



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

Version du 25 septembre 2024

Recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire

Programme de recherche 2025-2028

Référence : BAV-021.11-19/5



BAV-D-EE3B3401/434



Référence: BAV-021.11-19/5

Table des matières

Glossaire	3
Résumé	4
1. Introduction	6
1.1 Contexte	6
1.2 Domaine de recherche et délimitation	6
1.3 Bases légales	7
2. Objectifs du programme de recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire	8
2.1 Objectifs stratégiques	8
2.2 Objectifs d'impact	8
3. Thèmes prioritaires 2025-2028	8
3.1 Maintien de la qualité des infrastructures (gestion des actifs)	8
3.2 Optimisation des capacités et de la qualité	9
3.3 Exploitation ferroviaire optimisée en matière d'usure	9
3.4 Planification et développement d'une mobilité multimodale	10
3.5 Impact écologique et infrastructure ferroviaire	10
3.6 Exigences futures (en matière de sécurité)	10
3.7 Interaction être humain-machine	10
4. Coordination	11
5. Fixation de l'orientation de la recherche	11
6. Organisation	11
6.1 Description des instruments disponibles	11
6.2 Organes et rôles	12
6.3 Processus d'adjudication	13
6.4 Processus d'évaluation des demandes et d'adjudication	13
6.5 Destinataires du programme de recherche	13
6.6 Suivi, contrôle de la qualité et établissement de rapports	14
7. Ressources financières	14
7.1 Moyens financiers	14
7.2 Subsidiarité / cofinancement	14
7.3 Classement par ordre de priorité	14
8. Références	15



Référence: BAV-021.11-19/5

Glossaire

BIM	Building Information Modeling
CG	Conditions générales
CORE	Commission de la recherche en matière de routes
CP	Comité du programme
CRI	Comité de recherche et d'innovation
DE-OCF	Dispositions d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer
DETEC	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETF/GI	Entreprise de transport ferroviaire / Gestionnaire de l'infrastructure
EPF	Ecoles Polytechniques Fédérales
FAIF	Financement et d'aménagement de l'infrastructure ferroviaire
FIF	Fonds d'infrastructure ferroviaire
FRI	Encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation
IA	Intelligence artificielle
LBCF	Loi sur la réduction du bruit émis par les chemins de fer
LERI	Loi sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation
LFIF	Loi sur le fonds d'infrastructure ferroviaire
LMP	Loi sur les marchés publics
LSu	Loi sur les subventions
LTM	Loi sur le transport de marchandises
LTV	Loi sur le transport des voyageurs
MP	Mandant du programme
OCPF	Ordonnance sur les concessions, la planification et le financement de l'infrastructure ferroviaire
OFROU	Office fédéral des routes
OFT	Office fédéral des transports
SEFRI	Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation
SETP 2050	Stratégie énergétique 2050 dans les transports publics
TRV	Transport régional des voyageurs
VERUM	Verkehr/Raum/Umwelt



Référence: BAV-021.11-19/5

Résumé

Contexte

Depuis l'entrée en vigueur de la loi du 21 juin 2013 sur le fonds d'infrastructure ferroviaire (LFIF)¹ 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 présente le troisième programme de recherche en matière d'infrastructure ferroviaire ; il porte sur les années 2025-2028.

Objectifs du programme de recherche

Conformément à la loi fédérale du 14 décembre 2012 sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI)², un programme de recherche est nécessaire afin que la recherche menée par des tiers puisse être subventionnée. Aux termes de , des tiers peuvent bénéficier de subventions à condition de participer à un programme de recherche. Le présent programme fixe les thèmes prioritaires de la recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire. Les critères et les exigences 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 2025-2028 Transports et durabilité (OFROU/OFT)³.

Délimitation par rapport à d'autres programmes d'encouragement

Outre la possibilité de financer la recherche par des moyens du FIF, il existe d'autres bases légales permettant à l'OFT un subventionnement de la recherche et de l'innovation. 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») »⁴, l'OFT peut mener des recherches sur le rendement énergétique dans son domaine de compétences (Stratégie énergétique 2050 des transports publics [SETP 2050]). Dans le transport régional de voyageurs (TRV), l'OFT peut depuis 2020 encourager les innovations des entreprises de transport sur la base de la loi du 20 mars 2009 sur le transport de voyageurs (LTV)⁵. Avec la réforme du TRV, il est prévu d'étendre ces activités d'encouragement du TRV à l'ensemble du transport de voyageurs à partir de 2025. Depuis sa révision, la loi du 25 septembre 2015 sur le transport de marchandises (LTM)⁶ permet d'encourager des innovations techniques dans le domaine du fret ferroviaire. La loi fédérale du 24 mars 2000 sur la réduction du bruit émis par les chemins de fer (LBCF)⁷ permet d'encourager la recherche et, en partie, les innovations. La durée de validité de la LBCF est limitée à fin 2028. Les mandats de recherche dans le cadre de la réduction du bruit ne peuvent être initiés que jusqu'à fin 2025 par le biais de la LBCF. C'est pourquoi il convient d'examiner si cette recherche sectorielle peut être intégrée au programme de recherche sur l'infrastructure ferroviaire, ce qui permettrait de financer de nouveaux projets à partir de 2026. Il existe d'autres instances qui traitent également des demandes de subventions de la recherche et de l'innovation et qu'il convient de délimiter du présent programme. Au niveau fédéral, entre autres :

- La Commission de la recherche en matière de routes (CORE), dont le but est de continuer à utiliser de manière optimale le réseau routier suisse, de l'entretenir et de le développer en tenant compte du développement durable (<https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/services/weitere-bereiche/recherche-en-matiere-de-routes.html>).

¹ RS 742.140

² RS 420.1

³ Concept de recherche « Transports et durabilité » [Transports et durabilité \(admin.ch\)](https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/services/weitere-bereiche/recherche-en-matiere-de-routes.html)

⁴ FF 2013 6771

⁵ RS 745.1

⁶ RS 742.41

⁷ RS 742.144



Référence: BAV-021.11-19/5

- Innosuisse est l'agence pour la promotion de l'innovation scientifique de la Confédération (<https://www.innosuisse.ch>)

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. En outre, les principaux développements de la recherche énergétique et ferroviaire en Europe ont été évalués et documentés dans un rapport⁸ pour les programmes SETP 2050 et Recherche sur les infrastructures ferroviaires.

Critères et exigences

Les projets de recherche peuvent être financés par le FIF s'ils servent à mieux préserver la valeur de l'infrastructure ferroviaire et contribuent à l'exploitation, au maintien de la qualité et à l'aménagement de ladite infrastructure de manière efficace, économique, sûre et respectueuse de l'environnement. 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 efficiente de l'infrastructure ferroviaire.

Thèmes prioritaires du programme de recherche

Les thèmes prioritaires 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 enseignements utilisables. Ils sont présentés par ordre de priorité.

⁸ Programmes d'encouragement recherche et innovation - OFT (admin.ch) <https://www.bav.admin.ch/dam/bav/de/dokumente/uebergeordnete-themen/20-70-forschung/forschungsbeobachtung-2023-wissenslandkarten.pdf.download.pdf/Forschungsbeobachtung%20und%20Wissenslandkarten%20ES%C3%B6V-BIF%202023.pdf> (en allemand)



Référence: BAV-021.11-19/5

1. Introduction

Depuis le 1^{er} janvier 2016, la LFIF⁹ 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 troisième édition de ce programme de recherche, pour les années 2025 à 2028, poursuit toujours les mêmes objectifs. Les critères et les exigences 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 LFIF¹⁰. Celle-ci est entrée en vigueur le 1^{er} 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 a été mise en œuvre entre 2021 et 2024. La troisième doit être réalisée à partir de 2025. Cette dernière doit contribuer aux objectifs à long terme de la Confédération et soutenir la mise en œuvre de la stratégie à long terme RAIL 2050.

La recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire s'inscrit dans le concept de recherche 2025-2028 Transports et durabilité (OFROU/OFT). 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 (FRI) pendant les années 2025 à 2028. 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 la mobilité douce (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 efficace 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 mieux préserver la valeur de l'infrastructure ferroviaire et contribuent à l'exploitation, au maintien de la qualité et à l'aménagement de ladite infrastructure de manière efficace, économique, sûre et respectueuse de l'environnement. 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 ;
- aménagement de l'infrastructure ferroviaire (y c. planification, étude de projet, financement et construction) ;

⁹ RS 742.140

¹⁰ RS 742.140



Référence: BAV-021.11-19/5

- 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 développement¹¹. 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.

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 concessions, la planification et le financement de l'infrastructure ferroviaire \(OCPF\)](#)¹² et dans la [loi du 5 octobre 1990 sur les subvention \(LSu\)](#)¹³.

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)¹⁴ et les conditions générales (CG) de la Confédération relatives aux contrats de recherche (état : décembre 2013)¹⁵.

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 21 juin 2019 sur les marchés publics (LMP)¹⁶.

¹¹ Pour une définition de la recherche et du développement, cf. chap. 2, Manuel de Frascati 2015 (OECD) http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/manuel-de-frascati-2015_9789264257252-fr

¹² RS 742.120

¹³ RS 616.1

¹⁴ https://www.ressortforschung.admin.ch/dam/rsf/fr/dokumente/dokumentation/publikationen/qualitaetsrichtlinien/richtlinien-qs-dt-Revision-v.6.pdf.download.pdf/RichtlinienQS_dt_Revision_V.6_FR.pdf

¹⁵ 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

¹⁶ RS 172.056.1



Référence: BAV-021.11-19/5

2. Objectifs du programme de recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire

Le présent programme de recherche 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 exigences permettant d'octroyer des subventions. Il fixe les thèmes prioritaires de son contenu pour les années 2025-2028. Celles-ci doivent montrer dans quelles thématiques des projets peuvent être encouragés. Il définit aussi les priorités des différents thèmes prioritaires.

2.1 Objectifs stratégiques

Le projet de recherche qui fait l'objet d'un encouragement doit servir à mieux préserver la valeur de l'infrastructure ferroviaire et contribuer à l'exploitation, au maintien de la qualité ou à l'aménagement de ladite infrastructure de manière efficiente et sûre, 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.

Dans le domaine d'application de la stratégie ERTMS de l'OFT (réseau suisse interopérable à voie normale), il s'agit de remplir les conditions-cadres qui y figurent.

2.2 Objectifs d'impact

Grâce aux résultats de la recherche, les coûts (d'exploitation, d'entretien et/ou d'investissement) doivent être optimisés et la sécurité améliorée, de même que l'impact environnemental de l'infrastructure ferroviaire. Les dépenses pour les aménagements ainsi que pour l'exploitation et le maintien de la qualité de l'infrastructure ferroviaire sont couvertes par le fonds d'infrastructure ferroviaire. Environ 4,6 milliards de francs y sont consacrés chaque année. Un gain d'efficacité de simplement 1 % au niveau de l'aménagement, de l'exploitation et du maintien de la qualité des infrastructures représente une économie annuelle de quelque 46 millions de francs.

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

3. Thèmes prioritaires 2025-2028

Les thèmes prioritaires 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 enseignements importants au cours des années 2025-2028. Les thèmes prioritaires sont structurés 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 la progression des conclusions. Les thèmes prioritaires peuvent déployer leurs effets sur plusieurs champs d'action. Elles sont énumérées par ordre 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. chap. **Error! Reference source not found.**).



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

3.1 Maintien de la qualité des infrastructures (gestion des actifs)

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. maintenance préventive ou prévisionnelle). 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 IA, et permettent d'exécuter la maintenance au moment le plus économique. Les systèmes péri-



Référence: BAV-021.11-19/5

phériques soutenant le processus et les données d'installation (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 (conception et construction pour minimiser les besoins d'entretien). L'optimisation des coûts du cycle de vie et l'intégration du maintien de la qualité des infrastructures dans un système intégral de gestion des actifs restent un défi pour l'infrastructure ferroviaire.

3.2 Optimisation des capacités et de la qualité

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 et à la qualité du réseau. La numérisation et l'automatisation, en particulier, offrent ici des potentiels encore inexploités. Cette optimisation doit être examinée au-delà d'une simple considération des slots de sillons, par une considération globale des capacités. Concrètement, elle vise à relier intégralement les capacités en termes de véhicules (contenant / échange des passagers), de flux de personnes et de guidage jusqu'aux accès au chemin de fer. La numérisation et l'automatisation de la production ferroviaire doivent contribuer à optimiser la capacité et la qualité et à permettre l'interopérabilité. La résilience, la robustesse mais aussi la flexibilité de l'ensemble du système doivent être encouragées. Il convient de chercher des méthodes permettant de raccourcir les phases de construction afin de réduire la durée des fermetures ainsi que des approches permettant d'utiliser les fermetures de manière aussi optimale que possible et de proposer des concepts de remplacement adaptés aux clients. Dans ce contexte, les problématiques potentielles portent sur la manière dont la formation dynamique des horaires ou la coordination du calendrier de construction et des intervalles, ainsi que les concepts de remplacement, peuvent contribuer à optimiser la capacité, la qualité et l'expérience client.

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. De manière générale, cela peut contribuer à lisser les pointes de charge de l'infrastructure et à mieux les répartir sur la capacité disponible. 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.

3.3 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 véhicule/infrastructure (roue/rail) et véhicule/ligne de contact. Des plafonnements et des baisses de coûts au sein du système ne peuvent être induits que par une optimisation globale. Le développement d'éléments standardisés et modulaires peut contribuer à réduire la complexité du système global et à promouvoir un marché plus dynamique pour les fournisseurs. Outre le coefficient d'usure déjà inclus dans le prix du sillon, il s'agit de trouver d'autres incitations à ne plus considérer isolément le transport ou l'infrastructure et à adopter une perspective générale concernant l'usure. Des collectes de données plus efficaces (perfectionnement des systèmes de capteurs), une qualité et une évaluation des données optimisées grâce à de nouvelles méthodes (approches IA) et un accès ouvert aux données (données ouvertes [open data]) peuvent contribuer de manière décisive à générer de nouvelles connaissances.



Référence: BAV-021.11-19/5

3.4 Planification et développement d'une mobilité multimodale

L'impact de l'évolution des comportements de mobilité et des nouvelles offres globales sur l'aménagement du réseau est aujourd'hui incertain, mais il peut prendre une grande importance dans le cadre des prochaines étapes d'aménagement de l'offre. Une planification multimodale de la mobilité permet d'être plus souple et résilient dans la gestion des actifs et de maîtriser les évolutions à long et à moyen terme des comportements de mobilité. Un facteur essentiel pour l'attractivité des transports publics en coopération avec les transports publics individuels sera l'accès facilité à la mobilité multimodale et donc aux chaînes de transport continues. 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. Dans le transport de marchandises, l'interconnexion de nouvelles formes de transport (en lien avec le transport ferroviaire) aura également une importance accrue. Des méthodes issues de la recherche opérationnelle pourraient être utilisées pour optimiser la planification.

3.5 Impact écologique et infrastructure ferroviaire

L'environnement et l'infrastructure ferroviaire interagissent directement. Les défis écologiques n'augmentent pas qu'en raison du changement climatique. La résilience et la robustesse de l'infrastructure ferroviaire face aux impacts environnementaux doivent pouvoir résister aux défis futurs. Il convient de réduire au minimum les effets indésirables de l'infrastructure ferroviaire sur l'environnement, même s'ils sont faibles. La population et la politique ont des attentes accrues envers le transport ferroviaire (prévention des incidents, élimination des sites contaminés, encouragement de la biodiversité, amélioration du bilan écologique de constructions, infrastructure optimisée en termes de CO₂, 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. Une meilleure compréhension des effets sur l'environnement permet de mieux comparer et d'évaluer les constructions à forte intensité infrastructurelle par rapport à l'optimisation ou à l'amélioration des constructions existantes. L'un des principaux impacts environnementaux des chemins de fer, le bruit, doit pouvoir faire l'objet de recherches supplémentaires dans le cadre de ce programme après l'expiration de la LBCF. Il s'agira notamment d'étudier la réduction du bruit à la source. La recherche contre le bruit des chemins de fer peut également se faire par le biais de la recherche sous mandat. L'OFT peut réserver à cet effet une partie des moyens financiers prévus au ch. **Error! Reference source not found.** du présent programme de recherche.

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, ainsi que le manque de connaissances, de pratique ou de concepts de migration tendent plutôt à surestimer les risques lors de modifications d'installations. Par conséquent, des mesures sont considérées à tort comme proportionnées, car elles entraînent un gaspillage inutile de ressources sans servir à améliorer la sécurité. 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. Avec la numérisation qui progresse, la cyber-sûreté gagne en importance. 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 aux accès et dans les trains marque le comportement des utilisateurs. Les perfectionnements dans le domaine 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

L'interface entre l'être humain, la machine et leur organisation (facteurs humains et organisationnels) 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 profession-



Référence: BAV-021.11-19/5

nels (activité monotone vs sécurité) ainsi que des exigences (régime normal vs 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 des lacunes sécuritaires majeures dans le 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 Web [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. Des projets sélectionnés sont publiés chaque année dans un rapport d'activités de l'OFT¹⁷. 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 thèmes prioritaires sont redéfinis 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 2025-2028 Transports et durabilité et en le coordonnant avec le programme de recherche de la SETP 2050 ainsi qu'avec le programme d'encouragement Innovation dans le transport régional de voyageurs. Les thèmes prioritaires 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 et mettre à disposition des fonds correspondants. 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.

¹⁷Rapports d'activités : <https://www.bav.admin.ch/bav/fr/home/themes-generaux/recherche-et-innovation/programmes-d-encouragement.html#:1600434810>



Référence: BAV-021.11-19/5

Pour remplir les conditions, le contenu d'un projet de recherche doit respecter les principes et/ou les thèmes prioritaires spécifiques formulées ci-avant. Le projet doit 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 ou un gestionnaire d'infrastructure afin d'être en mesure de concrétiser ultérieurement 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, d'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 développement¹⁸ 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 ne sont pas soumis aux thèmes prioritaires présentement définies ; ils 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 :

- **Mandant du programme (MP)** : La Direction de l'OFT est le mandant et le responsable de l'ensemble du mandat. Elle définit les principes et les piliers de la mise en œuvre. Le MP est régulièrement informé des activités en cours et prend les mesures de gestion et de correction nécessaires. Même si elle a délégué ses pouvoirs de décision au comité du programme (CP), le MP conserve son rôle décisionnel concernant l'autorisation de conclusions de contrats avec les participants et les mandataires du programme.
- **Comité de recherche et d'innovation (CRI)** : Le comité de recherche et d'innovation de l'Office fédéral des transports (CRI) représente le MP auprès de la direction du programme et apporte une vision stratégique. Le CRI coordonne les différents programmes d'encouragement à l'OFT. Il supervise le programme et prépare les décisions de la Direction.
- **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.
- **La 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.

¹⁸ Pour une définition de la recherche et du développement, cf. chap. 2, Manuel de Frascati 2015 (OECD) http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/manuel-de-frascati-2015_9789264257252-fr



Référence: BAV-021.11-19/5

6.3 Processus d'adjudication

Les demandes d'encouragement de projets de recherche sont assimilées à des 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 au fur et à mesure sur l'octroi de subventions.

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

- **Objectifs, lien avec les thèmes prioritaires du programme de recherche dans le domaine de l'infrastructure ferroviaire** (objectifs spécifiques et mesurables – lien avec les thèmes prioritaires du programme – lien avec et utilité pour la préservation de la valeur de l'infrastructure, une exploitation efficace et sûre de l'infrastructure ferroviaire ou pour l'aménagement d'infrastructures existantes – description de la situation initiale et des travaux préliminaires – 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 thèmes prioritaires (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 un thème prioritaire à priorité élevée a davantage de chances d'être encouragé.

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

Les détails du processus d'évaluation et d'adjudication sont décrits plus en détail dans une disposition d'exécution¹⁹.

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

¹⁹ [SETP2050-BIF_Prescription recherche et innovation OFT_F_Weisung1.2.pdf](#)



Référence: BAV-021.11-19/5

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. Des projets sélectionnés ainsi que des chiffres clés du programme de recherche, sont publiés chaque année dans le cadre du rapport d'activités²⁰. L'OFT publiera les résultats des différents projets de recherche sur le site Web ARAMIS.

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 du FIF. Pour la période 2025-2028, la planification se présente comme suit sous réserve de l'approbation du budget par le Parlement et d'un éventuel réexamen des tâches par la Confédération :

- 2025 : 3,75 millions de francs
- 2026 : 3,75 millions de francs
- 2027 : 3,75 millions de francs
- 2028 : 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. S'il omet de le faire, 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 thèmes prioritaires énumérées, le premier thème prioritaire 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.

²⁰ Rapports d'activités : <https://www.bav.admin.ch/bav/fr/home/themes-generaux/recherche-et-innovation/programmes-d-encouragement.html#1600434810>



Référence: BAV-021.11-19/5

8. Références

- Conseil fédéral, Objectifs du programme de la législature actuelle, [Programme de la législature \(admin.ch\)](#)
- Office fédéral des transports, Stratégie 2019 de l'OFT, [Stratégie de l'OFT](#)
- Office fédéral des transports et Office fédéral des routes, [Concept de recherche 2021-2024 Transports et durabilité](#)
- [Page d'accueil \(admin.ch\)](#) de la recherche sectorielle de la Confédération (document 2025 – 2028 pas encore disponible)