



Programme SETP 2050 : mise en œuvre de la stratégie énergétique 2050 dans les transports publics

Rapport d'activités 1.8.2015 - 31.12.2016



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral des transports OFT

Editeur

Office fédéral des transports – OFT, mai 2017

Programme

Mise en œuvre de la stratégie énergétique 2050 dans les transports publics – SETP 2050

Comité de pilotage

Balmer Gery, sous-directeur

Meyrat Pierre-André, directeur suppléant

Remund Anna Barbara, sous-directrice

Zeilstra Pieter, sous-directeur, président du comité de pilotage

Équipe du programme

Ammann Markus, chef de la section Environnement

Chevroulet Tristan, direction du programme

Schnell Stefan, accompagnement de projets

Bureau du programme

Bauer François, Planair SA

Chrétien Rémy, geelhaarconsulting GmbH

Grandjean Nicolas, gestion de projets et communication

Auteurs

Chevroulet Tristan, OFT

Chrétien Rémy, geelhaarconsulting GmbH

Traductions

Services linguistiques OFT

Design

Atelier Christophe Métroz

Photo de couverture

Tuchs Schmid Matthias, SBB

Format de citation

OFT : Programme SETP 2050 :

Mise en œuvre de la stratégie énergétique 2050

dans les transports publics

Rapport d'activités 2015 – 2016, Berne.

Diffusion

Internet : www.bav.admin.ch/energie2050

Version française : Programme SETP 2050 : Mise en œuvre de la stratégie énergétique 2050 dans les transports publics.

Rapport d'activités 2015 – 2016

Information

Office fédéral des transports – OFT

CH-3003 Berne

info.energie2050@bav.admin.ch

www.bav.admin.ch/energie2050

Editorial

Peter Füglistaler, directeur de l'OFT

Le programme Stratégie énergétique 2050 des transports publics (SETP) prend de la vitesse et atteindra son allure de croisière en 2017. Les premiers résultats sont très encourageants.

Des spécialistes de la thermique et de la ventilation des véhicules ont émis un ensemble de propositions dont la majeure partie a été validée sur le terrain. Ces mesures permettront à l'avenir d'économiser plus de 15 % d'énergie sur l'ensemble du réseau ferroviaire de transport régional de voyageurs. Ce qui est remarquable, c'est que les voyageurs n'y perdront rien en confort. Ils ne s'apercevront pas de l'arrêt temporaire du chauffage, de la mise en sommeil de la ventilation, de l'aération commandée par le taux de CO₂ ni du montage de fenêtres à meilleure isolation thermique, des mesures très efficaces du point de vue énergétique.

Une étude interdisciplinaire rassemblant des spécialistes de la thermodynamique, de la géophysique et des infrastructures a montré qu'il était envisageable de recourir à la géothermie pour empêcher le gel de milliers d'aiguillages en Suisse. Cette source d'énergie renouvelable permettrait d'éviter la consommation d'importantes quantités d'électricité et de gaz. L'étape suivante vers une application à grande échelle est franchie : une carte recense tous les emplacements actuels et potentiels appropriés pour le chauffage géothermique des aiguilles sur le réseau ferroviaire suisse.

Le plus grand opérateur national de transport par autobus a mis sur pied une formation destinée à familiariser les chauffeurs à l'usage et aux consignes de sécurité des bus hybrides. Cette formation est ouverte à toutes les entreprises intéressées. Fortes de ces nouvelles connaissances, les entreprises de transport (ET) recourant à des bus peuvent dès lors choisir leur nouveau matériel roulant en connaissance de cause et s'assurer que leurs chauffeurs sont immédiatement opérationnels. Ce programme aidera à déployer des bus hybrides dans les domaines où ils sont les plus efficaces. Il ouvre ainsi la perspective d'économiser 10 à 15% d'énergie sur des lignes appropriées par rapport aux bus diesel conventionnels, tout en diminuant les émissions de bruit et de CO₂.

L'industrie navale helvétique met au point à son tour un bateau à propulsion hybride, qui offrira non seulement des avantages en termes de rendement énergétique, mais

aussi de confort des passagers grâce à une réduction de l'impact sonore et des vibrations, tout en ménageant la qualité de l'air et des eaux.

Afin de stimuler la mise en œuvre rapide des différents potentiels de rendement énergétique, donc aussi de réaliser des économies réelles, les principaux acteurs du transport ferroviaire se sont rassemblés pour établir un système de facturation de l'énergie en fonction de la consommation réelle. Ce nouveau système est appelé à remplacer bientôt le système actuel de coût forfaitaire qui ne récompense pas les exploitants économes en énergie. Ce changement de modèle financier sera un levier important pour la mise en œuvre à long terme, au niveau de la circulation ferroviaire, de l'ensemble des mesures d'efficacité émises par le programme SETP 2050.

Malgré toutes ces mesures, le transport de voyageurs et de marchandises consomme toujours de l'énergie. Or l'essentiel de cette énergie provient de sources renouvelables et ne pollue donc que très peu l'environnement. Cependant, les transports publics peuvent et doivent fournir leur apport à la transition énergétique. Dans ce contexte, une étude a été lancée afin de déterminer le potentiel de production d'énergie renouvelable des entreprises de transport. Les résultats intermédiaires sont prometteurs. Pour que ce potentiel soit exploité, l'étude proposera des mesures et des recommandations qui faciliteront la mise en œuvre aux entreprises de transport.

Les activités induites dans la branche par le programme contribuent à rendre les transports publics encore plus respectueux de l'environnement et énergétiquement efficaces. Pour pouvoir mesurer les progrès réalisés, l'OFT développe les bases statistiques nécessaires au monitoring de la stratégie énergétiques dans les TP. Dans le cadre de cette tâche, il peut compter sur le concours de l'Union des Transports Publics, des Remontées Mécaniques Suisses, de l'Office fédéral de l'énergie, de l'Office fédéral de la statistique et d'une sélection d'entreprises de transports publics. Leur but commun est d'aboutir sur un outil de comparaison utile, se basant sur la collecte d'informations simples à obtenir.

L'OFT constate avec intérêt et satisfaction que les participants au programme SETP 2050 fournissent de nouvelles suggestions et des solutions innovantes, pragmatiques et coordonnées entre elles. Nous nous réjouissons de continuer à épauler tous nos partenaires dans leurs efforts, afin que les transports publics deviennent efficaces en énergie et écologiques, et de participer à la réussite de cette entreprise.

Table des matières

	Pages
–	
Editorial	3
D Zusammenfassung	6
F Résumé	7
I Riassunto	8
E Summary	9
1 Introduction	11
1.1 Mandat	11
1.2 Compétences	11
1.3 Objectifs	11
1.3.1 Objectifs principaux du SETP 2050	11
1.3.2 Objectifs de l'OFT	11
1.4 Organisation	11
1.4.1 Comité de pilotage	11
1.4.2 Direction et équipe du programme	11
1.4.3 Bureau du programme	12
2 Points forts et résultats	12
2.1 Structure et agencement du programme	12
2.1.1 Organes	12
2.1.2 Procédure	12
2.2 Bases	13
2.2.1 Données statistiques	13
2.2.2 Incitations et obstacles	13
2.3 Projets terminés	13
2.4 Points forts des projets en cours	13
2.5 Évolution réglementaires	15
3 Lots de travaux du programme SETP 2050	16
3.1 Principes : incitations et obligations	17
3.2 Plate-forme d'information : communication et échange	18
3.3 Pratique : innovation et projets-pilotes	19
4 Activités	21
4.1 Projets soutenus	21
4.2 Finances	21
4.3 Projets soutenus au cours de la période sous revue	23
5 Perspective	25
Annexe 1: Energie et transports : faits et chiffres	27
Annexe 2: Vue d'ensemble des projets et des lots de travaux concernés	30 – 37

D Zusammenfassung

Dieser Bericht informiert über die zweite Phase des Programms «Umsetzung Energiestrategie 2050 im öffentlichen Verkehr» (ESöV 2050). Es soll dazu beitragen, den öffentlichen Verkehr energieeffizienter zu machen und den Anteil erneuerbarer Energie zu erhöhen. Damit unterstützt das BAV den Verkehrssektor dabei, seinen Beitrag zu den Zielen der Energiestrategie des Bundesrates zu leisten, nämlich seinen Energieverbrauch bis 2050 um rund 50% zu senken und zur Produktion erneuerbarer Energien beizutragen.

Das Programm ESöV 2050 will die Energieeffizienz im öV steigern und die Produktion erneuerbarer Energie erhöhen. Damit unterstützt es den Ausstieg aus der Kernenergie und die Senkung des CO₂-Ausstosses. Um diese Ziele zu erreichen, sind vorab die Transportunternehmen gefordert, welche mit geeigneten Massnahmen ihre Energie- und Klimagasbilanz verbessern müssen – und dies, ohne ihre Wettbewerbsfähigkeit zu schmälern. Wo nötig sind auch die Anreizsysteme so zu verändern, dass die Umsetzung von Massnahmen attraktiver wird. Das BAV nimmt dabei die Rolle des Impulsgebers sowohl bei der Massnahmenumsetzung wie auch bei der Gestaltung der Rahmenbedingungen für die Branche ein.

Das Programm des Bundes ist in drei Kernelemente gegliedert, welche wiederum in einzelne Arbeitspakete unterteilt sind:

- 1 Grundsätze festlegen: Gesetzgebung, finanzielle Anreize, wissenschaftliche Grundlagen
- 2 Info-Netzwerk betreiben: Kommunikation, Austausch fördern, Vorbildfunktion
- 3 Praxis fördern: Forschungs- und Innovationsprojekte, Pilotprojekte, Praxisbeispiele fördern und vermitteln, Know-how erarbeiten und vermitteln, innovative Geschäftsmodelle

Das wichtigste Instrument des BAV um den Fortschritt in diesen drei Bereichen zu fördern, ist die Unterstützung von Forschungsarbeiten und Projekten, welche von Transportunternehmen, der Industrie und Hochschulen individuell oder gemeinsam durchgeführt werden. Zusätzlich kann das BAV eigene Studienaufträge vergeben, um Lücken bei den Programmgrundlagen zu schliessen. Insgesamt stehen dem Programm dafür gemäss Bundesbeschluss 3.5 Mio. CHF pro Jahr zur Verfügung.

In der zweiten Berichtsperiode von August 2015 bis Dezember 2016 wurden 27 Interessensbekundungen und

Projektpläne eingereicht. Insgesamt sind seit Programmbeginn im Jahr 2013 86 Fördergesuche eingegangen. 50 davon konnte eine finanzielle Unterstützung vertraglich zugesichert werden; 11 weitere sind noch in Bearbeitung. 18 Projekte sind bereits abgeschlossen.

Die finanziellen Mittel, die vom BAV für dieses Programm eingesetzt werden, betragen in dieser Periode 4.32 Millionen Franken. Sie haben einen Hebeleffekt bewirkt, der unter Berücksichtigung der Beiträge der Projektträger und interessierter Dritter ein Projektvolumen von 8.94 Millionen Franken ausgelöst hat. Insgesamt hat das Programm seit Beginn 5.65 Mio. CHF eingesetzt, davon 2.78 Mio. in den letzten zwölf Monaten.

Inhaltlich bilden Massnahmen bei Heizung, Lüftung und Kühlung von Fahrzeugen, bei Weichenheizungen und beim Bahnstrom die Schwerpunkte der unterstützten Projekte. Tatsächlich sind diese drei Bereiche energetisch bedeutsam; die Umsetzung der vom BAV geförderten Massnahmen durch die Transportunternehmen trägt deshalb direkt zu einer Verbesserung der Energieeffizienz des öV bei. Daneben wird eine breite Palette von weiteren Massnahmen für die betriebliche Praxis entwickelt. Zudem werden im Rahmen des Programms statistische Grundlagen erarbeitet, die rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen der Branche untersucht, der Informationsaustausch unterstützt und der Wissenstransfer gefördert. Bei diesen Aktivitäten sind alle Verkehrsträger – Bahn, Tram, Bus, Seilbahn und Schiff – direkt oder über die Verbände beteiligt.

In der Berichtsperiode hat das Programm deutlich an Fahrt aufgenommen. Bereits konnten erste Projekte aus der vorangehenden Programmphase abgeschlossen werden, und eine Vielzahl von neuen Projekten ist in Bearbeitung. Damit kann in nächster Zeit ein Schub neuer Erkenntnisse erwartet werden, welche für die Transportunternehmen bei der Massnahmenumsetzung nützlich sind. Um eine möglichst breite Wirkung auszulösen, sollen die Kommunikation und der Wissensaustausch verstärkt werden. Parallel dazu sollen weitere Untersuchungen in Gebieten angestossen werden, in denen der Forschungsbedarf und das Einsparpotenzial besonders hoch sind. Die in der Berichtsperiode aufgebauten internen Prozesse zur Programmabwicklung und die in- zwischen gut etablierten Gremien (Programmausschuss, Begleitgruppe und Expertengruppe) werden wesentlich dazu beitragen, dass das Programm effizient und zielgerichtet weitergeführt werden kann.

F Résumé

Le présent rapport d'activités rend compte de la deuxième phase du programme « mise en œuvre de la stratégie énergétique 2050 dans les transports publics » (SETP 2050), dont le but est de contribuer à rendre les transports publics plus efficaces en énergie et à augmenter la part d'énergie renouvelable qu'ils utilisent. Par ce programme, l'OFT soutient l'ensemble du secteur des transports dans ses démarches visant à contribuer aux objectifs fixés dans le cadre de la Stratégie Énergétique 2050, à savoir une réduction de sa consommation d'environ 50% d'ici 2050 et une contribution à la production d'énergies renouvelables.

Ce programme SETP 2050 offre aux transports publics l'opportunité de devenir plus efficaces en énergie et d'augmenter leur production d'énergies propres. Il contribue ainsi à la sortie du nucléaire et à la réduction des émissions CO₂. Pour atteindre ces objectifs, le programme s'adresse en premier lieu aux entreprises de transports publics à même d'améliorer leurs bilans énergétique et environnemental par des mesures qui ne portent pas préjudice à leur compétitivité. Si cela s'avère pertinent, les systèmes d'incitation sont reconsidérés, de façon à rendre la mise en œuvre des mesures plus attrayante. L'OFT veille ainsi à donner les impulsions nécessaires aussi bien à la mise en œuvre de mesures concrètes, qu'au développement de nouvelles conditions cadres s'appliquant à la branche.

Le programme de la Confédération est constitué de trois grands axes, composé chacun de plusieurs volets :

1. Fixation des principes de base : cadre légal, mécanismes incitatifs et bases scientifiques
2. Utilisation de réseaux d'informations : communication, mise en réseau et de l'échange, devoir d'exemplarité
3. Encouragement de la pratique : projets de recherche, projets innovants, projets pilotes, mise en avant d'exemples pratiques, modèles d'affaire innovants, préparation et transfert de connaissance.

L'instrument principal dont l'OFT fait usage pour faciliter les progrès dans ces trois domaines est le soutien de travaux de recherche et projets menés indépendamment ou conjointement par des entreprises de transports publics, l'industrie et les hautes écoles. En outre, l'OFT peut passer commande d'études complémentaires lui permettant de combler certaines lacunes au niveau des bases de connaissances indispensables à la poursuite

des objectifs du programme. En tout, ce sont 3.5 millions de francs par année qui ont été attribués au programme par arrêté fédéral.

Durant cette deuxième période en revue s'étendant d'août 2015 à décembre 2016, 27 demandes de soutien ont été déposées. Depuis le début du programme, ce sont 86 candidatures qui ont été enregistrées. Au total, 50 contrats ont été établis et signés, et 11 étaient en cours d'élaboration fin 2016. 18 projets ont été clôturés.

Les moyens financiers engagés par l'OFT pour la période en revue dans le cadre de ce programme s'élèvent à 4.32 millions de francs. Ils ont eu un effet de levier considérable, puisqu'ils ont généré un volume de projets atteignant 8.94 millions de francs, compte tenu des contributions des porteurs de projet et des tiers impliqués. Depuis le début du programme, 5.65 millions de francs ont été engagés par l'OFT, dont 2.78 millions de francs durant les 12 mois de 2016.

Jusqu'ici, les thèmes prioritaires furent (i) les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (CVC) des véhicules, (ii) les solutions de chauffage d'aiguillage ainsi que (iii) les questions en lien avec le courant de traction. Ces trois domaines représentent chacun des postes énergétiques importants; la mise en œuvre des mesures soutenues par l'OFT dans ces secteurs contribue donc directement à l'amélioration de l'efficacité énergétique des entreprises de transports publics. En outre, une large palette de mesures supplémentaires axées sur la pratique est en cours de développement. De nouvelles bases statistiques seront élaborées, les cadres légaux et financiers s'appliquant à la branche seront examinés, l'échange d'informations est soutenu et le transfert de connaissances facilité. L'ensemble des moyens de transports publics – train, tram, bus, remontées mécaniques et navigation – sont impliqués dans ces activités, directement ou via leurs fédérations respectives.

Le programme a pris de l'ampleur durant la période de revue. Alors que les premiers projets sont arrivés à leur conclusion, la majorité d'entre eux sont encore en pleine phase de développement, laissant présager l'arrivée prochaine d'une vague de nouvelles connaissances destinées à faciliter la réalisation de mesures concrètes au sein des entreprises de transports publics. La démultiplication des effets produits par les résultats obtenus étant au centre des préoccupations, la communication et les plateformes de transfert de connaissances seront renforcées. Au-delà des projets en cours, des travaux complémentaires doivent être lancés dans certains secteurs de recherche moins en vue, mais importants, car pouvant mener à des économies d'énergie significatives. Les processus et instances internes (comité de pilotage, groupe de suivi et groupe d'experts) mis en place durant la période de revue sont désormais établis. Ils contribuent à la poursuite efficace des objectifs du programme.

I Riassunto

Il presente rapporto rendiconta le attività relative alla seconda fase del programma « Applicazione della strategia energetica 2050 dei trasporti pubblici » (SETraP 2050), il cui obiettivo è quello di contribuire a rendere i trasporti pubblici energeticamente più efficienti e di aumentarne la quota di energia rinnovabile utilizzata. Attraverso questo programma, l'UFT sostiene il settore dei trasporti nel raggiungimento degli obiettivi della Strategia Energetica 2050, consistente nella riduzione del proprio consumo energetico di circa il 50% entro il 2050 e nel contributo alla produzione di energie rinnovabili.

Il programma SETraP 2050 vuole dunque accrescere l'efficienza energetica del trasporto pubblico e aumentare la produzione di energia rinnovabile. In tal senso sostiene la graduale eliminazione dell'energia nucleare e la riduzione delle emissioni di CO₂.

Per raggiungere questi obiettivi, il programma si rivolge innanzi tutto a quelle aziende di trasporto pubblico capaci di migliorare il proprio bilancio energetico e di gas serra senza per questo diminuire la propria competitività. Se necessario i sistemi di incentivi saranno modificati in modo da rendere più interessante l'attuazione delle misure. L'UFT darà il suo impulso non solo nell'attuazione delle misure ma anche nella definizione delle condizioni quadro per l'intero settore.

Il programma della Confederazione è suddiviso in tre assi principali, ciascuno dei quali a loro volta costituiti da specifici pacchetti di lavoro:

1. Definizione dei principi di base: contesto legale, meccanismi d'incentivo e basi scientifiche
2. Utilizzo delle reti d'informazione: comunicazione, condivisione e dovere di esemplarità
3. Promozione di azioni concrete: progetti di ricerca, progetti innovativi, progetti pilota, promozione e diffusione di casi concreti, sviluppo di competenze e di modelli di business innovativi.

Lo strumento principale utilizzato da l'UFT per promuovere questi tre ambiti è il sostegno a lavori di ricerca e a progetti, realizzati singolarmente o congiuntamente da imprese di trasporti pubblici, industrie e scuole universitarie professionali. Inoltre l'UFT può commissionare degli studi complementari, finalizzati a colmare delle lacune di base del programma, il cui superamento risulta indispensabile al raggiungimento degli obiettivi del programma. Il decreto federale ha reso disponibile per

il programma un totale di 3.5 milioni di franchi all'anno. Durante questa seconda fase del programma, compresa tra agosto 2015 e dicembre 2016, sono state presentate 27 candidature. Dall'inizio del programma le domande di sovvenzioni sono state 86. In totale, 50 contratti sono stati stilati e firmati, 11 erano in fase di redazione. I progetti ultimati sono 18.

4.32 milioni di franchi sono i fondi stanziati direttamente dall' UFT in questa fase. Questi hanno avuto un effetto leva importante, in quanto hanno generato un volume di progetti pari a 8.94 milioni di franchi, tenendo conto dei contributi di promotori e terzi interessati. Dall'inizio del programma, 5.65 milioni di franchi sono stati versati dall'UFT, di cui 2.78 negli ultimi 12 mesi.

Fino ad ora i settori prioritari sono stati: (i) i sistemi di riscaldamento, ventilazione e climatizzazione dei veicoli; (ii) le soluzioni di riscaldamento degli scambi; (iii) le questioni relative alla corrente di trazione. Questi tre settori sono tutti energeticamente significativi; l'attuazione delle misure finanziate da l'UFT in questi settori contribuisce direttamente al miglioramento dell'efficienza energetica delle imprese di trasporto pubblico. Inoltre sarà sviluppata un'ampia gamma di misure complementari orientate alla pratica applicativa. Saranno sviluppate delle basi statistiche ed esaminati il contesto legale ed economico del settore; sarà sostenuto lo scambio di informazioni e promossa la condivisione delle conoscenze. Tutti i trasporti pubblici – treno, tram, autobus, funivie, imbarcazioni, saranno coinvolti in queste attività, direttamente o tramite le loro associazioni.

Nel periodo in esame, il programma ha ricevuto un forte impulso; i primi progetti della fase precedente del programma sono stati ultimati e numerosi progetti sono attualmente in corso. Pertanto ci si può aspettare nel prossimo futuro un'ondata di nuove conoscenze destinate a facilitare l'attuazione di misure concrete per le imprese di trasporti pubblici. Al fine di ottenere un effetto a larga scala, la comunicazione e le piattaforme di scambio di conoscenze dovranno essere rinforzate. In parallelo, dei lavori complementari saranno avviati in quei settori in cui la necessità della ricerca e il potenziale di risparmio energetico è particolarmente elevato.

I procedimenti e gli organismi (comitato di programma, gruppo di consultazione e gruppo di esperti) creati durante il periodo di riferimento sono ormai consolidati e contribuiranno in maniera significativa allo svolgimento efficace del programma e al raggiungimento dei suoi obiettivi.

E Summary

This report contains information about the second phase of the programme for the "Implementation of the 2050 Energy Strategy in Public Transport" (ESPT 2050). It is intended to help to make public transport more energy-efficient and to increase the share of renewables used. Through it, the Federal Office of Transport (FOT) is supporting the transport sector in playing its part in achieving the targets set by the Federal Council in its energy strategy, i.e. reducing energy consumption by around 50% by 2050 and contributing towards the production of renewable forms of energy.

The ESPT 2050 programme is seeking to raise energy efficiency in public transport and to boost the generation of renewable energy. This is in support of the move away from nuclear energy and the lowering of CO₂ emissions. In order to achieve these targets, the transport companies are required to take appropriate measures to improve their energy and greenhouse gas balance, without adversely affecting their competitiveness. Where necessary, the incentive systems are also to be changed in such a way that measures become more attractive to implement. The FOT is acting here as a source of inspiration both in the implementation of measures and in shaping the general conditions for the sector.

The state programme is divided into three core elements which, in turn, are divided into individual work packages:

1. Defining principles: Legislation, financial incentives, scientific principles
2. Operating an information network: Communication, encouraging exchange, leading by example
3. Promoting good practice: Research and innovation projects, pilot projects, promoting and sharing practical examples, developing and sharing know-how, innovative business models

The FOT's most important tool in promoting progress in these three areas is support for research work and projects which are carried out individually or collectively by transport companies, industry and universities. In addition, the FOT can commission its own studies in order to bridge gaps in the programme principles. A total of CHF 3.5 million is made available to the programme every year by way of a federal decree.

27 expressions of interest and 6 project plans were submitted during the second reporting period from August 2015 to December 2016. Since the programme began

in 2013, 86 applications in total have been received for support, 50 of which have been given a contractual assurance of support; 11 others are still being processed. 18 projects have already been completed.

The FOT has provided CHF 4.32 million of funding for this programme over that period. This funding has had a leverage effect, triggering a project volume of CHF 8.94 million including the contributions made by project sponsors and interested third parties. Since it began, the project has employed CHF 5.65 m, including CHF 2.78 m in the past twelve months.

Measures employed in the heating, ventilation and cooling of vehicles, in track switch heating systems and in traction current form the key content of the projects supported. In fact, these three areas are significant in terms of energy; therefore, the implementation by the transport companies of the measures which are supported by the FOT will contribute directly towards improved energy efficiency in public transport. In addition, a wide range of further measures are developed for operational practice. Furthermore, as the programme progresses, statistical principles will be developed, the legal and financial framework conditions for the sector will be explored, the sharing of information will be supported, and knowledge transfer will be promoted. These activities involve all modes of transport – railway, tram, bus, cable car and ship – directly or through associations.

The programme has clearly picked up pace during the reporting period. Initial projects from the previous phase of the programme have already been completed, and work is under way on a number of new projects. A raft of new findings is expected shortly which will be beneficial to transport companies in the implementation of the measures. In order to generate as widespread an effect as possible, communication and exchange of knowledge will be intensified. Parallel to that, further studies are to be started in areas where the need for research and the potential for savings are especially high. The internal processes for executing the programme which have been developed during the reporting period and the committees which have now become well established (programme committee, support group and expert group) will make a significant contribution towards ensuring that the programme can be continued with efficiency and focus.

1 Introduction

1.1 Mandat

Conformément à la Stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral, le secteur des transports doit abaisser sa consommation globale d'énergie d'environ 50 % jusqu'en 2050 par rapport à l'année de référence 2000, et contribuer à la production d'énergies renouvelables.

Par ses arrêtés du 18 avril 2012 et du 9 avril 2013, le Conseil fédéral a chargé l'OFT de réaliser la Stratégie énergétique 2050 dans son domaine de compétences. Pour accomplir cette mission, l'OFT a lancé un programme intitulé « Mise en œuvre de la stratégie énergétique 2050 dans les transports publics » (SETP 2050), dont le but principal est de faire des entreprises de transport public les acteurs du changement et de les convaincre de rendre les TP encore plus écologiques et efficaces en énergie.

1.2 Compétences

Le programme SETP 2050 porte sur les transports publics en Suisse, à savoir la circulation ferroviaire, les TP urbains, le transport public régional par la route ainsi que les bateaux et les installations de transports à câbles. Le programme est étroitement coordonné avec les activités de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), chargé de réaliser la stratégie énergétique de la Confédération. L'OFEN conduit en outre avec les entreprises proches de la Confédération (notamment les CFF et la Poste) un programme intitulé « Exemplarité énergétique de la Confédération », qui poursuit des objectifs complémentaires.

1.3 Objectifs

1.3.1 Objectifs principaux du programme SETP 2050

Le programme SETP 2050 propose pour le secteur des TP un ensemble d'objectifs consistant à relever quatre défis :

1 **Augmentation de l'efficacité énergétique :** sur la base de la stratégie énergétique, l'OFT estime que, d'ici à 2050 et suivant le mode de transport, l'efficacité énergétique peut être améliorée de 10 % pour la traction et de 50 % pour le chauffage et la climatisation. L'efficacité énergétique constitue un point central de la mise en œuvre de la stratégie énergétique.

2 **Abandon du nucléaire :** le courant de traction et d'exploitation de l'infrastructure proviendra de sources d'énergie renouvelables.

3 **Diminution des émissions de CO₂ :** la consommation de carburants et combustibles fossiles diminue progressivement. L'électrification de la motorisation des véhicules ainsi que la modernisation et le remplacement des constructions y contribuent; leur consommation est compensée par des économies et un recours accru aux énergies renouvelables.

4 **Augmentation de la production d'énergie verte :** pour faire face à la demande accrue d'électricité utilisée dans les transports publics et remplacer l'énergie nucléaire, il sera nécessaire de produire plus d'électricité verte. Parmi les importantes surfaces dont elles disposent (par ex. toits des dépôts, des quais, des bâtiments d'exploitation et surfaces libres) les entreprises de transport mettront à profit celles qui se prêtent à l'installation de panneaux solaires. En outre, les CFF possèdent plusieurs centrales hydrauliques, dont certaines présentent un potentiel d'optimisation. Il faut également tenir compte des potentiels de l'éolien et du couplage chaleur-force (CCF).

1.3.2 Objectifs de l'OFT

L'OFT a en aussi répercuté le mandat du Conseil fédéral en intégrant la question énergétique dans ses propres outils de management: il a ainsi fait figurer « Consommation d'énergie, des ressources environnementales et emprise au sol des TP » parmi les tâches prioritaires de la stratégie de l'Office. Cette tâche prioritaire inclut les objectifs suivants :

- Le rendement énergétique des TP augmente
- L'efficacité énergétique est un critère d'évaluation important de : progrès technologiques, réglementations TP, évaluation des demandes, commande de prestations de TP et allocation de subventions
- Les TP contribuent à la stratégie énergétique 2050

1.4 Organisation

La Direction de l'OFT est responsable du mandat global en qualité de mandante du programme. Elle a délégué sa compétence de décision au comité de pilotage, mais exerce sa fonction d'approbation des contrats avec les participants et chargés de mandat du programme.

1.4.1 Comité de pilotage

Le comité de pilotage (PA) représente la Direction et les divisions de l'OFT dans la conduite du programme. Le PA se compose des sous-directeurs et du directeur suppléant. Cette organe transversal regroupant les principaux décideurs de l'OFT assure que des actions importantes soient réalisées avec clairvoyance et rapidement.

1.4.2 Direction et équipe du programme

La direction du programme (PL) dirige le programme et assume la responsabilité opérationnelle de l'agencement

général et de la gestion des ressources. Elle assure la coordination avec les autres services fédéraux, notamment avec l'OFEN. De plus, elle présente les propositions de projet au comité de pilotage (PA).

L'équipe du programme (PT) exécute les activités préparatoires et opérationnelles; elle épaula la direction du programme (PL) directement et coordonne les travaux à l'interne. L'équipe du programme fait partie de la section Environnement de l'OFT; elle est renforcée au besoin par des membres d'autres sections de l'OFT.

1.4.3 Bureau du programme

Le bureau du programme (PO) épaula la PL dans toutes les affaires opérationnelles du programme SETP 2050, à savoir lors d'appels à projets, de la préparation de dossiers, de documents et de mandats, de la communication et de la mise en valeur des résultats.

Le groupe d'experts (EG) évalue les dossiers de projet et fournit un conseil scientifique en vue de la préparation des dossiers à présenter au comité de pilotage (PA).

Le groupe de suivi (BG) réunit des intervenants influents. Sa tâche est de faciliter la mise en œuvre de la SETP 2050 au sein des TP et de formuler des propositions d'adaptation du programme. Le groupe de suivi, composé de représentants des principales entreprises de transport et de membres de comités d'organisations professionnelles, a été mis sur pied en 2016.

2 Points forts et résultats

2.1 Structure et agencement du programme

Alors que, pendant la phase précédente, le lancement du programme tenait le premier plan, la période actuelle est caractérisée par l'agencement définitif des structures et des processus nécessaires, grâce auxquels le programme peut se déployer sur une large base et obtenir les résultats visés jusqu'au bilan du programme fin 2020.

2.1.1 Organes

L'équipe du programme (PT), organe exécutif, et le comité de pilotage (PA), organe directeur, sont établis. Conformément aux consignes du manuel de programme, ils se sont réunis en réunions mensuelles ou trimestrielles et ont traité les affaires courantes.

Le groupe d'experts (EG) a pu être constitué fin 2015. Il est formé de trois spécialistes reconnus des transports et de la science, du chef de projet, d'un membre de l'équipe de projet et d'autres experts des sections spécialisées de l'OFT. Les experts externes sont le Dr Vincent Bourquin (Chef de *Sustainable Engineering Systems Institute* [Sesi], Haute école d'ingénierie et d'architecture HEIA Fribourg), le Dr Denis Gillet (*Head Coordination & Interaction Systems Group REACT*, EPFL) et M. Otto Middendorp (ancien chef de section de l'OFT et consultant indépendant). La tâche du groupe d'experts est d'évaluer les projets déposés et d'émettre des recommandations pour aider le PA à décider de l'octroi du soutien de l'OFT. Le groupe se réunit une fois par semestre au printemps et en automne.

Le groupe de suivi (BG) a été constitué en 2016. Il a tenu sa première séance en automne. Le mandat BG a été conçu de manière à ce que la SETP 2050 dispose d'un organe de réflexion. Grâce à ces contacts directs avec les décideurs des entreprises de transport et des associations, la direction du programme peut sonder les besoins de la branche, harmoniser les activités et diffuser des messages au sein des entreprises.

2.1.2 Procédure

À la fin de décembre 2016, l'OFT a reçu 86 demandes de subventionnement dans le cadre du programme, dont 50 ont obtenu un encouragement faisant l'objet d'un contrat. Le grand nombre de projets occasionne une charge administrative importante, allant de l'enregistrement initial à la validation des résultats finaux, en

passant par la procédure de sélection, l'établissement du contrat et le suivi du travail et des finances. Pour que les projets soient traités de manière efficiente, équitable et traçable, le PO et la PL ont défini et documenté les processus nécessaires. L'élaboration des contrats a demandé un effort particulier. En étroite collaboration avec le Service juridique de l'OFT, une procédure a été mise sur pied, qui permet de dresser les contrats avec les mandataires en temps utile et de manière juridiquement irréprochable. Ainsi, un grand nombre de projets reçus ont été libérés pour le traitement et le retard pris a été rattrapé. Parallèlement à l'établissement des contrats, les instruments pour la sélection des projets, le controlling, le classement des documents et la publication des résultats ont été structurés et développés. Ainsi, l'organisation est désormais en mesure d'épauler efficacement les projets de recherche lancés et de maintenir la vitesse de croisière acquise.

2.2 Bases

2.2.1 Données statistiques

Pour pouvoir mesurer la réalisation des objectifs de la stratégie énergétique, il faut disposer de données pertinentes sur la consommation et la production d'énergie, de même que sur le rendement énergétique de l'entreprise de TP. Aujourd'hui, dans le cadre de la «statistique des transports publics», les TP remettent périodiquement à l'OFS des relevés de consommation d'énergie différenciant les domaines transports et infrastructure. Ces informations sont ensuite transmises à l'OFT. En outre, à partir de 2017, les gestionnaires d'infrastructure, qui ont conclu une convention sur les prestations (CP) avec la Confédération, indiquent à l'OFT leur consommation moyenne d'énergie par sillon-kilomètre. Toutefois, ces données ne sont recensées ni pour l'ensemble du territoire, ni uniformément, ni pour tous les modes de transport des TP. C'est pourquoi la PL a commandé une étude visant à déterminer quelles données les entreprises de TP recensent aujourd'hui, lesquelles pourraient être reprises pour évaluer les résultats obtenus par la mise en œuvre de la stratégie énergétique et de quelle manière ces données complémentaires pourront être à l'avenir collectées à moindre frais. Ces chiffres ne serviront pas qu'au programme, mais permettront aussi aux entreprises de TP de disposer des données pour comprendre, quantifier et améliorer leur consommation et leur production d'énergie ainsi que leur rendement énergétique.

2.2.2 Incitations et obstacles

Grâce à une étude préalable, on dispose à présent des premiers renseignements sur les obstacles et les incitations à la mise en œuvre de mesures énergétiques qui jouent un rôle pour les entreprises de transport. Il s'agit par exemple d'un manque d'objectifs spécifiques, de prix du sillon forfaitaires et d'obstacles à l'investissement. Il est en outre nécessaire de développer une vision plus politique: que pourrait faire la politique pour améliorer les conditions-cadre pour les ET et les sous-traitants? Leur révision devrait permettre de lever certains obstacles

et d'augmenter l'attractivité de la mise en œuvre des mesures énergétiques. C'est dans ce contexte que la PL a commandé une étude complémentaire qui présente les principaux obstacles et incitations au niveau politique, de même que les moyens, pour la politique, le régulateur et le cas échéant d'autres intervenants, d'améliorer les conditions-cadre de la branche. Les résultats de l'étude seront ensuite présentés en collaboration avec le Service d'information pour les transports publics (LITRA) aux représentants de la politique et discutés avec eux.

2.3 Projets terminés

Au cours de la période sous revue, la première phase du projet «*Energieeffizienz von Heizung, Lüftung und Kühlung im öffentlichen Verkehr*» (*Efficacité énergétique dans le domaine CVC («chauffage, ventilation et climatisation) des transports publics*) soutenu par l'OFT s'est terminée. Elle consistait en quatre modules, traités respectivement par l'Université de Bâle (Module 1), la haute école spécialisée de Lucerne HSLU (modules 2 et 3) et l'école polytechnique de Lausanne EPFL (module 4).

Le projet consistait à déterminer dans un premier temps les besoins en énergie de systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation de 7 types de véhicules (6 véhicules ferroviaires, 1 bus) et à les comparer à leur consommation globale d'énergie. Ensuite, la consommation d'énergie CVC des véhicules a été simulée par modélisation afin d'identifier les domaines présentant le plus grand potentiel d'économies d'énergie. L'étude a finalement livré une série de mesures d'optimisation destinées aux constructeurs de matériel roulant.

Les enquêtes ont montré que les points de départ les plus prometteurs en termes énergétiques se situaient dans la coque extérieure (matières thermo-isolantes, vitrage, caractéristiques optiques-thermiques des toits et des parois latérales etc.) et dans certains éléments de l'équipement des véhicules (concept de circulation de l'air, installations de ventilation avec récupération de chaleur, chauffage par rayonnement dans la surface, pompe à chaleur etc.). De même, la régulation des systèmes CVC est déterminante (arrivée d'air frais dépendant du nombre de passagers et de la qualité de l'air, différences de températures dans les véhicules garés etc.). Les résultats détaillés se trouvent dans le rapport final publié sur le site Internet du programme SETP 2050.

2.4 Points forts des projets en cours

Les projets qui ont été soutenus durant l'exercice précédent et toujours en cours n'ont pas uniquement été sélectionnés sur la base de critères thématiques, mais aussi pour leur qualité et leur contribution au rendement énergétique dans les TP. Toujours est-il que deux grands axes en sont ressortis: D'une part les équipements de confort des trains et des bus (chauffage, ventilation, climatisation) forment un premier cluster composé de neuf projets au total, plus une étude terminée (cf. 2.3). D'autre part le chauffage des aiguilles et le courant de traction. Ce regroupement par grands thèmes est voulu par les

responsables du programme. Il permet d'approfondir les connaissances en tirant profit des points communs et synergies des résultats obtenus par les différents porteurs de projets. En déterminant de manière réfléchie les axes de recherche, la direction du programme évite les doublons et favorise les interactions positives entre acteurs.

Technique des véhicules :

Grâce à des mesures effectuées toute l'année sur plusieurs types de matériel roulant, il a été confirmé que les équipements de confort (CVC) représentent environ 25% du courant de traction consommé par un train passagers, le chauffage représentant le plus gros poste. Cette question est largement traitée par 9 projets subventionnés par le programme, ce qui reflète l'importance des équipements de confort dans le potentiel d'économies d'énergie. Certains projets se sont directement basés sur les résultats de l'étude préalable (cf. chap. 2.3). Les problématiques traitées englobent les économies d'énergie par isolation thermique de la coque extérieure facilitées par un catalogue de matériaux appropriés, les vitrages de fenêtres latérales thermo-isolantes laissant passer les signaux de téléphonie mobile, le réglage du débit d'air extérieur en fonction du nombre de passagers, la gestion fine de la consommation d'énergie des trolleybus et les options d'optimisation de l'exploitation des dispositifs CVC.

Un autre projet, dédié à l'optimisation des systèmes, cherche à économiser de l'énergie en améliorant la régulation des ventilations de la traction de locomotives.

De nombreuses mesures sont en principe applicables à une large palette de types de matériel roulant. Pourtant, la mise en œuvre concrète peut varier d'un véhicule à l'autre, par exemple en fonction de la place disponible, du montage des appareils, des composants utilisés, de l'ampleur de l'intervention ou du régime d'exploitation. Il peut donc être judicieux, pour de grands parcs de véhicules d'un même type, de développer des paquets de mesures standardisés. C'est ce que vise une étude des RBS, qui évalue l'utilité de différentes mesures d'économie d'énergie sur ses rames automotrices. Par ailleurs plusieurs études coordonnées sont en cours sur du matériel roulant de type FLIRT, très courant en Suisse et à l'étranger. À partir d'une étude de faisabilité, un paquet d'économies d'énergie sera mis en œuvre, que l'on envisage de compléter par l'introduction d'un transformateur sec.

Diminuer la résistance à l'air représente un potentiel d'économie additionnel au niveau de la technique des véhicules. Elle cause jusqu'à 40% de la consommation d'énergie totale. L'aérodynamique des trains voyageurs est déjà relativement bien connue, mais la manière d'améliorer les écoulements à la transition entre les wagons de différents types qui circulent sur notre réseau n'est pas encore systématiquement établie. En outre, l'impact aérodynamique de l'agencement des wagons de marchandises doit être approfondi. Une étude proposera un état de l'art et une série de propositions pour réaliser des améliorations aérodynamiques concrètes.

Écoconduite :

Même après l'introduction de la régulation adaptative aux CFF, le potentiel d'économie pouvant être géré depuis le poste de pilotage reste significatif. Les BLS ont initié un essai-pilote afin de mesurer l'impact d'un système d'aide à la conduite. Un système analogue d'assistance à une conduite de bus efficace en énergie est actuellement développé aux Transports publics fribourgeois (tpf).

Chauffage des aiguilles :

Un projet achevé durant le dernier exercice a montré que le chauffage des aiguilles en Suisse requiert entre 60 et 70 GWh d'énergie par hiver. Le potentiel d'économie d'énergie n'est donc pas négligeable. Une première phase d'optimisation est déjà effective dans le milieu ferroviaire : le couplage de la commande du chauffage des aiguilles avec les données météo. Le remplacement du chauffage au gaz ou électrique des aiguilles par des systèmes géothermiques est une possibilité supplémentaire. Ces systèmes ne consomment qu'un cinquième de l'énergie requise par les premiers et offrent donc un potentiel d'économie considérable. Sur les bases du premier travail effectué sur le sujet, deux études actuellement en cours permettront de mieux cerner le potentiel du chauffage géothermique des aiguilles en Suisse. L'une d'entre elles dresse un catalogue de critères pour le choix des emplacements à partir d'opinions d'experts. La deuxième recense, à l'aide d'informations géographiques, les emplacements qui conviendraient à ce dispositif sur la base des critères établis. L'introduction du chauffage géothermique des aiguilles est également encouragée par la construction d'une installation de démonstration. Un autre projet utilise un outil de simulation de la consommation d'énergie du chauffage des aiguilles, et une étude porte sur le chauffage géothermique des aiguilles par tubes échangeurs de chaleur (*heat-pipes*).

Courant de traction :

Trois études portent actuellement sur le courant de traction. Deux d'entre elles (étude de base et étude complémentaire) traitent des méthodes de mesure par tronçon et installées à bord des véhicules de traction. Elles visent à rendre transparente la consommation effective, ce qui pourrait permettre en fin de compte de créer des incitations monétaires à la mise en œuvre de mesures énergétiques. Par ailleurs, la mesure permet au conducteur de locomotive de surveiller la consommation d'énergie. Ces systèmes de mesure peuvent aussi servir au contrôle du résultat de mesures déjà mises en œuvre.

Un troisième projet étudie la consommation d'énergie du chemin de fer à voie étroite des tpf. Dans un premier temps, il s'agit de recenser la répartition exacte de la consommation d'énergie entre traction, équipements auxiliaire (par ex. chauffage des aiguilles) et chauffage etc. Dans un deuxième temps, le savoir acquis permettra d'élaborer des mesures d'efficacité.

Navigation :

La navigation possède également un potentiel d'économie d'énergie. La SETP 2050 soutient un projet analysant la consommation d'énergie des bateaux en service régulier sur le Lac des Quatre-Cantons. Cette étude détermine les consommations des divers sous-systèmes, puis les compare avec la consommation globale. Il en ressortira un ensemble de mesures pour améliorer rendement énergétique, destinées d'une part aux bateaux à construire et d'autre part aux embarcations actuellement en service. Une seconde étude se consacre au développement d'un système de propulsion hybride pour bateaux à passagers.

Valorisation des connaissances :

La diffusion de l'information et du savoir spécialisé revêt une grande importance dans l'aménagement de TP efficaces en énergie et écologiques. Le programme encourage donc aussi des projets d'échange de savoir et d'expérience. Outre la plate-forme d'information que l'UTP met en place, l'OFT soutient aussi le centre de compétences Électromobilité de CarPostal Suisse SA. Cette plate-forme Internet d'échange de savoir spécialisé vise à accompagner et à faciliter le passage à l'électromobilité.

Divers projets :

Le programme est également ouvert à des projets isolés qui peuvent insuffler du dynamisme à la branche et toucher des questions jusqu'ici périphériques. Par exemple, la fixation des objectifs énergétiques du BLS ou l'éclairage des quais de gares commandé par détecteur de mouvement bénéficient d'un soutien. Sans oublier notamment que l'OFT peut ainsi combler des lacunes d'un savoir important pour le perfectionnement de la stratégie. Il s'agit entre autres d'études sur les bases statistiques du programme, sur les obstacles et les incitations aux mesures de rendement énergétique ou sur le potentiel de production d'énergie renouvelable.

Collaboration :

Les moyens financiers du programme doivent être employés de manière aussi efficace que possible. Les projets collectifs sont souvent une bonne occasion de tirer un maximum des moyens limités en profitant des ressources et de l'expérience de plusieurs partenaires. La collaboration peut prendre des formes très différentes, comme le démontrent ces exemples :

- **Partenariats de projet :** la collaboration entre ET, industrie et hautes écoles est certainement la forme la plus fréquente de projet collectif. L'initiative peut émaner de hautes écoles à la recherche d'entreprises qui fournissent des informations ou des exemples d'application (par ex. P-001). Mais l'inverse est également courant (par ex. P-006, P-051).
- **Partenariat d'étude :** deux ou plusieurs études traitent divers aspects de la même question et échangent leurs résultats entre eux (par ex. P-041

et P-065). Il est également judicieux qu'une institution utilise le travail d'une étude préalable (par ex. P-034).

- **Coopération d'ET :** une collaboration avec d'autres ET peut être judicieuse pour des problématiques inter-entreprises, comme celle du projet P-008, où des systèmes de mesure au sol du courant de traction sont montés sur 100 véhicules de différentes ET.
- **Échange d'informations :** la collaboration peut consister en un échange de savoir, par exemple sous forme d'une plate-forme électronique (P-009) ou d'un cercle de qualité formé de représentants de diverses entreprises (P-058).

2.5 Évolutions réglementaires

Pour atteindre ses objectifs, le programme mise en premier lieu sur l'initiative des entreprises de transport (ET). En outre, il cherche à améliorer les conditions cadre, dont les incitations financières font partie, pour encourager les ET à agir. L'OFT, régulateur, commanditaire et autorité de surveillance, dispose de divers instruments qu'il pourrait utiliser à cet effet. Or il manquait jusqu'ici une vue d'ensemble de ces instruments et une évaluation de leur adéquation.

Pour se doter d'une première base, le bureau du programme (PO) a mené des interviews structurées avec des représentants de toutes les sections concernées de l'OFT. Les conclusions de ces travaux ont été vérifiées lors d'un atelier d'approfondissement au sein de l'OFT, qui a ensuite défini les mesures à prendre et proposé aux sections des mandats de mise en œuvre. La prochaine étape d'approfondissement commencera lors du prochain exercice.

Le 1^{er} juillet 2016, l'art. 10 de l'ordonnance sur les chemins de fer (OCF) révisée est entré en vigueur. Conformément à l'al. 3, les entreprises de transport ferroviaire « veillent à ce que leurs ouvrages, leurs installations et leurs véhicules soient conçus de manière optimisée en matière d'énergie ainsi qu'à une exploitation efficace au plan énergétique ». La base légale de mesures de rendement énergétique aux niveaux de la planification et de l'exploitation est donc désormais créée. Les travaux d'approfondissement susmentionnés auront pour objet la suite de la concrétisation (par exemple dans les dispositions d'exécution DE-OCF). L'OFT a inscrit une disposition en ce sens dans la convention sur les prestations 2017 – 2020 avec les gestionnaires d'infrastructure en se fondant sur cet article.

3 Lots de travaux du programme SETP 2050

Les objectifs du programme sont concrétisés dans 11 lots de travaux (cf. figure ci-après). La présente partie commente brièvement les lots de travaux et documente leur état d'avancement. Les projets de tiers financés partiellement par l'OFT constituent une part importante des travaux. L'annexe 2 contient des informations plus détaillées ; par ailleurs, chaque projet est décrit succinctement sur le site Internet de l'OFT.

(<https://www.bav.admin.ch/energie2050>).

Principes Incitations et obligations	Plate-forme d'information Communication et échange	Pratique Innovation et projets-pilotes
AP 1.1 Législation	AP 2.1 Communication	AP 3.1 Projets de recherche et d'innovation
AP 1.2 Incitations financières	AP 2.2 Encourager les échanges : plate-forme d'information	AP 3.2 Projets-pilotes
AP 1.3 Bases scientifiques	AP 2.3 Fonction de modèle	AP 3.3 Encouragement et diffusion d'exemples pratiques
		AP 3.4 Elaboration et transmission du savoir-faire
		AP 3.5 Modèles commerciaux innovants

Figure 1 : Aperçu des éléments clés du programme et des lots de travail associés.

3.1 Principes : incitations et obligations

Pour atteindre les objectifs du programme SETP 2050, il s'agit de créer des systèmes d'incitation et d'obligation qui définissent un cadre de réalisation cohérent et concret.

AP 1.1 Législation

Objectif

Elaboration de mesures contraignantes dans le domaine de compétence de l'OFT par le biais d'actes normatifs : par ex. loi sur les chemins de fer (LCdF), ordonnance sur les chemins de fer (OCF), dispositions d'exécution de l'OCF (DE-OCF), ordonnance sur l'accès au réseau ferroviaire (OARF), directives et prescriptions suisses de circulation des trains (PCT) ou reposant sur la loi sur l'énergie (LEne).

Activités de l'OFT en 2015/16

- L'OFT a inscrit une nouvelle exigence de rendement énergétique dans les conventions de prestations (CP) conclues avec les gestionnaires d'infrastructure pour les années 2017 – 2020. Cette exigence fait partie des critères à remplir pour que les lignes de transport soient subventionnées et elle concrétise, pour les gestionnaires d'infrastructure, l'exigence générale d'un meilleur rendement énergétique défini dans la LCdF.
- Sur la base d'interviews internes, le PO a dressé un inventaire des instruments donnés par les autorités ainsi que des instruments financiers, régulés et facultatifs dont l'OFT pourrait se servir pour influencer sur le rendement énergétique dans les TP. Les résultats ont été validés lors d'un atelier auquel ont participé les représentants de toutes les sections concernées et les instruments les plus prometteurs de succès ont été sélectionnés. Dans une prochaine étape, les sections examineront des mesures concrètes avant de les mettre en œuvre via les processus ordinaires.

Projets soutenus

-

AP 1.2 Incitations financières

Objectif

Augmenter les incitations financières au niveau stratégique/politique à l'aide d'instruments appropriés, comme par ex. des conventions de prestations, des cautionnements et des prêts.

Activités de l'OFT en 2015/16

- Conjointement avec le Service d'information pour les transports publics (LITRA) et l'Union des transports publics (UTP), l'OFT soutient une étude (P-086) portant sur les incitations et les obstacles aux mesures d'augmentation du rendement énergétique dans les TP. Les résultats de cette étude sont publiés dans la « Série jaune » de la LITRA.

Projets soutenus

- **P-086 : Anreize für Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bei öV-Unternehmen.** EcoPlan AG

AP 1.3 Bases scientifiques

Objectif

Élaborer des bases scientifiques et statistiques pour mesurer et mieux comprendre les facteurs-clé de l'efficacité énergétique des transports publics. Clarifier les rôles au sein des entreprises et des institutions.

Activités de l'OFT en 2015/16

- L'OFT a demandé une analyse (P-062) des bases statistiques de l'évaluation des mesures d'augmentation du rendement énergétique dans les TP. Le but est de pouvoir définir et recenser des indices pertinents et pratiques pour toute la branche. De plus, l'OFT a déterminé, à l'aide d'une étude de base, le potentiel de génération d'énergie renouvelable auprès des ET (P-063).

Projets soutenus

- **P-062 : Ermittlung der statistischen Grundlagen zur Evaluation von Energieeffizienz-Massnahmen in den öV-Unternehmen.** Infrast AG
- **P-063 : Produktion erneuerbarer Energie bei den Transportunternehmen (TU): Bestandsaufnahme und Potenziale.** Amstein + Walther AG

3.2 Plate-forme d'information : communication et échange

L'OFT a confié à l'Union des transports publics (UTP) le mandat de réaliser et animer une plate-forme d'information. La mission consiste à rassembler, organiser et transmettre aux différents acteurs des TP les informations concernant le programme et ses objectifs. Ces informations incluent des exemples de bonnes pratiques, les résultats des projets, les possibilités de participation et conditions de soutien des propositions, les contacts pour des questions spécifiques ainsi que des recommandations en vue d'acquisitions et de négociations avec les autorités, etc. Dans cette perspective, le projet Plate-forme Energie TP (P-009) comprend non seulement une plate-forme Internet alimentée par les ET actives et l'OFT, mais aussi un service destiné à tous les acteurs du programme SETP 2050 et aux intéressés. Par ce lien direct avec les utilisateurs, la Plate-forme Energie TP joue un rôle essentiel pour la valorisation du programme.

AP 2.1 Communication

Objectif

Elaborer un concept de communication et mettre en œuvre des moyens de communication appropriés, en fonction des groupes-cible.

Activités de l'OFT en 2015/16

- Le PA a pris connaissance du concept de communication inhérent au programme SETP 2050 et approuvé la planification des mesures en 2016.
- La présentation du programme sur Internet a été adaptée au nouveau site Internet de l'OFT et son contenu a été révisé.
- Le site Internet fournit une description succincte de tous les projets soutenus ainsi que les rapports finaux des projets achevés. Une fiche info du programme peut également y être téléchargée.
- L'appel aux projets en 2016 a attiré l'attention des ET et d'autres milieux intéressés sur la possibilité de présenter de nouveaux projets.

Projets soutenus

-

AP 2.2 Encourager les échanges : plate-forme d'information

Objectif

Elaborer et renforcer l'échange entre les acteurs des TP sur la base de la stratégie de communication.

Activités de l'OFT en 2015/16

- UTP et OFT, 3e Forum du rendement énergétique, présentation de T. Chevroulet: «Rendement énergétique dans les TP: la stratégie de l'OFT», 16.11.15, Berne
- Haute école spécialisée de Lucerne, centre pour la technique du bâtiment (ZIG) ZIG Kunden- und Partnerevent 2016. «Gebäude auf Rädern», présentation de S. Schnell, «Umsetzung der Energiestrategie 2050 im öV: Aktivitäten des BAV im Bereich HLK», 22 septembre 2016, Olten.
- LITRA Service d'information pour les transports publics, 79e assemblée des membres et forum des transports, 3e Forum du rendement énergétique, présentation de T. Chevroulet: «Mise en œuvre de la stratégie énergétique 2050 dans les TP», 24.9.15, Berne (en D et F)

Projets soutenus

- P-009: Energieplattform öV. Verband öffentlicher Verkehr VÖV
- P-087: LITRA Gelbe Serie zum Thema Energieeffizienz im öV. LITRA

AP 2.3 Fonction de modèle

Objectif

Renforcement de la fonction-modèle des entreprises de transport (ET) en matière d'efficacité énergétique.

Activités de l'OFT en 2015/16

Sur la période considérée, le renforcement de la fonction-modèle n'a pas été traité directement, mais a été réalisé par les apports de travaux réalisés dans d'autres blocs de travail. Notamment:

- Soutien de projets de recherche/d'innovation et de projets-pilotes (AP 3.1 et AP 3.2)
- Encouragement de bons exemples pratiques d'ET (AP 3.3)

- Encouragement des échanges (AP 2.2).

Le programme reste en outre en contact étroit avec d'autres activités menées au sein de la Confédération:

- Pour une coordination optimale entre les offices, l'OFEN est invité à prendre position sur chaque demande de subvention soumise dans le cadre du programme SETP 2050.
- Une réunion entre les directions des programmes de l'OFEN et de l'OFT est organisée annuellement.
- L'OFT suit les activités du programme «exemplarité énergétique de la Confédération dans le domaine énergétique», dans lequel deux grandes entreprises de transport, les CFF et CarPostal Suisse SA, sont impliqués.
- L'OFT est représenté dans le groupe d'accompagnement de l'administration fédérale mis en place dans la cadre des deux programmes de recherche «virage énergétique» (PNR 70) et «gérer la consommation d'énergie» (PNR 71).

Projets soutenus

-

3.3 Pratique: innovation et projets-pilotes

L'OFT soutient les acteurs dans la pratique à tous les niveaux, depuis le développement d'innovations jusqu'à leur application opérationnelle. L'OFT participe financièrement aux projets et propose lui-même un soutien spécialisé ou le transmet par d'autres entreprises de transport. En contrepartie, l'OFT demande aux participants de collaborer entre eux et de stimuler des échanges avec les autres ET concernées.

De plus, l'OFT encourage les ET à participer aux programmes d'énergie de l'OFEN, notamment le programme Bâtiments et le programme-pilote et de démonstration. Les projets du programme SETP 2050 sont coordonnés avec ceux de l'OFEN.

AP 3.1 Projets de recherche et d'innovation

Objectif

Soutenir idées novatrices et projets qui d'une part renforcent l'efficacité énergétique des systèmes de transport et d'autre part sont susceptibles de générer des plus-values économiques pour les ET (économies financières, meilleures prestations, etc.).

Activités de l'OFT en 2015/16

- Dans le contexte de la réorientation des activités de recherche de la Confédération, l'OFT a élaboré et présenté au SEFRI un concept de recherche dans le domaine du rendement énergétique / des énergies renouvelables dans les TP. Ce concept ancre les objectifs du programme dans la recherche du secteur public.

Projets soutenus

- P-002: Mesures différenciées de l'énergie des équipements des véhicules de transports publics urbains. Transports Publics de la région lausannoise SA
- P-010: Potentialanalyse für Verbesserung der thermischen Isolation der Aussenhülle beim Gliederzug BLS RABe 525 NINA. BLS AG
- P-011: Projet Etude énergie réseau 900 V. Tpf Transports publics fribourgeois SA
- P-026: Bedarfsabhängige Aussenluftvolumenstromsteuerung ICN. SBB AG
- P-033: Analyse des Energieverbrauchs der Flotte der Schifffahrtsgesellschaft Vierwaldstättersee (SGV). Hochschule Luzern - Departement Technik und Architektur
- P-034: Zugfenster mit kleinem U-Wert und hoher Mikrowellentransmission. EPFL - Labor für Energie und Bauphysik
- P-037: EuroPoint Erwärmung Weichen. SBB AG
- P-041: Standortbedingungen für den Einsatz von geothermischen Weichenheizungen. Grüniger Plus GmbH
- P-050: Hybrides Antriebssystem für ein Fahrgastschiff. Shiptech AG
- P-051: Energiesparpaket III DTZ. BLS AG
- P-053: Energieoptimierung RBS NExT. Regionalverkehr Bern-Solothurn RBS
- P-054: Rekuperation Fahrstrom AB. Appenzeller Bahnen AG
- P-056: Simulation Energiebilanz Heizung-Lüftung-Klima ICN. Hochschule Luzern - Departement Technik und Architektur
- P-059: Studie Energiepaket FLIRT. SBB AG
- P-060: Zusatzleistungen Energiemessung auf Eisenbahntriebfahrzeugen. SBB AG

- **P-065** : Potenzialbestimmung für geothermische Weichenheizungen. Geowatt AG
- **P-073** : Optimierung Ventilationssteuerung. Rhätische Bahn AG
- **P-085** : Präsenzgesteuerte Beleuchtung von Perrons und Bahnhöfen. BLS AG

AP 3.2 Projets-pilotes

Objectif

Identifier et soutenir les projets-pilotes qui permettent les premières applications pratiques de concepts et approches innovants. Impliquer les différents acteurs dans les projets.

Activités de l'OFT en 2015/16

-

Projets soutenus

- **P-008** : Pilotprojekt Bahnstrommessung. SBB AG
- **P-047** : Energiesparende Fahrweise: Pilotversuch. BLS AG
- **P-084** : Développement d'un système embarqué dans le bus pour favoriser une conduite écologique. Transports publics fribourgeois SA

AP 3.3 Encouragement et diffusion d'exemples pratiques

Objectif

Encourager la communication d'exemples probants, d'une part en soutenant d'une part les efforts des acteurs qui ont réalisé de tels exemples (soutien de publications, co-financement d'événements), d'autre part en organisant l'échange d'exemples pratiques (par ex. organisation d'ateliers).

Activités de l'OFT en 2015/16

-

Projets soutenus

- Diffusion des *Good Practices* dans le cadre de la plate-forme Energie P-009 (présentation d'exemples pratiques lors d'une session spécialisée avec approfondissement des thèmes « Isolation thermique des véhicules », « Eclairage intelligent » et « Régulation adaptative »)

- **P-079** : Serieneinführung Trockentransformator FLIRT. SBB AG
- **P-083** : Demonstrationsanlage einer geothermischen Weichenheizung. SBB AG

AP 3.4 Elaboration et transmission du savoir-faire

Objectif

Rassembler les connaissances et expériences issues de la pratique de différentes entreprises, discuter et améliorer les connaissances existantes en intégrant les innovations utiles, diffuser de nouvelles procédures performantes et mettre en valeur les principales avancées.

Activités de l'OFT en 2015/16

-

Projets soutenus

- **P-035** : Swiss Hybrid Bus Kompetenz-Zentrum. Post Auto Schweiz AG
- **P-055** : Energieeffizienz von Heizung, Lüftung und Kühlung im öffentlichen Verkehr – 01.04.2015 bis 31.03.2017. Universität Basel – Departement Physik
- **P-058** : Wärmedämmmaterialien in Schienenfahrzeugen - Istzustand und Ausblick. SBB AG

AP 3.5 Modèles commerciaux innovants

Objectif

Diffuser et transmettre des modèles de travail qui permettent aux ET sans ressources spécialisées de réaliser des améliorations dans le domaine de l'énergie ou qui leur simplifient cette tâche (par ex. contrats en matière de rendement énergétique, appels d'offres collectifs).

Activités de l'OFT en 2015/16

-

Projets soutenus

- **P-043** : Energieziele BLS. BLS AG

4 Activités

4.1 Projets soutenus

Au cours de la période sous revue, 27 demandes de soutien ont fait l'objet d'un plan de projet soumis au comité de pilotage. Celui-ci a en outre traité 8 demandes issues de la période précédente. 18 des 35 demandes ont été approuvées et 6 refusées. 3 des 11 demandes restantes ont été transmises à d'autres instances (OFEN, fonds d'infrastructure ferroviaire), et les 8 dernières ont été retirées.

Comparé à la période précédente, le nombre de projets présentés atteint moins de la moitié. Ce recul s'explique par le fait que les projets rapidement disponibles ont été présentés et le développement de nouveaux projets prend du temps. De plus, de nombreux projets sont encore en cours de traitement, ce qui peut diminuer l'empressement de mandataires potentiels à lancer de nouveaux projets.

Le taux de projets rejetés est de 23% et se situe à un niveau nettement inférieur à celui de la période précédente (37%). On en conclut à une augmentation de la qualité des demandes, augmentation qui a également été atteinte grâce à un encadrement plus serré des intéressés par l'OFT. Au total, 86 projets ont été présentés dans le cadre du programme; 50 ont été reçus favorablement et 18 projets ont pu être achevés depuis le début du programme.

	Nombre des projets		
	RB1	AB2	total
Présentés	59	27	86
Refusés	19	6	25
Mise en œuvre recommandée	32	18	50
Achevés	5	13	18

Tableau 1: Vue d'ensemble des projets présentés à l'OFT et que celui-ci a recommandé de réaliser depuis le début du programme. Le rapport d'activités 1 (RB1) porte sur la période du 1.1.2013 au 31.7.2015, le présent rapport d'activités (AB2) sur celle du 1.08.2015 au 31.12.2016.

4.2 Finances

Les moyens financiers de l'OFT directement injectés dans ce programme se chiffrent à 4,32 millions de francs pour la période sous revue. Ils ont induit un effet de levier

qui, compte tenu des contributions des responsables de projet et des tiers intéressés, a généré un volume de 8,94 millions de francs.

Les projets approuvés par l'OFT ont donné lieu à des engagements contractuels d'une somme de 6,58 millions de francs à la fin de la période sous revue (décembre 2016; période précédente: 3,28 millions). Cette somme englobe les contributions susmentionnées aux projets actifs ainsi que les engagements liés aux prestations déjà fournies mais encore non décomptées, d'une somme de 2,17 millions de francs. Les contrats d'autres projets pour un total d'env. 2,6 millions de francs sont en cours de traitement; ces projets sont lancés au fur et à mesure. Enfin, il subsiste des contrats optionnels de complément ou d'extension de projets pour une somme de 1,16 million de francs.

1.1.2014 – 30.6.2015 / 1.7.2015 – 31.12.2016

A	Moyens financiers engagés à la fin de la période sous revue	1.33 / 4.32
B	Engagements fixes	1.95 / 2.17
C	Options	1.07 / 1.16
D	Contrats en préparation	3.15 / 2.58

Montants en millions de francs

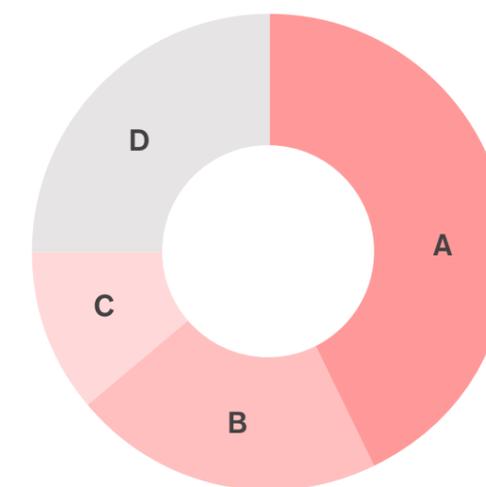


Figure 2: Projets et subventions d'encouragement versées au cours de la période sous revue.

Par rapport à la période précédente, les contributions à des projets ont augmenté de 325%. Cela s'explique principalement par le fait que la plupart des demandes

concernent des projets plus grands et pluriannuels. Au cours de la période sous revue, des versements étaient échus pour des projets approuvés au cours de la période précédente. Cependant, des projets de plus faible envergure ont également été présentés et soutenus.

En 2016, le volume de projets a encore augmenté en comparaison avec les années précédentes. Une première importante vague de projets avait été lancée en 2014, juste après le démarrage du programme. L'année 2015 a été consacrée entre autres à la consolidation des structures de gestion du programme et à leur stabilisation, dans l'optique de pouvoir à terme encore augmenter le volume de projets soutenus. Les chiffres de 2016 confirment la montée en puissance du programme.

Les moyens libérés par la Confédération ont un effet de bras de levier considérable: En moyenne, les porteurs de projets et tiers impliqués ont investi des montants au moins équivalents à celui de la subvention. En règle générale, le programme finance jusqu'à 40% des coûts totaux imputables (jusqu'à 60% dans des cas particuliers), le solde étant pris en charge par le porteur de projet, sous la forme d'un apport financier ou de prestations propres. En outre, au besoin, l'OFT peut passer commande d'études servant à compléter les bases de connaissances nécessaires au bon fonctionnement du programme. Ces travaux sont financés à 100% par la Confédération. Ils sont intégrés dans la figure 3.

Au total, 5,65 millions de francs ont été engagés depuis le début du programme, dont 2,78 millions au cours des 12 derniers mois. Cette somme est inférieure aux 3,5 millions annuels prévus par l'arrêté fédéral, mais l'on note que le volume adjugé s'est rapproché de la somme budgétée pour la période sous revue. Les dépenses en hausse montrent que le programme a pris de l'ampleur et qu'il est à même de lancer et de soutenir de nombreux projets. Il faut donc s'attendre à ce que le budget soit épuisé lors de la prochaine période sous revue. Si des économies ou des coupes budgétaires d'ordre supérieur devaient être imposées, la direction du programme aurait la tâche de différer le programme ou de restreindre la sélection des projets.

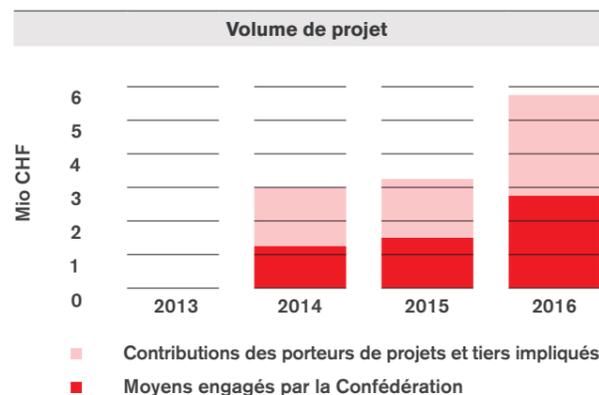


Figure 3: Développement du volume de projets depuis le début du programme.

MCHF					
	2013	2014	2015	2016	Total
Moyens engagés par la Confédération	0.030	1.303	1.531	2.788	5.652
Contributions des porteurs de projets et tiers impliqués	-	1.769	1.674	2.949	6.391
Coûts totaux des projets	0.030	3.072	3.204	5.737	12.043
Participation financière de la Confédération	100%	42%	48%	49%	47%

Figure 4: Développement du volume de projets depuis le début du programme.

4.3 Projets soutenus au cours de la période sous revue

Projets lancés lors de la période précédente, achevés lors de la présente période sous revue

001	Energieeffizienz von Heizung, Lüftung und Kühlung im Öffentlichen Verkehr Universität Basel – Departement Physik
002	Mesures différenciées de l'énergie des équipements des véhicules de transports publics urbains Transports Publics de la région lausannoise SA
008	Pilotprojekt Bahnstrommessung SBB AG
011	Etude énergie réseau 900 V Tpf Transports publics fribourgeois SA

Projets lancés et achevés au cours de la période sous revue

033	Analyse des Energieverbrauchs der Flotte der Schifffahrtsgesellschaft Vierwaldstättersee (SGV) Hochschule Luzern – Departement Technik und Architektur
034	Zugfenster mit kleinem U-Wert und hoher Mikrowellentransmission EPFL – Labor für Energie und Bauphysik
041	Standortbedingungen für den Einsatz von geothermischen Weichenheizungen Grüniger PLUS GmbH
058	Wärmedämmmaterialien in Schienenfahrzeugen – Istzustand und Ausblick SBB AG
059	Studie Energiepaket FLIRT SBB AG
060	Zusatzleistungen Energiemessung auf Eisenbahntriebfahrzeugen SBB AG

065	Potenzialbestimmung für geothermische Weichenheizungen in der Schweiz Geowatt AG
086	Anreize für Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bei öV-Unternehmen Ecoplan AG

Projets achevés prématurément au cours de la période sous revue

032	Zürichsee-Fähre Horgen-Meilen: Ersatz der Dieselmotoren durch Dampfspeichermotoren, die nachhaltig gefüllt werden Stiftung Swiss Excellence
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Il a été décidé en cours de projet de renoncer à aller au-delà de la phase 1; le projet a été clos sur la base des résultats intermédiaires.

Projets encore en cours lancés lors de la période précédente

009	Energieplattform öV Verband öffentlicher Verkehr VöV
010	Potentialanalyse für Verbesserung der thermischen Isolation der Aussenhülle beim Gliederzug BLS RABe 525 NINA BLS AG

Projets encore en cours lancés lors de la période sous revue

026	Bedarfsabhängige Aussenluftvolumenstromsteuerung ICN SBB AG
035	Swiss Hybrid Bus Kompetenz-Zentrum PostAuto Schweiz AG
037	EuroPoint Erwärmung Weichen SBB AG

043	Energieziele BLS BLS AG
047	Energiesparende Fahrweise: Pilotversuch BLS AG
050	Hybrides Antriebssystem für ein Fahrgastschiff Shiptech AG
051	Energiesparpaket III für DTZ SBB AG
053	Energieoptimierung RBS NEXt Regionalverkehr Bern-Solothurn RBS
054	Rekuperation Fahrstrom AB Appenzeller Bahnen AG
055	Energieeffizienz von Heizungen, Lüftungen und Kühlungen im öffentlichen Verkehr - 01.04.2015 bis 31.03.2017 Universität Basel – Departement Physik
056	Simulation Energiebilanz Heizung-Lüftung-Klima ICN Hochschule Luzern - Departement Technik und Architektur
062	Ermittlung der statistischen Grundlagen zur Evaluation von Energieeffizienz-Massnahmen in den öV-Unternehmen Infras AG
063	Produktion erneuerbarer Energie bei den Transportunternehmen (TU): Bestandesaufnahme und Potenziale Amstein + Walthert AG
073	Optimierung Ventilationssteuerung Rhätische Bahn AG
079	Serieneinführung Trockentransformator FLIRT SBB AG
083	Demonstrationsanlage einer geothermischen Weichenheizung SBB AG
084	Développement d'un système embarqué dans le bus pour favoriser une conduite écologique Transport publics fribourgeois SA

085	Präsenzgesteuerte Beleuchtung von Perrons und Bahnhöfen BLS AG
087	LITRA Gelbe Serie zum Thema Energieeffizienz im öV LITRA

Les travaux externes de soutien à la direction du programme sont également financés par le budget du programme et approuvés par le comité de pilotage au titre de projets. Ils sont indiqués ici par souci d'exhaustivité.

039	WTO Ausschreibung Programmoffice Brandes Energie AG
040a	Brandes – Nachtrag Brandes Energie AG
064	Programm Office Planair SA
077	Layout pour rapport d'activité SETP 2050 Atelier Christophe Métroz
100	ESöV 2050 Expertengruppe diverse

5 Perspective

La phase de mise en place du programme est achevée, et celui-ci suit son cours moyennant une large palette de projets. Bon nombre de ces projets fourniront des résultats intéressants et importants lors de la prochaine période sous revue. L'accent est mis sur la technique des véhicules (notamment le chauffage / la ventilation / la climatisation et la modernisation). D'autres résultats sont attendus dans les domaines de l'infrastructure (chauffage des aiguilles), de l'exploitation (style de conduite des conducteurs de locomotive) et des bateaux. Le programme encourage non seulement les travaux de projet mais aussi la transmission des connaissances acquises grâce aux projets. Cela permet la diffusion d'innovations prometteuses réalisées dans le cadre du programme SETP 2050.

L'agenda reste bien rempli pour la prochaine période. Le comité de pilotage a approuvé de nombreux projets qui devraient fournir de nouveaux résultats cruciaux au cours des deux prochaines années. On s'attend notamment à de nouvelles conclusions quant au calcul en fonction de la consommation d'énergie et à l'amélioration du rendement énergétique du matériel roulant. Les mesures infrastructurelles constituent un autre point important et touchent des thèmes tels que le stockage de courant ou l'éclairage.

Par ailleurs, le programme SETP 2050, en collaboration avec l'Office fédéral de la statistique, a chargé un groupe de scientifiques d'élaborer un jeu de données de référence et d'établir une nouvelle base statistique concernant le rendement énergétique des TP. Ainsi, les principaux acteurs des TP et d'autres milieux intéressés auront bientôt accès à ces nouvelles données.

Dans le domaine des bases scientifiques, l'OFT a lancé plusieurs projets internes. Il a créé les bases d'un recensement statistique d'indices de rendement énergétique (IRE) des entreprises de transport. Les travaux ont montré que la situation actuelle, insatisfaisante en termes de données, pouvait être améliorée à des coûts admissibles. L'étape d'approfondissement vise à consolider cela à l'aide d'un recensement-pilote et à créer les conditions requises pour les systèmes informatiques et la gestion des données.

En collaboration avec la LITRA et l'UTP, deux contributions voient le jour dans la série jaune de la LITRA, dont une a déjà pu être publiée au cours de la période sous revue¹. Ces publications donnent un aperçu de la pratique

actuelle et mettent en évidence des indications en vue d'une structuration constructive des conditions-cadre pour la branche. Elles sont donc des bases précieuses pour la future orientation du programme. Elles ouvrent aussi un nouveau canal de communication qui permet un dialogue sur la SETP non seulement au niveau technique, mais aussi aux niveaux politique et stratégique.

La transmission du savoir et l'échange d'informations gagneront en importance au cours de la prochaine période : il faut communiquer les résultats et les rendre accessibles à tous les milieux intéressés afin qu'ils puissent être utilisés à une échelle aussi large que possible. Les canaux de communication importants sont le Forum *Energieeffizienz*, qui s'est établi en tant que rendez-vous annuel, ainsi que la plate-forme d'information de l'UTP en cours d'élaboration. *Last but not least*, tous les acteurs de la branche, de l'administration, de la politique et de la science sont appelés à contribuer à la mise en réseau et à l'échange de savoir.

Le nouveau site Internet du programme SETP 2050 favorise aussi la communication d'activités et de résultats : il présente succinctement tous les projets. Les rapports finaux peuvent aussi y être téléchargés.

Le grand nombre de projets lancés avec la foire aux idées et les mises au concours de projet laisse conclure à un premier succès du programme SETP 2050. Celui-ci se poursuit donc comme prévu. A partir des résultats obtenus durant la prochaine période sous revue, l'OFT se réserve le droit de lancer des appels à idées pour des projets à thème en sus des projets généraux. Les sujets attrayants qui n'ont pas encore bénéficié d'une grande attention gagneront ainsi en importance et pourront être portés à maturité.

¹ « Stratégie énergétique 2050 des transports publics - une visite de l'atelier ». La Série jaune, LITRA. 2016.

Energie et transports : faits et chiffres

TWh	%	
85	37	Transports
65	28	Ménages
43	18	Industrie
38	16	Servies
231	99*	

*Différence statistique = 2 TWh = 1%

Figure 5 : Répartition de la consommation d'énergie en Suisse entre les différents secteurs.

1.1 Consommation d'énergie

Les transports consomment 85 TWh par an, soit plus d'un tiers (37 %) de la consommation d'énergie en Suisse¹ (figure 5) :

La moitié (53%) est imputable au trafic individuel motorisé (TIM) sur la route (figure 6)²

La consommation du transport public ferroviaire de voyageurs et de marchandises se chiffre à tout juste 5 TWh, soit 5,5% (figure 6)²

1.2 Performances de transport

Le TIM génère les trois quarts (75%) des voyageurs-kilomètres parcourus sur sol suisse, tandis que le transport public de voyageurs (rail et route) n'en génère qu'un bon cinquième (19%) (6% = Velo et piétons)³.

En trafic marchandises, les performances sont plus équilibrées avec 62% des tonnes-kilomètres parcourues sur la route et 38% sur le rail⁴.

TWh	%	
		TP voyageurs par rail / 2 TWh / 2%
		TP voyageurs par route / 2 TWh / 2%
		Fret ferroviaire / 1 TWh / 1%
45	53	TIM par route
10	12	Fret routier
19	22	Aviation
6	7	Reste*
85	100	

*Navigation, transports par câble, transports agricoles et de l'exploitation forestière, machines de construction, militaire (hors aviation)

Figure 6 : Répartition de la consommation d'énergie entre les différents types de transport.

1.3 Rendement énergétique

Le rendement énergétique du transport public de voyageurs est près de 3 fois supérieur à celui du TIM (par voyageur-kilomètre)⁵.

Celui du transport de marchandises est presque 10 fois supérieur⁵.

1.4 Energies renouvelables

À l'heure actuelle, le courant de traction du BLS et des CFF provient à env. 90% de sources d'énergies renouvelables⁶.

Les CFF produisent env. 2000 GWh de courant de traction par an à partir de l'énergie hydraulique⁷.

La Poste produit 5 GWh de courant solaire par an, les CFF 1 GWh/an⁸.

Les toits et les surfaces libres présentent un important potentiel de production de courant solaire ; le potentiel estimé pour les CFF est d'env. 25 GWh/an et pour la Poste d'env. 6 GWh/an⁹.

1 OFEN Statistique globale suisse de l'énergie 2015

2 Calculs sur la base de chiffres de : OFEN, Analyse de la consommation d'énergie en Suisse par but d'utilisation 2000 - 2014 (uniquement en allemand : *Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 - 2014 nach Verwendungszwecken*)

3 OFS - bfs.admin.ch > Trouver des statistiques > Mobilité et transports, Chiffres-clé. Etat septembre 2016

4 OFS - Trouver des statistiques > Mobilité et transports, Statistique de poche 2016

5 Calcul sur la base des chiffres des sources précitées concernant la consommation d'énergie et les performances des transports

6 CFF : cff.ch > Groupe > Faits et chiffres > Environnement. Etat septembre 2016; BLS : rapport de gestion 2015

7 CFF : cff.ch > Groupe > Faits et chiffres > Environnement. Etat septembre 2016

8 CFF : Rapport annuel GC-EEC 2014; La Poste : Rapport annuel GC-EEC 2014

9 Réponse du Conseil fédéral à l'interpellation 15.3264 (Hadorn)

**Vue d'ensemble des
projets et des lots
de travaux concernés**

Projets achevés

Nr.	Titre du projet	Mandataire / chef de projet	Contribution SETP [CHF]	Fin du contrat	Principes : incitations et obligations			Plate-forme d'information : communication et échange			Pratique : innovation et projets-pilotes					Administration de projet
					AP 1.1 Législation	AP 1.2 Incitations financières	AP 1.3 Bases scientifiques	AP 2.1 Communication	AP 2.2 Encourager les échanges	AP 2.3 Fonction de modèle	AP 3.1 Projets de recherche et d'innovation	AP 3.2 Projets-pilotes	AP 3.3 Encouragement et diffusion d'exemples pratiques	AP 3.4 Elaboration et transmission du savoir-faire	AP 3.5 Modèles commerciaux innovants	
001	Energieeffizienz von Heizung, Lüftung und Kühlung im Öffentlichen Verkehr	Universität Basel – Departement Physik / P. Oelhafen	369'520	31.12.2014							X					
002	Mesures différenciées de l'énergie des équipements des véhicules de transports publics urbains	Transports Publics de la région lausannoise SA / J. Grand	50'000	31.07.2017							X					
003	Energieeffizienz bei öV-Unternehmen: Bestandesaufnahme und Potenziale	Gestion de projets et communication & Geelhaarconsulting / N. Grandjean	29'981	31.12.2014			X									
004	Übersichtsstudie Energieeffiziente Weichenheizung	Grüniger PLUS GmbH / A. Grüniger	29'500	15.10.2014										X		
004+	Fachartikel Eisenbahnrevue	Grüniger PLUS GmbH / A. Grüniger	6'048	22.03.2015									X			
005	Alternative Antriebskonzepte für Rangier- und Baufahrzeuge	SBB AG / M. Falabretti	52'000	31.12.2014							X					
006	Potenzialanalyse aerodynamische Optimierung von Zügen	SBB AG / P. Keiser	104'500	13.12.2015							X					
007	Potenzialanalyse Energieeinsparung im Bereich Angebot	SBB AG / D. Harder	80'000	13.12.2014			X									
008	Pilotprojekt Bahnstrommessung	SBB AG / J. Hegarty	1'480'000	31.12.2014								X				
011	Etude énergie réseau 900 V	Tpf Transports publics fribourgeois SA / V. Robatel	39'968	13.12.2016							X					
032	Zürichsee-Fähre Horgen-Meilen: Ersatz der Dieselmotoren durch Dampfspeichermotoren, die nachhaltig gefüllt werden	Stiftung Swiss Excellence / W. Frank	10'000	30.04.2017							X					





Nr.	Titre du projet	Mandataire / chef de projet	Contribution SETP [CHF]	Fin du contrat	Principes : incitations et obligations			Plate-forme d'information : communication et échange			Pratique : innovation et projets-pilotes					Administration de projet
					AP 1.1 Législation	AP 1.2 Incitations financières	AP 1.3 Bases scientifiques	AP 2.1 Communication	AP 2.2 Encourager les échanges	AP 2.3 Fonction de modèle	AP 3.1 Projets de recherche et d'innovation	AP 3.2 Projets-pilotes	AP 3.3 Encouragement et diffusion d'exemples pratiques	AP 3.4 Elaboration et transmission du savoir-faire	AP 3.5 Modèles commerciaux innovants	
033	Analyse des Energieverbrauchs der Flotte der Schifffahrtsgesellschaft Vierwaldstättersee (SGV)	Hochschule Luzern – Departement Technik und Architektur / P. Keller	42'000	30.06.2017								X				
034	Zugfenster mit kleinem U-Wert und hoher Mikrowellentransmission	EPFL – Labor für Energie und Bauphysik / P. Keller	220'500	31.12.2016								X				
039	WTO Ausschreibung Programmoffice	Brandes Energie AG / C. Brandes	46'400	31.12.2015												X
040a	Brandes - Nachtrag	Brandes Energie AG / C. Brandes	9'800	31.12.2015												X
041	Standortbedingungen für den Einsatz von geothermischen Weichenheizungen	Grüniger PLUS GmbH / A. Grüniger	49'263	10.03.2017								X				
058	Wärmedämmmaterialien in Schienenfahrzeugen – Istzustand und Ausblick	SBB AG / M. Tuschmid	46'000	31.12.2016										X		
059	Studie Energiepaket FLIRT	SBB AG / J. Dréwniok	68'860	30.06.2017								X				
060	Zusatzleistungen Energiemessung auf Eisenbahntriebfahrzeugen	SBB AG / J. Hegarty	370'400	31.12.2016								X				
065	Potenzialbestimmung für geothermische Weichenheizungen in der Schweiz	Geowatt AG / S. Signorelli	47'263	31.12.2016								X				
086	Anreize für Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bei öV-Unternehmen	Ecoplan AG / S. Suter	35'000	31.12.2016		X										

Projets en cours

Nr.	Titre du projet	Mandataire / chef de projet	Contribution SETP [CHF]	Fin du contrat	Principes : incitations et obligations			Plate-forme d'information : communication et échange			Pratique : innovation et projets-pilotes					Administration de projet
					AP 1.1 Législation	AP 1.2 Incitations financières	AP 1.3 Bases scientifiques	AP 2.1 Communication	AP 2.2 Encourager les échanges	AP 2.3 Fonction de modèle	AP 3.1 Projets de recherche et d'innovation	AP 3.2 Projets-pilotes	AP 3.3 Encouragement et diffusion d'exemples pratiques	AP 3.4 Elaboration et transmission du savoir-faire	AP 3.5 Modèles commerciaux innovants	
009	Energieplattform öV	Verband öffentlicher Verkehr VöV / U. Walser	274'000	31.12.2018					X							
010	Potentialanalyse für Verbesserung der thermischen Isolation der Aussenhülle beim Gliederzug BLS RABe 525 NINA	BLS AG / C. Isenschmid	240'000	31.12.2019								X				
026	Bedarfsabhängige Aussenluftvolumenstromsteuerung ICN	SBB AG / J. Dréwniok	435'000	30.06.2017								X				
035	Swiss Hybrid Bus Kompetenz-Zentrum	PostAuto Schweiz AG / N. Seraidou	126'450	13.12.2017										X		
037	EuroPoint Erwärmung Weichen	SBB AG / D. Föhn	123'000	13.12.2019								X				
038	Dokumentation für Gesuchsteller	Helen Tilbury graphisme + illustration / H. Tilbury	9'447	31.06.2015												X
043	Energieziele BLS	BLS AG / A. Simon	186'000	31.12.2018											X	
047	Energiesparende Fahrweise: Pilotversuch	BLS AG / T. Studer	40'000	13.12.2017									X			
050	Hybrides Antriebssystem für ein Fahrgastschiff	Shiptech AG / M. Einsiedler	403'300	31.12.2019								X				
051	Energiesparpaket III für DTZ	SBB AG / J. Dréwniok	550'000	31.12.2016								X				
053	Energieoptimierung RBS NExT	Regionalverkehr Bern-Solothurn RBS / M. Ryf	24'280	31.07.2017								X				
054	Rekuperation Fahrstrom AB	Appenzeller Bahnen AG / H. Kobler	300'000	30.09.2018								X				
055	Energieeffizienz von Heizungen, Lüftungen und Kühlungen im öffentlichen Verkehr - 01.04.2015 bis 31.03.2017	Universität Basel – Departement Physik / P. Oelhafen	289'680	31.03.2017									X			





Nr.	Titre du projet	Mandataire / chef de projet	Contribution SETP [CHF]	Fin du contrat	Principes : incitations et obligations			Plate-forme d'information : communication et échange			Pratique : innovation et projets-pilotes					Administration de projet	
					AP 1.1 Législation	AP 1.2 Incitations financières	AP 1.3 Bases scientifiques	AP 2.1 Communication	AP 2.2 Encourager les échanges	AP 2.3 Fonction de modèle	AP 3.1 Projets de recherche et d'innovation	AP 3.2 Projets-pilotes	AP 3.3 Encouragement et diffusion d'exemples pratiques	AP 3.4 Elaboration et transmission du savoir-faire	AP 3.5 Modèles commerciaux innovants		
056	Simulation Energiebilanz Heizung-Lüftung-Klima ICN	Hochschule Luzern - Departement Technik und Architektur / F. Sidler	31'800	31.12.2017								X					
062	Ermittlung der statistischen Grundlagen zur Evaluation von Energieeffizienz-Massnahmen in den öV-Unternehmen	Infras AG / B. Notter	94'057	31.12.2016			X										
063	Produktion erneuerbarer Energie bei den Transportunternehmen (TU): Bestandesaufnahme und Potenziale	Amstein + Walthert AG / S. Brändle	87'480	Q1 2017			X										
064	Programm Office	Planair SA / F. Bauer	1'611'562	30.04.2020													X
073	Optimierung Ventilationssteuerung	Rhätische Bahn AG / L. Fäh	60'000	30.06.2018								X					
077	Layout pour rapport d'activité SETP 2050	Atelier Christophe Métroz / C. Métroz	24'040	Steht noch nicht fest (RB verschoben)													X
079	Serieneinführung Trockentransformator FLIRT	SBB AG / J. Dréwniok	150'000	31.03.2018										X			
083	Demonstrationsanlage einer geothermischen Weichenheizung	SBB AG / M. Rücker	180'000	31.12.2019										X			
084	Développement d'un système embarqué dans le bus pour favoriser une conduite écologique	Transport publics fribourgeois SA / V. Robatel	202'000	31.12.2018									X				
085	Präsenzgesteuerte Beleuchtung von Perrons und Bahnhöfen	BLS AG / M. Hächler	140'000	31.12.2017								X					
087	LITRA Gelbe Serie zum Thema Energieeffizienz im öV	LITRA / R. Böhlen	39'500	30.11.2019				X	X								
100	ESöV 2050 Expertengruppe	diverse	360'000	31.08.2020													X

