

CAHIER DU LAMSADE

386

Mars 2018

Cartographie descriptive du système national français du financement de la recherche sur
sur projet en vue de son évaluation

O

Romain TOURET, Yves MEINARD, Jean-Claude PETIT, Alexis TSOUKIAS

CARTOGRAPHIE DESCRIPTIVE DU SYSTÈME NATIONAL FRANÇAIS DU FINANCEMENT DE LA RECHERCHE SUR PROJET EN VUE DE SON ÉVALUATION

Romain TOURET
Université Paris-Dauphine
PSL Research University
LAMSADE
75016, Paris, France
romain.touret@dauphine.fr

Yves MEINARD
Université Paris-Dauphine
PSL Research University
CNRS, LAMSADE
75016, Paris, France
yves.meinard@dauphine.fr

Jean-Claude PETIT
Université Paris-Dauphine
PSL Research University
Présidence
75016, Paris, France
jean-claude.petit@dauphine.fr

Alexis TSOUKIAS
Université Paris-Dauphine
PSL Research University
CNRS, LAMSADE
75016, Paris, France
alexis.tsoukias@dauphine.fr

Résumé en Français

Dans cet article nous proposons une cartographie du système national du financement de la recherche (SNFRI) français. Cette représentation s'appuie sur un modèle fonctionnel et organisationnel du système que nous faisons évoluer à travers l'ajout d'une fonction Evaluation. Cette dernière est conçue avec l'ambition de fournir une analyse de l'impact du système de recherche dans sa globalité plutôt qu'un examen qualitatif des projets et des acteurs qui le composent. Cette carte est enfin une attestation empirique de l'existence et de la pertinence de ces fonctions et constitue la première étape d'un travail plus large dont l'objectif final est de construire un modèle de SNFRI capable de l'évaluer et d'appréhender la dynamique évolutive globale du financement de la recherche en France.

Mots clefs : *financement de la recherche, système national d'innovation, policy analytics, évaluation, impact de la R&D, aide à la décision*

DESCRIPTIVE MAPPING OF THE FRENCH NATIONAL SYSTEM OF FINANCING PROJECT RESEARCH FOR ITS EVALUATION

Abstract in English

In this article, we propose a novel cartography of the French national research funding system (SNFRI). This representation is based on a functional and organizational model of the system that we modify through the addition of an evaluation function. The latter is designed with the ambition to provide a synthetic analysis of the impact of the research system as a whole rather than a qualitative examination of the projects and the actors that compose it. Finally, this map is an empirical validation of the existence and relevance of these functions and constitutes the first stage of a broader work whose ultimate objective is to build a model of SNFRI able to evaluate it and to grasp the global evolution dynamics of the financing of research in France.

Key words: *research funding, national innovation system, policy analytics, evaluation, impact of R&D, decision support*

JEL: O38, I23, I28, H11, H52

INTRODUCTION

Cet article s'intéresse à la dynamique d'évolution d'un système de financement de la recherche qui s'inscrirait à l'intérieur d'une politique et la servirait directement. Nous cherchons à comprendre l'ensemble formé par le système de financement de la recherche et la politique dans laquelle il s'inscrit comme un ensemble dynamique, dont les caractéristiques évoluent, entre autres en réponse à des ajustements de structure qu'une méthode d'évaluation du système satisfaisante serait capable de préconiser.

Plus précisément, les questions qui vont nous occuper sont les suivantes : « *Dans le cadre d'une politique de recherche donnée, quelle méthode d'évaluation du système de financement de la recherche faut-il déployer pour faire en sorte que les projets financés permettront d'atteindre les objectifs fixés dans le cadre de cette politique ? Et, s'ils ne le permettent pas, comment alerter les décideurs que le système fonctionne dans une direction différente de celle escomptée ?* »

Afin de répondre à ces questions, nous choisissons de développer un modèle du système de financement de la recherche. Ce choix est motivé notamment pour la praticité du raisonnement offerte par un modèle, cette notion est comprise ici en un sens usuel en sciences sociales, comme une représentation simplifiée et compréhensible d'une situation réelle plus complexe ((Schneider, 1996) parle du principe de similarité) réalisée pour comprendre ou expliquer un phénomène précis (principe d'utilité de Schneider).

Pour concevoir ce modèle, nous nous appuyons sur un cadre théorique capable d'appréhender un système d'innovation dans sa globalité. En effet, il faut pouvoir modéliser le système dans son entièreté pour comprendre l'influence de la politique sur chacun de ses composants. C'est pourquoi nous nous inscrivons dans le cadre des travaux sur les systèmes nationaux d'innovation (SNI) (Amable, 2002) et leur dynamique, qui s'articule autour de l'identification et de la modélisation des différentes fonctions qui les constituent.

C'est dans ce cadre que nous insérons la proposition que nous faisons ici de cartographier le système de recherche et d'innovation français en s'intéressant tout particulièrement aux aspects liés au financement de la recherche. Cette cartographie propose une première représentation organisée du système afin d'identifier les fonctions qui le constitue et de les rapprocher de celles proposées dans la littérature.

En déployant cette démarche, nous montrerons que bien, que les trois fonctions proposées par (Barré, 2007 et Barré, 2011) (Orientation, Programmation et Recherche) soient présentes dans le système de financement de la recherche en France, il est nécessaire de faire évoluer ce trio vers un quatuor en proposant une nouvelle fonction Evaluation, dont l'objet est de créer la dynamique du modèle pour rendre compte de celle du système au travers d'un mécanisme de remontée de l'information que nous développerons.

Cet article est organisé comme suit. Nous commençons dans une première partie par revenir sur la notion de système d'innovation. Dans une deuxième partie, nous présentons le modèle fonctionnel et organisationnel des SNI développé par Barré, dont nous nous sommes inspirés. Nous continuons dans une troisième partie en proposant une amélioration de cette approche à travers l'ajout d'une fonction Évaluation. Enfin, dans la quatrième partie, nous construisons pas à pas la cartographie du SNFRI français qui permettra d'attester empiriquement de l'existence

des fonctions du système ou du moins montrer qu'elles existent et qu'elles permettent d'expliquer une décision de financer un projet.

LES SYSTEMES NATIONAUX D'INNOVATION

Pour commencer, nous détaillons le cadre théorique de notre étude, Selon Amable (Amable, 2002), la notion de système d'innovation (SI) englobe l'ensemble des travaux de recherche qui visent à incorporer des éléments institutionnels dans l'analyse économique du changement technique. Ainsi, le point de départ commun à l'ensemble des travaux sur les SI est un changement de paradigme dans la conception de l'innovation, laquelle n'est plus vue comme un processus de décision individuel indépendant de l'environnement, mais plutôt comme le fruit du fonctionnement d'un réseau d'acteurs insérés dans différentes institutions (voir notamment Casadella, 2006). L'innovation apparaît ainsi comme le résultat d'interactions entre ces acteurs (entreprises, laboratoires, universités...) et leur environnement, qui sont régies par un ensemble de règles et d'organisations.

Le SNI (système national d'innovation) ou SNRI (système national de recherche et d'innovation) est un concept relativement récent introduit dans les années 1980, notamment par (Freeman, 1987), (Lundvall, 1992), (Nelson, 1993), (Edquist, 1997), pour expliquer les interactions entre public, privé, universités et agences dans la production nationale de science et technologie (voir Lundvall et al., 2002, Edquist, 2006 et Lundvall, 2007). Il existe par ailleurs certaines variantes telles que les études des systèmes sectoriels d'innovation (SSI ; Malerba, 1999 et 2002) et des systèmes d'innovation technologique (SIT ; Carlsson, 1995 et Hughes, 1990), qui limitent l'analyse respectivement à un secteur ou à une technologie.

En outre, (Amable, 2002) nous apprend que le périmètre d'étude d'un tel système peut être plus ou moins étendu et dépend du nombre d'interactions considérées entre les agents du système. Se pose ainsi le problème de la délimitation du système. En pratique cette question dépend presque uniquement de l'objet d'étude. Nous proposons en Figure 1 un schéma inspiré de (Hekkert *et al.*, 2007), qui présente les frontières des systèmes d'innovation national (SNI), des systèmes sectoriels d'innovation (SSI) et des systèmes d'innovation technologique (SIT). En l'espèce, dans cet article nous étudions un système à un niveau national, nous nous plaçons donc dans le contexte des SNI.

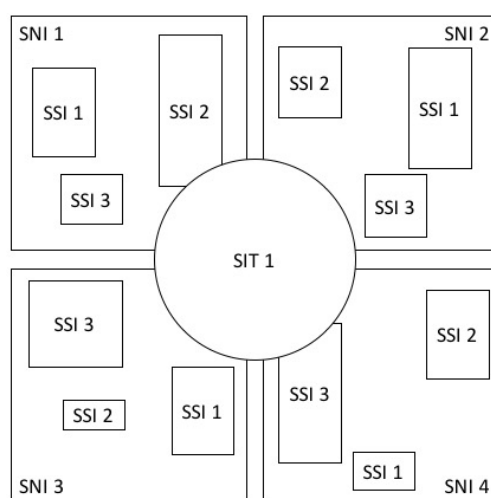


Figure 1 - Relations entre les frontières nationales, sectorielles et technologiques des systèmes d'innovation, inspiré de (Hekkert *et al.*, 2007)

Il est maintenant nécessaire de définir les contours de notre SI, en effet pour Amable, *La définition du système est donc la plupart du temps floue* » (Amable, 2002, p.5). Pour ce dernier, il existe cependant quelques tentatives de précisions analytiques dans l'étude des SI à travers notamment la définition des fonctions du SI. Ceci doit d'une part permettre une définition claire des limites du système (tout élément qui affecte une fonction fait partie du SI et d'autre part, proposer un cadre d'analyse commun à tous les SI. Nous proposons en Figure 2 un schéma illustrant ce processus.

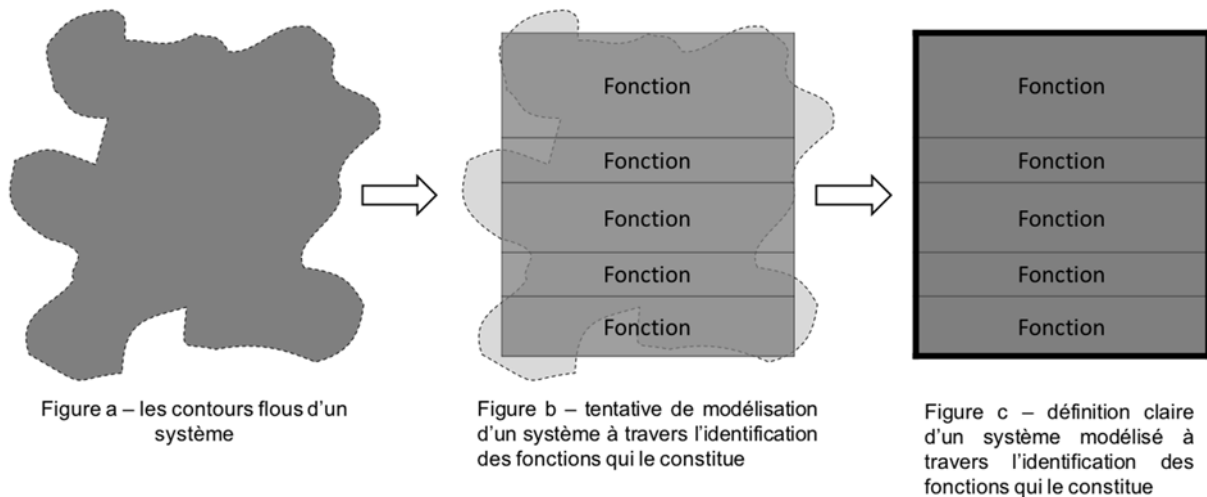


Figure 2 – Définition du périmètre d'un système à travers sa modélisation fonctionnelle

La question de la définition des fonctions des SI est pour l'instant toujours ouverte, bien que plusieurs propositions aient été faites. Deux équipes de recherche ont été particulièrement actives sur ce point : l'université de Chalmers, en Suède (Rickne, 2001), (Johnson, 2001), (Bergek et Jacobsson, 2003), (Jacobsson *et al.*, 2004) et (Bergek *et al.*, 2008), et l'université d'Utrecht, en Hollande (Negro *et al.*, 2007), (Hekkert *et al.*, 2007) et (Hekkert et Negro, 2009). Pour les deux équipes, une démarche similaire issue de travaux d'observations empiriques a permis d'arriver à une liste de fonctions équivalentes présentes dans un SI.

Pour Jonhson (Jonhson, 2001), la formalisation de fonctions dans le SNRI est un pas en avant très important dans l'étude des SI non seulement :

1. Pour définir les frontières du système : le SI contient toutes les composantes qui influencent une ou plusieurs fonction(s) identifiée(s). De ce fait, « *Cela signifie que les frontières ne sont pas nécessairement la nation, la région ou la technologie et que plusieurs niveaux d'analyse peuvent être combinés* » (traduit de l'anglais, Jonhson, 2001, p.16).

Mais également à travers :

2. La description de l'état d'un système à travers l'identification des mécanismes qui peuvent induire un blocage de certaines fonctions.
3. L'étude de la dynamique du système d'innovation. « *La cartographie du motif fonctionnel* » (traduit de l'anglais, Jonhson, 2001, p.16), c'est-à-dire comment les fonctions ont été remplies au fil du temps, donne une image de la manière dont le système a émergé. Par conséquent, le concept peut apporter une certaine structure à un processus qui est souvent difficile à décrire et peut donc contribuer à la compréhension de la façon dont les systèmes d'innovation émergent et changent.

4. L'évaluation de la performance du système. « *Cela peut se faire en analysant la "fonctionnalité" du système, c'est-à-dire à quel point les fonctions ont été remplies, ce qui, bien sûr, exige une définition de ce que signifie bien remplir une fonction* » (traduit de l'anglais, Jonhson, 2001, p.17).

En revanche, bien que les SI aient été étudiés à un niveau national, il n'existe à notre connaissance aucune étude qui s'intéresse à la dynamique d'évolution des SI à cette échelle et donc aucun travaux sur l'identification des fonctions du système à ce niveau. L'immense majorité des travaux se limite à brosser un portrait d'un système actuel, sans s'intéresser ni aux forces qui l'ont construit et le font évoluer, ni à son organisation future. Selon Hekkert *et al*, (2007), ceci s'explique par une très grande difficulté à cartographier cette dynamique dans son ensemble, en particulier à cause de l'extrême complexité des systèmes due au nombre trop important d'acteurs, de relations et d'institutions.

Avec l'émergence d'études focalisées sur les systèmes d'innovation technologique (SIT), le nombre d'acteurs, de réseaux et d'institutions considérés (pour la technologie étudiée) s'est considérablement réduit du fait d'une limitation du périmètre de l'objet d'étude (on exclut du SIT tous les éléments qui ne prennent pas part au développement de la technologie étudiée). Avec les études de SIT, on diminue ainsi la complexité du système tout en rendant possible l'étude de sa dynamique à travers des schémas d'analyse basés sur l'identification de ses fonctions (voir notamment Hekkert *et al*, 2007 et Bergek *et al*, 2008). D'après Hekkert et Negro, (2009), cette approche n'est cependant pas encore aboutie et le modèle théorique doit encore être stabilisé.

Il n'existe ainsi pas de cadre théorique stabilisé pour approcher la dynamique d'évolution d'un système de recherche. En revanche, comme cela a été fait pour la technologie, nous proposons dans cet article une approche de SNI qui se concentre uniquement sur le financement de la recherche sur projet de sorte que l'on puisse limiter la complexité du système. C'est cet objet que l'on nomme système national du financement de la recherche et de l'innovation (SNRFRI). Ainsi, en utilisant le même raisonnement que celui utilisé pour les études de SIT, nous misons sur l'identification des fonctions du SNRFRI pour nous donner les moyens de nous interroger sur sa dynamique.

UN SYSTÈME À QUATRE FONCTIONS

Théorie fonctionnelle et organisationnelle

Barré (Barré, 2007 et Barré, 2011) a construit une représentation fonctionnelle et organisationnelle du système français de recherche et d'innovation (SFRI). L'idée centrale qui se dégage de ses travaux est celle d'un schéma qui fait apparaître des fonctions d'orientation, d'intermédiation et d'opérationnalisation portées par des acteurs en interactions, en insistant sur le fait que chacun de ces acteurs est porteur d'une « *intelligence stratégique* ».

L'auteur définit ainsi trois fonctions appliquées au SFRI :

- **La fonction Orientation** : portée par le gouvernement, cette fonction consiste à définir une vision du devenir du système, des objectifs généraux et un volume des dépenses consacré à la R&D. Elle relève de la responsabilité du politique quelle que soit l'échelle observée (locale, nationale, communautaire).

- **La fonction Programmation** : portée par les agences publiques de financement de la recherche, cette fonction consiste, d'une part, à traduire les orientations du gouvernement en priorités programmatiques et thématiques et, d'autre part, à affecter des ressources à des opérateurs de recherche. Elle relève de la responsabilité des organismes de recherche, des agences de financement et des directions de recherche des ministères.
- **La fonction Recherche** : portée par les opérateurs de recherche, elle consiste en la réalisation concrète de la recherche. Elle relève de la responsabilité des institutions de recherche et des établissements d'enseignement supérieur.

Pour Barré, « le modèle auquel renvoie ce référentiel est celui d'un fonctionnement interactif entre les acteurs situés au sein de chacune des fonctions, mixant les démarches "bottom-up" et "top-down", en proportions variables selon les domaines et types de recherche » (Barré, 2011, p. 10). Ceci est d'autant plus vrai que même si les fonctions sont bien distinctes, les mêmes personnes (généralement des chercheurs) peuvent être impliquées simultanément dans deux, voire trois fonctions.

Les limites entre fonctions sont donc perméables, autant en termes de réalisation opérationnelle que de localisation des compétences. La ressource humaine de chaque fonction est fournie pour l'essentiel par la fonction Recherche. A travers leur présence généralisée dans tout le système, les opérateurs issus de cette dernière construisent ainsi le point de vue de l'Orientation et de la Programmation qui en résulte.

De ce fait, pour Barré, la description complète du SFRI passe par la description des interactions entre chaque fonction, puis par l'observation des sous-systèmes communautaires, régionaux et industriels (ces sous-systèmes assument chacun à leur niveau une, deux, ou trois fonctions) et, enfin, par la caractérisation des relations entre ces sous-systèmes et les institutions nationales.

L'organisation du SFRI est enfin caractérisée par la mise en œuvre de ses fonctions. Barré définit ainsi deux types d'organisation dont nous proposons une représentation graphique en Figure 3 :

- **Le modèle séparé** (ou horizontal) où une institution (et un homme) ne peut assumer qu'une et une seule fonction
- **Le modèle intégré** (ou vertical) dans lequel une institution peut assumer plusieurs, voire toutes les fonctions

Il est bien évident qu'il n'existe pas de système totalement intégré ou totalement séparé. Barré parle ainsi de modèle majoritairement intégré ou séparé.

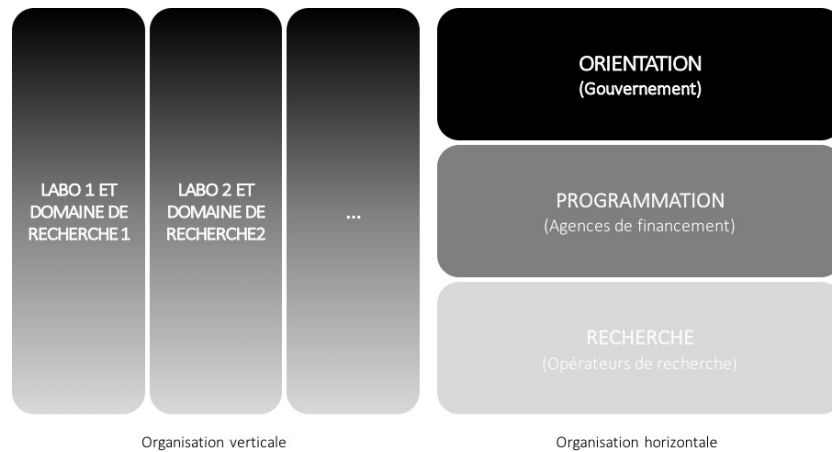


Figure 3 – Schéma d'organisation du SNRI selon Barré

L'organisation horizontale ou séparée

Cette organisation peut être décrite par une succession de relations hiérarchiques comme suit :

1. Le gouvernement fixe les orientations, les objectifs et le cadre financier par grand domaine de recherche.
2. Les agences publiques font la traduction des orientations en objectifs scientifiques, en développement de compétences, d'infrastructures et de partenariats. Elles allouent par ailleurs les ressources aux opérateurs de recherche.
3. Les opérateurs de recherche utilisent les fonds obtenus pour réaliser des travaux de recherche de manière récurrente ou sur projet.

Cette hiérarchie entre les acteurs d'un SNRI horizontal est observable notamment au niveau de la transmission des objectifs de la politique qui suit une direction de haut en bas (cf. Figure 4). Ainsi, l'orientation donnée par le gouvernement est traduite par les agences publiques avant d'être théoriquement suivie par les opérateurs de recherche. Cette information est en revanche dégradée ou érodée à mesure qu'elle descend dans le système, dans le sens où elle est traduite, retraduite et transmise à plusieurs reprises avant d'arriver à la Recherche, si bien que l'orientation initiale est généralement très déformée lorsqu'elle a atteint le bas du système. Ce phénomène d'érosion implique parfois des difficultés pour comprendre le financement d'un projet très éloigné de la direction donnée initialement par le gouvernement. Ce phénomène est d'autant plus visible que l'appel à projets est ancien et dispose de sa propre jurisprudence impliquant une inertie difficilement compatible avec une réelle réactivité à l'orientation.

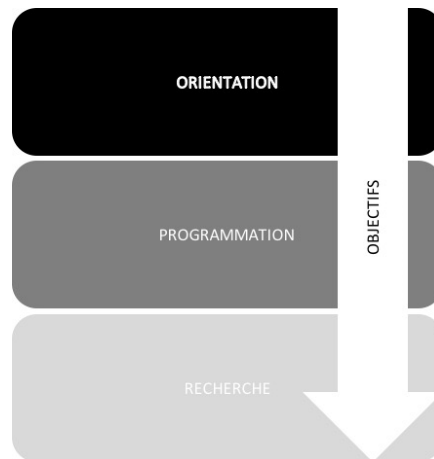


Figure 4 – La transmission d’information dans une organisation horizontale

Pour Barré, un modèle horizontal présente les avantages suivants :

- Efficacité de la fonction recherche à travers la valorisation de la recherche universitaire, la prise en compte de l'ensemble des compétences du système, tout en facilitant l'interdisciplinarité et l'implication des opérateurs de recherche.
- Lisibilité relative du SNRI, avec notamment la possibilité de faire le lien entre l'Orientatation, la Programmation et l'allocation des ressources budgétaires.
- Possibilité d'évaluer les parties prenantes du système selon la fonction exercée.

Pour Barré, bien que très vertueux, le modèle horizontal n'est pour autant pas exempt de défauts. Il repose sur une formalisation importante des liens entre les différentes fonctions et la définition d'un périmètre d'intervention précis pour l'ensemble des parties prenantes du système. Ce formalisme engendre des coûts qui peuvent être importants, limitant ainsi le gain attendu de cette organisation. Enfin, il suppose une réactivité importante de l'ensemble des fonctions pour ne pas risquer de voir un dysfonctionnement se propager à l'ensemble du système. Pour Barré, « *Ce schéma a les défauts de ses qualités : son potentiel de performance est élevé, parce qu'il permet de conjuguer l'ensemble des forces du système. Mais le risque de sous-performance est également élevé, car toute défaillance sur un segment se répercute à tout le système* » (Barré, 2007, p. 9).

L'organisation verticale ou intégrée

Cette organisation est caractérisée par des instituts de recherche non-universitaires et thématiques, ayant tous pouvoirs ou presque, réalisant pour eux-mêmes la Programmation voir même dans certain cas l'Orientatation. Cette organisation présente l'intérêt d'être plus simple à mettre en œuvre puisqu'il suffit de réunir, pour un domaine donné, l'ensemble de la recherche dans un institut de recherche indépendant. Cette organisation est très efficace lorsque l'on connaît par avance la direction scientifique à suivre, dans un contexte de rattrapage technologique par exemple. Enfin, l'organisation verticale jouit d'une relative robustesse, dans le sens où sa construction en silos indépendants permet de circonscrire un événement à un silo sans que celui-ci ne contamine l'ensemble du système. Ce phénomène de silo permet en outre aux opérateurs de recherche, constitués selon une organisation intégrée, de prendre des risques quant à l'exploration de nouveaux domaines de recherche jusqu'alors inexplorés, sans craindre d'impacter négativement l'ensemble du système.

En revanche, cette organisation ne permet pas de synergie entre les domaines de la recherche et limite la connaissance nationale de la thématique à celle produite par son institution. Le poids des fonctions supérieures ferme ainsi la porte aux travaux collaboratifs inter-silos nécessaires et même indispensables dans certains domaines (voir notamment (Letourneau, 2008) pour une réflexion sur la transdisciplinarité en sciences de l'environnement). Enfin, le modèle à fonctions intégrées reste très opaque pour le grand public, voire même pour le gouvernement, qui fait difficilement le lien entre les allocations budgétaires et les résultats scientifiques produits.

Retour à la réalité : l'évolution d'une organisation verticale à une organisation horizontale qui devient diagonale

Chaque type d'organisation présente un intérêt particulier en fonction des modalités de financement et de la destination des travaux à financer. Le modèle intégré dispose d'atouts non négligeables dans un contexte de rattrapage technologique ou au contraire très exploratoire, au travers notamment de la relative indépendance qu'il fournit à la recherche. De même, l'organisation séparée apparaît comme la meilleure lorsqu'il s'agit de financer de la recherche sur projet. Ceci s'explique en particulier par la lisibilité plus importante du système qu'elle est susceptible d'apporter, permettant une compréhension accrue de l'impact qu'un projet pourrait avoir s'il était financé.

Si l'on fait un parallèle entre l'histoire du SFRI de 1945 à nos jours (voir notamment Heraud et Lachmann, 2015 et Mustar et Larédo, 2002, qui décrivent, au tournant des années 2000, la fin du modèle Colbertiste instauré à la fin de la seconde guerre mondiale) et le cadre organisationnel présenté précédemment, on comprend que le système français s'est initialement construit selon une organisation verticale avant de progressivement évoluer vers un modèle horizontal.

Pour Barré, « *La loi sur la recherche de 1982 constitue l'expression aboutie du schéma à "fonctions majoritairement intégrées". De ce point de vue, elle peut être considérée comme l'accomplissement des évolutions qui ont marqué la période d'après-guerre, caractérisée par la création de ces organismes intégrés dans une optique de rattrapage volontariste* » (Barré, 2007, p. 12). Ce modèle n'est cependant pas compatible avec la compétition mondiale en matière de recherche et d'innovation apparue au tournant du 21^{ème} siècle. L'ensemble des observateurs et des indicateurs de performance de cette époque montrent que le SFRI est à la traîne sur la scène internationale, et ce malgré les efforts décrits précédemment. Le sentiment dominant de cette époque est celui d'une certaine impuissance, une partie importante de l'énergie étant consacrée à contourner les obstacles administratifs. Barré parle d'un syndrome du « *Nœud coulant* » (Barré, 2007, p. 12), où tout effort aggrave la situation.

La loi de programme de la recherche de 2006 est en ce sens salvatrice (au moins dans l'esprit de ses défenseurs) en créant des institutions et des instruments permettant de faire évoluer le modèle vers une organisation horizontale avec pour objectifs de :

- Construire une fonction Orientation plus forte.
- Rationaliser la fonction Programmation avec notamment la création de l'ANR.
- Mettre en valeur la fonction Recherche et faire émerger des opérateurs différenciés.
- Permettre une évaluation systématique des parties prenantes.

Ainsi, depuis plus de 10 ans, l'Orientation cherche à séparer un système qui s'était construit sur un modèle très largement intégré. En faisant basculer le système vers une organisation majoritairement horizontale, la réforme de 2006, confortée par la loi de 2013, est un tournant majeur de l'organisation de la recherche en France. L'histoire du SFRI reste cependant très marquée par le modèle vertical, comme en atteste la recherche qui est menée par de grandes institutions telles que le CEA et le CNRS, où l'Orientation et la Programmation restent encore très largement intégrés (ou trop selon les points de vue).

De ce fait, le SFRI doit faire la difficile synthèse entre une histoire, très marquée par une organisation intégrée, et une volonté affichée des politiques de la séparer. C'est cette synthèse que nous qualifions de modèle "*Diagonal*" ou hybride, et qui correspond au fonctionnement actuel du système français. Nous présentons en Figure 5, différentes organisations hybrides diagonales possibles.

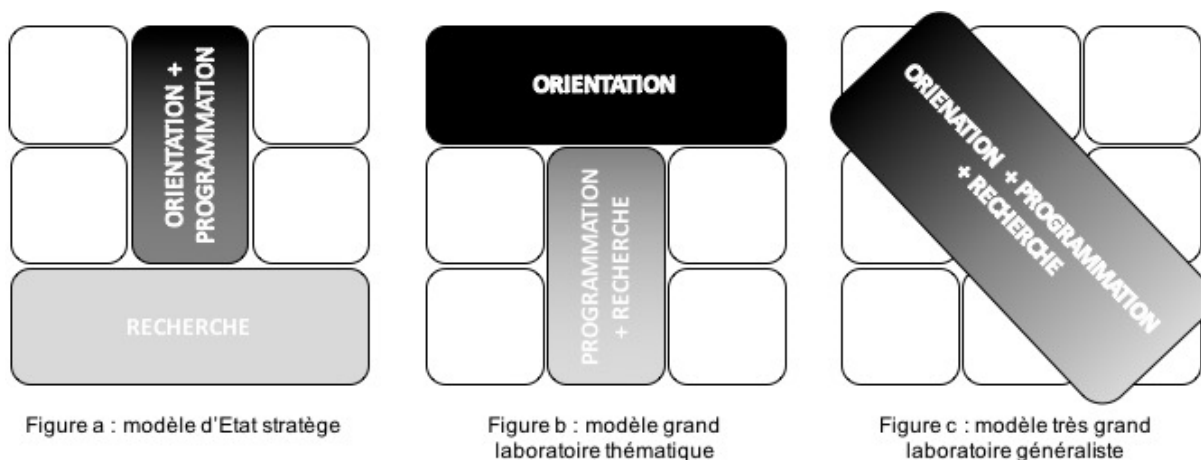


Figure 5 - Les différentes organisations hybrides ou diagonales du SNRI

Enfin, Carlsson *et al*, (2002) décrivent la construction d'un système d'innovation à travers un mécanisme de retour d'information (« *Feedback* »). Il manque au modèle de Barré cet élément pour appréhender la dynamique du système. En effet, Barré présente un modèle essentiellement « *Top-down* » dans l'organisation dont les objectifs politiques partent de l'Orientation (haut du système) pour descendre vers la Recherche (bas du système) en passant par la Programmation. De ce fait, dans son modèle, il n'existe pas de mécanisme permettant à l'Orientation de faire remonter l'information sur l'atteinte de ses objectifs.

L'EVALUATION POUR CREER UNE DYNAMIQUE DANS LE SYSTEME

Dans cette partie, nous allons nous attacher à proposer une solution qui permettent de répondre au manquement identifié dans le modèle de Barré. Ainsi, l'ajout de la fonction Evaluation, dont l'objet est de remonter de l'information du bas vers le haut du système, permet, d'une part, de proposer un modèle plus complet et, d'autre part, de mieux capturer sa dynamique d'évolution. En effet, alors que Barré intègre l'Evaluation dans l'Orientation, faire de l'évaluation une fonction à part entière permet de mettre en exergue l'influence des démarches d'évaluation sur la décision et plus particulièrement sur les choix politiques (voir notamment les exemples proposés par Marchant *et al*, 2003, De Marchi *et al*, 2014 et Bouyssou *et al*, 2000), et ainsi d'expliquer les choix politiques réalisés par l'Orientation.

Nous ajoutons ainsi à l'organisation proposée par Barré une quatrième fonction :

- **La fonction Evaluation** : portée principalement par un organisme indépendant dédié, cette fonction est investie par l'Orientat[i]on d'une mission d'information. Sa responsabilité est l'évaluation du système, et en particulier des opérateurs de recherche et des agences de financement.

De ce fait, pour le SNFRI, la fonction Evaluation n'est en aucun cas en charge de l'expertise projet ou en d'autres mots, son rôle n'est pas de dire si un projet est bon ou mauvais. Décrite de manière informelle, l'Evaluation est une fonction qui agrège l'impact (pris en son sens le plus large) de tous les projets financés du système, de sorte que l'Orientat[i]on ait connaissance de la direction prise par ce dernier à travers la réalisation de ces projets. On comprend ici que la définition de la notion d'impact est au cœur de l'Evaluation. Ajoutons que la méthode d'évaluation de l'impact d'un projet est une composante de la politique. De ce fait, le nombre d'emplois créé dans le cadre d'un projet de recherche ne sera par exemple pas évalué de la même manière si on se place dans le cadre d'une politique de création d'emplois ou dans un contexte de rattrapage technologique. Pour la suite de cet article, cette définition n'est pas nécessaire, on prendra cependant comme hypothèse qu'un projet de recherche dispose de nombreux impacts qui peuvent être de natures très variées (impacts économiques, scientifiques, sociaux, environnementaux...) et que l'Evaluation est capable de réaliser une agrégation de tous ces éléments selon une méthode que l'Orientat[i]on aura intégré dans sa politique.

Dans ce qui suit, nous précisons les différences entre évaluation de la recherche et évaluation du système. En d'autres termes, nous présentons en quoi l'Evaluation telle que nous l'avons définie précédemment diffère de l'évaluation de la recherche telle qu'elle est généralement entendue par la majeure partie de la communauté scientifique. Nous discutons également de la notion d'indicateur qui est en une composante essentielle de toute évaluation et qui concernant l'évaluation du système représente une caractéristique fondamentale de sa dimension politique.

L'évaluation de la recherche et du système : un problème de périmètre et de méthode

Dans sa conception classique, l'évaluation de la recherche évalue la qualité de celle-ci. Son objectif est donc de répondre aux questions du type « *Le projet est-il bon ou mauvais ? Les travaux de ce chercheur sont-ils meilleurs que ceux d'un autre chercheur ? Quel est le meilleur des centres de recherche français ?* ». De ce fait, le périmètre d'évaluation est limité à la fonction Recherche et s'inscrit dans un contexte d'intérêt particulier qui correspond à une unité bien définie (projet, chercheur, centre de recherche...). L'évaluateur s'intéresse donc aux qualités intrinsèques de l'unité évaluée sans réfléchir à son insertion et à son impact dans un système plus global. Un projet moyen d'un point de vue scientifique peut en effet avoir un impact positif important sur l'ensemble du système, s'il crée beaucoup d'emplois par exemple.

Dans ce cadre, alors que l'évaluation de la recherche dispose d'un périmètre limité à l'unité évaluée, l'évaluation du système s'intéresse à ce dernier dans sa globalité et œuvre à l'aiguiller dans une direction donnée (par l'Orientat[i]on). Ainsi, la fonction de l'Evaluation n'est pas de déterminer la qualité d'une recherche mais plutôt d'informer l'Orientat[i]on sur l'atteinte des objectifs politiques qu'elle a fixés et, dans le cas contraire, sur la direction prise par le système. En outre, bien que l'information portée par l'Evaluation puisse être d'ordre scientifique, sa valeur principale pour l'Orientat[i]on réside dans sa capacité à analyser l'impact global des projets de recherche financés. L'analyse des retombées de la recherche prend ici toute son utilité dans le sens où l'Orientat[i]on peut ainsi, en théorie, faire le lien entre l'investissement dans la

recherche et son impact. Dans ce contexte, l'évaluation de la recherche est une composante de l'évaluation du système. En effet, là où l'évaluation de la recherche donne une vision microscopique de projet, l'évaluation donne une vision macroscopique du système.

Enfin, alors que l'évaluation de la recherche est en quête de critères absolus¹, l'évaluation du système dispose de critères relatifs fixés au préalable par l'Orientation et intégrés dans sa politique. De ce fait, il n'existe pas de bon ou de mauvais projets lorsque l'on évalue le système, mais plutôt : d'un côté, les projets dont l'impact attendu s'inscrit dans le cadre fixé par l'Orientation, et de l'autre, les projets restants. L'évaluation du système est donc radicalement différente de l'évaluation de la recherche aussi bien au niveau de son périmètre d'étude que de ses fondements méthodologiques.

Des critères d'Evaluation au service de l'Orientation

Un élément important dans la construction d'une méthodologie d'évaluation est l'utilisation d'indicateurs (généralement de performance) capables de traduire la réalité observée empiriquement en une représentation synthétique et fidèle de cette dernière.

La question de la construction des indicateurs pose ainsi souvent problème aux chercheurs en aide à la décision (voir par exemple (Marchant *et al*, 2003) et (Bouyssou *et al*, 2000)) qui s'interrogent en particulier sur leur crédibilité. En effet, l'intérêt majeur des indicateurs se concentre dans l'image synthétique et compréhensible qu'ils donnent de la réalité. Le problème « *Est que, de même qu'il n'existe pas de procédure universelle pour agréger l'information, il n'existe pas de méthode qui ait une validité générale pour évaluer un phénomène* » (Tsoukias, 2004, p. 1).

Chaque indicateur, chaque méthode d'évaluation traduit ainsi une stratégie, des priorités et des politiques qui sont établies - généralement sans le savoir - avant l'évaluation elle-même.

Prenons quelques exemples. L'illustration la plus évidente correspond à la moyenne arithmétique des notes d'un élève. L'utilisation de cette méthode admet que l'on accepte que l'étudiant puisse compenser ses mauvaises notes avec ses bonnes notes et donc qu'il se concentre sur les matières où il a des facilités au détriment des autres. En revanche, si on utilise le minimum des notes au lieu de la moyenne (comme dans l'exemple documenté par Marchant *et al*, 2003 et Bouyssou *et al*, 2000), on n'accepte plus la compensation et l'élève aura tendance à se concentrer sur les matières où il est le plus en difficultés.

Derrière chaque méthode d'évaluation ou chaque indicateur on peut ainsi retrouver une stratégie (plus ou moins consciente) qui induit des comportements différents. Dans le cas de la moyenne, les étudiants auront tendance à se spécialiser dans les matières où ils ont le plus de facilité, alors que l'utilisation du minimum a pour conséquence une uniformisation du niveau vers le bas.

¹ L'évaluation de la recherche est la source d'importants débats méthodologiques au sein de la communauté scientifique (Zaccai *et al.*, 2016 et Marjanovic *et al.*, 2009). Ces derniers s'articulant principalement autour de l'utilisation de méthodes quantitatives (Andras, 2011), avec en tête le recours presque exclusif à la bibliométrie pour la recherche de critères d'évaluation absolus (Gingras, 2014, Harzing et Adler, 2009 et Gläser et Laudel, 2005).

Au travers de plusieurs exemples, (Marchant *et al*, 2003) mettent en évidence des problèmes de normalisation, de construction d'échelles, de compensation, de monotonie et de signifiante propres aux indicateurs. En outre, avec l'apport de la théorie du mesurage (voir notamment Krantz *et al*, 1971 ; Massonnie, 1988 ; Martel et Roy, 2002 et Roberts, 2009), nous savons qu'il est bien souvent impossible de s'assurer que la construction d'un indicateur ne conduit pas à des situations paradoxales où l'information portée par l'indicateur serait en totale contradiction avec l'observation de la réalité. De ce fait, un indicateur n'aide pas à découvrir la vérité mais au contraire il l'institue ou la construit (Desrosières, 1995). Les indicateurs aident ainsi à mettre en place une « *Politique* » en incitant les « *Observés* » à s'adapter à l'indicateur.

La fonction Evaluation doit ainsi être perçue dans un contexte qui ne se limite pas à la simple évaluation du système, mais bien comme une composante essentielle de la définition de la politique nationale de recherche et d'innovation. Dans ce contexte, une attention toute particulière doit être portée sur la construction des indicateurs de l'évaluation pour ne pas risquer d'induire des comportements contre-productifs.

CONSTRUCTION DE LA CARTE DU SNFRI FRANÇAIS

Méthodologie pour la cartographie

Dans ce qui suit, nous proposons de construire notre carte du système français de financement de la recherche en utilisant les quatre fonctions présentées précédemment. Cette représentation schématique mais organisée du système devant nous permettre de valider aussi bien l'existence que la pertinence de ces fonctions. En outre, cette étude n'a pas de prétentions empiriques quantitatives, en revanche, elle pourrait servir de base à un travail statistique ou méta-analytique.

Pour y parvenir, nous commençons par faire l'hypothèse que ces quatre fonctions existent et qu'elles sont suffisantes pour représenter le système dans son ensemble. Dans ce cadre, nous allons détailler chacune de ces fonctions à travers les liens qui les unissent et le rôle qu'elles jouent dans le processus de décision de financer un projet. Une fois ce travail terminé, nous chercherons à expliquer, uniquement en utilisant cette carte, comment passer de la définition d'une politique publique au financement d'un projet de recherche. Si nous y parvenons, nous aurons ainsi validé la pertinence de ces fonctions.

Pour cartographier le système, nous utilisons une méthodologie qui s'articule autour d'une observation participante complétée par une étude bibliographique.

L'observation participante consiste à réaliser une étude en « *immersion totale dans son terrain* » (Soule, 2007, p.2). En l'espèce, l'article s'inscrit dans le cadre d'une thèse CIFRE financée par la société META Conseil, dont l'objet est d'assister des porteurs de projet dans le financement de leurs travaux. Dans ce cadre, nous avons pu observer le montage de très nombreux projets présentés à des guichets très variés. Nous avons par ailleurs complété cette observation par plusieurs dizaines d'entretiens avec différents acteurs publics, dont la très grande majorité a souhaité rester anonyme. Enfin, nous avons bénéficié de l'expérience des équipes de META Conseil dans la compréhension des différents dispositifs.

En pratique, la cartographie a été réalisée en cherchant à comprendre le parcours des fonds en partant des projets financés et en essayant de remonter le plus haut possible dans le système.

Plus précisément, pour chaque projet financé, une convention est établie entre le porteur de projet et le financeur qui avait préalablement rédigé un appel à projets. Ces documents précisent les modalités de l'aide mais surtout le cadre juridique dans lequel elle est attribuée. En effet, les financements accordés s'inscrivent tous dans des budgets qui eux-mêmes émanent d'autres budgets et ainsi de suite, si bien qu'à travers ce mécanisme d'analyse récursive, nous sommes parvenus à remonter de la Recherche à la Programmation, et enfin à l'Orientation. Un travail similaire a été réalisé pour les aspects qualitatifs, et notamment la direction scientifique des projets financés.

En ce qui concerne l'Evaluation, nous avons identifié la place de cette fonction dans le système à travers les objectifs inscrits par l'Orientation dans son budget. L'idée ici a été de partir du haut du système pour ensuite descendre dans celui-ci en cherchant à comprendre comment l'atteinte de ces objectifs était évaluée.

Nous avons enfin complété ce travail d'observation par l'ajout des enseignements de représentations simplifiées déjà existantes proposée par certaines institutions. En particulier, un travail pédagogique de 2015 a été réalisé par le ministère de la recherche² et correspond à une première ébauche d'une organisation fonctionnelle du système. En complément, (Weisenburger, 2014) propose l'introduction d'un processus vertical hiérarchisé ainsi qu'une distinction entre les entités qui financent et qui réalisent de la R&D. Cette séparation fait par ailleurs écho aux agrégats statistiques de la DNRD et de la DIRD³. Dans la suite de ce document, nous verrons que cette distinction n'est aucunement triviale, en particulier lorsqu'une même entité finance et exécute de la R&D ou lorsque cette dernière n'est amenée qu'à instruire une demande de financement sans prendre part à la décision ou aux travaux futurs de recherche.

Enfin, pour une meilleure compréhension, nous avons fait le choix de réduire le périmètre de notre étude à l'écosystème qui gravite autour de la mission interministérielle recherche et développement (MIRE)⁴. Ce choix induit inévitablement une perte d'exhaustivité. Néanmoins, comme la MIRE représente l'essentiel du budget de la recherche en France, il nous paraît réaliste d'affirmer que cette limitation n'a qu'un effet limité sur la validité de l'étude. De même, au vu de la complexité de la carte, nous avons préféré la présenter en

² <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid56382/organisation-du-systeme-de-recherche-et-d-innovation.html>

³ En France, la Cour des Comptes (Cour des comptes, 2013) appréhende l'effort de recherche et développement par un agrégat principal de comptabilité nationale, la dépense intérieure de recherche et développement (DIRD). Celle-ci se subdivise en DIRD des administrations (la DIRDA) et DIRD des entreprises (la DIRDE). Elle obéit à une définition méthodologique commune aux pays membres de l'OCDE, contenue dans le Manuel de Frascati (OECD, 2002). Elle est complétée par un autre agrégat, la dépense nationale de recherche et développement (la DNRD), qui permet de mesurer la dépense de recherche financée sur des ressources publiques ou privées françaises, qu'elle soit exécutée en France ou à l'étranger. Ainsi, la DNRD correspond au financement de la recherche tandis que la DIRD reflète son exécution.

⁴ Depuis 2006 et l'entrée en vigueur totale de la loi organique relative aux lois de finance (LOLF) qui instaure un nouveau paradigme budgétaire centré autour d'une logique de performance d'une part et de transparence d'autre part, le budget dispose d'objectifs clairement indiqués et d'indicateurs chiffrés pour valider l'atteinte de ces objectifs. En outre, la LOLF instaure une segmentation du budget en 34 missions interministérielles, 132 programmes et 580 actions qui détaillent les finalités des politiques publiques. C'est dans ce contexte qu'a été créée la MIRE qui est composée de 10 programmes dont 5 relèvent du ministère de la recherche. Ces derniers regroupent près de 90 % des crédits de la mission. A lui seul, le programme "Formations supérieures et recherche universitaire" représente près de la moitié des crédits de la mission.

commençant par un schéma général puis différents zooms et enfin la réunion de tous ces éléments.

Organisation hiérarchique et fonctionnelle

La première étape de cette construction consiste à reprendre les quatre fonctions préalablement définies et à préciser leur organisation hiérarchique et fonctionnelle. Nous allons donc scinder le système en deux parties avec, d'un côté, des éléments quantitatifs, et de l'autre, des éléments qualitatifs (voir Figure 6).

L'Orientation⁵ se divise en politique quantitative et politique qualitative. La première correspond au budget du financement de la recherche en France et la seconde correspond aux orientations stratégiques que doit viser la recherche. Dans l'Hexagone, cette orientation est définie par la stratégie nationale de la recherche (SNR). La SNR, publiée en 2014 (MESR, 2014) à la suite d'un travail collaboratif (MESR, 2014a) qui a réuni pendant plus de deux ans des centaines de chercheurs, est constituée de 10 défis que doit relever la recherche française. Chacun de ces défis est composé de plusieurs orientations dont l'ambition est de préciser les axes de recherche prioritaires.

Dans ce même document, et à la suite des défis et orientations proposés par l'Orientation, la Programmation traduit ces ambitions en cinq programmes qui sont eux-mêmes divisés en actions, de sorte que la SNR puisse faire le lien entre l'Orientation qualitative du système et sa Programmation qualitative. La SNR tient donc une place très importante dans le système pour comprendre ses orientations stratégiques.

De même que l'Orientation, la Programmation se divise également en programmation qualitative et quantitative. La première, comme nous venons de le voir, est constituée principalement de la SNR. La seconde reprend les éléments budgétaires de la MIRE (programme budgétaires et actions budgétaires).

Les éléments qualitatifs et quantitatifs de l'Orientation traduits par la Programmation se retrouvent dans un programme de financement qui hérite de l'ensemble de cette information. Ce dernier peut ainsi financer, parmi les projets proposés par la Recherche, ceux qui se rapprochent le plus des thématiques de recherche visées sous la contrainte budgétaire imposée préalablement.

Pour finir, l'Evaluation récupère l'information relative aux projets financés en évaluant, dans le cadre d'une politique donnée par l'Orientation, les éléments quantitatifs fournis par les indicateurs de la programmation budgétaire (exemple : nombre de créations d'emplois de chercheurs) et les éléments qualitatifs fournis par la nature des projets financés (exemple : création d'une nouvelle technologie).

⁵ Notons que, dans cette représentation, nous avons fait le choix de ne pas représenter l'influence très importante de l'Europe. Nous avons considéré que cette dernière était déjà intégrée dans les choix réalisés par l'Orientation.

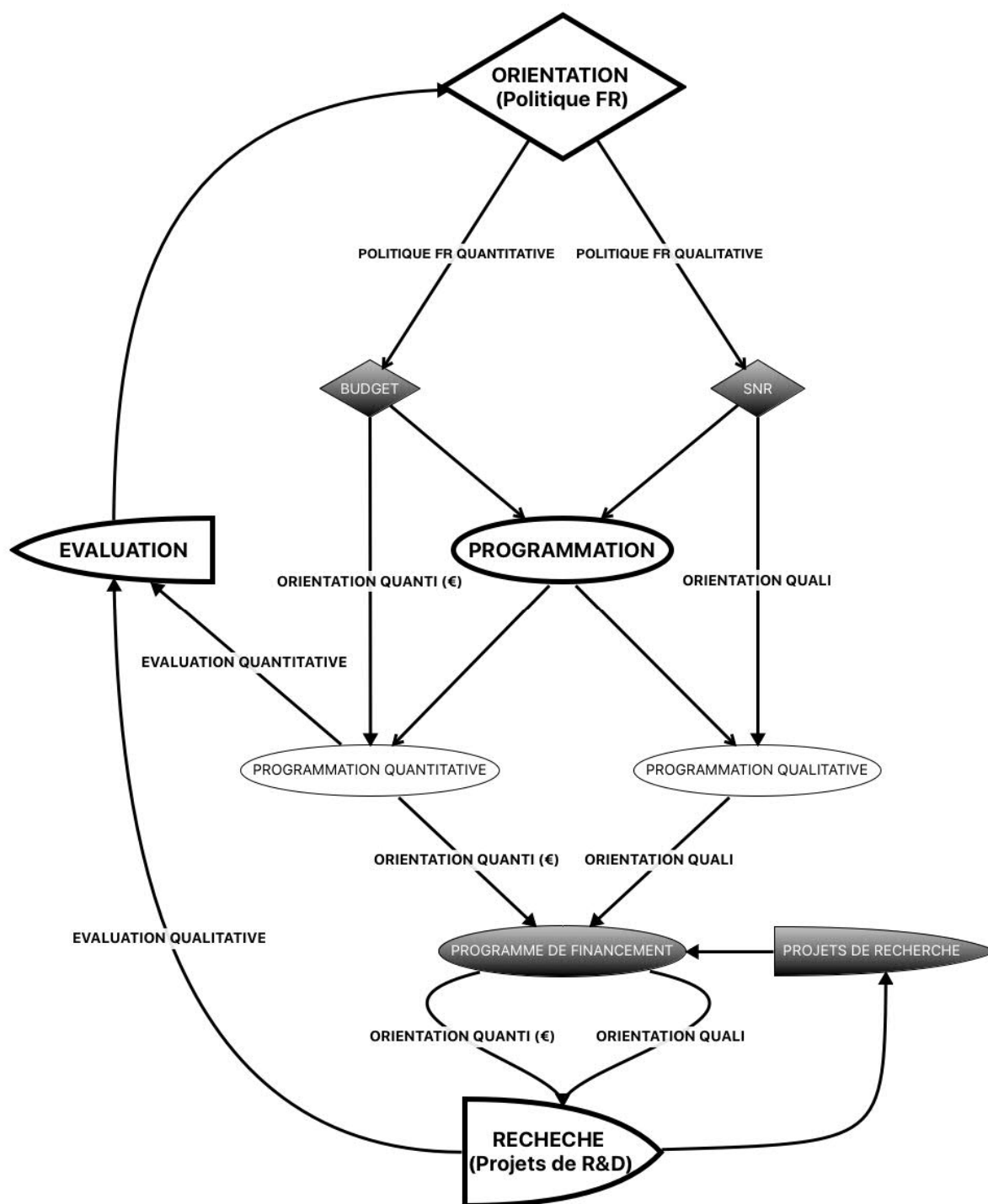


Figure 6 – Organisation du système français du financement de la recherche

Evaluation quantitative du SNFRI français

L'évaluation quantitative du système français s'inscrit ainsi en partie dans le cadre d'une évaluation budgétaire. En effet, depuis l'instauration définitive de la LOLF en 2006, la MIREs est organisée en programmes et actions budgétaires. Ces derniers viennent généralement alimenter des fonds budgétaires qui financent enfin un programme de financement. Dans ce contexte, chaque action budgétaire s'articule autour d'objectifs clairs évalués par des indicateurs pour l'essentiel quantitatifs. L'OST (Observatoire des sciences et techniques) est ainsi en charge de l'évaluation quantitative du SNFRI, voir Figure 7.

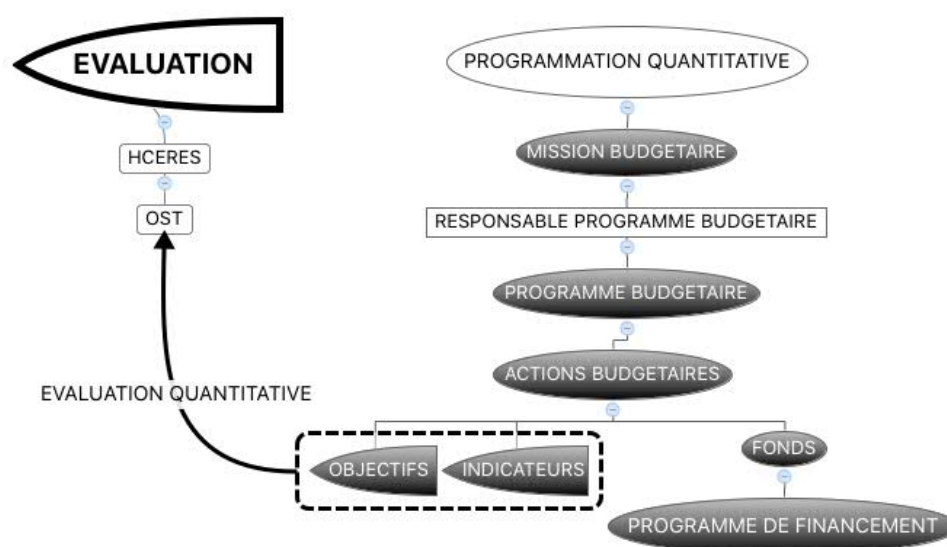


Figure 7 – Évaluation quantitative du SNFRI

Evaluation qualitative du SNFRI français

En parallèle, l'évaluation qualitative du SNFRI est réalisée à deux niveaux du système (voir Figure 8).

Pour commencer, nous devons introduire deux niveaux d'opérateurs du système qui se différencient par leur rôle dans ce dernier :

- **Opérateurs de niveau 1** qui financent les projets de recherche
- **Opérateurs de niveau 2** qui exécutent des projets de recherche

Les opérateurs de niveau 1 appartiennent ainsi à la DNRD tandis que les opérateurs de niveau 2 sont comptabilisés dans la DIRD.

Cette distinction entre les opérateurs n'est pas exclusive. Un même opérateur peut à la fois être de 1^{er} et de 2nd niveau. Les très grands laboratoires publics de recherche peuvent par exemple être amenés à financer des projets extérieurs sans avoir un rôle actif dans ces travaux de recherche. En outre, il existe d'autres opérateurs qui se limitent à l'instruction de la demande de financement pour le compte d'un opérateur de niveau 1. Enfin, depuis plusieurs années, on voit se multiplier des structures de coopération chargées de faire émerger de nouveaux projets, sans les financer ou y prendre part. Pour une meilleure lisibilité du système, les opérateurs chargés de l'instruction, de par leur grande proximité avec les opérateurs de niveau 1, sont rangés dans cette même catégorie. En revanche, pour les structures de coopération, nous créons un niveau 1,5 où nous réunissons tous les opérateurs de ce type.

La frontière entre 1^{er} et 2nd niveau est donc perméable. En revanche, la question du rôle de chaque opérateur reste primordiale pour comprendre sa place dans le SNFRI. Ce dernier est ainsi fonction du programme de financement étudié (voir Figure 8). Selon le programme de financement, un même opérateur peut donc être de niveau 1 ou 2. En revanche, pour un programme donné, nous disposons dans la plupart des cas d'une information claire (généralement dans le cahier des charges ou le texte de l'appel à projets du programme) sur le rôle de chaque opérateur.

Enfin en Figure 8, nous avons représenté le trajet de l'argent qui passe par la DNRD, puis par le programme de financement (en suivant le chemin présenté précédemment) pour finalement financer un opérateur de niveau 2 et réaliser un projet de recherche qu'il a préalablement présenté à un programme de financement.

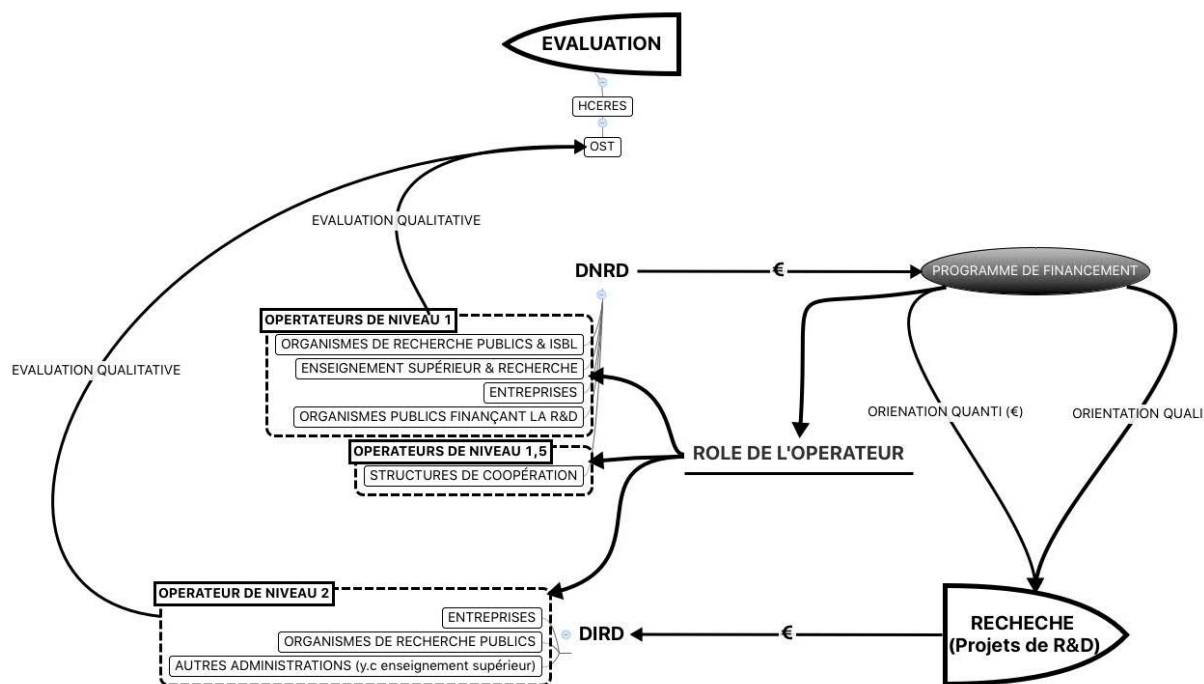


Figure 8 – Evaluation qualitative du SNFRI

Nous avons représenté en Figure 9 le processus de décision de financement d'un projet⁷. L'objectif ici n'est pas de détailler chaque processus au niveau du projet, mais plutôt de comprendre la mécanique générale commune à l'ensemble des programmes de financement. Ainsi, en Figure 9, nous représentons la décision de financement comme faisant le pont entre le programme de financement, représenté par les opérateurs de niveau 1 qui instruisent une demande (en finançant des projets) et la recherche représentée par les opérateurs de niveau 2

⁶ L'objet de cet article n'est pas une critique du HCERES ou de l'AERES qui l'a précédé, mais nous pouvons quand même souligner quelques points de réflexion. En particulier, l'intérêt de telles évaluations réside dans le fait que celles-ci soient reconnues et acceptées. En l'espèce, les très nombreuses évolutions méthodologiques réalisées par l'AERES (voir notamment Glaudes, 2014) montrent une relative fébrilité dans l'acceptabilité de ces évaluations. Nous pouvons également ajouter les difficultés de l'évaluation de la production scientifique, liée aux sciences humaines et sociales comparativement aux sciences dites exactes. Enfin, nous pouvons nous étonner de la mission confiée au HCERES : « *L'évaluation à posteriori des programmes d'investissement et des structures de droit privé recevant des fonds publics destinés à la recherche ou à l'enseignement supérieur* » (<http://www.hceres.fr/PRESENTATION/Missions>). En effet, à notre connaissance, aucune publication à ce sujet n'a été pour l'instant présentée par cette institution. Nous pouvons cependant souligner l'effort du gouvernement d'avoir inscrit dans les statuts du HCERES cette mission qui, nous l'espérons, permettra, comme nous essayons modestement de le faire, de mieux comprendre certaines décisions de financement.

⁷ Notons que ce dernier est généralement spécifique à chaque programme de financement.

qui formulent une demande (en présentant des projets). La décision de financer un projet est ainsi un processus de décision multicritère dont le poids et l'évaluation des critères ainsi que la méthode d'agrégation dépendent du programme de financement, qui lui-même dépend de la Programmation qui la crée en traduisant une orientation politique. De même, le budget joue un rôle important dans le nombre de projets financés en rajoutant une contrainte supplémentaire dans le processus de décision, voir notamment (Roy, 1985). Il est enfin intéressant de noter que cette décision alimente également, à travers les caractéristiques des projets financés, l'évaluation quantitative du système.

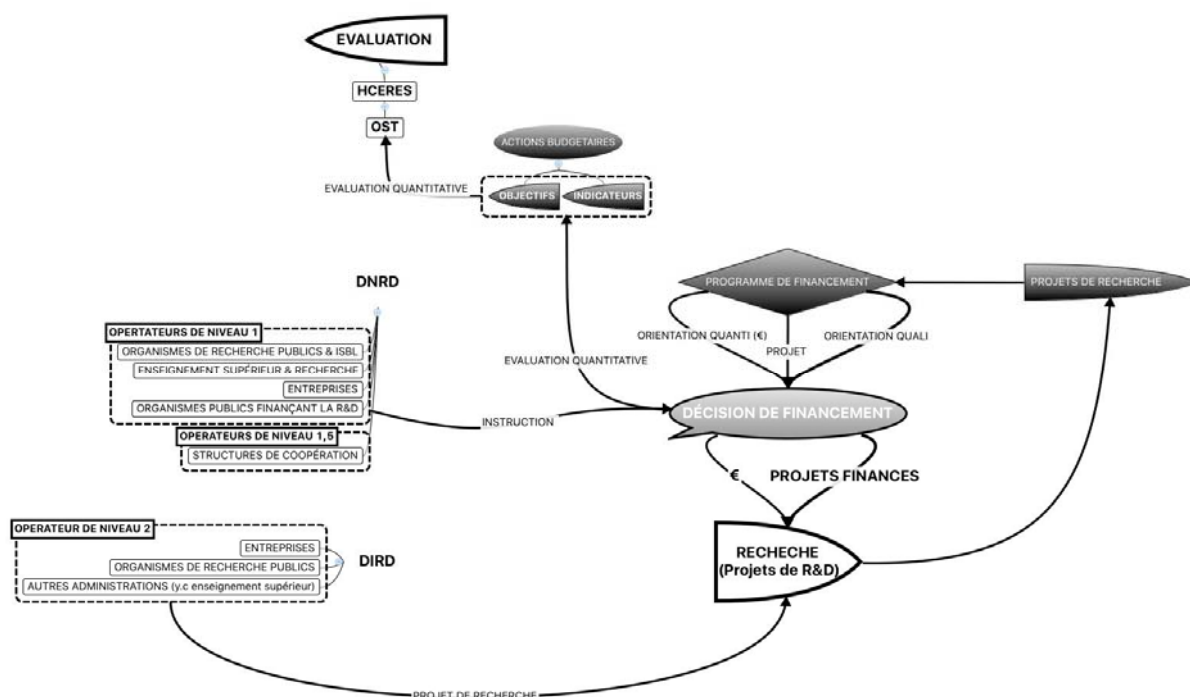


Figure 9 – Processus de décision de financement d'un projet

Processus détaillé du financement d'un projet dans le cadre du SNFRI français

Pour finir, nous avons réuni, en Figure 10, les figures 7, 8 et 9 pour construire la carte détaillée du processus de financement d'un projet de recherche dans le cadre du SNFRI français⁸.

⁸ Le lecteur qui souhaite retracer le trajet de l'argent pourra noter qu'il n'existe pas de lien graphique entre le budget et la DNRD, cette dernière pointant directement sur le programme de financement sans aucune source. Il est évident que la DNRD est alimentée par le budget. En outre, le parcours des fonds suit bien le schéma présenté précédemment (mission budgétaire, programme budgétaire, actions, fonds). Le choix de ne pas représenter ce parcours a cependant été fait pour ne pas alourdir la représentation du SNFRI.

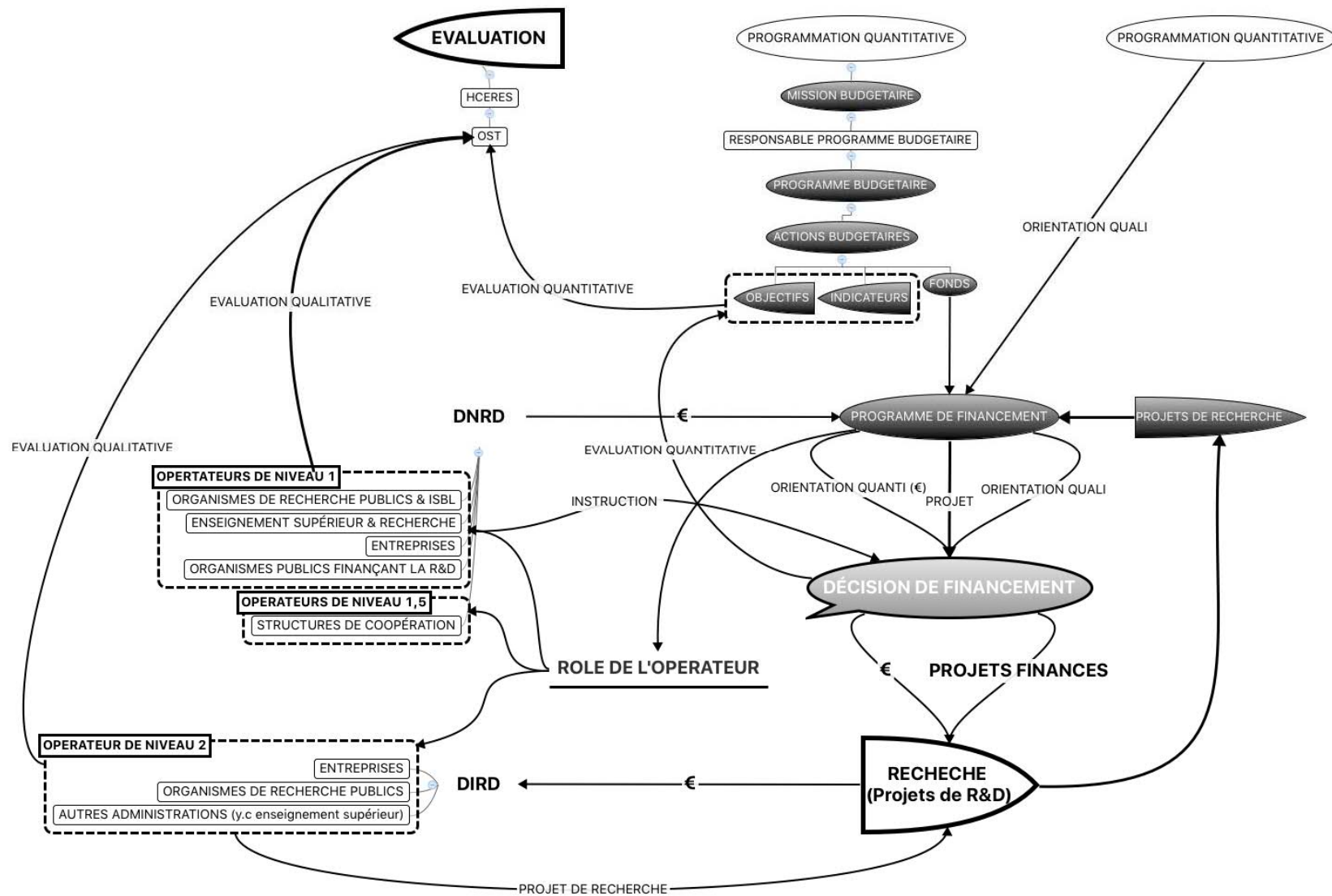


Figure 10 – Processus détaillé de financement d'un projet de recherche dans le cadre du SNFRI français

Pour illustrer cette dernière carte et surtout valider la pertinence de nos quatre fonctions pour expliquer la décision de financer un projet, prenons l'exemple (fictif) d'un programme qui vise à financer le développement d'une voiture volante. Nous considérerons ici comme acquis que l'Orientation a fait figurer dans ses priorités le développement des voitures volantes et y a dédié un budget. Dans ce cadre, il existe une action budgétaire qui vise à financer des projets permettant le développement de la voiture volante, et un fond "*Voiture volante*" a même été créé à cet effet. Associé à l'action budgétaire, l'Orientation a défini un certain nombre d'objectifs et d'indicateurs dont elle a laissé le soin à l'HCERES et à l'OST de les évaluer. Fort de cette politique "*Voiture volante*", la Programmation a construit un programme dédié au financement de projets devant permettre le développement de la voiture volante. Ce programme hérite ainsi d'un budget et d'une orientation scientifique et/ou technologique préalablement établie(s) par l'Orientation. De même, ce programme dispose de règles de financement ainsi que d'une définition des rôles de chaque opérateur qui intervient dans le choix des projets à financer. Ces derniers étant évalués en fonction des objectifs et indicateurs inscrits dans l'action budgétaire, on peut considérer que le programme de financement hérite également de ces objectifs et indicateurs.

Les opérateurs de niveau 2 vont donc venir proposer des projets dans le cadre du programme de financement "*Voiture volante*" et des opérateurs de niveau 1 vont instruire cette demande pour ensuite décider ou non de les financer. Cette décision est établie en fonction de l'adéquation du projet aux attributs du programme de financement.

Les projets choisis seront ainsi financés dans le cadre de la DNRD et les dépenses réalisées dans le cadre de ce projet seront comptabilisées dans le cadre de la DIRD.

Enfin, les caractéristiques de l'ensemble des projets financés seront agrégées par l'Évaluation à travers les indicateurs et objectifs préalablement établis pour remonter à l'Orientation une vision la plus fidèle possible de l'atteinte ou non des objectifs qu'elle avait définis, cette évaluation pouvant servir à faire évoluer sa politique ou en construire une nouvelle.

La cartographie du système à travers les fonctions Orientations, Programmation, Recherche et Évaluation apporte ainsi des éléments objectifs permettant de comprendre les déterminants de la décision de financement d'un projet. Nous en déduisons que ces fonctions sont pertinentes.

CONCLUSION

En partant du modèle de SNRI construit par Barré et de la théorie des systèmes d'innovation, nous avons ainsi proposé une carte du système français du financement de la recherche qui s'articule autour des trois fonctions de Barré (Orientation, Programmation et Recherche) auxquelles nous avons ajouté une fonction Évaluation.

A travers cette carte, nous avons ainsi attesté empiriquement du fait que les quatre fonctions définies précédemment existent bien dans le système et permettent d'éclairer une décision de financement d'un projet. Cet article est ainsi la première étape d'un travail plus large dont l'objectif final est de construire un modèle de SNFRI capable de l'évaluer et d'appréhender sa dynamique.

Le modèle que nous souhaitons construire repose sur la construction d'une fonction projet (qui fait le lien entre les caractéristiques d'un projet de recherche et son impact global) et s'articule

autour d'une organisation circulaire de l'information dont le principal moteur est l'évaluation du système, une représentation graphique de cette dernière est proposée en Figure 11.

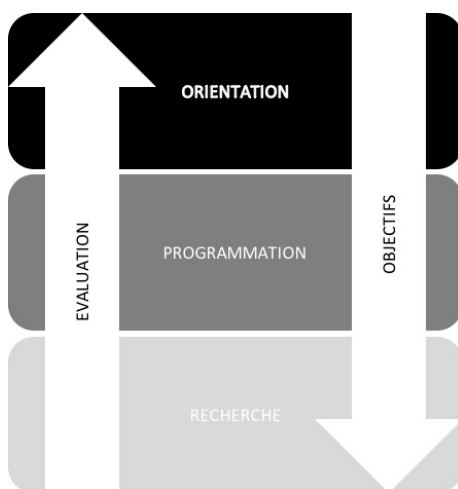


Figure 11 - Organisation circulaire du SNRI

Enfin, ce modèle reprendra le cadre de l'évaluation du système à travers un suivi d'indicateurs préalablement construits par l'Orientation et directement intégrés dans la politique.

BIBLIOGRAPHIE

AMABLE, B. (2002), Les Systèmes d'innovation dans Mustar P., Penan H (dir.), *L'Encyclopédie de l'Innovation*, Paris, Economica.

ANDRAS, P. (2011), Research: metrics, quality, and management implications, *Research Evaluation*, 20(2),90-106.

BARRE, R. (2007), Essai d'interprétation de l'évolution 2006-2007 du SFRI : la réforme à la croisée des chemins, *La Recherche et l'Innovation en France - Rapport Futuris 2007*, Paris, Odile Jacob.

BARRE, R. (2011), Programmation de la recherche : perspectives conceptuelles, institutionnelles et... actuelles, *Innovations*, 36(3), 9-19.

BERGEK, A., JACOBSSON, S. (2003), The emergence of a growth industry: a comparative analysis of the german, dutch and swedish wind turbine industry, in Metcalfe J. S., Cantner U. (dir.), *Change, Transformation and Development*, Physica-Verlag HD.

BERGEK, A., JACOBSSON, S., CARLSSON, B., LINDMARK S., RICKNE, A. (2008), Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis, *Research Policy*, 37, 407-429.

BOUYSSOU, D., MARCHANT, T., PIRLOT, M., PERNY P., TSOUKIAS, A., VINCKE, P. (2000), *Evaluation and decision models: a critical perspective*, International Series in Operations Research and Management Science, Kluwer Academic Publishers.

CARLSSON, B., JACOBSSON, S., HOLMÉN M., RICKNE, A. (2002) Innovation systems: analytical and methodological issues, *Research Policy*, 31, 233-245.

CARLSSON, B., STANKIEWICZ, R. (1995) Technological Systems and Economic Performance: The Case of Factory Automation, in Carlsson, B. (eds.), *On the nature, function and composition of technological systems*, Kluwer Academic Publishers.

CASADELLA V., BENLAHCEN-TLEMCANI, M. (2006) De l'applicabilité du système national d'innovation dans les pays moins avancés, *Innovations*, 24(2), 59-90.

COUR DES COMPTES (2013), Le financement public de la recherche, un enjeu national.

DESROSIERES A. (1995), *Refléter ou instituer : L'invention des indicateurs statistiques*, INSEE.

EDQUIST, C. (1997), *Systems of Innovation, Technologies, Institutions and Organizations*, Londres, Pinter.

EDQUIST, C. (2006), Systems of innovation: perspectives and challenges, in Edquist, C., Gagerberg, J., Mowery, D.C (eds), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press.

FREEMAN, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance. Lessons from Japan*, Londres, Pinter.

GINGRAS, Y. (2014), *Les dérives de l'évaluation de la recherche. Du bon usage de la bibliométrie, Raisons d'Agir*, Paris.

GLÄSER, J., LAUDEL, G. (2005), Advantages and dangers of "remote" peer evaluation, *Research Evaluation*, 14(3), 186-198.

GLAUDES, P. (2014), L'évaluation de la production scientifique en France par l'agence d'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur, *Mélanges de la Casa de Velázquez*, 44(2), 293-300.

HARZING, A.W., ADLER, N. (2009), When knowledge wins: Transcending the sense and nonsense of academic rankings, *The Academy of Management Learning and Education*, 8(1), 72-95.

HEKKERT, M., SUURS, R., NEGRO, S., KUHLMANN, S., SMITS, R. (2007), Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change, *Technological Forecasting and Social Change*, 74, 413-432.

HEKKERT, M., NEGRO, S. (2009), Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: Empirical evidence for earlier claims, *Technological Forecasting and Social Change*, 76, 584-594.

HERAUD, J.-A., LACHMANN, J. (2015), L'évolution du système de recherche et d'innovation : ce que révèle la problématique du financement dans le cas français, *Innovations*, 46(1), 9-32.

HUGHES, T. P. (1990), The evolution of large technological systems, in Bijker, W., Hughes, T. P., Pinch, T. J (eds), *The Social construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, The MIT Press.

JACOBSSON, S., SANDEN, B., BANGENS, L. (2004), The evolution of the german technological system for solar cells, *Technology Analysis and Strategic Management*, 16(1), 3-30.

JOHNSON, A. (2001), Functions in innovation system approaches, *Nelson and Winter Conference*, Aalborg.

KRANTZ, D., LUCE, R., SUPPES, P., TVERSKY, A. (1971), *Foundations of measurement, Vol. 1: Additive and polynomial representations*, New York, Academic Press.

LETOURNEAU, A. (2008), La transdisciplinarité considérée en général et en sciences de l'environnement, *[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, 8(2)

LUNDVALL, B. (1992), *National Innovation System, Toward a theory of innovation and interactive learning*, Londres, Pinter.

LUNDVALL, B., JOHNSON, B., ANDERSEN, E.S., DALUM, B. (2002), National systems of production, innovation and competence building, *Research Policy*, 31, 213–231.

LUNDVALL, B. (2007), Innovation system research where it came from and where it might go, *Fifth Globelics Conference*, September 19-23, Saratov.

MALERBA, F. (1999), Sectoral systems of innovation and production, *Paper presented to the DRUID conference on National Systems of Innovation*, Aalborg.

MARCHANT, T., PERNY, P., PIRLOT, M., TSOUKIAS, A., VINCKE, P. (2003), *Les indicateurs en perspectives*, working paper.

MARCHI, G. D., LUCERTINI, G., TSOUKIÀS, A. (2014), From evidence-based policy-making to policy analytics, *Annals of Operations Research*, 236, 15-38.

MARJANOVIC, S., HANNEY, S., WOODING, S. (2009), A historical reflection on research evaluation studies, their recurrent themes and challenges, *Rand Europe-Technical Report*.

MARTEL, J. M., ROY, B. (2002), Analyse de signifiante de diverses procédures d'agrégation multicritère, *Cahier du LAMSADE*, 199.

MASSONIE, J.-P. (1988), Introduction à la théorie de la mesure, *Histoire & Mesure*, 3, 7–18.

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR) (2014), *Stratégie nationale de recherche - france europe 2020*.

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR) (2014), *Stratégie nationale de recherche - rapport de propositions et avis du conseil stratégique de la recherche*.

MUSTAR, P., LAREDO, P. (2002), Innovation and research policy in France (1980-2000) or the disappearance of the colbertist state, *Research Policy*, 31, 55-72.

NEGRO, S.O., HEKKERT, M.P., SMITS, R.E. (2007), Explaining the failure of the Dutch innovation system for biomass digestion-a functional analysis, *Energy Policy*, 35, 925-938.

NELSON, R. (1993), *National Innovation Systems: a comparative analysis*, Oxford University Press, Oxford.

O.E.C.D, (2002), *Manuel de Frascati 2002 : Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental*.

RICKNE, A. (2001), Assessing the functionality of an innovation system, *Nelson and Winter Conference*, Aalborg.

ROBERTS, F. S. (1984), *Measurement theory, with applications to Decision Making, Utility and the Social Sciences*, 7, Cambridge University Press.

ROY, B. (1985), *Méthodologie multicritère d'aide à la décision*, Economica, Paris.

SOULE, B. (2007) Observation participante ou participation observante ? usages et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales, *Recherches qualitatives*, 27(1), 127–140.

SCHNEIDER, D, K. (1996), *Modélisation de la démarche du décideur politique dans la perspective de l'intelligence artificielle*, Thèse de Doctorat, Faculté des sciences économiques et sociales de l'Université de Genève

TSOUKIAS, A. (2004), Les enjeux de l'évaluation, *Vie de la recherche Scientifique*, 357.

WEISENBURGER, E. (2014), *L'état de l'Enseignement supérieur et de la Recherche en France*, Ministère de la recherche et de l'enseignement supérieur.

ZACCAI, E., TIMMERMANS, B., HUDON, M., CLERBAUX, B., LECLERQ, B., BERSINI, H. (2016), L'évaluation de la recherche en question(s), *Penser la science*, Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.