la recherche fondamentale pure, à la recherche de l'administration (recherche du secteur public) ou à la recherche proche de l'industrie;
- e. ceux dont l'étude approfondie est censée aboutir en l'espace de cinq ans environ à des résultats susceptibles d'être mis en valeur dans la pratique.

³ Il s'agit aussi de considérer, lors du choix, si les programmes

- a. peuvent servir de base scientifique à des décisions du gouvernement et de l'administration;
- b. pourraient être traités dans un projet international présentant en même temps un grand intérêt pour la Suisse. »

Résumé

La mise en œuvre simultanée de la « Stratégie énergétique 2050 » du Conseil fédéral et des prochaines phases de la politique climatique pose de grands défis au système énergétique et avec lui à la politique, à l'économie et aux consommatrices et consommateurs. En mai 2011, le Conseil fédéral a donc décidé de limiter à la thématique de la recherche énergétique les mises au concours de Programmes nationaux de recherche (PNR) prévues pour 2011 par le Secrétariat d'Etat à la formation et à la recherche (SEFR)¹, pour pouvoir ainsi cibler spécifiquement les PNR consacrés à la problématique énergétique. C'est dans ce contexte que le Conseil fédéral a salué le 4 juillet 2012 le lancement du PNR 70 « Virage énergétique » et du PNR 71 « Gérer la consommation d'énergie » en leur octroyant respectivement 37 et 8 millions de francs et en confiant leur réalisation au Fonds national suisse (FNS).

Le PNR 70 se concentre principalement sur les aspects scientifiques et technologiques du virage énergétique ainsi que sur la préparation et l'introduction d'étapes de mise en œuvre du nouveau système énergétique dans le contexte social, politique et économique de la Suisse. Le PNR 71 examine les possibilités d'exploiter par des mesures de pilotage les potentiels d'efficacité et de suffisance présentés par la consommation d'énergie des clients finaux, qu'il s'agisse des particuliers, des entreprises ou du secteur public. Les deux PNR étant étroitement liés, ils seront exécutés en parallèle de 2014 à 2018 dans le cadre d'une collaboration et d'une coordination resserrées.

En Suisse, la recherche est déjà bien développée sur ces questions et elle est compétitive sur le plan international. Cependant, de nombreux thèmes importants ont jusqu'à présent été laissés de côté. Les PNR 70 et 71 visent à rassembler le potentiel de recherche existant pour construire un savoir permettant d'aider les sphères politiques et économiques à mettre en place la « Stratégie énergétique 2050 » et à atteindre d'autres objectifs en matière de politique énergétique et climatique. Il faut donc mettre l'accent sur l'intégration et la concentration des résultats pour encourager les transferts vers la politique et l'économie.

La présente mise au concours concerne le PNR 70 « Virage énergétique ». Il existe pour le PNR 71 « Gérer la consommation d'énergie » une mise au concours spécifique.

Une réunion d'information à l'intention des chercheurs intéressés aura lieu le 21 août 2013 au FNS.

¹ Depuis le 1er janvier 2013, Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI)

1. Introduction

En mai 2011, le Conseil fédéral a décidé de limiter les mises au concours de PNR prévues pour 2011 par le Secrétariat d'Etat à la formation et à la recherche (SEFR) à la thématique de la recherche énergétique, et ainsi de cibler spécifiquement les PNR consacrés à la problématique énergétique. Cela doit permettre d'élaborer les fondements scientifiques sur lesquels s'appuieront les décideurs politiques, économiques et administratifs pour mettre en pratique la décision du Conseil fédéral relative à la « Stratégie énergétique 2050 », laquelle est amenée à modifier substantiellement l'approvisionnement énergétique de la Suisse, notamment en assurant à terme son approvisionnement en courant électrique sans le recours à l'énergie nucléaire.

Afin de garantir à la Suisse un approvisionnement énergétique fiable, respectueux de l'environnement et économiquement viable, le Conseil fédéral mise sur une restructuration progressive de son système énergétique. La « Stratégie énergétique 2050 » présente les mesures nécessaires. Le but est dans un premier temps de réduire la consommation finale d'énergie, d'encourager les énergies renouvelables et de diminuer les émissions de CO₂. Dans un second temps, il s'agira de fusionner en une seule taxe énergétique la taxe sur le CO₂ et le supplément pour le financement de la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC). Cela implique une réorientation stratégique, pour passer du système actuel d'encouragement à un système incitatif plus contraignant. Il importe que la transition se fasse sans heurt et dans un délai raisonnable.

La première chose à faire pour continuer à couvrir les besoins en énergie et en particulier en électricité est de baisser la consommation. Le Conseil fédéral mise donc sur un gain important d'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment, dans le domaine des appareils électriques, dans l'industrie, le commerce et les services ainsi que dans les transports. Des mesures adéquates mais aussi davantage de moyens pour le Programme Bâtiments ainsi qu'un renforcement des directives en matière d'efficacité énergétique doivent permettre d'y parvenir. On attend des pouvoirs publics qu'ils montrent l'exemple.

Pour compenser la disparition progressive de la production électrique d'origine nucléaire, le Conseil fédéral table en premier lieu sur un développement important des énergies renouvelables respectant aussi bien les intérêts environnementaux que ceux des utilisateurs. Afin d'exploiter le potentiel utilisable des énergies renouvelables, il faut dans une première phase intensifier les encouragements financiers. Il s'agit avant tout d'optimiser et de renforcer le modèle actuel de RPC. Les besoins restants seront couverts par des centrales thermiques à énergie fossile et/ou par de l'électricité importée.

C'est dans ce contexte que le Conseil fédéral a salué le 4 juillet 2012 le lancement du PNR 70 « Virage énergétique » et du PNR 71 « Gérer la consommation d'énergie », en confiant leur réalisation au Fonds national suisse (FNS). Cinq années sont prévues pour les recherches, avec une enveloppe financière de 37 millions de francs pour le PNR 70 et de 8 millions de francs pour le PNR 71. Le Conseil national de la recherche a nommé pour chaque programme un Comité de direction et leur a demandé d'élaborer en coordination les deux mises au concours sur la base des esquisses de programme (FNS, avril 2012) et des études de faisabilité (FNS, avril 2012) correspondantes. Les Comités de direction ont débuté leurs travaux le 14 mars 2013. Les deux mises au concours ont quant à elles été approuvées par le chef du Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche (DEFR) le 1^{er} juillet 2013.

Le but des deux PNR est d'identifier des solutions et des contributions pouvant être mises en œuvre en Suisse dans les 10 à 30 prochaines années. Pour l'élaboration de la

mise au concours des deux PNR, le FNS a notamment pu s'appuyer sur de solides travaux fondamentaux du DEFR et de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), en particulier sur les documents de référence que sont le rapport « Etat des lieux et perspectives de la recherche énergétique » du 29.04.2011/12.05.2011 et le plan d'action « Recherche énergétique suisse coordonnée » du 24.04.2012².

1.1 Préambule

Les émissions de gaz à effet de serre dues à la consommation suisse, y compris les émissions « grises » (c'est-à-dire les émissions provenant de la production de biens en dehors des frontières nationales), sont d'environ 12,5 t par habitant et par an, dont 7,2 t émises à l'intérieur de la Suisse, le reste étant constitué d'émissions grises résultant de la fabrication de produits et de la préparation de supports énergétiques à l'étranger. En 2010, le besoin direct en énergie finale était de 911 550 TJ, dont notamment 215 230 TJ d'électricité (56,5% d'origine hydraulique, 38% d'origine nucléaire), 616 190 TJ d'énergie fossile et 38 090 TJ de bois énergie. Sans l'énergie hydraulique, la part des énergies renouvelables était seulement de 14 750 TJ (2,4%).

Le défi du virage énergétique est double : il s'agit à la fois de renoncer à l'électricité d'origine nucléaire et de réduire les émissions ayant un impact sur le climat, ces deux objectifs devant être atteints à l'aide de technologies suffisamment sûres, écologiques et respectueuses de l'environnement pour garantir un niveau élevé de qualité de vie. Pour cela, il faut encourager les technologies ayant fortement amélioré leur efficacité ainsi que l'exploitation ou l'optimisation de ressources jusque-là non ou trop peu utilisées, tant du côté de l'offre que de celui de la demande. Il faut en outre identifier les potentiels de renoncement conscient à des comportements particulièrement énergivores (potentiels de suffisance) et rechercher les moyens de les exploiter. La réalisation de ces objectifs dépend des évolutions de la technologie et de la politique énergétiques ainsi que des nouvelles connaissances en climatologie, que ce soit dans les pays voisins ou au niveau mondial.

Toutes les technologies énergétiques sont soumises à des lois naturelles, qui par exemple déterminent le taux maximal de transformation d'une forme d'énergie en une autre. La hausse continue de la consommation énergétique observée depuis de nombreuses années est un phénomène de société, induit en partie seulement par l'économie. Il faut partir du principe que la part relative de l'électricité dans la consommation globale d'énergie va augmenter.

Le virage énergétique ne porte pas seulement sur le remplacement de l'électricité d'origine nucléaire (énergie en ruban) par d'autres technologies productrices d'électricité, mais aussi, dans la perspective d'un mix énergétique optimisé, sur l'utilisation optimisée de combustibles fossiles et synthétiques, de l'énergie thermique y compris géothermique, du rayonnement solaire et de l'énergie mécanique. Il existe un décalage spatial et temporel entre la demande et la production, en particulier pour les énergies renouvelables basées sur le rayonnement solaire et le vent. Le stockage et le transport, ainsi que la qualité des réseaux, revêtent par conséquent une importance de premier plan. Le PNR 70 se concentre sur ces aspects d'abord scientifiques et techniques.

Le virage énergétique ne pourra cependant pas être assuré par le seul développement de nouvelles technologies. L'esquisse d'un système d'incitation efficace visant à chan-

² FF 2012 9017 ; FF 2013 2611-2616 ; FF 2013 2481

ger les comportements de tous les acteurs du marché de l'énergie, l'élaboration du consensus politique et social que cela nécessite et le succès de sa mise en œuvre par l'Etat fédéral, les cantons et les communes, représentent un défi particulièrement important. Le PNR 71 traite le volet socio-économique et de régulation du processus menant au virage énergétique.

De nombreux liens importants existent entre le PNR 70 et le PNR 71. Il faut donc chercher à établir une collaboration et une coordination resserrées lors de la programmation et de l'exécution des deux PNR, bien qu'il s'agisse de deux programmes indépendants sur le plan organisationnel, avec une mise au concours spécifique et un Comité de direction propre à chacun.

1.2 Environnement de recherche national et international

En Suisse comme dans tous les pays industrialisés, la recherche énergétique est un pilier de la politique énergétique. Les pouvoirs publics dépensent annuellement de 160 à 200 millions de francs pour la soutenir. L'objectif est un approvisionnement sûr et durable en énergie, la consolidation de la position de la Suisse dans le domaine technologique ainsi que le maintien du haut niveau de la recherche dans le pays. La collaboration internationale et l'application efficace des résultats de la recherche jouent un rôle important.

L'Etat fédéral fait explicitement de la recherche énergétique une pierre angulaire de sa « Stratégie énergétique 2050 ». Pour la période allant de 2013 à 2016, le Conseil fédéral va donc accorder des moyens supplémentaires à la recherche et à l'innovation dans le domaine énergétique afin de soutenir la mise en œuvre de la nouvelle politique énergétique. Dans le cadre du message spécial à propos du plan d'action « Recherche énergétique suisse coordonnée », le Parlement suisse a adopté lors de la session de printemps 2013 la nouvelle enveloppe d'un montant total de 202 millions de francs pour la période 2013-2016. C'est principalement la recherche appliquée, touchant aux domaines à fort potentiel d'avenir pour le virage énergétique, qui doit être encouragée. Le développement de la compétence technique nécessaire alliée à une expérience de la recherche constitue donc également un aspect essentiel du projet. Il est proposé de créer jusqu'à sept centres de compétences nationaux dans des domaines de recherche sélectionnés et orientés de manière thématique (Swiss Competence Centers for Energy Research SCCER), 30 nouveaux groupes de recherche dans les hautes écoles ainsi que 40 postes de professeurs boursiers FNS.

La recherche énergétique des pouvoirs publics est déterminée par le « Concept de recherche énergétique de la Confédération », qui est actualisé tous les quatre ans par la Commission fédérale pour la recherche énergétique (CORE). Pour la période 2013-2016, la CORE a défini quatre priorités : « Habitat et travail », « Mobilité », « Systèmes énergétiques » et « Processus ». Etroitement liés à ces activités sont les programmes de recherche de l'OFEN (en particulier le domaine énergie-économie-société), les projets pilotes et de démonstration de l'OFEN, les SCCER qui viennent d'être lancés ainsi que les programmes de recherche de l'Office fédéral des routes.

Au niveau mondial, une grande partie des moyens investis dans la recherche énergétique est affectée à la R&D du secteur des énergies renouvelables, de l'utilisation rationnelle de l'énergie et de l'efficacité énergétique. On peut par exemple citer l'Allemagne, qui encourage la recherche et le développement des énergies renouvelables avec un peu plus d'un milliard d'euros alloués dans le cadre du 6e programme de recherche énergétique du gouvernement fédéral pour 2012-2014 et un milliard d'euros attribués au secteur « Utilisation rationnelle de l'énergie et efficacité énergétique ». Le

Japon est un autre exemple. Ainsi, le ministère japonais de l'Economie, du Commerce et de l'Industrie (METI, Ministry for Economy, Trade and Industry) dispose en tout pour 2013 de 960 millions de francs pour encourager la recherche et le développement dans le secteur des énergies renouvelables. Cette somme représente environ 10% du budget global du METI, et elle est principalement dédiée aux secteurs de l'énergie éolienne (Fr. 398 mio), de la géothermie (Fr. 193 mio) et de l'énergie solaire (Fr. 72 mio). Des ressources importantes sont également réservées à la recherche dans le domaine des réseaux électriques : il est en effet essentiel de continuer à développer à temps les réseaux pour pouvoir réorienter le système énergétique en intégrant davantage l'utilisation des énergies renouvelables.

Environnement de recherche national

Les hautes écoles et les instituts de recherche suisses disposent de chercheurs hautement qualifiés dans le domaine de l'énergie et ont également la possibilité de recourir à des experts issus de disciplines connexes majeures telles que la climatologie, la météorologie, l'hydrologie, la séismologie, la psychologie, la sociologie, la science politique ou l'économie. La recherche énergétique est en outre très bien organisée en réseaux tant au niveau national qu'international.

Les centres de compétences du secteur des EPF (le « Competence Center Energy and Mobility » CCEM avec sa « Leading House » au Paul Scherrer Institut PSI ; le « Competence Center Environment and Sustainability » CCES avec sa « Leading House » à l'EPF Zurich), l'« Energy Science Center » de l'EPF Zurich et l'« Energy Center » (CEN) à l'EPF Lausanne ainsi que l'Empa et l'Office fédéral de météorologie et de climatologie regroupent des acteurs importants. Différentes universités mènent en outre des recherches sur l'énergie et quelques hautes écoles spécialisées comportent des pôles de recherche appliquée et de développement dans le domaine de l'énergie.

Environnement de recherche international

En Suisse, il existe une longue tradition de projets internationaux dans le domaine de la recherche énergétique. Relevons en particulier la collaboration dans le cadre de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) et des programmes de recherche de l'Union européenne.

L'UE encourage la recherche et le développement sur la base de programmes-cadres de recherche pluriannuels (PCR). Leur objectif est de renforcer les fondements scientifiques et technologiques de l'industrie, d'accroître sa compétitivité au niveau international et de développer l'Espace européen de la recherche (EER).

Le 7e PCR est en cours depuis le début de l'année 2007 et il se terminera en 2013. Il représente un budget total de 53,2 milliards d'euros. La recherche énergétique non nucléaire est l'une des dix thématiques prioritaires et dispose à ce titre d'une enveloppe de 2,35 milliards d'euros. Son but est de transformer le système énergétique européen actuel en un système plus durable reposant sur un large mix énergétique.

Les « plates-formes technologiques européennes » (PTE) telles que « Fuel Cells and Hydrogen », « Zero Emission Fossil Fuel Power Plants » ou encore « Electricity Networks of the Future », organisme dans lequel est représentée la Suisse par l'intermédiaire de l'OFEN, sont destinées à créer des synergies entre les politiques d'encouragement nationales et la politique d'encouragement européenne. S'y ajoutent les ERA-Nets comme par exemple « Hydrogen and Fuel Cells » et « Fossil Energy Coalition ».

Comme mentionné plus haut, l'Allemagne mise depuis plusieurs années sur la recherche énergétique et intensifie ses efforts depuis sa décision de sortir du nucléaire. Rien que dans l'association Helmholtz, la recherche énergétique constitue l'un des six champs de recherche et elle s'est vu allouer pour la période 2010-2014 pas moins de 1330 millions d'euros, dont 130 millions d'euros de moyens supplémentaires « Virage énergétique » pour des programmes tels que « Erneuerbare Energien (PV&CSP) » (Energies renouvelables, PV et CSP), « Netze 2020 » (Réseaux 2020), « Effiziente Energiebereitstellung » (Production d'énergie efficace), « Zukünftige Infrastrukturen der Energieversorgung: Nachhaltigkeit und Sozialverträglichkeit » (Infrastructures futures d'approvisionnement en énergie – Développement durable et Soutenabilité sociale), « Synthetische flüssige Kohlenwasserstoffe: Speicher höchster Energiedichte » (Hydrocarbures liquides synthétiques – Réservoirs d'énergie à étanchéité maximale), et « Stationäre elektrochemische Feststoff-Speicher und -Wandler » (Accumulateurs et convertisseurs à pierre réfractaire stationnaires électrochimiques).

La Suisse est un membre fondateur de l'AIE. Au total, les pouvoirs publics des 27 Etats-membres investissent plusieurs milliards de dollars chaque année dans la recherche et le développement du secteur des énergies renouvelables, de l'utilisation rationnelle de l'énergie et de l'efficacité énergétique afin de développer des technologies innovantes.

L'AIE offre à ses membres non seulement un large forum de discussion sur des questions énergétiques essentielles mais aussi une plate-forme pour les coopérations internationales en matière de recherche, appelées « Implementing Agreements ». Leurs thèmes principaux sont les énergies renouvelables, les sources d'énergies fossiles, l'efficacité énergétique ainsi que la fusion nucléaire. Actuellement, la Suisse est engagée dans plus de 20 « Implementing Agreements ». Tous les projets et activités dans le domaine de la recherche énergétique sont coordonnés par le CERT (Committee on Energy Research and Technology), où l'OFEN représente la Suisse.

L'OFEN renforce encore l'interconnexion internationale des activités de ses programmes via des échanges au sujet d'initiatives de l'AIE correspondant à ses propres thématiques. Cela donne la possibilité de mener des actions communes permettant de concrétiser des projets avec un impact considérablement plus large (international) et que la Suisse ne pourrait réaliser seule.

2. Buts

Dans sa « Stratégie énergétique 2050 », le Conseil fédéral part du principe que la population suisse aura augmenté de plus de 9 millions d'habitants d'ici à 2050. Pour la période 2010-2050, le nombre d'actifs devrait rester à peu près constant tandis que la croissance économique moyenne pour la même période est estimée à environ 1,1% par an. La demande d'énergie finale moyenne en valeur absolue passe de +0,7% par an (1995-2010) à -1,0% par an (2010-2050) dans le scénario « Mesures politiques » (POM)³; la demande d'électricité moyenne en valeur absolue passe dans le scénario POM de +1,5% par an (1995-2010) à une croissance à peu près nulle jusqu'en 2020, puis à une croissance légèrement négative jusqu'en 2035 avant de remonter un peu jusqu'en 2050. Exprimée en besoin en énergie par unité de PIB, la demande d'énergie finale passe de

³ Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050, Energienachfrage und Elektrizitätsangebot in der Schweiz 2000 – 2050 (Perspectives énergétiques pour la Suisse jusqu'en 2050, Demande d'énergie et offre d'électricité en Suisse 2000-2050), Prognos SA, Bâle, 12.09.2012.

-1,2% par an actuellement (2000-2010) à -1,9% (scénario POM), voire à -2,3% par an (scénario « Nouvelle politique énergétique » NPE)³, tandis qu'on estime que la demande d'électricité par unité de PIB, actuellement de -0,2% par an (2000-2010), se situera entre -0,7% (POM) et -1,7% par an (NPE). Le Conseil fédéral table sur un développement annuel de 24 TWh (<1 TWh actuellement) de la production d'électricité issue des énergies renouvelables, en particulier avec le développement du photovoltaïque (environ 11 TWh), de l'énergie éolienne (environ 4 TWh) et de la géothermie (environ 4 TWh).

Le PNR 70 et le PNR 71 s'orientent sur les buts de la « Stratégie énergétique 2050 » du Conseil fédéral. Toutefois, ils ne mettent pas l'accent sur l'économie d'énergie en tant que telle, mais, en plus, sur la réduction substantielle de la consommation d'énergie non-renouvelable et des sources d'énergie ayant des causes nuisibles pour le climat, l'environnement et l'être humain. Les deux PNR se fondent sur une grille montrant que pour la mise en œuvre de la « Stratégie énergétique 2050 » du Conseil fédéral et d'autres objectifs de politique énergétique et climatique, le savoir disponible présente des lacunes. Ces lacunes se situent tant du côté de l'offre et de la demande d'énergies (renouvelables) qu'au point de rencontre entre l'offre et la demande (notamment en ce qui concerne les conditions de marché, la formation du prix et l'élaboration des conditions-cadres par les processus de décision politiques et sociaux). Des questions à la fois technico-scientifiques et socio-économiques se posent des deux côtés.

	Aspects technologiques	Aspects socio-économiques
Offre	PNR 70	PNR 70
Demande	PNR 70	PNR 71

Figure 1. Grille visant à couvrir les aspects incontournables de la thématique

La grille reflète l'idée que la société et la technique sont interdépendantes, si bien que des solutions techniques isolées ne peuvent être mises en œuvre que tardivement ou pas du tout si les aspects scientifiques correspondants, relevant de l'environnement social, économique et politique, ne sont pas intégrés au développement et à l'application de la technique. Inversement, de nouveaux modèles économiques ou de nouvelles réformes législatives ne seront pas suffisants pour relever les défis technologiques de la « Stratégie énergétique 2050 ».

Les deux programmes PNR 70 et PNR 71 qui se déroulent en parallèle seront coordonnés et exécutés en étroite collaboration. Ensemble, ils couvrent les thèmes complexes liés au virage énergétique visé. Il importe toutefois de souligner que les domaines suivants ne font pas partie de l'orientation scientifique et des principaux thèmes de recherche du PNR 70 et du PNR 71 :

- _ Recherche ayant pour but d'améliorer progressivement l'état du savoir
- _ Recherche nucléaire (à laquelle sont déjà dédiés des instruments d'encouragement)
- _ Installations pilotes et de démonstration (prises en charge par l'OFEN)
- _ Recherche fondamentale pure (prise en charge par les divisions I à III du FNS)

2.1 Buts du PNR 70

Le Programme national de recherche « Virage énergétique » (PNR 70) a pour but, grâce à des projets ciblés en recherche et développement (R&D), d'apporter des contributions et des solutions techniquement innovantes et institutionnellement ainsi que socio-économiquement attractives pour la mise en place d'une politique énergétique durable en Suisse.

Les solutions proposées doivent correspondre à un besoin en énergie garantissant un niveau élevé de qualité de vie (côté offre et côté demande) tout en augmentant le potentiel d'innovation de l'économie en direction de produits et services reposant sur la technique énergétique. Elles doivent être élaborées dans le cadre de projets coordonnés faisant intervenir différentes disciplines et s'appuyant sur des chaînes de valeur intégrées et orientées système. Cela implique aussi bien une recherche de pointe à haut risque dans les hautes écoles (projets de recherche « high-risk/high-reward ») que des projets de R&D innovants visant à améliorer radicalement les technologies existantes en collaborant avec des entreprises privées et avec les autorités.

Le PNR 70 « Virage énergétique » doit en outre contribuer à sensibiliser la population et la classe politique au thème de l'énergie et à faire tomber les barrières et les potentiels de résistance à l'égard des technologies énergétiques durables. Enfin, les résultats, qui auront pour partie été obtenus dans le cadre d'une coopération internationale, constitueront une contribution de la Suisse à la résolution des problèmes énergétiques européens et mondiaux.

La participation coordonnée de différents chercheurs et partenaires de terrain au sein d'une chaîne de valeur doit permettre de faire émerger de nouveaux modèles économiques qui diminueront le risque entrepreneurial pour chacun des partenaires. Il résultera de cette approche globale une plus-value pour la Suisse puisque, grâce à l'inscription des différents projets de recherche dans des chaînes concrètes de valeur, le cadre d'ensemble et les spécificités de la Suisse (géographiques, écologiques, politiques, sociologiques et économiques) peuvent être tout particulièrement prises en compte.

2.2 Buts du PNR 71

Le Programme national de recherche « Gérer la consommation d'énergie » (PNR 71) se concentre tout particulièrement sur les aspects sociaux, économiques et politiques du virage énergétique. Il traite donc spécifiquement de la quatrième case de la grille ci-dessus visant à couvrir les aspects incontournables de la thématique.

Le PNR 71 « Gérer la consommation d'énergie » est axé sur des thèmes sociaux, économiques et politiques qui touchent directement, mais pas toujours exclusivement, à la demande d'énergie. Les thèmes transversaux concernant l'interaction entre l'offre et la demande doivent également être pris en considération. Il faut avant tout rechercher les moyens d'exploiter, par des mesures de pilotage ou bien des conditions-cadres adaptées, les potentiels d'efficacité et de suffisance énergétique des ménages, des entreprises et des services publics. Pour compléter, il convient d'analyser la façon dont les fournisseurs d'énergie peuvent être amenés, par des réglementations appropriées et fixées notamment par l'Etat, à développer des modèles économiques comportant des incitations à économiser l'énergie (action située au niveau de la demande). Il faut également identifier les conditions-cadres et évolutions économiques, juridiques, politiques, psychologiques et sociales qui encouragent ou qui bloquent les améliorations de l'efficacité ou l'exploitation des potentiels de suffisance. Des analyses d'impacts ainsi que des mesures d'encouragement et d'incitation y sont incluses. Il importe de veiller

à favoriser les approches interdisciplinaires ainsi qu'à impliquer et à intéresser les différents groupes sociaux (y compris les minorités). Un module spécifique mené en parallèle permettra d'étudier en collaboration avec les prestataires ou les communes les interventions sur le terrain.

3. Organisation et structure du PNR 70

C'est délibérément que l'organisation du PNR « Virage énergétique » ne correspond pas au modèle traditionnel de l'encouragement de projet, modèle qui s'attache à une technologie en particulier et qui est déjà massivement appliqué en Suisse et à l'étranger avec des investissements importants. Les champs de ce PNR correspondent à des segments de marché ; dans chaque segment sont abordés des problèmes qui ne sont pas seulement de nature scientifique et technique mais qui ont aussi une dimension sociale. Dans chacun des cinq segments de marché « Bâtiment et aménagement », « Transport et mobilité », « Processus industriels », « Services » et « Approvisionnement en électricité », il existe des chaînes de valeur allant du besoin à l'introduction sur le marché. Ces cinq segments de marché correspondent pour l'essentiel aux quatre priorités établies par le Concept de recherche énergétique de la Confédération 2013-2016, récemment publié et élaboré par la Commission fédérale pour la recherche énergétique CORE. Pour ces cinq segments de marché, les travaux de recherche se concentreront sur quatre dimensions d'analyse (voir les colonnes de la figure 2). Il faudra rassembler au sein de projets conjoints les projets de recherche s'intéressant à une même chaîne de valeur. Pour la direction et la coordination de tels projets conjoints, une gestion de projet qualifiée devra être établie et sera rémunérée séparément.

Les cinq segments de marché sont complétés par un domaine intersectoriel « Evaluation de la durabilité » permettant de mesurer quantitativement les avantages et inconvénients écologiques, économiques et sociaux des différentes chaînes de valeur. L'évaluation de la durabilité doit faire partie intégrante des projets de recherche.

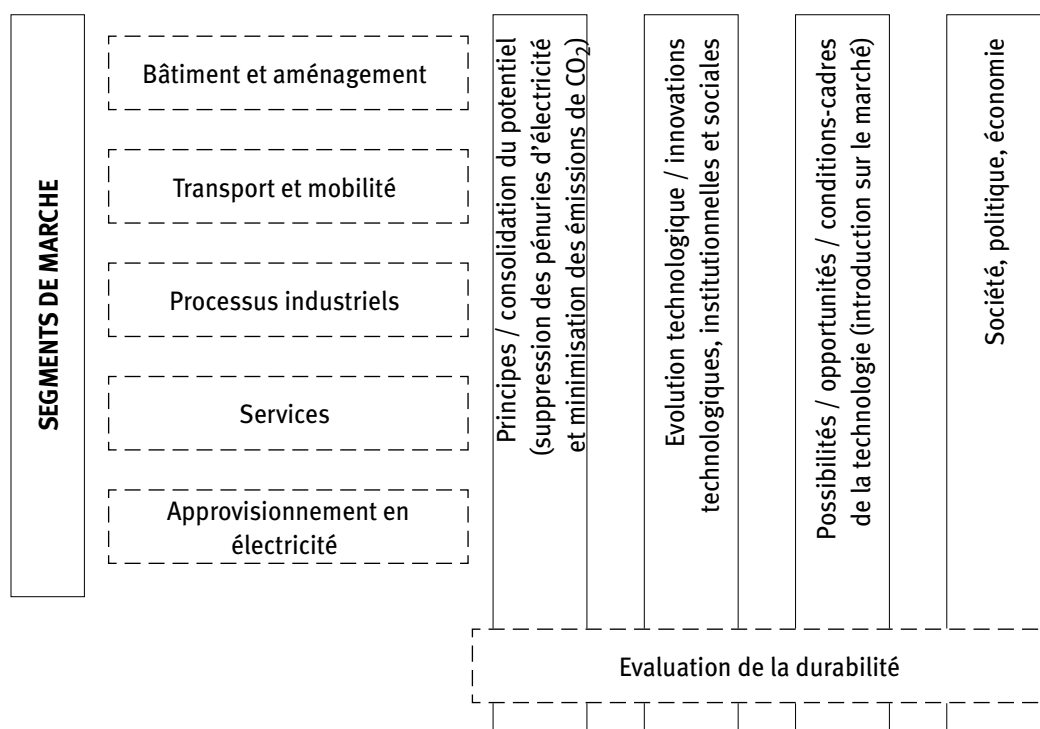





Figure 2. Dimensions d'analyse dans les chaînes de valeur

Suivant la logique de cette structure, un marché de segment complet contient des projets de recherche s'intéressant aussi bien à la demande qu'à l'offre, étant établi que la dimension « Société, politique, économie » concerne d'abord la demande et donc le PNR 71.

Si la figure 2 illustre la structure d'ensemble du PNR 70, la structure d'un segment de marché avec ses différents projets de recherche peut être représentée de la manière suivante :

	Technologie	Comportement, aspects socio-économiques
Offre		
Demande		

Figure 3. Grille visant à couvrir les aspects incontournables d'un segment de marché au moyen de projets de recherche le long de chaînes de valeur

-  Projet de recherche individuel au sein d'un projet conjoint
-  Chaîne de valeur X1 dans le segment de marché X
-  Chaîne de valeur X2 dans le segment de marché X

Il faut recourir à cette représentation pour chaque segment de marché afin de montrer que les côtés offre et demande tout comme les aspects scientifiques et techniques mais aussi sociaux, politiques et économiques sont intégrés, étant établi que le nombre de thèmes de recherche par case dépend du segment de marché considéré et peut donc être variable. Cette intégration est essentielle pour pouvoir constituer des chaînes de valeur dans lesquelles les rôles des acteurs privés et publics sont clairement définis.

Les projets de recherche de la 4^e case (Demande / Comportement, aspects socio-économiques) relèvent généralement du PNR 71. Si de tels projets font partie intégrante d'une chaîne de valeur pour un segment de marché donné, ils peuvent aussi figurer dans la 4^e case du PNR 70. Ces projets feront alors l'objet d'une évaluation parallèle par les membres du Comité de direction du PNR 71.

4. Principaux thèmes de recherche

Le PNR « Virage énergétique » se concentre sur les potentiels technologiques, institutionnels et sociaux du côté de l'offre et de la demande en vue de la réalisation de la « Stratégie énergétique 2050 », tandis que le PNR 71 « Gérer la consommation d'énergie » met l'accent sur les aspects socio-économiques de la demande. Comme il existe une mise au concours spécifique pour le PNR 71, seuls les thèmes de recherche principaux du PNR 70 seront évoqués ci-dessous.

Il importe de souligner à nouveau que, contrairement à d'habitude, la recherche effectuée dans le cadre du PNR 70 ne se rapporte pas à des champs thématiques définis de manière disciplinaire, mais qu'elle se rattache à des segments de marché et à des chaînes de valeur qui sont déterminants pour la réussite de la mise en place de la « Stratégie énergétique 2050 ». Comme cela a été exposé dans le chapitre 4, les cinq segments de marché « Bâtiment et aménagement », « Transport et mobilité », « Processus industriels », « Services » et « Approvisionnement en électricité » constituent les domaines thématiques du PNR 70. A l'intérieur de chaque segment de marché, il existe une ou plusieurs chaînes de valeur pertinentes pour lesquelles il faut prendre en compte aussi bien l'offre et la demande que les aspects scientifiques, techniques ainsi qu'institutionnels et socio-économiques. Il convient également de prendre en considération à leur juste mesure les imbrications internationales de ces segments de marché. Les différents thèmes de recherche doivent être définis et positionnés le long de ces chaînes de valeur.

Il devient donc évident d'une part que les solutions intégrées qui sont envisagées ne peuvent être concrétisées que par une étroite interaction des disciplines les plus diverses (sciences de la nature, ingénierie, architecture et urbanisme, économie, sciences juridiques, sciences politiques, sociologie, psychologie) et d'autre part qu'une collaboration resserrée entre la science et le secteur privé est indispensable au développement des applications industrielles.

Pour les projets de recherche du PNR 70, cela signifie que le travail sur les thèmes de recherche doit être réalisé de manière coordonnée à l'intérieur de projets conjoints comportant plusieurs groupes de recherche issus de différentes disciplines, ce qui suppose que les groupes de recherche formulent et déterminent à chaque fois en commun les questions et les objectifs. Le budget global du PNR 70 prévoit des moyens spécifiques pour la coordination et la direction de ces projets conjoints. Des projets disciplinaires sont également admis à titre exceptionnel quand ils répondent pleinement aux objectifs du PNR 70.

La figure 4 indique pour les cinq segments de marché les chaînes de valeur qui sont actuellement significatives pour la Suisse au regard des thèmes de recherche principaux. Il appartiendra aux équipes de recherche d'identifier le long de ces chaînes de valeur des thèmes concrets susceptibles de contribuer à l'application de la « Stratégie énergétique 2050 ». Les équipes devront tenir compte des dimensions d'analyse précisées plus haut (voir figure 2).

Segments de marché	Principaux thèmes de recherche le long des chaînes de valeur
Bâtiment et aménagement	Efficacité énergétique
	Intégration des énergies renouvelables
Transport et mobilité	Systèmes de transport
	Efficacité et réduction des émissions de CO ₂
Processus industriels	Efficacité énergétique et matérielle
	Substitution des sources d'énergies fossiles
Services	Efficacité énergétique
Approvisionnement en électricité	Production d'électricité
	Réseaux électriques
	Stockage de l'électricité
	Gestion du CO ₂

Figure 4. Principaux thèmes de recherche possibles le long des chaînes de valeur pertinentes dans les cinq segments de marché

Concernant la figure 4 et les chaînes de valeur ou les principaux thèmes de recherche qui y sont indiqués, il importe de préciser que la demande de moyens pour des essais pilotes et des installations de démonstration doit être effectuée auprès de l'OFEN. Le PNR 70 peut permettre dans le meilleur des cas d'obtenir un cofinancement partiel ou le soutien d'une évaluation scientifique de tels projets. En revanche, des projets qui traitent des aspects de politique technologique (p. ex. possibilités et limites de l'encouragement de la technologie) sont envisageables dans le cadre du PNR 70.

Aux principaux thèmes de recherche vient s'ajouter le domaine intersectoriel « Evaluation de la durabilité », permettant de mesurer quantitativement les avantages et inconvénients écologiques, économiques et sociaux des différentes chaînes de valeur. L'évaluation de la durabilité fera partie intégrante des projets de recherche du PNR 70. Elle fera appel à des méthodes d'analyse et d'évaluation éprouvées qui seront tout au plus réorientées et perfectionnées pour tenir compte des spécificités du virage énergétique. La recherche visant à développer de nouvelles méthodes ne fait donc explicitement pas partie du programme.

Au total, 5% des moyens financiers sont réservés à l'évaluation de la durabilité dans les projets de recherche du PNR 70. Ce domaine intersectoriel a pour objectif à long terme de quantifier la contribution des résultats de la recherche au virage énergétique et, ainsi, de renforcer l'efficacité des politiques.

La recherche le long des chaînes de valeur : exemples

Le principe de la recherche le long de chaînes de valeur est illustré ci dessous, à l'aide d'un exemple par segment de marché. En outre, des exemples de thèmes de recherche possibles sont reproduits à la fin dans la grille pour le segment de marché « Approvisionnement en électricité » et la chaîne de valeur « Réseaux électriques » (cf. figure 3). Mais ces exemples sont donnés uniquement à titre indicatif et ne constituent en aucun cas une liste exhaustive.

Segment de marché « Bâtiment et aménagement » : intégration des énergies renouvelables

Si l'on considère le domaine du photovoltaïque, la chaîne de valeur va du développement de nouvelles technologies cellulaires efficaces et durables avec leurs procédés de fabrication à grande échelle jusqu'aux systèmes d'incitation pour les propriétaires de bâtiments qui sont majoritairement des acteurs privés, en passant par l'emploi très diversifié de ces technologies par les ménages, les entreprises et les institutions publiques, sans oublier le stockage décentralisé de l'électricité ainsi que l'alimentation externe du réseau et la demande interne stochastiques, tout comme la gestion et l'intégration architecturale de ces technologies dans des bâtiments isolés et des lotissements entiers.

Segment de marché « Transport et mobilité » : efficacité et réduction des émissions de CO₂

Cette chaîne de valeur va de l'élaboration, du traitement et de la distribution de carburants pour le trafic privé et professionnel jusqu'aux systèmes d'incitation en faveur de l'offre de carburants alternatifs et à l'éducation du comportement de conduite individuel ou du « Car-Sharing », en passant par la construction automobile et par la transformation en puissance de propulsion (taux d'efficacité).

Segment de marché « Processus industriels » : efficacité énergétique et matérielle

La chaîne de valeur « Efficacité énergétique et matérielle » comprend toutes les étapes allant du développement de produits à faible consommation d'énergie jusqu'à l'utilisation et à la distribution efficaces de la chaleur (à l'aide de systèmes incitatifs) ainsi qu'à la transformation de la chaleur en énergie électrique et mécanique, en passant par des procédés de fabrication à température réduite. Ceci peut aussi inclure, si nécessaire, la consommation d'énergie pour le gain de matière première, l'utilisation de matériaux non polluants, le recyclage de matériaux utilisés, et la mise en pratique de systèmes de production efficaces en matière de ressources ainsi que les interventions dans les écosystèmes et le paysage.

Segment de marché « Services » : efficacité énergétique

Dans les technologies de l'information et de la communication par exemple, on peut augmenter l'efficacité en utilisant de nouveaux chemins pour la gestion de données (par ex. en continuant à développer le « cloud computing »), en employant du matériel informatique et des systèmes de refroidissement d'une plus grande efficacité énergétique, en réduisant les rejets de chaleur et en les récupérant, ou encore en améliorant le recyclage des différents composants du matériel informatique et en éduquant les utilisateurs.

Segment de marché « Approvisionnement en électricité » : réseaux électriques

La chaîne de valeur des réseaux électriques englobe le pronostic des futurs besoins en électricité ainsi que leur répartition géographique et temporelle, l'alimentation future en électricité avec prise en compte de l'électricité intermittente issue des énergies renouvelables, la mise à disposition, l'exploitation et la maintenance des réseaux, l'intégration des réseaux nationaux dans les réseaux européens, la stabilité des réseaux et la gestion des flux de charge, les réseaux intelligents (« smart grids ») et l'électronique à haute performance ainsi que les aspects systémiques du stockage de l'électricité et la gestion des réseaux locaux et national.

Les thèmes de recherche possibles le long de la chaîne de valeur peuvent être représentés de la manière suivante :

	Technologie	Comportement, aspects socio-économiques
Offre	<p>Modèles de gestion des flux de charge pour l'échange d'électricité bidirectionnel à tous les niveaux de tension</p> <p>Concepts de stockage et de gestion de charge pour l'intégration de quantités importantes d'énergie intermittente</p> <p>Nouveaux principes pour la gestion du réseau</p> <p>Systèmes et composants pour le transport de courant continu à haute tension pour les réseaux de distribution</p>	<p>Systèmes d'incitation pour la restructuration et le développement du réseau électrique</p> <p>Modèles de financement</p> <p>Alimentation décentralisée et stochastique par les entreprises et les ménages, et conséquences de cette façon de procéder</p>
Demande	<p>Pour le photovoltaïque, optimisation (technique et économique) de la consommation propre, du stockage local et de l'injection dans le réseau</p> <p>Intégration des consommateurs dans la gestion du réseau, par ex. via la mise à disposition d'énergie de réglage</p>	<p>Demande de services réseau, par ex : écrêtage de pointe (« Peak shaving ») et déplacement de charges en dynamisant les prix de l'électricité</p>

On attend donc du PNR 70 que les scientifiques de différentes disciplines se coordonnent pour identifier et traiter leurs thèmes de recherche au sein de projets conjoints, en collaboration avec leurs partenaires de terrain et le long de l'une des chaînes de valeur pertinentes. La ligne directrice doit être à chaque fois une vision globale allant des besoins (côté offre) à l'application des solutions (côté demande), tant au niveau des technologies que des comportements. Les résultats escomptés sont de nouveaux produits, de nouveaux procédés, de nouveaux services et/ou de nouveaux modèles économiques qui apporteront une contribution substantielle à la concrétisation de la « Stratégie énergétique 2050 » et qui pourront être mis rapidement sur le marché.

Domaine intersectoriel « Evaluation de la durabilité »

L'évaluation de la durabilité des technologies ou des mesures politiques peut s'appuyer sur des méthodes déjà existantes telles que les analyses de cycle de vie (ACV), les évaluations des conséquences des choix technologiques (TA, de l'anglais « technology assessment ») ou encore l'évaluation de la durabilité (EDD) et l'analyse des risques. De plus, c'est en Suisse que se trouve la plus grande banque de données environnementales au monde (Centre ecoinvent). Elle contient des informations quantitatives sur les utilisations de ressources et les émissions des technologies de production d'énergie les plus diverses, sur les mix électriques de différents pays et régions, sur les chaînes

de valeur de combustibles, de systèmes de transport pour l'énergie et la chaleur, de procédés de production de chaleur et d'autres systèmes de transport. D'autres projets internationaux complètent cette source de données avec des informations sur les technologies énergétiques de pointe du futur.

Avec le domaine intersectoriel « Evaluation de la durabilité », il ne s'agit pas de développer de nouveaux modèles et méthodes théoriques, mais d'appliquer concrètement, et tout au plus d'adapter ou de d'améliorer des modèles et des méthodes déjà existants. On attend que pour chaque projet conjoint, la contribution des résultats obtenus le long d'une chaîne de valeur soit dans la mesure du possible évaluée quantitativement à l'aune du développement durable. Le domaine intersectoriel « Evaluation de la durabilité » est donc impératif et il est au cœur de chaque projet conjoint.

5. Utilité pratique et public cible

Le PNR « Virage énergétique » doit permettre d'élaborer les principes, technologies et produits scientifiques qui aideront les décideuses et décideurs des sphères politiques, économiques et administratives, à restructurer de manière substantielle, sur la base de la décision du Conseil fédéral « Stratégie énergétique 2050 », l'approvisionnement énergétique de la Suisse et à garantir à terme un approvisionnement en électricité sans énergie nucléaire. Des propositions de solutions techniquement innovantes et attractives sur le plan socio-économique sont attendues pour les horizons 2020, 2035 et 2050.

D'une part, les résultats devront être mis à temps à la disposition des décideurs des pouvoirs publics (Confédération, cantons et communes) afin qu'ils aient la possibilité d'élaborer des instruments adaptés pour transposer sur le terrain les résultats des recherches. L'une des priorités du programme est d'autre part de développer les innovations technologiques les plus susceptibles d'être mises sur le marché aux horizons indiqués. Il est entendu que les acteurs du monde de l'énergie et les entreprises actives dans le domaine de la technique énergétique et électrique ainsi que celles du secteur de la construction mécanique et du bâtiment sont également sollicités. Il est important que des conditions-cadres attractives pour l'économie soient mises en place au bon moment. Le soutien à des projets hautement qualifiés permettra également aux résultats du PNR 70 de recueillir une considération internationale.

En choisissant d'impliquer très en amont PME, grandes entreprises et associations professionnelles, en collaborant de manière ciblée avec la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI), le PNR « Virage énergétique » encourage l'échange de savoirs et de technologies au niveau national. Cela permet de garantir la prise en considération des perspectives du monde économique dans la mesure où un projet de recherche le concerne, et donc la possibilité de mettre en pratique les résultats obtenus par la R&D (approche « push-pull »).

6. Déroutement du programme

La durée totale du PNR « Virage énergétique » est de cinq ans, mais les différents projets de recherche ne peuvent excéder 48 mois. Le Comité de direction se réserve le droit d'organiser ultérieurement un deuxième tour de mises au concours qui pourront être cette fois davantage spécialisées.

Il importe ici de revenir une dernière fois sur une double priorité. Le PNR 70 souhaite et recherche d'une part la collaboration de différentes disciplines scientifiques (au sein de projets conjoints) le long de chaînes de valeur jouant un rôle dans le secteur énergétique et dans les cinq segments de marché. Il souhaite et recherche d'autre part un partenariat étroit avec l'industrie, et ce dès le début, dans la perspective de la formulation des objectifs et du transfert des résultats.

Certaines parties du PNR « Virage énergétique » se prêtent tout particulièrement à une collaboration entre le Fonds national suisse et la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI) ou le programme pilote et de démonstration de l'OFEN. La transformation de projets PNR 70 en projets CTI peut au fond se produire à chaque phase du PNR si l'état d'avancement du projet le permet.

Il est prévu d'élaborer une synthèse du programme afin de récapituler les connaissances scientifiques issues des différents projets. Elle mettra au premier plan non pas les divers détails scientifiques, mais plutôt les acquis épistémologiques d'ordre supérieur, la contribution potentielle des nouvelles technologies et des nouveaux produits à la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050 et les conclusions en matière de politique économique.

7. Procédure de dépôt des requêtes et sélection des projet

La mise au concours ainsi que les formulaires, règlements et directives pour le dépôt d'une requête via le portail *mySNF* sont disponibles sur le site Internet www.fns.ch.

La procédure de dépôt se fait en deux étapes afin de mieux coordonner les projets entre eux et de définir des axes prioritaires: d'abord les esquisses de projet et ensuite les requêtes de recherche. Les esquisses et les requêtes doivent être rédigées en anglais, car elles seront évaluées par des expertes et des experts internationaux.

Les esquisses de projet et les requêtes doivent être soumises en ligne via le portail Web *mySNF*. Afin de pouvoir utiliser *mySNF*, un enregistrement préalable en tant qu'utilisatrice ou utilisateur sur la page d'accueil de *mySNF* (www.mysnf.ch) est nécessaire. Les comptes d'utilisatrices et d'utilisateurs déjà activés sont valables et donnent un accès illimité dans le temps à tous les instruments d'encouragement du FNS. Les nouveaux comptes d'utilisatrices et d'utilisateurs doivent être sollicités au plus tard 14 jours avant le délai de dépôt afin de pouvoir soumettre les documents dans les délais. L'envoi des documents par courrier postal n'est possible que dans des cas exceptionnels, après accord avec le coordinateur du programme.

Les esquisses de projets et plus tard les requêtes de recherche doivent être remises conformément aux directives du FNS et la durée du projet doit se limiter à 48 mois au maximum. Une esquisse de projet ne peut être soumise que dans le PNR 70 ou dans le PNR 71. Le Comité de direction se réserve le droit de transférer une esquisse de projet du PNR 70 dans le PNR 71, après avoir consulté les responsables de l'esquisse de projet du PNR 70. Les auteurs d'un projet doivent déclarer s'ils ont soumis ou vont soumettre un projet similaire en parallèle dans une autre initiative de recherche.

Le « Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung » (FWF) et la « Deutsche Forschungsgemeinschaft » (DFG) participent au PNR 70 dans le cadre de la convention « Lead Agency ». En conséquence, les chercheuses et chercheurs allemands et autrichiens ont la possibilité de prendre part à des requêtes du PNR pour autant qu'une telle collaboration paraisse appropriée. De plus amples informations concernant ces accords figurent sur le site Internet du FNS (www.fns.ch). En revanche, les chercheuses

et chercheurs allemands ou autrichiens ne peuvent pas déposer leurs propres projets ou assumer la plus grande partie d'un projet PNR; ils ne peuvent que jouer le rôle de partenaires de projets sous direction suisse. Par ailleurs, la durée maximale d'un projet mené avec des partenaires du FWF ne doit pas dépasser 36 mois et la durée des parties autrichiennes et suisses du projet doit être identique.

7.1 Esquisses de projet

Le délai de soumission pour les esquisses de projet est fixé au 17 octobre 2013. L'esquisse de projet fournira un abrégé du projet de recherche prévu et devra contenir les informations suivantes :

A soumettre directement sur la plate-forme *mySNF* :

- _ Données de base et résumé
- _ Collaboration sur le plan national et international
- _ Budget : estimation des coûts en personnel et matériel

Documents à soumettre en format PDF :

- _ Plan de recherche (description du projet):
 - Thème de recherche et buts du projet
 - État de la recherche
 - Méthodologie
 - Calendrier et étapes-clés
 - Bénéfices attendus et potentiel d'application des résultats; risques spécifiques à prendre en compte
 - Liste des trois publications les plus importantes dans le domaine de l'esquisse de projet
 - Liste des cinq publications et/ou brevets les plus importants de la/du requérant-e

Pour la description du projet, il est impératif d'utiliser le document Word mis à disposition sur le portail *mySNF*. La description du projet doit être rédigée en anglais et le document ne doit pas dépasser six pages A4.

- _ Curriculum vitae succinct de deux pages A4 maximum pour chaque requérant.
- _ Déclarations d'intention et accords des partenaires du projet

Les esquisses de projet doivent déjà indiquer des ébauches potentielles relatives à une utilisation industrielle réussie. Par ailleurs, elles doivent également mentionner une évaluation des chances de succès du projet en fonction des conditions générales prédéfinies. En ce qui concerne les projets de recherche innovateurs à hauts risques, le Comité de direction accordera moins de poids à ces aspects-là lors de l'évaluation.

Il est recommandé d'intégrer les partenaires industriels suffisamment tôt. L'esquisse de projet doit mentionner le genre de coopération qui est prévue avec des partenaires de l'industrie au cours des différentes phases du projet (par ex. clarifier le potentiel d'application, partenaire(s) en vue de valider les chances du produit sur le marché, partenaire(s) pour les spécifications et définition des « show stoppers », partenaire(s) pour une exploitation commerciale). Le rôle, la fonction et l'engagement (ressources) des partenaires de projets doivent être confirmés par écrit.

Un projet conjoint doit comprendre idéalement trois à huit projets particuliers pour chacun desquels une esquisse de projet est remise. Au moins trois composantes doivent être traitées: technologique, systémique et orientée vers l'application. Une autre esquisse de projet (projet umbrella) présentera l'organisation et la gestion du projet qui pourront faire l'objet d'une demande de fonds particuliers.

Le Comité de direction évalue les esquisses de projet et prend sa décision relevant de sa propre compétence selon les critères cités au chapitre 8.3. Si le besoin s'en fait sentir, l'évaluation des projets fera également appel à des membres du Comité de direction du PNR 71.

7.2 Requêtes de recherche

Dans un deuxième temps, le Comité de direction invite les auteurs des esquisses sélectionnées pour un développement à leur remettre une requête de recherche. Les requêtes doivent être soumises en anglais sur le portail *mySNF* conformément aux directives du Fonds national.

Les requêtes de recherche font l'objet d'une évaluation internationale. Par ailleurs, le Comité de direction se réserve le droit d'inviter les requérant-e-s à leur présenter leur projet dans le contexte d'un colloque. Il permet d'approfondir certains détails spécifiques de la requête et de résoudre certains problèmes. Puis, le Comité de direction décide de quelles requêtes de recherche seront présentées au Conseil national de la recherche (division IV; présidence) avec un avis d'approbation ou de rejet.

7.3 Critères de sélection

Pour ce qui a trait aux projets conjoints, chaque esquisse de projet ainsi que le projet global (y compris l'organisation et la gestion du projet) feront l'objet d'une évaluation. L'évaluation des esquisses de projet et des requêtes de recherche est effectuée sur la base des critères ci-après:

- _ **Qualité scientifique et originalité** : sur les plans théorique et méthodologique, les projets doivent correspondre au niveau actuel des connaissances répondant aux standards scientifiques internationaux. Ils doivent en plus présenter des composants novateurs et se démarquer clairement des projets en cours.
- _ **Conformité avec les buts du PNR 70 et importance de la contribution à la réalisation de la « Stratégie énergétique 2050 »** : les projets doivent suivre des objectifs clairs et réalistes, se conformer aux objectifs et priorités scientifiques décrits dans la mise au concours et s'inscrire dans le cadre général du PNR 70. Les projets doivent apporter une contribution concrète et essentielle à la mise en oeuvre de la « Stratégie énergétique 2050 » ou manifester un tel potentiel de façon compréhensible et convaincante.

- _ **En réseau le long d'une chaîne de valeur propres à l'énergie** : les projets conjoints doivent s'axer sur une chaîne de valeur importante du point de vue de l'énergie au sein d'un segment du marché, apporter une contribution intéressante la pratique dans le domaine intersectoriel « évaluation de la durabilité » et traiter aussi bien des aspects de l'offre et de la demande que des aspects techniques et socio-économiques. Des projets individuels ne sont pas exclus pour autant qu'ils répondent aux objectifs du PNR 70.
- _ **Application, transfert** et stratégie d'exploitation: les programmes nationaux de recherche ont une mission explicite dans le transfert de savoir et de technologie (TST). Les projets clairement orientés vers la pratique sont donc considérés comme prioritaires.
- _ **Personnel et infrastructure** : les travaux doivent pouvoir être réalisés dans un cadre adéquat sur le plan de l'infrastructure et du personnel.

Le secrétariat de la division IV « Programmes » procède à un examen formel avant l'évaluation du contenu (voir à ce propos le règlement des subsides du FNS). Les esquisses de projet et les requêtes de recherche ne sont soumises à un examen matériel que si elles satisfont aux critères formels.

7.4 Calendrier et budget

Le calendrier du PNR 70 est le suivant :

Mise au concours publique	8 juillet 2013
Délai de soumission des esquisses de projet	17 octobre 2013
Invitation à soumettre des requêtes de recherche	Fin janvier 2014
Date limite de soumission des requêtes de recherche	Fin avril 2014
Décision finale relative aux requêtes de recherche	Août 2014
Début des recherches	Septembre 2014

Une réunion d'information à l'intention des chercheurs intéressés aura lieu le 21 août 2013 (FNS, Wildhainweg 21, Berne, salle plénière 21, de 14h15 à 16h15). Le nombre de place étant limité, une inscription est nécessaire jusqu'au 31 juillet 2013 au plus tard à l'adresse suivante : pnr70@snf.ch.

Le PNR 70 dispose d'une enveloppe financière de 37 millions de francs. Les moyens disponibles seront répartis entre les différents domaines thématiques comme suit (répartition estimée) :

Bâtiment et aménagement	9 mio fr.
Transport et mobilité	4 mio fr.
Processus industriels	5 mio fr.
Services	4 mio fr.
Approvisionnement en électricité	11 mio fr.
Transfert de savoir et de technologie et administration	4 mio fr.

Jusqu'à 5% de l'enveloppe financière est réservée au domaine intersectoriel « évaluation de la durabilité ». Un montant comprenant jusqu'à 10% de l'enveloppe financière est réservé pour les projets exploratoires à caractère novateur (« game-changer projects »).

7.5 Contacts

Pour toutes questions relatives à la procédure de soumission et d'évaluation ou sur le PNR 70 en général, veuillez contacter Dr. Stefan Husi, coordinateur du programme, par courriel (pnr70@snf.ch) ou par téléphone (031 308 23 43).

Pour toutes questions dans le domaine financier, veuillez contacter M. Roman Sollberger, responsable des finances de la div. IV (adresse e-mail: roman.sollberger@snf.ch ou tél. 031 308 21 05).

8. Acteurs

8.1 Acteurs du PNR 70

Comité de direction

Prof. em. Dr. Hans-Rudolf Schalcher, ETH Zürich (président)

Prof. Dr. Göran Andersson, Power Systems Laboratory, Institut für Elektrische Energieübertragung und Hochspannungstechnik (EEH), ETH Zürich

Prof. em. Dr. René L. Flükiger, Département de Physique de la Matière Condensée (DPMC), Université de Genève

Prof. Dr. Beat Hotz-Hart, Departement Ökonomie, Institut für Volkswirtschaftslehre, Universität Zürich (membre du Comité de direction du PNR 71 avec siège au sein du Comité de direction du PNR 70)

Dr. Tony Kaiser, président de la Commission fédérale pour la recherche énergétique (CORE), Consenec AG, Baden-Dättwil

Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner, Institut für Umformtechnik und Leichtbau (IUL), Universität Dortmund, Deutschland

Prof. Dr. Martha Lux-Steiner, Direktorin, Institut für Heterogene Materialsysteme, Helmholtz-Zentrum Berlin

Prof. Dr. Dimos Poulikakos, Direktor, LTNT-Laboratorium für Thermodynamik in Neuen Technologien, ETH Zürich

Dr. Jan van der Eijk, Technology and Business Innovation Consultant, Dordrecht, Netherlands

Délégué de la division IV du Conseil de la recherche du FNS

Prof. Dr. Peter Chen, ETH Zürich

Coordinateur du programme

Dr. Stefan Husi, Fonds national suisse (FNS), Berne

Responsable du transfert de savoir et de technologie

N.N.

Observateur de l'Administration fédérale suisse

Dr. Walter Steinmann, directeur, Office fédéral de l'Energie (OFEN), Berne

Dr. Sebastian Friess, chef d'unité Innovation nationale, Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI), Berne

Pour le Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI)

Dr. Claudine Dolt, SEFRI, Berne

8.2 Acteurs du PNR 71**Comité de direction**

Prof. Dr. Andreas Balthasar, Politikwissenschaftliches Seminar,
Universität Luzern, (président)

Dr. Konrad Götz, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), Frankfurt/Main

Prof. Dr. Beat Hotz-Hart, Departement Ökonomie, Institut für Volkswirtschaftslehre,
Universität Zürich

Prof. Dr. Miranda Schreurs, Leiterin Forschungszentrum für Umweltpolitik,
Freie Universität Berlin

Prof. Dr. Petra Schweizer-Ries, Professorin für Nachhaltigkeitswissenschaft an der
Hochschule Bochum und apl. Prof. für Umweltpsychologie an der
Universität des Saarlandes

Prof. Dr. Hannelore Weck-Hannemann, Professur für Politische Ökonomie,
Institut für Finanzwissenschaft, Universität Innsbruck

Délégué de la division IV du Conseil de la recherche du FNS

Prof. Dr. Frédéric Varone, Faculté des sciences économiques et sociales,
Université de Genève

Coordinateur du programme

Dr. Stefan Husi, Fonds national suisse (FNS), Berne

Responsable du transfert de savoir et de technologie

N.N.

Observateur de l'Administration fédérale suisse

Dr. Pascal Previdoli, directeur suppléant, responsable de la division Economie
énergétique, Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne

Pour le Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI)

Dr. Claudine Dolt, SEFRI, Berne