



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports,  
de l'énergie et de la communication DETEC

**Office fédéral des transports OFT**  
Division Politique

Version du 12.11.2020

---

# Recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire

## Programme de recherche 2021-2024

---

Référence : BAV-021.11-11/1



BAV-D-FA623401/307

## Versions/remaniements

Date	Description, approbation, indications
8.08.20	Création du document
25.08.20	Version 0.1 projet avec <i>inputs</i> issus du sondage
28.08.20	Version 0.2 <i>inputs</i> MB
09.09.20	Version 0.3 à mettre en consultation auprès du FIA et du SG-DETEC
25.09.20	Version 0.4 à mettre en consultation
29.10.20	Version 1.0 présentée au FIA pour décision
12.11.20	Version présentée à la DS / DC pour décision

## Table des matières

<b>Résumé</b> .....	<b>3</b>
<b>Résumé</b> .....	<b>4</b>
<b>Summary</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>5</b>
1.1 Contexte .....	5
1.2 Domaine de recherche et délimitation .....	5
1.3 Recherche et bases légales .....	6
<b>2. Buts du programme de recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire</b> .....	<b>7</b>
2.1 Objectifs stratégiques .....	7
2.2 Objectifs d'impact .....	7
<b>3. Dominantes de la recherche 2017-2020</b> .....	<b>7</b>
3.1 Optimisation des capacités.....	7
3.2 Planification d'une mobilité multimodale intégrée en vue de futures étapes d'aménagement.....	8
3.3 Utilisation et dimensions futures des installations d'accueil .....	8
3.4 Exploitation ferroviaire optimisée en matière d'usure .....	8
3.5 Amélioration du maintien de la qualité des infrastructures .....	8
3.6 Emploi efficient des fonds lors de l'aménagement et du développement de l'infrastructure ferroviaire.....	8
3.7 Impact écologique de l'infrastructure ferroviaire .....	8
3.8 Exigences futures en matière de sécurité des infrastructures ferroviaires .....	9
<b>4. Coordination</b> .....	<b>9</b>
<b>5. Fixation de l'orientation de la recherche</b> .....	<b>9</b>
<b>6. Organisation</b> .....	<b>9</b>
6.1 Description des instruments disponibles .....	10
6.2 Organes et rôles .....	10
6.3 Processus d'adjudication .....	11
6.4 Processus d'évaluation des demandes et d'adjudication .....	11
6.5 Destinataires du programme de recherche .....	12
6.6 Suivi, contrôle de la qualité et établissement de rapports .....	12
<b>7. Ressources financières</b> .....	<b>12</b>
7.1 Moyens financiers.....	12
7.2 Subsidiarité / cofinancement.....	13
7.3 Classement par ordre de priorité .....	13
<b>8. Références</b> .....	<b>13</b>

## Résumé

### Contexte

Depuis l'entrée en vigueur de la loi du 21 juin 2013 sur le fonds d'infrastructure ferroviaire (LFIF)<sup>1</sup> en 2016, il est possible de financer également la recherche. Le montant des prélèvements du FIF effectués à ce titre est fixé chaque année par l'Assemblée fédérale dans un poste budgétaire propre. L'encouragement de la recherche se fait à l'aide de deux instruments : les mandats de recherche et les aides financières (subventions) pour des projets de recherche de tiers. Le présent document dresse le deuxième programme de recherche en matière d'infrastructure ferroviaire ; il porte sur les années 2021-2024.

### But du programme de recherche

Conformément à la loi fédérale du 14 décembre 2012 sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI)<sup>2</sup>, un programme de recherche est nécessaire afin que la recherche menée par des tiers puisse être subventionnée. Aux termes de l'art. 16 LERI, des tiers peuvent bénéficier de subventions à condition de participer à un programme de recherche. Le présent programme fixe les dominantes de la recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire. Les critères et les prérequis d'un encouragement financier par le FIF doivent être présentés de manière transparente, le but étant un encouragement coordonné et axé sur la mise en œuvre de la recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire. Le programme de recherche doit s'inscrire dans le concept de recherche 2021-2024 Transports et durabilité (OFROU/OFT).

### Délimitation par rapport à d'autres subventions d'encouragement

Outre la possibilité de financer la recherche par des moyens du FIF, il existe d'autres bases légales permettant un subventionnement. Conformément au message relatif au premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050) et à l'initiative populaire fédérale « Pour la sortie programmée de l'énergie nucléaire (Initiative «Sortir du nucléaire») »<sup>3</sup>, l'OFT peut mener des recherches sur le rendement énergétique dans son domaine de compétences (Stratégie énergétique 2050 des transports publics [SETP 2050]). Depuis sa révision, la loi du 25 septembre 2015 sur le transport de marchandises (LTM)<sup>4</sup> permet d'encourager des innovations dans le domaine du fret ferroviaire, tandis que la loi fédérale du 24 mars 2000 sur la réduction du bruit émis par les chemins de fer (LBCF)<sup>5</sup> permet aussi d'encourager la recherche et, en partie, les innovations. Il existe d'autres organismes qui traitent également des demandes de subventions de la recherche et de l'innovation. Au niveau fédéral, entre autres :

- Le Bureau de coordination pour la mobilité durable (COMO) encourage les formes et les offres de mobilité porteuses d'avenir (<https://www.suisseenergie.ch/page/fr-ch/projets-de-mobilite-innovants>).
- Innosuisse est l'agence pour la promotion de l'innovation scientifique de la Confédération (<https://www.innosuisse.ch>)

---

<sup>1</sup> RS 742.140

<sup>2</sup> RS 420.1

<sup>3</sup> FF 2013 6771

<sup>4</sup> RS 742.41

<sup>5</sup> RS 742.144

## **Consultation sur le programme de recherche**

Le processus d'établissement du programme de recherche a pris en compte les besoins et le savoir-faire de la branche. À cet effet, les universités, les hautes écoles spécialisées, les associations professionnelles, les gestionnaires d'infrastructure et d'autres offices fédéraux ont été consultés.

## **Critères et prérequis**

Le FIF peut financer des projets de recherche si ceux-ci servent à améliorer la conservation de la valeur de l'infrastructure ferroviaire et s'ils contribuent à ce que la maintenance et l'aménagement de ladite infrastructure soient efficaces, avantageux, sûrs et écologiques.

Sur le plan fonctionnel, les projets doivent présenter un lien avec l'élaboration de bases dans les domaines suivants :

- Exploitation et maintien de la qualité des infrastructures ferroviaires ;
- Aménagement de l'infrastructure ferroviaire (y c. planification, étude de projet, financement et construction) ;
- Interface rail/roue ou infrastructure/matériel roulant ; peut également concerner certains projets de matériel roulant, ou
- Organisation et exploitation efficace de l'infrastructure ferroviaire.

## **Dominantes du programme de recherche**

Les dominantes du programme de recherche dressent la liste des principaux thèmes de recherche liée à l'infrastructure ferroviaire pour lesquels l'OFT s'attend à des conclusions utiles. Ils sont présentés par ordre de priorité.

## 1. Introduction

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016, la LFIF permet d'effectuer des prélèvements du fonds d'infrastructure ferroviaire (FIF) au titre de la recherche. Dans un premier temps, ces prélèvements étaient réservés à la recherche sous mandat. L'élaboration et l'adoption du premier programme de recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire pour les années 2017 à 2020 ont permis d'apporter des aides financières et des contributions à des projets de recherche depuis le 16 juin 2017. La deuxième édition de ce programme de recherche, pour les années 2021 à 2024, poursuit les mêmes objectifs. Les critères et les prérequis pour bénéficier d'un soutien financier issu du fonds d'infrastructure ferroviaire (FIF) doivent être présentés de manière transparente, le but étant un encouragement coordonné et axé sur la mise en œuvre de la recherche en matière d'infrastructure ferroviaire.

### 1.1 Contexte

En acceptant le projet de financement et d'aménagement de l'infrastructure ferroviaire (FAIF), le peuple et les cantons ont également approuvé la LFIF. Celle-ci est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2016 et elle permet depuis lors que le FIF finance aussi la recherche. Le premier programme de recherche en matière d'infrastructure ferroviaire a été adopté en juin 2017. La deuxième édition de ce programme devrait être lancée en 2021. Elle contribue aux objectifs à long terme tels que l'objectif climat 2050<sup>6</sup> et soutenir la mise en œuvre de la stratégie à long terme RAIL 2050.

La recherche s'inscrit dans le concept de recherche 2021-2024 Transports et durabilité (OFROU/OFT)<sup>7</sup>. Ce concept de recherche fait partie des onze plans directeurs de recherche qui constituent la base du message du Conseil fédéral relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation pendant les années 2021 à 2024 (FRI). Il coordonne et présente de manière transparente la recherche de l'administration prévue par les services fédéraux intéressés par la thématique « Transports et durabilité ». Il constitue aussi une plate-forme d'orientation et de collaboration avec les acteurs de la recherche externe à l'Administration fédérale. La thématique « Transports et durabilité » englobe tous les aspects des transports routier et ferroviaire de marchandises et de voyageurs, y compris le trafic lent (trafics piétonnier et cycliste). Dans le présent contexte, « durabilité » signifie maîtriser la mobilité nécessaire de manière aussi écologique que possible (durabilité écologique), satisfaire les besoins de mobilité de manière aussi efficiente que possible au niveau macroéconomique (durabilité économique) et permettre à tous les groupes de la population et à toutes les régions du pays d'accéder à la mobilité (durabilité sociale).

### 1.2 Domaine de recherche et délimitation

Le présent programme de recherche a pour but le versement de contributions à des activités de recherche qui ont un lien direct avec l'infrastructure ferroviaire. Il s'agit de projets de recherche qui servent à améliorer la conservation de la valeur de l'infrastructure ferroviaire et qui contribuent à ce que la maintenance et l'aménagement de ladite infrastructure soient efficaces, avantageux, sûrs et écologiques. Cela inclut les projets concernant l'interface avec le matériel roulant, s'il en découle une utilité pour l'infrastructure ferroviaire.

Sur le plan fonctionnel, les projets doivent présenter un rapport avec l'élaboration de bases dans les domaines suivants :

- Exploitation et maintien de la qualité des infrastructures ferroviaires ;

<sup>6</sup> Objectif climat 2050 : zéro émission nette de gaz à effet de serre (PDF, 217 kB, 26.02.2020)

<sup>7</sup> [https://www.astra.admin.ch/dam/astra/fr/dokumente/forschung\\_im\\_strassenwesen/forschungskonzept\\_nachhaltiver-verkehr\\_2021-2024.pdf.download.pdf/11\\_Concept\\_de\\_recherche\\_Transports\\_et\\_durabilite\\_2021-2024\\_F.pdf](https://www.astra.admin.ch/dam/astra/fr/dokumente/forschung_im_strassenwesen/forschungskonzept_nachhaltiver-verkehr_2021-2024.pdf.download.pdf/11_Concept_de_recherche_Transports_et_durabilite_2021-2024_F.pdf)

- Aménagement de l'infrastructure ferroviaire (y c. planification, étude de projet, financement et construction) ;
- Interface infrastructure/matériel roulant ; peut également concerner des projets de matériel roulant, ou
- Organisation et exploitation efficiente de l'infrastructure ferroviaire.

L'aspect de la sécurité (qui inclut la protection de l'environnement) n'est pas un critère proprement dit dans cette délimitation. Il est considéré comme faisant partie intégrante des domaines susmentionnés.

Si l'on considère l'ensemble du processus de recherche et d'innovation, les possibilités d'encouragement de projets sont notamment limitées aux phases initiales de recherche et de développement<sup>8</sup>. Les phases de recherche d'idées, de conception et de développement peuvent être encouragées. Cela inclut la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental. Les activités qui relèvent de l'innovation ne peuvent en principe pas être encouragées.

L'encouragement de l'innovation, qui se concentre essentiellement sur les phases ultérieures (tests et mise en œuvre), ne fait pas partie du présent programme de recherche. Il relève principalement de la compétence d'Innosuisse. Par ailleurs, la LTM permet d'octroyer des contributions d'investissement à des innovations techniques dans le domaine du fret ferroviaire. Outre la recherche dans le domaine de l'infrastructure, le FIF, quant à lui, peut également financer la recherche et encourager des innovations en vertu de la LBCF. L'orientation de ce domaine et ses dominantes ne font toutefois pas partie du présent programme de recherche ; elles sont décrites dans le plan directeur Environnement<sup>9</sup>.

La recherche et l'innovation ne sont pas toujours clairement délimitables. Les projets incluent souvent aussi bien des activités attribuables à la recherche et au développement que des activités relevant de l'innovation. Par conséquent, dans des cas exceptionnels, des projets d'innovation peuvent malgré tout s'inscrire dans le présent programme de recherche. Tel est le cas lorsqu'un projet contient, outre les activités d'innovation, des éléments essentiels de recherche et de développement.

### 1.3 Bases légales

Les bases légales déterminantes se trouvent à l'[art. 16, al. 2, let. c, LERI](#), dans la [LFIF](#), dans l'[ordonnance du 14 octobre 2015 sur les concession, la planification et le financement de l'infrastructure ferroviaire \(OCPF\)](#)<sup>10</sup> et dans la [loi du 5 octobre 1990 sur les subvention \(LSu\)](#)<sup>11</sup>.

Sont aussi applicables les directives du Comité interdépartemental de coordination de la recherche de l'administration fédérale « Assurance de la qualité dans les activités de recherche de l'administration fédérale » (état : 26 mars 2014)<sup>12</sup> et les conditions générales (CG) de la Confédération relatives aux contrats de recherche (état : décembre 2013)<sup>13</sup>.

<sup>8</sup> Pour une définition, cf. chap. 2, Manuel de Frascati 2015 (OECD) [http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/manuel-de-frascati-2015\\_9789264257252-fr](http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/manuel-de-frascati-2015_9789264257252-fr)

<sup>9</sup> [https://www.ressortforschung.admin.ch/html/dokumentation/Forschungskonzepte\\_17-20/03\\_Umwelt-1609-F\\_2016-02-25.pdf](https://www.ressortforschung.admin.ch/html/dokumentation/Forschungskonzepte_17-20/03_Umwelt-1609-F_2016-02-25.pdf)

<sup>10</sup> RS 742.120

<sup>11</sup> RS 616.1

<sup>12</sup> [https://www.ressortforschung.admin.ch/html/dokumentation/publikationen/RichtlinienQS\\_dt\\_Revision\\_V.6\\_FR.pdf](https://www.ressortforschung.admin.ch/html/dokumentation/publikationen/RichtlinienQS_dt_Revision_V.6_FR.pdf)

Le présent programme de recherche concerne uniquement le versement de contributions à la recherche ; pour cette raison, l'octroi de mandats de recherche contractuelle conformément à l'art. 16, al. 2, let. d, LERI n'en fait pas partie. Contrairement aux contributions à la recherche (subventions), qui sont versées selon les dispositions de la LSU, les mandats de recherche sont attribués conformément à la loi fédérale du 16 décembre 1994 sur les marchés publics (LMP)<sup>14</sup>.

## **2. Buts du programme de recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire**

Le programme de recherche en question a pour but d'encourager une recherche coordonnée et axée sur la mise en œuvre dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire. Il fixe les critères et les prérequis permettant d'octroyer des subventions. Il fixe les dominantes de son contenu pour les années 2021-2024. Celles-ci doivent montrer dans quelles thématiques des projets peuvent être encouragés. Il définit aussi les priorités des différentes dominantes.

### **2.1 Objectifs stratégiques**

Le projet de recherche qui fait l'objet d'un encouragement doit améliorer la conservation de la valeur de l'infrastructure ferroviaire et contribuer à ce que l'exploitation et la maintenance ou l'aménagement de ladite infrastructure soient efficaces et sûrs, et ce, en tenant compte des prescriptions de sécurité et de protection de l'environnement de même que des prescriptions relatives à la protection de la nature.

### **2.2 Objectifs d'impact**

Grâce aux résultats de la recherche, les coûts (d'exploitation, d'entretien et/ou d'investissement) peuvent être optimisés et la sécurité améliorée, de même que l'impact environnemental de l'infrastructure ferroviaire. Un gain d'efficacité de 1 % au niveau de l'aménagement, de l'exploitation et du maintien de la qualité des infrastructures représente une économie annuelle de quelque 45 millions de francs.

Les conclusions tirées des projets encouragés seront aussi intégrées dans les prescriptions, dans les charges ainsi que dans les *best practices*, nouvelles ou non. Le programme sert également à rendre les tâches de contrôle et de pilotage de l'OFT plus efficaces.

## **3. Dominantes de la recherche 2021-2024**

Les dominantes ci-après dressent la liste des principaux thèmes de recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire et présentent, à titre d'exemple, quelques thématiques pour lesquelles l'OFT s'attend à des conclusions importantes au cours des années 2021-2024. Les dominantes sont structurées en trois champs d'action. Ces champs d'action ne constituent pas un classement par ordre de priorité mais doivent être considérés comme un processus au sens de progrès des conclusions. Les dominantes peuvent déployer leurs effets sur plusieurs champs d'action. Elles sont énumérées par ordre décroissant de priorité. Le classement par ordre de priorité en tant que critère d'adjudication n'est toutefois qu'un critère d'évaluation parmi plusieurs aspects (pour plus de détails, cf. ch. 6.3).

<sup>13</sup>

[https://www.beschaffung.admin.ch/dam/bpl/fr/dokumente/Anbieter/AGB/Forschung/CG\\_de\\_la\\_Confederation\\_relatives\\_aux\\_contrats\\_de\\_recherche.pdf.download.pdf/CG\\_de\\_la\\_Confederation\\_relatives\\_aux\\_contrats\\_de\\_recherche.pdf](https://www.beschaffung.admin.ch/dam/bpl/fr/dokumente/Anbieter/AGB/Forschung/CG_de_la_Confederation_relatives_aux_contrats_de_recherche.pdf.download.pdf/CG_de_la_Confederation_relatives_aux_contrats_de_recherche.pdf) y c. manuel:

[https://intranet.bbl.admin.ch/bbl\\_kp/fr/home/acquisition/documents-de-la-ca/manuel-cg-contrats-de-recherche.html](https://intranet.bbl.admin.ch/bbl_kp/fr/home/acquisition/documents-de-la-ca/manuel-cg-contrats-de-recherche.html)

<sup>14</sup> RS 172.056.1



Figure : champs d'action dans la recherche en matière d'infrastructure ferroviaire



### 3.1 Optimisation des capacités

Les mesures technologiques ou d'exploitation dans le système global (triangle Infrastructure/Matériel roulant/Production) peuvent contribuer de manière considérable à l'optimisation des capacités disponibles du réseau. Cette optimisation visera plus qu'une pure considération des sillons, elle s'alignera sur une considération globale des capacités, y compris en termes de véhicules (contenant / échange des passagers), de flux de personnes et de guidage jusqu'aux accès au chemin de fer. Les optimisations de capacité nécessitent une sécurisation intégrale du savoir. Il faut développer des méthodes à cet effet. De nouvelles technologies standard dynamiques contribuent à augmenter la capacité, entre autres à l'aide d'un horaire dynamique coordonné, de la coordination du calendrier de construction et des intervalles, etc. La crise du COVID-19 a montré qu'il faut des méthodes / technologies plus simples pour adapter les capacités et la disponibilité.

Pour maîtriser l'affluence grandissante de voyageurs, il faut développer de nouvelles mesures dans les domaines de la planification, de la construction et de l'organisation en vue de l'utilisation et du dimensionnement des installations d'accueil. Ces dernières révèlent de plus en plus d'insuffisances de capacité au sein du système. Le pilotage global des clients ETF/GI, compte tenu des itinéraires dynamiques et des projets d'offre, a pour but d'améliorer le guidage des clients en cas de dérangement et de réduire à un minimum le nombre de personnes en correspondance aux nœuds critiques. Dans le domaine de l'optimisation du guidage des clients, les interfaces à la bordure du quai (ETF/GI, par ex. précision d'arrêt) présentent un intérêt particulier.

### 3.2 Planification d'une mobilité multimodale intégrée en vue de futures étapes d'aménagement

L'effet que le nouveau comportement mobilitaire et les nouvelles offres globales ont sur l'aménagement du réseau n'est pas encore défini, mais il peut être important dans le cadre des prochaines étapes d'aménagement de l'offre. Une planification multimodale de la mobilité permet d'être plus souple dans la gestion des installations et de maîtriser les évolutions à long et à moyen terme du comportement mobilitaire. La facilité d'accès à la mobilité multimodale et aux chaînes de transport continues jouera un rôle essentiel dans l'attrait des transports publics collaborant avec le trafic individuel qui perd son aspect privé. Les chaînes de transport multimodales requerront de développer des installations pour la mobilité globale et leur combinaison ainsi que des processus de production associés. Ces considérations ne touchent pas que le transport de voyageurs : la combinaison de nouvelles formes de transport (liées au transport ferroviaire) gagnera également en importance dans le transport de marchandises.

### 3.3 Impact écologique et infrastructure ferroviaire

L'environnement et l'infrastructure ferroviaire interagissent directement. À ce jour, le transport ferroviaire a su se démarquer par ses atouts écologiques. Du fait des nouvelles offres de mobilité, cette avance risque de diminuer ou de ne pas être reconnue. Les bases du pilotage et de la communication font partiellement défaut. Les défis écologiques n'augmentent pas qu'en raison du changement climatique. La population et la politique ont des attentes accrues envers le transport ferroviaire (prévention des accidents majeurs, élimination des sites contaminés, encouragement de la biodiversité, amélioration du bilan écologique de constructions, infrastructure optimisée en termes

de CO<sub>2</sub>, contrôle de la végétation, poussières fines). De nouveaux matériaux et processus de fabrication peuvent contribuer à améliorer l'aménagement et l'entretien de l'infrastructure ferroviaire, tout en permettant de se diriger vers une économie circulaire.

### **3.4 Exploitation ferroviaire optimisée en matière d'usure**

Les bases de l'interaction de l'infrastructure et du matériel roulant sont cruciales pour la sécurité, pour la disponibilité et surtout pour la rentabilité du système. Il faut développer des mesures permettant d'atteindre la durée de vie et la disponibilité nécessaire aussi bien de l'infrastructure que du matériel roulant. L'accent est mis sur l'interaction roue/rail (véhicule/infrastructure) et véhicule/ligne de contact. En particulier dans le domaine de la voie métrique, il n'existe pas de recherche fondamentale à l'échelle européenne. Des plafonnements et des baisses de coûts au sein du système ne peuvent être induits que par une optimisation globale. Outre le coefficient d'usure déjà inclus dans le prix du sillon, il s'agit de trouver d'autres incitations à quitter les considérations faites isolément au niveau du transport ou de l'infrastructure au profit d'une perspective transversale concernant l'usure.

### **3.5 Maintien de la qualité des infrastructures**

Les problèmes croissants relatifs aux ressources dans le maintien de la qualité des infrastructures appellent des approches et des méthodes fondamentalement nouvelles dans le domaine de l'entretien. Les liens de cause à effet doivent être connus afin de réaliser une maintenance optimale avec de nouvelles approches et méthodes (par ex. *predictive maintenance*). De nouvelles méthodes d'inspection résultent de nouveaux systèmes de suivi (par ex. dans les trains réguliers) en lien avec des approches *big data*, et permettent d'exécuter la maintenance au moment le plus économique. Les systèmes périphériques soutenant le processus et les conteneurs dotés des données d'installation correctes (par ex. BIM) permettent des synergies entre les projets d'investissement et l'entretien. Les déductions tirées de l'état des installations permettent de mieux atteindre la durée de vie prévue des produits, à condition de connaître les méthodes de construction optimales et le maintien optimal de la qualité aussi bien des différents produits que du système global.

### **3.6 Exigences futures en matière de sécurité**

Le maintien du haut niveau de sécurité est incontesté. Mais il y a un risque que de nouvelles technologies et de nouveaux processus, un manque de connaissances, de pratique ou de concepts de migration tendent plutôt à élever les exigences de sécurité. L'utilisation de simulations pour maintenir le niveau de sécurité en cas d'événements extraordinaires, l'adaptation des standards à de nouvelles technologies et à de nouveaux processus (par ex. exploitation sans conducteur), des stratégies relatives aux menaces virtuelles, l'estimation et l'évaluation des risques peuvent révéler une grande utilité. De manière globale, il faut chercher à réduire la complexité et à augmenter l'agilité du système ferroviaire, tout en tenant compte de son interopérabilité dans le contexte européen. Avec la numérisation croissante, la cyber-sûreté gagne en importance. Le changement climatique influe davantage sur l'infrastructure et l'évolution de la société, doublée d'une augmentation des passagers, influe sur la sécurité de ces derniers (par ex. aux bordures des quais). La sécurité subjective dans les accès et dans les trains marque le comportement des utilisateurs. Les développements de la conduite automatique des trains soulèvent des questions de sécurité, de la même manière que l'on constate l'augmentation de ces questions dans le domaine routier.

### **3.7 Interaction être humain-machine**

Cette interface se développe en permanence. Les effets et les conséquences sur l'infrastructure ferroviaire sont encore largement inconnues (par ex. en vue d'une exploitation ferroviaire virtuelle). L'évolution des profils professionnels (activité monotone et sécurité) ainsi que des exigences (régime normal et panne) et la pénurie de conducteurs de locomotives qui en résulte restent des défis importants pour le système tant que l'on n'a pas trouvé de contre-mesures appropriées pour

éliminer les causes des problèmes. Les mouvements de manœuvre non surveillés constituent toujours les lacunes sécuritaires majeures du système. Les mouvements de manœuvre bloquent des ressources du fait de la grande proportion d'étapes manuelles dans les processus.

#### **4. Coordination**

La coordination au niveau du département est assurée par l'organisme ad hoc (VERUM). Pour les projets isolés, des échanges avec différents offices ou avec le secrétariat général ont lieu si nécessaire.

Par ailleurs, une collaboration a lieu entre des centres privés de recherche, les universités, les hautes écoles spécialisées, des instituts, des offices fédéraux d'autres départements et des centres de compétences. Des ateliers spécifiques sont organisés au besoin. Le programme de recherche soutient aussi des conférences internationales organisées par des instituts suisses. L'implication et la collaboration avec les gestionnaires d'infrastructure, les cantons et les associations spécialisées intéressées sont également très importantes.

Les projets du programme de recherche sont encadrés par des groupes de suivi ad hoc. Ceux-ci sont adaptés en fonction de la situation et constitués selon l'orientation des différents projets. Cette démarche permet de tenir compte de manière optimale des compétences spécialisées scientifiques, économiques et politiques et facilite la mise en œuvre des résultats de la recherche. Ces résultats profitent non seulement à l'Administration fédérale, mais aussi à d'autres associations et organisations. Ils seront communiqués dans les rapports finaux publiés sur le site Internet ARAMIS de la Confédération. Ceux-ci pourront également être distribués à des personnes intéressées, présentés lors de sessions spécialisées et de conférences académiques ou encore publiés dans des revues spécialisées. Un échange permanent entre les milieux intéressés est souhaité, mais il ne sera pas institutionnalisé par des organes supplémentaires ; il sera adapté en fonction des besoins desdits milieux intéressés.

#### **5. Fixation de l'orientation de la recherche**

Conformément à l'art. 16, al. 5, LERI, la recherche de l'administration relève de la compétence des départements respectifs. Ce sont donc eux qui fixent l'orientation de la recherche en approuvant les programmes de recherche. Les dominantes sont redéfinies en général tous les quatre ans. Sur mandat du DETEC, l'OFT a établi le présent programme de recherche compte tenu du concept de recherche 2021-2024 Transports et durabilité et en le coordonnant avec le programme de recherche de la SETP 2050 ainsi qu'avec le programme d'encouragement 2021-2024 Innovation dans le transport régional de voyageurs. Les dominantes se fondent sur les besoins de recherche internes de l'office, qui ont été coordonnés avec les acteurs déterminants, dans le cadre d'une consultation. Le Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI) soutient l'orientation du présent programme de recherche au niveau méthodologique.

#### **6. Organisation**

## 6.1 Description des instruments disponibles

Le présent programme de recherche fournit la possibilité de présenter des demandes d'encouragement de projets de recherche. Si ceux-ci remplissent les conditions, l'OFT peut les soutenir par des subventions prélevées du FIF. À souligner qu'il n'est pas possible de faire valoir de droit aux contributions. L'OFT se réserve le droit de rejeter des demandes.

Pour remplir les conditions, le contenu d'un projet de recherche doit respecter les principes et/ou les dominantes spécifiques formulées ci-avant. Le projet doit aussi couvrir des sujets qui n'ont pas déjà été examinés dans le cadre d'autres travaux de recherche et qui ne sont pas protégés par des brevets. L'encouragement par l'OFT se concentre généralement sur la recherche appliquée, car le lien direct avec l'infrastructure ferroviaire doit être assuré. La recherche fondamentale est envisageable mais elle devrait être menée avec un partenaire de l'industrie qui soit en mesure de concrétiser les conclusions. Les résultats de projets de recherche encouragés par l'OFT doivent être publiés. Quant au développement expérimental, il permet aussi des projets tels que l'exploitation de prototypes, des applications pilotes et de premières utilisations durant la phase (de recherche) expérimentale.

Ainsi, seuls sont encouragés les types de projet portant sur des activités de développement<sup>15</sup> et sur la recherche :

- fondamentale ;
- appliquée ;
- expérimentale.

En principe, les projets du domaine de l'innovation ne peuvent pas être encouragés. Des exceptions sont possibles, cf. ch. 1.2.

La recherche sous mandat constitue un autre instrument permettant de financer des projets par des ressources du FIF. Ces mandats ne font toutefois pas partie intégrante du présent programme de recherche et doivent être exécutés en conformité avec la procédure ouverte de passation de marché visée par la LMP/l'OMP (cf. ch. 1.3).

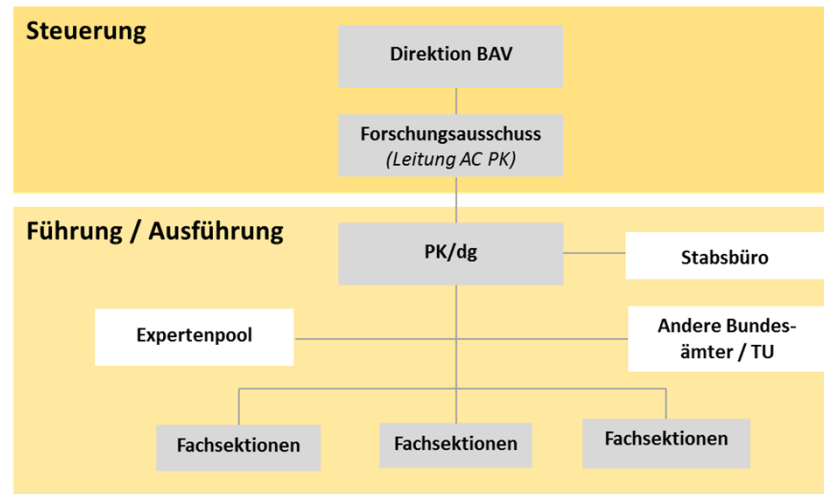
## 6.2 Organes et rôles

Afin d'assurer un déroulement et une coordination efficaces de la recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire, l'OFT est organisé comme suit :

- **Le comité pour la recherche et l'innovation (FIA)** est chargé de statuer sur les demandes. Il veille aussi à ce que les demandes soient coordonnées avec les activités de recherche exécutées dans le cadre du programme de recherche de la SETP 2050 ou du programme d'encouragement 2021-2024 Innovation dans le transport régional de voyageurs. Le comité de recherche et d'innovation peut prendre des décisions par circulaire et se réunit en règle générale quatre fois par an. Il est composé de membres de la Direction de l'OFT.
- **Les sections spécialisées** sont chargées d'évaluer les demandes sur le plan spécialisé. Lorsqu'une demande est acceptée, elles répondent du pilotage et du suivi des projets de recherche.

<sup>15</sup> Pour une définition, cf. chap. 2, Manuel de Frascati 2015 (OECD) [http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/manuel-de-frascati-2015\\_9789264257252-fr](http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/manuel-de-frascati-2015_9789264257252-fr)

- **La division Politique, section Affaires directoriales** est compétente pour les travaux de coordination. Elle détermine les besoins et répond donc de l'établissement du programme de recherche.
- **Le bureau d'état-major externe** soutient la section Affaires directoriales dans ses tâches administratives et spécialisées.



### 6.3 Processus d'adjudication

Les demandes d'encouragement de projets de recherche sont traitées au sens de demandes de subventions. Les processus d'adjudication sont régis par la LSu.

### 6.4 Processus d'évaluation des demandes et d'adjudication

Les demandes de recherche présentées sont évaluées par des experts internes et, au besoin, externes. Le comité de recherche et d'innovation statue (en règle générale quatre fois par an) sur l'octroi d'une subvention.

Les critères suivants sont pris en compte lors de l'évaluation de dossiers de projets. Les indicateurs sont mentionnés entre parenthèses à titre d'information.

- **Objectifs, lien avec les dominantes du programme de recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire** (objectifs spécifiques et mesurables – lien avec les dominantes du programme – lien avec et utilité pour la conservation de la valeur et une exploitation efficace et sûre de l'infrastructure ferroviaire ou pour le développement d'infrastructures existantes – description de la situation initiale et des préparatifs – aspects innovants – prise en considération des risques principaux)
- **Effets** (public-cible, mesures de transfert des connaissances – utilité et importance pour une infrastructure ferroviaire durable, pour les gestionnaires d'infrastructure, pour les entreprises de transport et le contexte dans lequel elles évoluent)
- **Organisation et ressources** (qualité de la démarche – calendrier avec description des produits et des objectifs intermédiaires – rôle des requérants et répartition des responsabilités – ressources humaines : compétences et expérience des personnes-clés)
- **Coûts** (estimation des coûts globaux, cofinancement et répartition des coûts – rapport coût/utilité du projet – prise en compte des éventuels revenus générés par le projet)
- **Pilotage et suivi** (les ressources nécessaires au sein des sections spécialisées doivent être assurées)

L'ordre de priorité des dominantes (cf. chap. 3) est notamment appliqué lorsque des projets présentent des résultats d'évaluation équivalents et doivent être pondérés en vue de l'octroi de moyens financiers restreints. Un projet qui porte sur des thématiques attribuées à une dominante à priorité élevée a davantage de chances de bénéficier d'un encouragement.

Les documents destinés à la présentation de projets (formulaire de demande) se trouvent sur le site Internet de l'OFT <https://www.bav.admin.ch/recherches>.

### **6.5 Destinataires du programme de recherche**

Tant qu'il ne s'agit pas de projets commerciaux, les destinataires des contributions sont les centres de recherche des EPF, des universités, des hautes écoles spécialisées ainsi que les établissements privés ou publics de recherche.

Remarque :

La LSu est déterminante car il s'agit de contributions à des projets de recherche, comme expliqué au ch. 1.3. D'après l'art. 7, let. c et d, LSu ; les allocataires des subventions sont tenus de fournir des prestations propres correspondant à leur capacité économique et de tirer pleinement parti de leurs propres ressources et des autres sources de financement. Dans ce contexte, l'autorité compétente doit vérifier si la demande porte sur un **projet de nature commerciale** (c.-à-d. si les résultats de la recherche aboutissent à des produits générateurs de bénéfices). Conformément à l'art. 25, al. 1, LSu, elle doit également s'assurer que la tâche soit exécutée dans le cadre du projet.

La démarche / les conditions de recouvrement par la Confédération sont réglées au cas par cas avec le bénéficiaire de la subvention dans le cadre de la convention de prestations / du contrat / de la décision.

### **6.6 Suivi, contrôle de la qualité et établissement de rapports**

Le contrôle de la qualité est effectué au niveau du projet par les spécialistes chargés du suivi à l'OFT. La section Affaires directoriales procède à un suivi (*monitoring*) au niveau du programme de recherche. Elle évalue dans quelle mesure les projets de recherche ont contribué à réduire les dépenses du FIF. Un rapport annuel sur les activités de recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire est présenté à la Direction de l'OFT et au secrétariat général du DETEC. L'OFT publiera les résultats des différents projets de recherche sur son site Internet.

## **7. Ressources financières**

### **7.1 Moyens financiers**

Les moyens financiers sont prélevés du FIF. Le Parlement alloue chaque année un montant global au titre des activités de recherche. Pour la période 2021-2024, la planification se présente comme suit :

- 2021 : 3,75 millions de francs
- 2022 : 3,75 millions de francs
- 2023 : 3,75 millions de francs
- 2024 : 3,75 millions de francs

## **7.2 Subsidiarité / cofinancement**

Conformément au principe de subsidiarité, les subventions allouées à un projet de recherche ne peuvent constituer qu'une part du coût total dudit projet. La part financée par la Confédération ne dépasse en principe pas 40 % du total des coûts. Elle peut atteindre 60 % dans des cas exceptionnels (cf. ch. 6.5).

Quiconque, pour un seul et même projet, sollicite les prestations prévues par plusieurs actes normatifs doit en informer les autorités concernées, faute de quoi les aides ou les indemnités indûment touchées peuvent être réclamées.

## **7.3 Classement par ordre de priorité**

Si la somme des demandes dépasse les moyens financiers disponibles, les projets sont classés par ordre de priorité comme suit :

- Par thématique, dans l'ordre des dominantes énumérées, la première dominante étant la plus importante, la dernière la moins importante.
- Selon le type de projet, dans l'ordre de priorité décroissant suivant : recherche appliquée, recherche fondamentale, recherche expérimentale.
- Selon l'utilité attendue des conclusions en vue d'une exploitation et d'une maintenance ou d'un aménagement de ladite infrastructure qui soient efficaces, avantageux, sûrs et écologiques.

## **8. Références**

Conseil fédéral, Objectifs du programme de la législature 2019 à 2023, [lien](#)

Office fédéral des transports, Stratégie 2019 de l'OFT, [lien](#)

Office fédéral des transports et Office fédéral des routes, Concept de recherche 2021-2024 Transports et durabilité, [lien](#)