



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

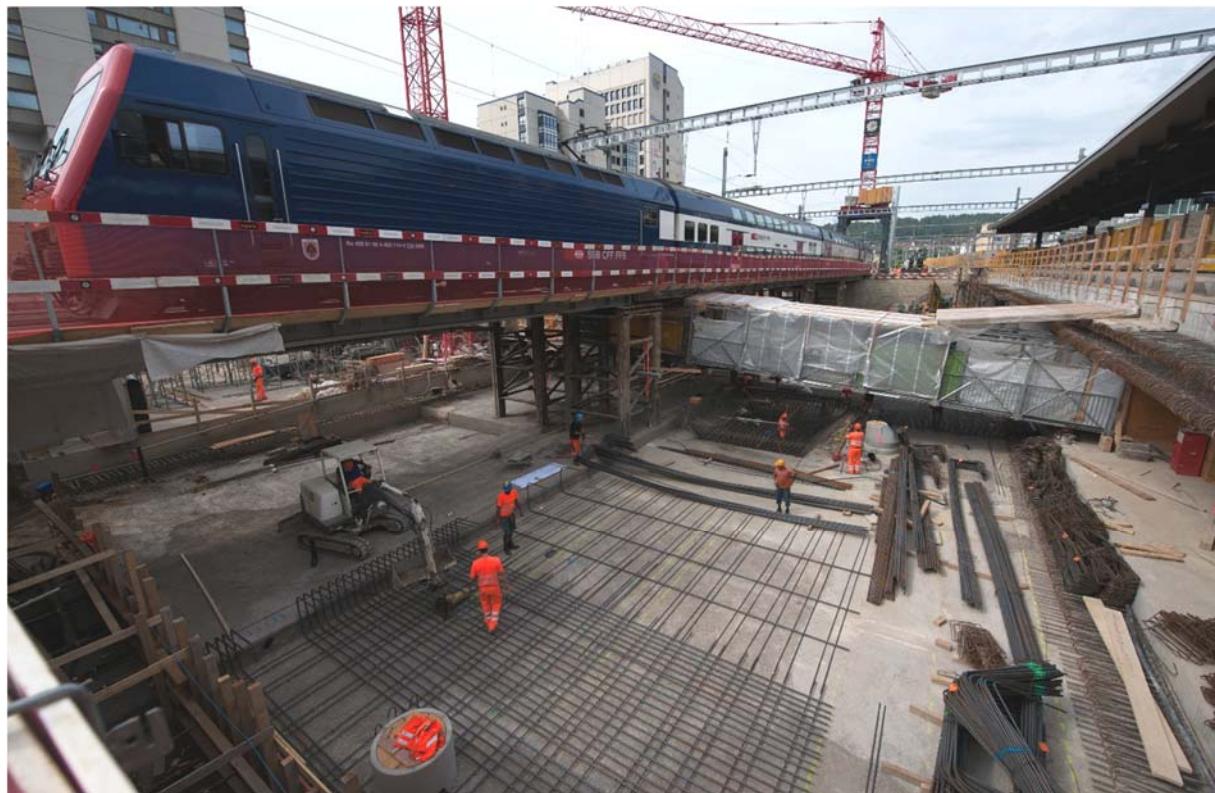
Office fédéral des transports OFT
Division Infrastructure

Décembre 2016

NIBA: indicateurs de durabilité pour les projets d'infrastructure ferroviaire

Guide en vue de l'évaluation de projets ferroviaires et sur l'instrument de calcul électronique eNIBA

Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002





Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Mentions légales

Editeur

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral des transports (OFT)

Nous remercions l'entreprise EBP Schweiz AG de sa collaboration.

Traduction

Services linguistiques OFT

Publication

Internet : www.bav.admin.ch

Photo de couverture

© SBB CFF FFS



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Table des matières

1. Introduction.....	4
2. Champ d'application de NIBA et délimitation.....	5
3. Structure du guide et d'eNIBA.....	7
3.1 Guide	7
3.2 eNIBA	7
4. Problématiques, fixation du cas planifié et du cas de référence, délimitation du système.....	9
5. Système d'objectifs et d'indicateurs.....	12
6. Recensement des répercussions en transport de voyageurs, en transport de marchandises et sur l'infrastructure	16
6.1 Introduction	16
6.2 Saisie des quantités référentielles dans les feuilles de données.....	17
6.3 Paramètres d'évaluation.....	18
7. Tableaux des valeurs et facteurs dynamisants.....	20
8. Évaluation des répercussions et présentation dans le tableau des résultats	22
8.1 Introduction	22
8.2 Tableau des résultats	22
Annexe 1 : Tableaux de saisie des quantités référentielles et commentaires	27
Annexe 2 : Tableaux des valeurs et facteurs dynamisants.....	44
Annexe 3 : Mécanisme de calcul.....	49
Annexe 4 : Sources	86



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

1. Introduction

(1) Tout processus de planification doit fournir des indications quant aux buts réalisables grâce aux mesures de planification proposées. Des évaluations sont effectuées afin de déterminer d'emblée si une mesure remplira ou non les objectifs visés. Ce faisant, il y a lieu d'appliquer une méthode uniforme afin de permettre les comparaisons entre les différents projets.

(2) Le présent guide vise à documenter une procédure d'évaluation de projets ferroviaires. Il s'adresse aux utilisateurs appelés à effectuer eux-mêmes une évaluation ou à accompagner un processus d'évaluation. Il se fonde sur le système d'objectifs et d'indicateurs des transports durables du DETEC (SOITD DETEC). Lors de l'évaluation, tous les indicateurs monétarisables sont intégrés dans une analyse coût-utilité partiellement dynamique, tandis que les effets non monétarisables sont représentés en sus. Les transferts du trafic routier (TIM et TP) au rail sont également pris en compte, et les résultats microéconomiques sont attestés séparément.

(3) Le présent guide retrace la marche à suivre. Il remplace le guide publié en 2006¹⁾ et les instructions d'utilisation pour eNIBA de 2012²⁾ en réunissant en un seul document les procédures de calcul et les tableaux des valeurs mis à jour en 2016. NIBA a été mis à jour afin que les tiers puissent retracer par eux-mêmes les calculs effectués dans le cadre de l'étape d'aménagement 2030 du programme de développement stratégique (PRODES EA 2030). Dès lors, la révision n'a pas été fondamentale. NIBA 2016 inclut les développements qui ont eu lieu dans le cadre des évaluations relatives à PRODES EA 2030, tels que la prise en compte

- de la stabilité dans l'analyse coût-utilité,
- des changements dans les TP routiers et
- de l'évaluation des arrêts.

De plus, des indicateurs descriptifs ont été adaptés à partir de la nouvelle « méthode d'évaluation unifiée des routes nationales » de l'OFROU³⁾.

(4) eNIBA met aussi à disposition des utilisateurs un instrument de calcul automatique au format Excel. La version 2016 d'eNIBA remplace l'ancienne.⁴⁾

1) Office fédéral des transports : NIBA: indicateurs de durabilité pour les projets d'infrastructure ferroviaire, guide sur l'évaluation de projets ferroviaires, traité par EBP, Berne/Zurich, 2006.

2) Office fédéral des transports : eNIBA: instrument de calcul électronique pour NIBA, instructions d'utilisation pour la version 2012.1, traité par EBP, Berne/Zurich, 2011

3) Office fédéral des routes : méthode uniforme d'évaluation pour les projets des routes nationales (EBeN), rapport de méthode, Zurich, 2016

4) Office fédéral des transports : eNIBA: instrument de calcul électronique pour NIBA, instructions d'utilisation pour la version 2012.1, traité par EBP, Berne/Zurich, 2011



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

2. Champ d'application de NIBA et délimitation

(1) Lors de l'application pratique, NIBA et l'évaluation sont intégrés dans un processus global permettant de compléter ou d'adapter NIBA sur la base de l'installation planifiée, comme le montrent les exemples suivants :

- Lors de planifications de la Confédération, on applique la procédure d'évaluation de mesures dans l'optique des objectifs d'aménagement du territoire de l'Office fédéral du développement territorial⁵⁾, raison pour laquelle NIBA renonce à l'évaluation de ces objectifs.
- Dans le cadre de PRODES EA 2030, les critères « réduction de la surcharge » et « compatibilité avec la stratégie à long terme Rail » sont pris en considération en dehors de NIBA.

Les processus d'évaluation sont délibérément ouverts ; c.-à-d. que certains aspects ne sont pas intégrés à NIBA, afin de permettre des adaptations en fonction des différentes problématiques.

(2) NIBA est principalement appliqué pour prioriser des mesures relatives à l'offre, combinées avec les aménagements d'infrastructure que cela implique, et pour comparer des variantes. NIBA sert à comparer l'état avec le projet (cas planifié) avec l'état sans le projet (cas de référence). NIBA met ainsi l'accent sur les effets des mesures, raison pour laquelle l'élaboration des différences liées aux mesures est soumise à des exigences élevées. Ainsi, il y a lieu d'établir des graphiques réticulaires, de prendre en compte les planifications concernant le matériel roulant et de déterminer les différentes répercussions sur la demande du trafic. Les données requises dans les formulaires sont par conséquent élaborées et largement commentées. L'expérience a montré que l'élaboration de ces bases n'est possible que sur la base d'une année de prévision. C'est pourquoi NIBA comprend une procédure partiellement dynamique :

- Les investissements sont extrapolés en fonction de l'année de la mise en service.
- Les effets espérés sont déterminés pour l'année de la mise en service.
- A l'instar de la procédure d'évaluation de projets routiers (NISTRRA: indicateurs de durabilité pour les projets d'infrastructure routière)⁶⁾ et des normes relatives aux analyses coût-utilité, les tableaux des valeurs sont extrapolés en chiffres réels pour l'année de la mise en service. En l'occurrence, l'année de prévision est l'année 2030, puisque c'est dans le cadre de l'EA 2030 que les modifications induites par les mesures ont été déterminées. Des facteurs dynamisants permettent de prendre en compte d'autres évolutions réelles des tableaux des valeurs.

(3) On a renoncé à des facteurs dynamisants plus poussés tels qu'ils figurent dans NISTRRA, par exemple, car ils sont applicables de manière identique à toutes les mesures et n'influent dès lors pas sur l'ordre de succession des mesures. Par ailleurs, la communication des résultats d'une analyse coût-

5) Office du développement territorial : concrétisation du Projet de territoire Suisse, vérification de la compatibilité de projets d'offre et d'infrastructure avec les objectifs d'aménagement du territoire dans le cadre de PRODES EA 2030, Berne, février 2015.

6) Cf. Office fédéral des routes : manuel eNISTRRA 2010, Berne, 30 décembre 2010.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

utilité est déjà exigeante en soi. Dans des procédures dynamiques détaillées, les hypothèses plus poussées ont tendance à accroître la complexité et à générer un surplus d'explications plutôt qu'à simplifier les choses.⁷⁾ Comme expliqué ci-avant, NIBA s'inscrit aussi dans des critères qui reposent sur des analyses exclusivement comparatives et statiques (par ex. réduction de la surcharge).

(4) Des calculs dynamiques plus poussés que ceux prévus dans le cadre de NIBA s'imposent dans les situations suivantes :

- Planifications d'étapes ou planifications avec un ordre de succession lors de la réalisation : des questions se sont posées par exemple lors de la comparaison des variantes Aarau – Zurich. Des évaluations dynamiques ont été effectuées moyennant la détermination des différences liées aux mesures à des horizons temporels différents.
- Les prévisions pour les différentes années font état de ruptures, par exemple une décroissance de la population après une phase de croissance. Jusqu'ici, dans la pratique, on n'a pas tablé sur de telles prévisions dans les planifications.

(5) Dans des cas d'application ou domaines de répercussion précis, il peut être opportun de modifier NIBA. Cela peut être le cas lors d'une comparaison exclusive de variantes d'infrastructure sans modification de l'offre et donc sans modification de la demande. Par ailleurs, selon la situation des données et les dimensions des projets, un calcul plus différencié de certains indicateurs, comme par exemple l'indicateur Bruit lors de projets sur un espace restreint, peut s'avérer judicieux. Des compléments s'imposent également lors de la prise en compte des modifications de la demande en trafic aérien. Les calculs afférents doivent être effectués en dehors de NIBA puis mis en relation avec les autres résultats de NIBA.

(6) L'expérience a montré que le degré d'acuité d'indicateurs et de valeurs doit être mis à jour périodiquement du fait de nouvelles conclusions. Avant chaque application, il faut dès lors vérifier si une mise à jour est nécessaire. Il faut également tenir compte du fait que les chiffres et les tableaux des valeurs NIBA sont des valeurs moyennes à l'échelle nationale, de sorte que des écarts motivés sont possibles dans des cas isolés (par ex. les valeurs du temps de parcours).

7) Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung: Hinweise zu dynamischen Aspekten bei der Projektbewertung und Investitionsplanung im Verkehrssektor, Köln, 2016.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

3. Structure du guide et d'eNIBA

3.1 Guide

Afin de pouvoir procéder à une évaluation, il faut préalablement prendre des décisions et recenser des données. C'est pourquoi le guide ne doit pas inclure uniquement l'évaluation au sens strict, mais aussi des indications sur les étapes de travail précédentes. Le présent guide porte sur toutes les étapes requises pour établir une évaluation. La figure 3-1 indique les différentes étapes de travail et renvoie aux chapitres afférents dans le présent guide.

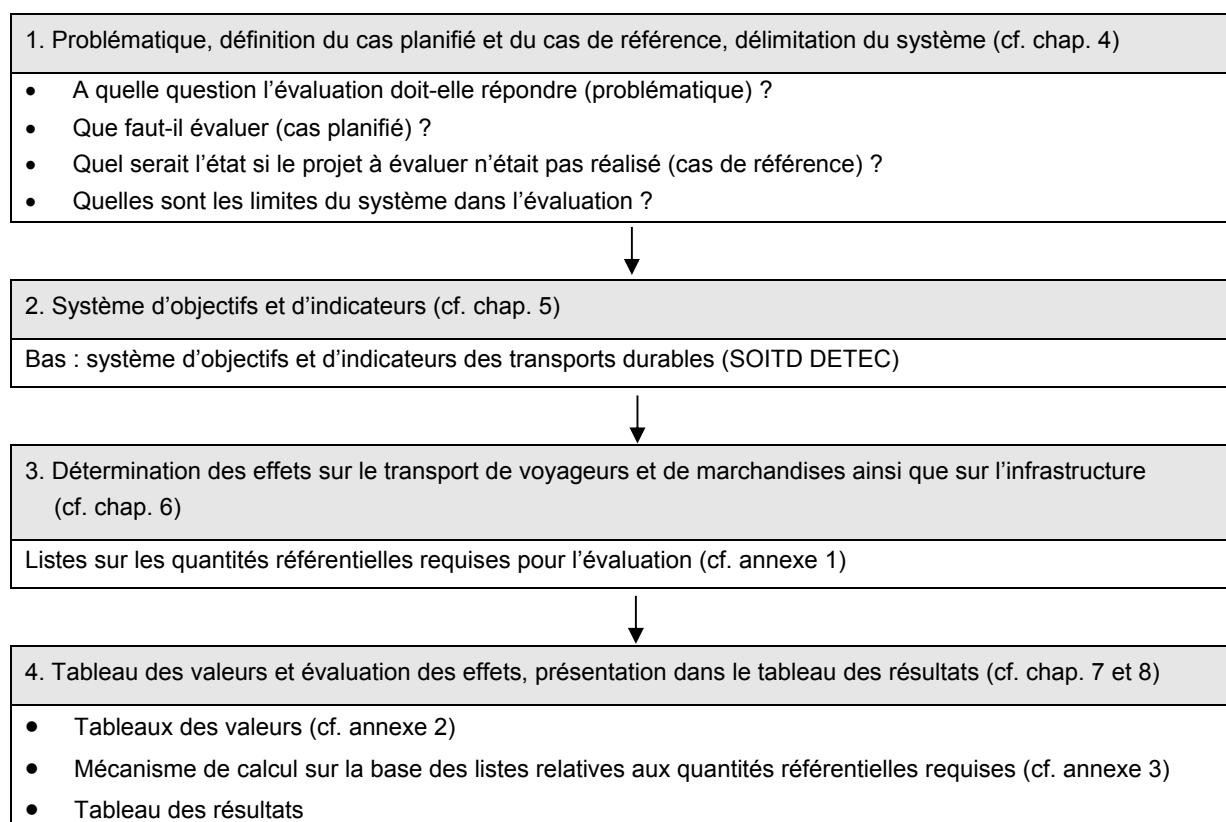


Figure 3-1 : déroulement d'une évaluation

3.2 eNIBA

(1) eNIBA est un document Excel qui peut être téléchargé à partir du site Internet de l'Office fédéral des transports et une copie locale sauvegardée. L'instrument de calcul permet d'évaluer un cas planifié par rapport à un cas de référence. S'il faut évaluer plusieurs cas planifiés, l'instrument doit être appliqué séparément à chaque cas planifié.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

(2) Un double clic ouvre le document. La première page documente la version et les bases en vigueur pour l'instrument de calcul. Un clic sur «Continuer au menu principal» permet d'accéder au menu principal (cf. figure 3-2). Le menu principal est structuré en plusieurs domaines :

- Données : destinées à la saisie des informations sur le projet, des quantités référentielles en vue de l'évaluation (infrastructure, transport de voyageurs, transport de marchandises) et des indicateurs descriptifs, ainsi que des paramètres d'évaluation.
- Tableaux des valeurs : il s'agit de tableaux standards qui peuvent être adaptés au besoin.
- Résultats : l'applicateur saisit ici l'évaluation globale ; les résultats sont attestés dans les tableaux NIBA.

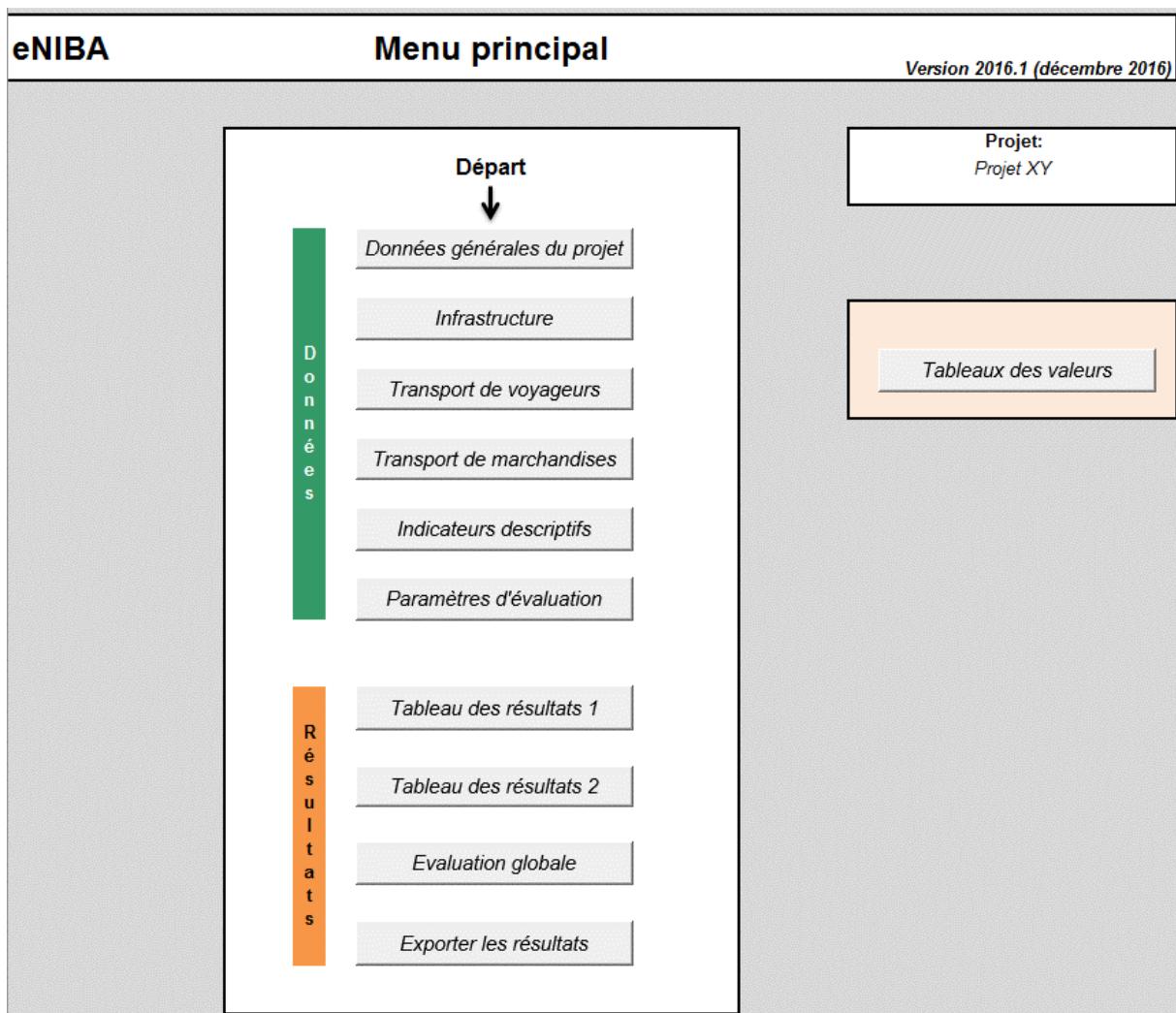


Figure 3-2 : menu principal

(3) Lorsqu'on se trouve dans les menus ci-après, il est toujours possible de retourner au menu principal en cliquant sur le bouton en haut à droite de la feuille Excel.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

4. Problématiques, fixation du cas planifié et du cas de référence, délimitation du système

(1) Au début d'un processus d'évaluation, il s'agit de définir ce qui va être évalué (cas planifié). Il faut définir puis étudier un cas planifié pour chaque projet à évaluer. Les cas planifiés doivent être comparés avec un cas de référence. Celui-ci décrit le réseau et la demande du trafic sans la mesure à évaluer dans le cadre du cas planifié. Il faut également délimiter le système sur les plans temporel, territorial et matériel.

(2) Il y a lieu d'élucider les questions suivantes au début de l'évaluation :

1. A quelles questions l'évaluation doit-elle répondre (définition des tâches) ?
2. Quels types de mesures faut-il évaluer (cas planifiés) ?
3. Avec quoi faut-il comparer l'évaluation (cas de référence) ?
4. Dans quel contexte l'évaluation s'inscrit-elle (délimitation du système) ?

(3) Il faut documenter de manière exhaustive les hypothèses qui sous-tendent le cas de référence et les cas planifiés ainsi que la délimitation du système, car elles influent de façon déterminante sur les résultats de l'évaluation ; il est aussi important de connaître ces hypothèses pour interpréter les résultats. Les quatre questions suivantes sont abordées ci-après.

Ad 1) A quelles questions l'évaluation doit-elle répondre ?

(1) Les évaluations peuvent servir à répondre à diverses questions. La procédure documentée ici fournit des bases de décision pour répondre aux questions suivantes :

- Est-il préférable de réaliser un projet ou de ne pas le réaliser ?
- Quelle variante du projet est la plus avantageuse ?
- Lors de plusieurs projets indépendants : quels projets sont plus urgents (ordre de priorité) ?

(2) En principe, ces questions requièrent les mêmes phases de travaux. Selon la problématique, il faut cependant utiliser des indices de résultat différents. Cet aspect est traité au chap. 8.

Ad 2) Quels types de mesures faut-il évaluer (cas planifiés) ?

Le présent guide sert à l'évaluation de projets ferroviaires. Les approches documentées ici ont été développées afin d'évaluer des projets combinant des constructions ou aménagements d'infrastructure et des mesures liées à l'offre.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Ad 3) Avec quoi faut-il comparer l'évaluation (cas de référence) ?

Les évaluations permettent de déterminer si un état précis est préférable avec la réalisation d'une mesure (cas planifié) ou sans (cas de référence) : la plus-value du cas planifié par rapport au cas de référence doit être mise en rapport avec les coûts supplémentaires inhérents au cas planifié. La figure 4-1 présente ce principe d'évaluation (*With-without-Principle*). Les différences entre un état d'analyse et un état de prévision qui sont indépendantes des mesures – telles que l'évolution générale du trafic ou des aménagements de l'infrastructure et des améliorations de l'offre déjà décidés – doivent être prises en compte de façon identique dans les deux cas. Il faut également mettre en rapport tous les coûts et toutes les utilités. Une évaluation du point de vue macroéconomique ou de la durabilité a lieu indépendamment des sources de financement.

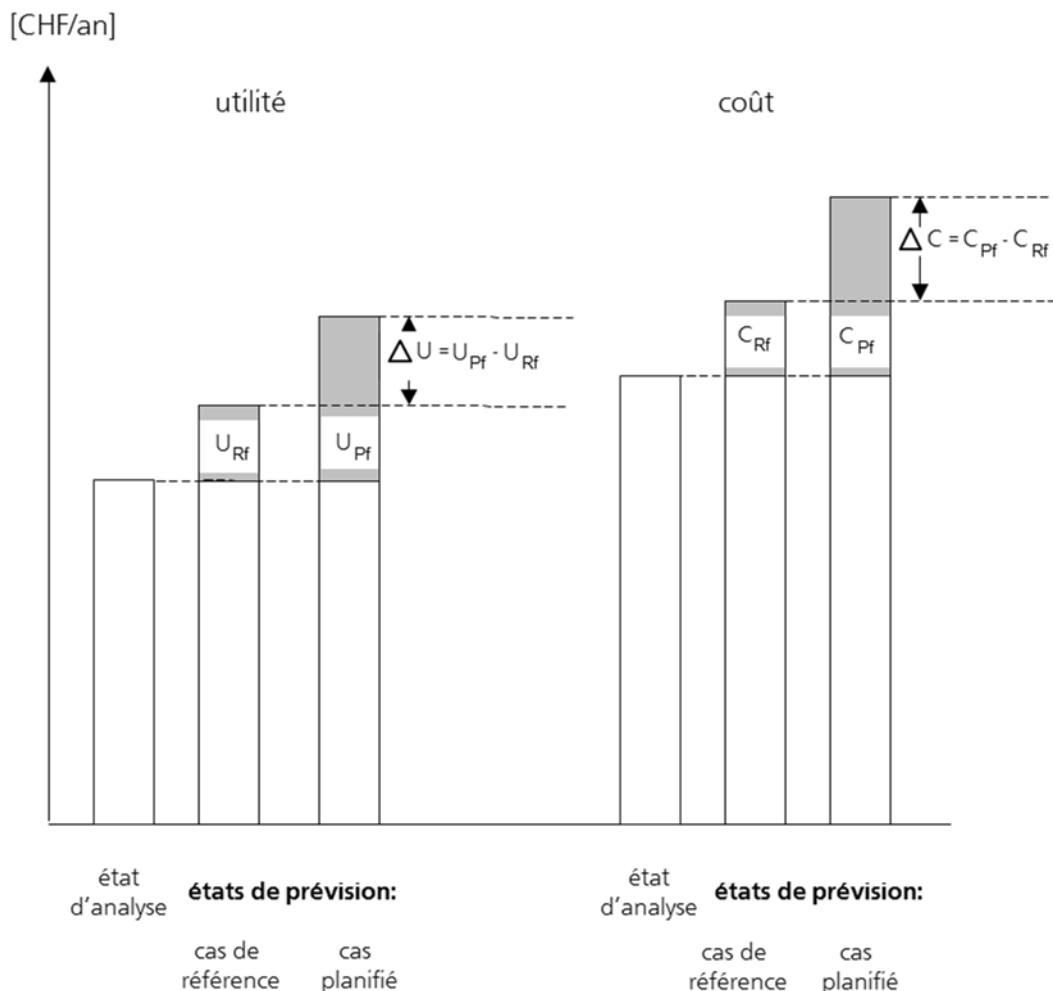


Figure 4-1 : présentation du principe d'évaluation « avec ou sans mesure »



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Ad 4) Dans quel contexte l'évaluation s'inscrit-elle (délimitation du système) ?

(1) Afin d'appliquer la méthode d'évaluation, il faut fixer et documenter clairement le système au sein duquel les effets sont déterminés et l'évaluation effectuée. La délimitation du système inclut des aspects temporels, territoriaux et matériels.

(2) **Temporel** : définition de l'année d'analyse et de l'année de prévision (ou des années de prévision) : les deux sont tributaires de la problématique. Lors de la comparaison de projets, il faut veiller à ce que les délimitations soient similaires. Les formules de calcul reposent sur les indications suivantes qui sont appropriées pour évaluer les mesures à long terme de construction et d'aménagement de tronçons ferroviaires induisant des modifications de l'offre :

- Les coûts et l'utilité sont déterminés pour l'année de la mise en service. Pour PRODES EA 2030, l'année déterminante est 2030. L'évaluation est basée sur les prix réels de 2014 avec des valeurs pour l'année de prévision.
- Les prévisions de la demande de trafic portent sur un moment donné, partant du principe que la différence cas planifié – cas de référence reste la même les années subséquentes. Dans le cas de PRODES EA 2030, il s'agit de l'année 2030.
- La durée d'utilisation du projet est prise en compte via les facteurs d'annuité en relation avec les dépenses d'investissement (différenciés selon les groupes d'installations).
- Afin de permettre la comparaison des coûts échus à différents moments avec l'utilité, un taux d'intérêt réel de 2 %/an est appliqué.

Il est en principe possible de modifier les données pour l'année considérée. Dans ce cas, les tableaux des valeurs doivent être adaptés en fonction de l'année de prévision choisie.

(3) **Territorial** : les coûts échus et l'utilité doivent être déterminés pour la région sujette aux modifications induites par la mesure. Ces modifications peuvent être déterminées dans le modèle de trafic. Ainsi, par exemple, une liaison Zurich – Berne plus rapide entraîne également une réduction du temps de parcours de St-Gall à Berne, de sorte que le tronçon St-Gall – Zurich peut également être sujet à des modifications. Lors de la délimitation, il faut veiller à ce qu'elle soit identique pour toutes les destinations. Ainsi, dans l'exemple précédent, il faudrait vérifier dans quelle mesure la capacité des trains sur le tronçon St-Gall – Zurich doit être augmentée et s'il en résulterait des frais d'exploitation supplémentaires.

Lorsque des mesures ont un lien important avec l'étranger, il faudrait indiquer également les répercussions de la mesure à l'étranger. Les effets, les coûts et l'utilité devraient être présentés séparément pour la Suisse et pour l'étranger.

(4) **Matériel** : Le présent guide tient compte

- des modes de transport Rail et Route (TIM et TP) et
- des types de transport Transport de voyageurs et Transport de marchandises.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

5. Système d'objectifs et d'indicateurs

(1) Le système d'objectifs et d'indicateurs fixe dans quelle perspective une évaluation doit être effectuée :

- Les évaluations peuvent se faire sous l'angle de la demande du trafic, des entreprises de transport, des prestataires et des gestionnaires d'infrastructure, de l'Etat ou de la collectivité.
- Il existe aussi des perspectives globales (« évaluations macroéconomiques », « durabilité »).

(2) Le SOITD DETEC⁸ constitue la base de l'évaluation. Il sert à déterminer la contribution de projets à un développement durable. Il s'agit donc d'une optique globale. Dans le tableau suivant relatif aux domaines de l'écologie, de l'économie et de la société, cette optique se concrétise par la mention, à gauche, des objectifs principaux et partiels du SOITD DETEC. Le côté droit du tableau mentionne les indicateurs qui se reflètent dans l'**analyse coût-utilité macroéconomique** et indique quels **autres indicateurs** sont saisis sans influer toutefois sur l'analyse coût-utilité. Ci-après, ces indicateurs sont appelés « autres indicateurs (descriptifs) ». Le premier chiffre du numéro d'un indicateur correspond à l'objectif partiel du SOITD DETEC, tandis que le second chiffre permet de différencier plusieurs indicateurs relatifs à un même objectif partiel.

(3) Le système d'objectifs et l'évaluation incluent aussi des **considérations microéconomiques**. L'évaluation sous cet aspect comprend différents indicateurs (ou des parties de ceux-ci) des objectifs partiels 10 et 11. Elle est sujette à une différenciation d'après le trafic grandes lignes Voyageurs, le transport régional de voyageurs, le transport de marchandises, l'infrastructure et les TP routiers. Il y a également lieu de tenir compte des prix du sillon (indicateur n° 17.1). Lors de l'évaluation sous l'aspect de l'économie d'entreprise, les entreprises de transport sont prises en considération respectivement dans le trafic grandes lignes Voyageurs, dans le transport régional de voyageurs, dans le transport de marchandises en général, c.-à-d. indépendamment d'entreprises isolées. Les modifications pour les entreprises d'infrastructure ferroviaire sont également présentées globalement pour toutes les entreprises.

(4) Outre les modifications des temps de parcours prévus à l'horaire, les indicateurs « 11.1 Gains de temps de parcours Trafic de base Voyageurs » et « 11.2 Gains de temps de parcours Transport de marchandises » incluent également les variations de fréquence et de stabilité. Ils tiennent aussi compte des gains de temps de parcours sur la route du fait du transfert de trafic sur le rail (cf. description des indicateurs à l'annexe 3). Les indicateurs « 11.3 Utilité du surcroît de trafic Rail Voyageurs » et « 11.4 Utilité du surcroît de trafic Rail Marchandises » tiennent partiellement compte de l'utilité résultant de la réduction de la surcharge (cf. descriptions des indicateurs à l'annexe 3).

⁸ Système d'objectifs et d'indicateurs de transport durable du DETEC (ZINV UVEK), 2001.
Depuis lors, l'abréviation existe en français : SOITD DETEC



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

SOITD DETEC		Indicateurs Analyse coût-utilité macroéconomique		Autres indicateurs (descriptifs)
Objectif principal	Objectif partiel			
Ecologie				
Réduire à long terme à un niveau non nocif les atteintes environnementales, sur le plan national, local et trans-frontalier, imputables aux transports	1 Réduire les polluants atmosphériques	1.1 Emissions de polluants atmosphériques	–	
	2 Réduire les nuisances sonores	2.1 Bruit (en espace construit)	2.2 Bruit en zones de loisirs	
	3 Réduire le colmatage du sol	3.1 Colmatage du sol	–	
	4 Réduire la dégradation du paysage et des biotopes	–	4.1 Paysage et sites, zones de loisirs 4.2 Qualité d'espaces vitaux naturels et des eaux	
	5 Réduire les effets préjudiciables sur les eaux	–		
Réduire les polluants atmosphériques qui détériorent le climat	6 Réduire l'impact sur le climat	6.1 Emissions des gaz à effet de serre	–	
	7 Préserver la couche d'ozone	–	– 1)	
Préserver les ressources	8 Réduire la consommation d'énergie non renouvelable	–	8.2 Consommation de vecteurs d'énergie non renouvelable	
	9 Limiter la consommation des ressources naturelles	–	– 2)	
Economie				
Créer un bon rapport entre les coûts et les avantages directs	10 Réduire les coûts directs du projet (coûts annuels) (ici: rail)	10.1 Frais d'exploitation Voyageurs	–	
		10.2 Frais d'exploitation Marchandises		
		10.3 Frais d'exploitation Infrastructure		
		10.4 Coûts d'énergie Trains		
		10.5 Frais d'entretien		
		10.6 Coûts d'investissement		

1) Les projets ferroviaires ne modifient guère cet objectif partiel.

2) Pas d'indicateur à l'heure actuelle.

Tableau 5-1: Objectifs du SOITD DETEC et indicateurs de la méthode d'évaluation dans les domaines Ecologie, Economie et Société



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

(suite)

SOITD DETEC		Indicateurs Analyse coût-utilité macroéconomique	Autres indicateurs (descriptifs)
Objectif principal	Objectif partiel		
Economie			
	11 Maximiser les avantages directs du projet	11.1 Gains de temps de parcours Trafic de base Voyageurs 11.2 Gains de temps de parcours Trafic de base Marchandises 11.3 Utilité du surcroît de trafic Rail Voyageurs 11.4 Utilité du surcroît de trafic Rail Marchandises	–
	12 Réaliser le projet de manière optimale	–	12.1 Répercussions durant la phase de construction
Optimiser les effets économiques indirects	13 Améliorer l'accessibilité	13.1 Accessibilité des centres d'agglomération Autres indicateurs inclus dans les objectifs partiels 11 et 14.	
	14 Créer et maintenir les conditions territoriales pour l'économie	–	- 3)
	15 Encourager un développement économique équilibré sur le plan régional	–	- 3)
	16 Réaliser un gain de savoir-faire	–	- 1)
Atteindre la rentabilité	17 Atteindre la rentabilité	Inclus dans les objectifs partiels 10 et 11 [attestation dans une évaluation microéconomique distincte, compte tenu des prix du sillon (17.1) et des amortissements de l'infrastructure (17.2)]	

1) Les projets ferroviaires ne modifient guère cet objectif partiel.

3) Evaluation en dehors de NIBA. Pour PRODES EA 2030, par exemple, l'évaluation porte sur l'« adéquation avec les objectifs de développement territorial ».

Tableau 5-1: Objectifs du SOITD DETEC et indicateurs de la méthode d'évaluation dans les domaines Ecologie, Economie et Société



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

(suite)

SOITD DETEC		Indicateurs Analyse coût-utilité macroéconomique	Autres indicateurs (descriptifs)
Objectif principal	Objectif partiel		
Société			
Assurer la desserte de base	18 Garantir la desserte de base sur l'ensemble du territoire	–	- 3)
	19 Prendre en considération les personnes accédant difficilement aux transports	–	- 1)
Promouvoir la solidarité sociale	20 Protéger la santé et le bien-être des êtres humains	20.1 Accidents	
	21 Maintenir et encourager l'indépendance, l'individualité et la responsabilité personnelle	–	- 1)
	22 Comportement socialement acceptable des partenaires impliqués	–	- 1)
	23 Contribuer à l'encouragement du maintien et de la remise à neuf des centres urbains dans les zones urbaines et les centres en milieu rural	–	- 3)
	24 Répartir équitablement les coûts et les avantages	–	- 2)
Garantir l'acceptation, la participation et la coordination	25 Octroyer aux acteurs concernés des possibilités suffisantes de participation	–	- 4)

1) Les projets ferroviaires ne modifient guère cet objectif partiel.

2) Pas d'indicateur à l'heure actuelle.

3) Evaluation en dehors de NIBA. Pour PRODES EA 2030, par exemple, l'évaluation porte sur l'« adéquation avec les objectifs de développement territorial ».

4) Participation prescrite par la loi et par conséquent pas de différences entre les projets.

Tableau 5-1: Objectifs du SOITD DETEC et indicateurs de la méthode d'évaluation dans les domaines Ecologie, Economie et Société



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

6. Recensement des répercussions en transport de voyageurs, en transport de marchandises et sur l'infrastructure

6.1 Introduction

(1) Les répercussions du cas planifié par rapport au cas de référence doivent être étudiées sous l'angle des objectifs et des indicateurs. Cela étant, il y a lieu de distinguer :

- Les répercussions résultant de la construction de l'infrastructure
- Les répercussions dues aux modifications en transport de voyageurs
- Les répercussions dues aux modifications en transport de marchandises

(2) Etant donné que les infrastructures ferroviaires ont de longues durées d'utilisation, les répercussions en transport de voyageurs et de marchandises doivent être déterminées en fonction d'un horizon à plus long terme. C'est pourquoi il faut d'abord des prévisions du trafic indépendantes de mesures pour le cas de référence. Une fois les prévisions de l'offre et de la demande de trafic établies, il faut déterminer les répercussions sur les transports dépendantes des mesures. Ces répercussions des projets doivent être déterminées dans des études distinctes.

(3) Les investissements et les répercussions de l'ouvrage proprement dit doivent être pris en compte indépendamment de la demande de trafic et du régime d'exploitation. Outre le montant des dépenses d'investissement (hors TVA), il est possible d'indiquer leur répartition sur l'axe temporel.

(4) La méthode d'évaluation prévoit une évaluation à l'aide des prix réels de 2014 (valeurs 2030). Pour effectuer l'évaluation, il faut adapter les dépenses d'investissement. En ce qui concerne ces dernières, il est également intéressant de savoir dans quelle mesure d'éventuels investissements nécessaires dans le cas de référence pourraient être supprimés grâce à la mesure. Seuls les coûts supplémentaires dans le cas planifié par rapport au cas de référence sont déterminants pour l'évaluation : les investissements qui seraient éliminés doivent être pris en compte et constituent une « utilité » de la mesure (cf. également annexe 1). Pour les présentations de financement, il faut attester l'ensemble du besoin en financement.

(5) Les dépenses d'investissement et les répercussions de l'ouvrage proprement dit doivent être déterminées dans des études distinctes.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

6.2 Saisie des quantités référentielles dans les feuilles de données

(1) Les quantités référentielles issues des études relatives au trafic et aux ouvrages sont saisies dans les feuilles de données. Celles-ci doivent être remplies en fonction des répercussions du cas planifié par rapport au cas de référence, conformément au tableau 6-1.

Répercussion du cas planifié		Feuille de données Infrastructure	Feuille de données Transport de voyageurs 1	Feuille de données Transport de voyageurs 2	Feuille de données Transport de marchandises
1. Le cas planifié inclut des améliorations de l'offre ¹⁾	Le cas planifié n'a pas de répercussions considérables sur les TP route (tram, bus, trolleybus)	Oui	Oui	Non	Oui ²⁾
	Le cas planifié a des répercussions considérables sur les TP route (tram, bus, trolleybus)	Oui	Non	Oui	Oui ²⁾
2. Le cas planifié inclut de nouveaux arrêts		Oui	Non	Oui	Oui ²⁾

Légende:

- 1) Par ex. étoffement de la cadence, réductions de temps de parcours
- 2) Feuille de données requise uniquement si un cas planifié a des répercussions sur le transport de marchandises (par ex. en matière de sillons disponibles, de temps de parcours ou de stabilité de l'exploitation)

Tableau 6-1: types de modules et feuilles de données requises

Afin d'obtenir un calcul correct, il faut indiquer dans eNIBA la feuille utilisée concernant le transport de voyageurs (cf. chap. 6.3).

(2) Les feuilles de données sont présentées à l'annexe 1. Chaque feuille de données est assortie de commentaires en vue de la saisie des données.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

6.3 Paramètres d'évaluation

(1) Pour certains domaines thématiques, NIBA permet une sélection ciblée en vue de l'évaluation. La figure ci-après présente le tableau de saisie dans eNIBA.

Paramètres d'évaluation	
Projet XY	
Feuille de données Transport de voyageurs Feuille utilisée: <i>Feuille de données 1 ou Feuille de données 2</i>	Sélection <input type="button" value="Feuille de données 1"/>
Calcul des annuités pour dépenses d'investissement Calcul des annuités: <i>simplifié</i> ou sur la base des dépenses d'investissement spécifiques par <i>groupes de matière</i> y c. <i>durée des travaux</i>	Sélection <input type="button" value="Simplifié"/>
Calcul des modifications route Calcul: <i>simplifié</i> conformément à PRODES EA 2030 ou à l'aide d' <i>indications spécifiques</i> pour la route	Sélection <input type="button" value="Simplifié"/>
Calcul de l'utilité Surcroît de trafic voyageurs Calcul: <i>simplifié</i> ou procédure complète selon SN 641820.	Sélection <input type="button" value="Simplifié"/>

Figure 6-1 : tableau de saisie des paramètres d'évaluation selon eNIBA

(2) Les paramètres d'évaluation sont fixés comme suit :

- Feuille de données Transport de voyageurs : choisir la feuille destinée au calcul (cf. chap. 6.2) :
 - Feuille de données 1, lorsque le cas planifié n'a pas de répercussions considérables sur les TP Route (tram, bus, trolleybus) et qu'il ne s'agit pas d'un nouvel arrêt.
 - Feuille de données 2, lorsque le cas planifié a des répercussions considérables sur les TP Route (tram, bus, trolleybus) ou qu'il s'agit d'un nouvel arrêt.
- Calcul Annuité Dépenses d'investissement : ce calcul peut être effectué de manière simplifiée, en indiquant les dépenses d'investissement spécifiques par domaine ou en indiquant les dépenses d'investissements spécifiques par domaine compte tenu de la durée de construction :
 - Version simplifiée : les dépenses d'investissement sont saisies uniquement en tant que valeurs de référence. L'annuité est calculée à l'aide d'une valeur pragmatique.
 - Dépenses d'investissement spécifiques par domaine : les données sont saisies de manière différenciée dans la feuille de données Infrastructure.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

- Dépenses d'investissement spécifiques par domaine compte tenu de la durée de construction : les données sont saisies de manière différenciée dans la feuille de données Infrastructure. De plus, il faut saisir dans la feuille Données générales du projet la répartition des dépenses d'investissement sur la durée des travaux.
- Calcul des modifications Route : Les interactions sur la route peuvent être reflétées à l'aide d'une procédure simplifiée ou d'indications spécifiques :
 - Procédure simplifiée : il n'est pas nécessaire de fournir des indications sur les quantités référentielles Route, les valeurs utilisées sont les valeurs estimées conformément à l'évaluation de modules PRODES EA 2030.
 - Indications spécifiques : saisir dans la feuille de données Transport de voyageurs, Route, les modifications en termes de véhicules-kilomètres et d'heures-personnes, et dans la feuille de données Transport de marchandises Route les modifications en termes de véhicules-kilomètres, d'heures de conduite PL et de tonnes nettes-heure.
- Calcul de l'utilité du surcroît de trafic en transport de voyageurs : peut être effectué par une procédure simplifiée ou moyennant une procédure complète selon la norme SN 641820.
 - Procédure simplifiée : uniquement prise en compte des recettes en tant qu'éléments de l'utilité, conformément à l'évaluation des modules PRODES EA 2030.
 - Procédure complète : en sus des recettes, prise en compte de l'utilité nette du surcroît de trafic ainsi que des modifications des recettes fiscales. Les données supplémentaires que cela requiert sont saisies dans la feuille de données Transport de voyageurs.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

7. Tableaux des valeurs et facteurs dynamisants

(1) L'évaluation est effectuée à l'aide des tableaux des valeurs pour l'année de prévision aux prix réels actuels et à l'aide de facteurs dynamisants. Les facteurs dynamisants tiennent compte des variations réelles de valeurs à compter de l'année de prévision et sur la durée d'utilisation du projet.

(2) Les tableaux des valeurs NIBA indiquent les prix de 2014 pour l'année 2030, c.-à-d. que l'évolution réelle jusqu'en 2030 est prise en compte dans les valeurs. Les tableaux correspondent à ceux utilisés lors des évaluations de PRODES EA 2030. Celles-ci sont essentiellement fondées sur les normes applicables aux analyses coût-utilité de SN 641 821 à SN 641 828 et sur l'étude de l'Office fédéral du développement territorial « Effets externes des transports 2010 ».⁹⁾ L'annexe 2 documente les sources permettant de déterminer les tableaux des valeurs.

(3) Le tableau ci-après illustre la présentation des tableaux des valeurs dans eNIBA (extraits).

Tableaux des valeurs et taux d'intérêt

Projet XY

Taux d'intérêt		Appliqué		Prescription NIBA	
		Taux d'intérêt appliqué		2%	
Indicateur	Désignation tableau des valeurs	Mode de transport	Type de transport	Dimension	Etat des prix
1.1 Emissions de polluants atmosphériques	Coûts polluants atmosphériques	Rail	Trains voyageurs	[CHF/tb-km]	0.00344
		Rail	Trains marchandises	[CHF/tb-km]	0.00424
		Route	Transport de voyageurs	[CHF/véh-km]	0.01862
		Route	Transport de marchandises	[CHF/véh-km]	0.16286
		Route	Bus	[CHF/véh-km]	0.29030
		Route	Trolleybus	[CHF/véh-km]	0.07781
		Route	Tram	[CHF/véh-km]	0.16940
2.1 Bruit	Coûts bruit	Rail	Trains voyageurs	[CHF/tb-km]	0.00204
		Rail	Trains marchandises	[CHF/tb-km]	0.00456
		Route	Transport de voyageurs	[CHF/véh-km]	0.01490
		Route	Transport de marchandises	[CHF/véh-km]	0.18412
		Route	Bus	[CHF/véh-km]	0.17801
		Route	Trolleybus	[CHF/véh-km]	0.01363
		Route	Tram	[CHF/véh-km]	0.04820
3.1	Coûts Imperméabilisation du sol	Rail	(surface imperméabilisée)	[CHF/ha]	3'113

Tableau 7.1 : feuille de données Tableau des valeurs (extrait)

(4) La colonne surlignée en jaune sert de base aux calculs ; elle contient par défaut les prescriptions NIBA (colonne surlignée en vert), soit les valeurs 2030, état des prix de 2014. Les utilisateurs peuvent y apporter des modifications spécifiques au projet ou mettre à jour les indications. Si l'état des prix et/ou

9) Office fédéral du développement territorial : Effets externes des transports 2010, Berne, Zurich, Altdorf, 18 juin 2014.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

l'année des valeurs réelles est adapté en fonction d'une autre année, il faut indiquer l'état des prix dans la première ligne. Les taux de frais-temps applicables au rail et à la route devraient être vérifiés à chaque application, conformément à la norme SN 641 822a, car ils varient en fonction des durées moyennes de parcours des voyageurs. Il est également possible de tenir compte de nouvelles connaissances, par ex. en rapport avec les taux de frais-temps des indicateurs environnementaux et d'accidents.

(5) NIBA compare les coûts moyens et l'utilité en se référant à une année de prévision. Les tableaux des valeurs comprennent l'évolution réelle jusqu'en 2030. Toutefois, des évolutions réelles allant au-delà de cette date sont parfois également prises en compte par le biais de **facteurs dynamisants**. La détermination de ceux-ci est commentée ci-après en prenant pour exemple les frais de temps :

- Conformément à la norme SN 641 822a, il faut partir du principe que la marge de paiement pour les modifications de temps de parcours augmente avec le revenu réel. Pour PRODES EA 2030, on a tablé sur une croissance des salaires réels de 0,69 %/an. Cette évolution est déjà prise en compte dans les tableaux des valeurs pour 2030.
- Partant d'une durée moyenne d'utilisation de 40 ans (par analogie à NISTRA), la plus-value moyenne d'un projet se situe à 15 % ($=((1+0.69/100)^{20})$) à la vingtième année.
- Cette évolution réelle sur 20 ans (année médiane de la durée d'utilisation) est soumise à actualisation sur 20 ans. Pour un taux d'intérêt de 2 %/an, les plus-values après 20 ans sont inférieures d'env. 23 % à celles de 2030. Il en résulte un facteur dynamisant de $15 \% * (1-0.23) = 11\%$.

L'annexe 2 explique pour chaque indicateur les facteurs dynamisants afférents.

(6) Dans eNIBA, les facteurs dynamisants peuvent être adaptés pour chaque indicateur. Le tableau 7-2 présente le masque de saisie. La colonne surlignée en jaune contient par défaut les prescriptions NIBA (colonne surlignée en vert) et sert de base pour les calculs.

Indicateur	Facteurs dynamisants	
	Appliqué	Prescription NIBA
1.1 Emissions de polluants atmosphériques	1.113	1.113
2.1 Bruit	1.048	1.048
3.1 Imperméabilisation du sol	1.000	1.000
6.1 Emissions de gaz à effet de serre	1.227	1.227
10.1 Frais d'exploitation Transport de voyageurs (sans indemnité du sillon)	1.055	1.055
10.2 Frais d'exploitation Transport de marchandises (sans indemnité du sillon)	1.055	1.055
10.3 Frais d'exploitation Infrastructure	1.000	1.000
10.4 Coûts d'énergie Trains	1.048	1.048
10.5 Coûts d'entretien	1.055	1.055
11.1 Gain de temps de parcours Trafic de base Transport de voyageurs	1.113	1.113
11.2 Gain de temps de parcours Trafic de base Transport de marchandises	1.113	1.113
11.3 Utilité Surcroît de trafic Rail Transport de voyageurs (économie de ressources sur la route du fait de personnes passant de la route au rail, utilité du trafic induit)	1.113	1.113
11.4 Utilité Surcroît de trafic Rail Transport de marchandises (économie de ressources sur la route du fait de personnes passant de la route au rail)	1.055	1.055
11.5 Utilité Surcroît de trafic Rail Transport de marchandises (stabilité)	1.055	1.055
20.1 Accidents	1.074	1.074
10.6 Coûts d'investissement (annuité; amortissement et rémunération)	1.000	1.000

Tableau 7.2 : feuille de données Facteurs dynamisants



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

8. Évaluation des répercussions et présentation dans le tableau des résultats

8.1 Introduction

(1) L'analyse coût-utilité évalue sur le plan macroéconomique les répercussions monétarisables. Les effets au niveau de l'économie d'entreprise dans le système ferroviaire sont attestés. Les tableaux des données conformément à l'annexe 1 servent de base pour déterminer les montants-cibles de l'analyse coût-utilité. Ces indications sont multipliées par les chiffres indiqués dans les tableaux des valeurs et les facteurs dynamisants conformément à l'annexe 2. Les calculs à effectuer sont indiqués à l'annexe 3.

(2) De plus, une évaluation des points est effectuée pour les autres indicateurs (descriptifs). Le barème des points va de -15 à +15 points. La marche à suivre pour attribuer ces points est également indiquée à l'annexe 3.

8.2 Tableau des résultats

(1) Les résultats de l'évaluation sont présentés dans un tableau (cf. ci-après). La première page indique les points suivants :

- Descriptif de projet et dépenses d'investissement
- Résultats de l'évaluation microéconomique
- Résultats de l'analyse coût-utilité macroéconomique
- Résultat des autres indicateurs (descriptifs)
- Evaluation globale (texte)

(2) La deuxième page indique les montants-cibles des évaluations macro- et microéconomiques en les différenciant par objectifs.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Tableau des résultats 1											
Projet: Projet XY											
Tableau des résultats											
Description du projet	Dépenses d'investissement										
	<table border="1"><tr><td>Hors TVA.</td><td>[Mo. CHF]</td></tr><tr><td>Etat des prix:</td><td>Prix 2014 Valeurs 2030</td></tr><tr><td></td><td>Etat de la planification:</td></tr><tr><td></td><td>Date de mise en service:</td></tr><tr><td></td><td>2030</td></tr></table>	Hors TVA.	[Mo. CHF]	Etat des prix:	Prix 2014 Valeurs 2030		Etat de la planification:		Date de mise en service:		2030
Hors TVA.	[Mo. CHF]										
Etat des prix:	Prix 2014 Valeurs 2030										
	Etat de la planification:										
	Date de mise en service:										
	2030										
Résultat de l'évaluation microéconomique pour l'année du pronostic											
Résultat Trafic grandes lignes Voyageurs	[Mo. CHF/an] 0.00										
Résultat Transport régional Voyageurs (= modification des indemnités)	[Mo. CHF/an] 0.00										
Résultat Transport de marchandises	[Mo. CHF/an] 0.00										
Résultat Infrastructure (sans amortissement des nouveaux investissements)	[Mo. CHF/an] 0.00										
Résultat TP route	[Mo. CHF/an] 0.00										
Total / sans amortissement des nouveaux investissements	[Mo. CHF/an] 0.00										
Amortissement des nouveaux investissements	0.00										
Total / avec amortissement des nouveaux investissements	[Mo. CHF/an] 0.00										
+ signifie une amélioration par rapport au cas de référence pour l'année du pronostic											
- signifie une dégradation par rapport au cas de référence pour l'année du pronostic											
Résultat des autres indicateurs (descriptifs)											
Bruit dans les zones de loisirs	0										
Paysage et site, zones de loisirs	0										
Qualité d'espaces vitaux naturels et des eaux	0										
Consommation de vecteurs d'énergie non renouvelable	0										
Répercussions durant la phase de construction	0										
Accessibilité des centres d'agglomération	0										
Evaluation globale											
Saisir texte											

Figure 8-1 : Tableau des résultats (page 1/2)



Tableau des résultats 2

Projet XY

Projet: Projet XY

Evaluation microéconomique

Indicateurs microéconomiques

Indicateurs microéconomiques	Modification* [Mio. CHF/an]	Indicateurs macroéconomiques	Modification* [Mio. CHF/an]
Trafic grandes lignes Voyageurs			
11.3F Résultats commerciaux Trafic grandes lignes Voyageurs	0.00	1.1 Emissions de polluants atmosphériques	0.00
10.1F Frais d'exploitation Trafic grandes lignes Voyageurs	0.00	2.1 Bruit	0.00
17.1F Prix du silon Trafic grandes lignes Voyageurs	0.00	3.1 Imperméabilisation du sol	0.00
<i>I. Résultat Trafic grandes lignes Voyageurs</i>	0.00	6.1 Emissions de gaz à effet de serre	0.00
Transport régional Voyageurs			
11.3R Résultats commerciaux Transport régional Voyageurs	0.00	Economie	
10.1R Frais d'exploitation Transport régional Voyageurs	0.00	10.1 Frais d'exploitation Transport de voyageurs	0.00
17.1R Prix du silon Transport régional Voyageurs	0.00	10.2 Frais d'exploitation Transport de marchandises	0.00
<i>II. Résultat Transport régional Voyageurs (= modification des indemnités)</i>	0.00	10.3 Frais d'exploitation infrastructure	0.00
Transport de marchandises		10.4 Coûts d'énergie Trains	0.00
11.4G Résultats commerciaux Transport de marchandises	0.00	10.5 Coûts d'entretien	0.00
10.2 Frais d'exploitation Transport de marchandises	0.00	11.1 Gain de temps de parcours Trafic de base Voyageurs	0.00
17.1G Prix du silon Transport de marchandises	0.00	11.2 Gain de temps de parcours Trafic de base Marchandises	0.00
<i>III. Résultat Transport de marchandises</i>	0.00	11.3 Utilité Surcroît de trafic Rail Transport de voyageurs 1)	0.00
Infrastructure		11.4 Utilité Surcroît de trafic Rail Transport de marchandises 1)	0.00
17.1 Recettes du prix du silon Infrastructure	0.00	Société	
10.3 Frais d'exploitation Infrastructure	0.00	20.1 Accidents	0.00
10.4 Coûts d'énergie Trains	0.00	* : + signifie une amélioration par rapport au cas de référence pour l'année du pronostic	
10.5 Coûts d'entretien Rail	0.00	- signifie une dégradation par rapport au cas de référence pour l'année du pronostic	
<i>IV. Résultat Infrastructure (sans amortissement des nouveaux investissements)</i>	0.00	1) Economie des ressources des personnes passant de la route au rail et utilité du trafic induit (uniquement transport de voyageurs)	
TP Route			
11.3S Résultats commerciaux TP Route	0.00	Résultat de l'analyse coût-utilité macroéconomique	
10.1S Frais d'exploitation TP Route	0.00	Résultat global macroéconomique	
<i>V. Résultat TP Route (modification des indemnités)</i>	0.00	Somme des indicateurs macroéconomiques utilisés [Mio. CHF/an]	0.00
Résultat de l'analyse coût-utilité microéconomique (sans amort.)	0.00	10.6 Coûts d'investissement (annuité et coûts) [Mio. CHF/an]	0.00
Résultat de l'analyse coût-utilité microéconomique (avec amort.)	0.00	Déférence coût-utilité (annuité) [Mio. CHF/an]	0.00
		Rapport coût-utilité (RCU)	[1]

* : + signifie une amélioration par rapport au cas de référence pour l'année du pronostic
- signifie une dégradation par rapport au cas de référence pour l'année du pronostic

Les différences dans les sommes sont dues aux arrondisements

Résultat de l'analyse coût-utilité macroéconomique	Résultat global macroéconomique
Résultat Infrastructure (sans amortissement)	0.00
Résultat TP Route (modification des indemnités)	0.00
Résultat de l'analyse coût-utilité microéconomique (sans amort.)	0.00
Résultat de l'analyse coût-utilité microéconomique (avec amort.)	0.00

Figure 8-1 : Tableau des résultats (page 2/2)



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

(3) Il en découle les résultats de l'évaluation. Partant des questions commentées au chap. 4, les indices de résultat attestés peuvent être utilisés et interprétés comme suit :

Question	Indice prépondérant et interprétation
Est-il plus avantageux de réaliser un projet ou de ne pas le réaliser ?	<p>Base : la différence coût-utilité macroéconomique. Pour une valeur ≥ 0, le projet est évalué avantageux en ce qui concerne cette valeur indicative (correspond à un rapport coût-utilité ≥ 1) ; pour une valeur < 0, l'utilité monétaire ne suffit pas à couvrir les coûts afférents (correspond à un rapport coût-utilité < 1).</p> <p>Lors de l'évaluation globale, il faut également tenir compte des indicateurs supplémentaires (descriptifs) ainsi que des indices microéconomiques.</p>
Quelle variante du projet est la plus avantageuse ?	<p>Base : différence coût-utilité macroéconomique. Pour répondre à cette question, il y a lieu de préférer la variante qui présente la plus grande différence coût-utilité.</p> <p>Lors de l'évaluation globale, il faut également tenir compte des indicateurs supplémentaires (descriptifs) ainsi que des indices microéconomiques.</p>
S'il y a plusieurs projets indépendants : quels projets sont plus urgents (ordre de priorité) ?	<p>Base : différence coût-utilité macroéconomique. Pour répondre à cette question, il y a lieu de préférer le ou les projets qui présentent le plus grand rapport coût-utilité.</p> <p>Lors de l'évaluation globale, il faut également tenir compte des indicateurs supplémentaires (descriptifs) ainsi que des indices microéconomiques.</p>

Tableau 8-1 : indice prépondérant lors de différentes questions



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Annexe

Annexe 1 : Tableaux de saisie des quantités référentielles et commentaires

Annexe 2 : Tableau des valeurs et des facteurs dynamisants

Annexe 3 : Calcul

Annexe 4 : Sources



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Annexe 1 : Tableaux de saisie des quantités référentielles et commentaires

Table des matières	Page
A1.1 Données générales du projet (uniquement pour eNIBA)	28
A1.2 Infrastructure	30
A1.3 Commentaire sur le traitement des investissements de renouvellement	32
A1.4 Transport de voyageurs 1	35
A1.5 Transport de voyageurs 2	38
A1.6 Transport de marchandises	41

Les couleurs utilisées dans les feuilles de données ont les significations suivantes :

- **Jaune : données requises.** Les cellules contiennent parfois des chiffres issus de NIBA ; les utilisateurs peuvent les adapter. Selon les paramètres d'évaluation choisis, il faut saisir les données mentionnées dans le guide. **Il n'y a pas besoin de saisir de données pour les paramètres d'évaluation non sélectionnés.** Lorsqu'aucune donnée n'est saisie, les cellules **affichent automatiquement la valeur « 0 ».**
- **Orange :** données qui ne sont pas utilisées directement pour le calcul. Ces indications servent à retracer les données déterminantes pour l'évaluation. **Il n'est pas nécessaire de les saisir.**
- **Vert :** données standard ou saisies ailleurs. **Pas de saisie possible.**



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

A1.1 Données générales du projet

Données générales du projet, données de base

Projet XY

Nom du projet	Projet XY
Description du projet (pour le tableau des résultats)	Description du projet
Dépenses d'investissement (hors TVA, y c. réserves)	[Mio. CHF] 0.00
Bases de planification	Date de mise en service 2030
	Etat de la planification mois / année
Répartition des dépenses d'investissement sur la durée de construction	Part du coût total de construction en %
Année	
Année de la mise en service	
1 an avant la mise en service	
2 ans avant la mise en service	
3 ans avant la mise en service	
4 ans avant la mise en service	
5 ans avant la mise en service	
6 ans avant la mise en service	
7 ans avant la mise en service	
8 ans avant la mise en service	
9 ans avant la mise en service	
10 ans avant la mise en service	
	0.00%

La somme des parts n'est pas de 100 %

Cette feuille sert à saisir le nom du projet, la description de celui-ci, les dépenses d'investissement et l'état de la planification.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Les dépenses d'investissement sont déterminées conformément au guide de l'OFT.¹⁰⁾

S'il faut, lors du calcul de l'annuité des dépenses d'investissement, tenir compte également de la répartition de l'investissement sur la durée des travaux, il faut saisir celle-ci ici. L'année de la mise en service fait partie de la durée des travaux. Il faut veiller à ce que la somme des différentes parts donne 100 %. Si aucune donnée n'est saisie, l'investissement complet est supposé être réalisé en 2030.

L'année fixée pour la mise en service est 2030, conformément à PRODES EA 2030. NIBA est aussi applicable lorsque la mise en service est prévue une autre année ; il faut alors adapter les quantités référentielles et les tableaux des valeurs.

10) Office fédéral des transports : coûts de l'infrastructure ferroviaire : Guide de calcul des coûts des projets d'aménagement, Berne, janvier 2016.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

A1.2 Infrastructure

Feuille de données Infrastructure

Projet XY

Données (chiffres financiers)	Unité	Différence cas planifié-cas de référence
Dépenses d'investissement hors TVA	[Mio. CHF]	0.00
Investissements d'aménagement (extension et construction)	[Mio. CHF]	
dont voie 1)	[%]	
dont courant de traction (y c. câblages) 1)	[%]	
dont installations de sécurité 1)	[%]	
dont génie civil y c. excavation tunnel et environnement 1)	[%]	
dont accès au chemin de fer 1)	[%]	
dont superstructure (par ex. pour nouveaux arrêts) 1)	[%]	
dont énergie 1)	[%]	
dont télécom 1)	[%]	
dont électrotechnique et autres installations 1)	[%]	
dont acquisition de terrain / droits d'utilisation du sol 1)	[%]	
Maintenance (investissements de renouvellement)	[Mio. CHF]	
Amortissements	[Mio. CHF/ann]	
Maintenance (coûts d'entretien) due à l'investissement d'aménagement	[Mio. CHF/ann]	
Maintenance (coûts d'entretien) due au surcroît de trafic sur le réseau actuel	[Mio. CHF/ann]	
Coûts d'énergie pour l'offre ferroviaire	[Mio. CHF/ann]	0.00
dont trafic grandes lignes	[Mio. CHF/ann]	
dont trafic régional	[Mio. CHF/ann]	
dont trafic marchandises	[Mio. CHF/ann]	
Coûts d'exploitation et d'énergie pour nouveaux arrêts	[Mio. CHF/ann]	
Coûts d'exploitation de l'infrastructure en pleine voie y c. énergie (év. coûts de gestion de l'exploitation, frais de manœuvre)	[Mio. CHF/ann]	
Prix du sillon	[Mio. CHF/ann]	

Données (autres)	Unité	Différence cas planifié-cas de référence
Surface requise par l'infrastructure:		
- nouveau tronçon, aménagement de tronçon majeur	[m ²]	
- points d'évitement et accès aux tunnels	[m ²]	
- démantèlement de l'infrastructure	[m ²]	

1) Données requises si le calcul doit être effectué selon des dépenses d'investissement spécifiques par groupes de matières.

Lors de la saisie des différents coûts et valeurs sur cette feuille de données, il y a lieu de tenir compte des points suivants :

- **Dépenses d'investissement:**

- Les dépenses d'investissement totales sont saisies dans les données générales sur le projet ; la valeur qui y est saisie est reportée automatiquement sur la feuille Infrastructure.
- Les dépenses d'investissement peuvent être constituées d'investissements d'aménagement (extension et construction) et de maintenance (renouvellement). Comme la maintenance devrait également être effectuée dans le cas de référence, l'évaluation macroéconomique tient compte uniquement des investissements d'aménagement (extension et



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

construction). Ainsi, les dépenses d'investissement doivent être attestées de manière différenciée. Pour plus d'explications, cf. les commentaires sur le traitement des investissements de renouvellement, p. 32 ss.

- Pour un calcul impliquant les dépenses d'investissement spécifiques par domaine (voie, courant de traction, ...), il faut saisir dans la feuille de données Infrastructure les données en effectuant les différenciations. En l'absence de répartition de l'investissement d'aménagement par domaine, il est possible de renoncer à ces indications (pourcentages).
- **Amortissements** : indiquer les amortissements microéconomiques des investissements d'aménagement. Les amortissements sont calculés linéairement sur la durée de vie.
- **Maintenance (frais d'entretien)** : il y a lieu de tenir compte des coûts suivants :
 - **Maintenance (frais d'entretien) dus à un investissement d'aménagement** : coûts supplémentaires liés à la maintenance (entretien) de l'infrastructure (uniquement partie de l'investissement d'aménagement).
 - **Maintenance (frais d'entretien) dus à un surcroît de trafic sur le réseau actuel** : maintenance supplémentaire liée au surcroît de trafic sur les lignes existantes. Peut être calculé, par exemple, à l'aide de la modification des tonnes brutes-kilomètres et d'un taux de frais par tonne brute-kilomètre.
- **Coûts d'énergie** :
 - **Pour l'offre ferroviaire** : saisir les modifications liées aux intentions d'offre (cadence, temps de parcours, processus supplémentaires d'arrivée et de départ s'ils sont disponibles, etc.).
 - **Frais d'exploitation et coûts d'énergie pour nouveaux arrêts** : saisir les coûts de l'exploitation (y c. énergie) de nouveaux arrêts (par ex. éclairage, nettoyage, etc.).
- **Frais d'exploitation de l'infrastructure y c. énergie** : saisir les modifications, par exemple, des coûts liés à la conduite de l'exploitation, à la manœuvre ou au déneigement.
- **Prix du sillon** : saisir les modifications des prix du sillon que les gestionnaires d'infrastructure (GI) facturent aux entreprises de transport ferroviaires (ETF).
- **Données (autres)** : indiquer en m² la modification de la superficie requise pour la nouvelle infrastructure (hors tunnels et décharges).
- **Convention typographique** :
 - Les dépenses d'investissement doivent être assorties du signe « + ».
 - Les hausses d'amortissements dues aux mesures, les frais d'entretien, les coûts d'énergie, les frais d'exploitation et les recettes supplémentaires des prix du sillon doivent être assortis du signe « + ».



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

A1.3 Commentaire sur le traitement des investissements de renouvellement

Les explications ci-après concernent les indications à saisir dans le champ « Maintenance (investissements de renouvellement) » (cf. figure A1-1), à partir de l'exemple d'un nouveau tronçon dont la réalisation permettra la fermeture d'un tronçon existant. La marche à suivre est valable par analogie pour les aménagements qui donnent lieu à des remplacements partiels.

La figure ci-après indique, à partir de la situation actuelle, comment le renouvellement varie sur l'axe temporel selon qu'un aménagement est réalisé (cas 1) ou non (cas 2).

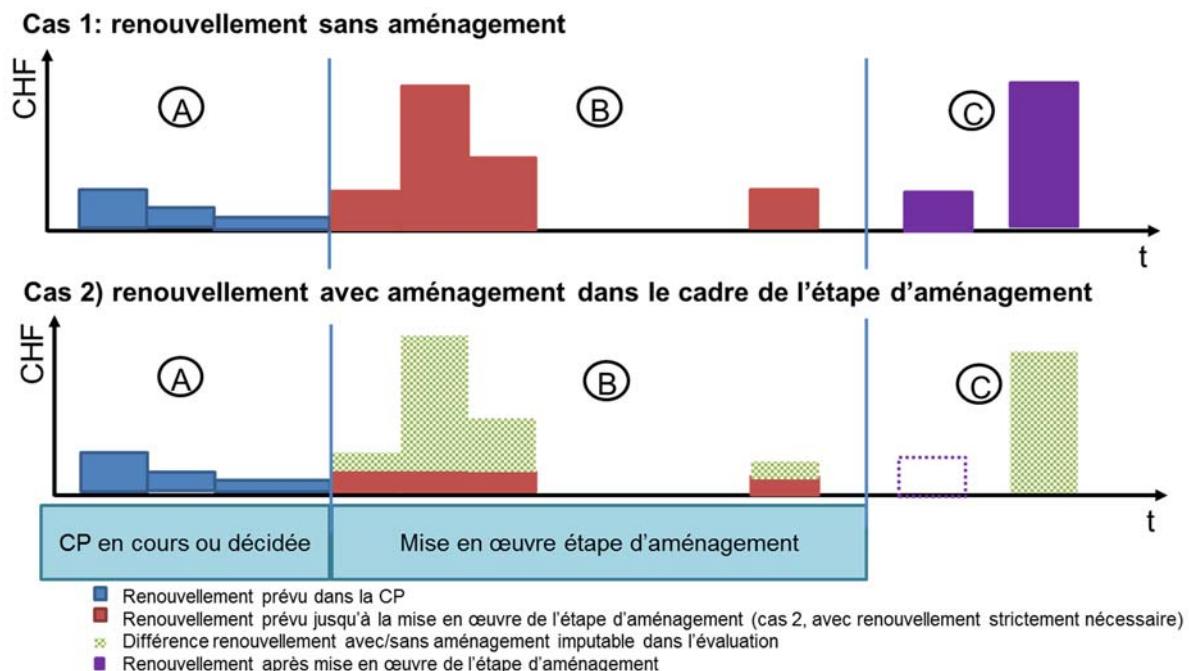


Figure A1-1 : Axe temporel du renouvellement avec réalisation d'un aménagement (cas 2) ou sans (cas 1)

S'agissant des différents cas et périodes, il faut tenir compte des points suivants :

- Cas 1 et 2, période A : les renouvellements planifiés et décidés d'ici à l'approbation de l'étape d'aménagement sont fixes (conventions de prestations 2013-2016 et 2017-2020). Des modifications ne seront guère possibles. Les dépenses afférentes ne peuvent pas être déduites des coûts de l'aménagement et ne doivent pas être saisies dans le formulaire.
- Cas 1, périodes B et C : pour la période de mise en œuvre de l'étape d'aménagement et au-delà, d'autres investissements de renouvellement seront nécessaires sur le tronçon existant.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

- Cas 2, période B : si un aménagement est décidé dans le cadre d'une étape d'aménagement, les investissements de renouvellement nécessaires sur le tronçon existant d'ici à la mise en service de l'étape d'aménagement peuvent en principe être déduits des coûts de l'aménagement (barres hachurées). Cependant, les investissements de renouvellement minimaux requis pour l'exploitation du tronçon ne peuvent pas être déduits des coûts de l'aménagement (barres rouges).
- Cas 2, période C : en principe, il n'est plus admis de déduire les investissements de renouvellement après la mise en service du projet d'aménagement. Font exception les renouvellements majeurs (> 20 % des coûts de l'aménagement) d'ouvrages d'art ou de gares qui doivent être effectués dans les 40 ans qui suivent la décision de réaliser l'aménagement.

Les investissements de renouvellement doivent être déterminés comme suit :

- Pour les années 2020 jusqu'à la mise en service du projet d'aménagement, il faut imputer la différence entre les investissements avec et ceux sans mesure (surface hachurée dans la période B).
 - Après la mise en service :
 - En règle générale, les investissements de renouvellement de l'infrastructure existante économisés ne sont pas imputés, car ils sont approximativement compensés par les investissements de renouvellement des nouvelles constructions/de l'aménagement.
 - Font exception les renouvellements majeurs d'ouvrages d'art et de gares ; ceux-ci peuvent être imputés dans les 40 ans qui suivent la décision de réaliser l'aménagement (soit jusqu'en 2060, surface hachurée dans la période C), à condition que le renouvellement (chiffres actualisés) représente plus de 20 % de l'investissement d'aménagement.
- Les investissements de renouvellement doivent être indiqués compte tenu de l'actualisation pour l'année 2030 à partir de l'année prévue du renouvellement et d'un taux d'intérêt de 2 %/an (cf. annexe 2 et exemple ci-après).

Il y a donc lieu de saisir les indications comme suit dans le formulaire :

- Dépenses d'investissement (I) : dépenses au titre de l'investissement d'aménagement des investissements de renouvellement.
- Maintenance (investissements de renouvellement) (S) : investissements de renouvellement non nécessaires du fait de l'investissement (réalisation de l'aménagement).
- Investissements d'aménagement (A) : différence entre les dépenses d'investissement et la maintenance (investissement de renouvellement). La répartition des investissements d'aménagement entre les différents domaines ou genres d'installations peut être effectuée par analogie à celle de l'aménagement.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Exemple : un aménagement prévoit un nouveau tronçon à intégrer à l'infrastructure existante et la fermeture d'un tronçon existant :

- Au total, les dépenses d'investissement de cet aménagement (nouveau tronçon et intégration à l'infrastructure) se chiffrent à 1000 millions de francs.
- Entre l'année 2020 et la mise en service de l'aménagement (2030/35), les investissements de renouvellement possibles pour l'infrastructure existante baissent de 100 millions de francs du fait de l'aménagement.
- En 2040, l'infrastructure existante devrait être renouvelée pour une somme de 400 millions de francs. Grâce à la réalisation de l'aménagement, cet investissement n'est pas nécessaire.

Il y a lieu de saisir les indications comme suit dans le formulaire :

I : Dépenses d'investissement = 1000 mio. CHF

- S : Maintenance (investissements de renouvellement) :

a) le renouvellement après 2040 (rapport avec l'aménagement :
400/1000) est supérieur à 20 % de l'aménagement et
il peut donc être pris en compte.

b) calcul :

$$100 + \frac{400}{1.02^{(2040-2030)}} = 428 \text{ mio. CHF}$$

= A : Investissements d'amén. (déterminants pour l'évaluation): 572 mio. CHF



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

A1.4 Transport de voyageurs 1

Feuille de données transport de voyageurs 1

Projet XY

Indications sur l'exploitation du chemin de fer et sur la demande

Données	Unité	Cas de référence	Cas planifié	Différence cas planifié - cas de référence
Prestation d'exploitation Rail				
Trains-kilomètres Trafic grandes lignes	[Mio. trains-km/an]			
Trains-kilomètres Transport régional	[Mio. trains-km/an]			
Tonnes brutes-kilomètre Trafic grandes lignes	[Mio. tb-km/an]			
Tonnes brutes-kilomètre Transport régional	[Mio. tb-km/an]			
Demande Rail				
Prestations de transport Rail	[Mio. V-km/an]			
Volume du trafic Rail	[Nbre courses-voyageurs/an]			
Heures-personnes Rail, demande liée à l'offre du cas de référence 1)	[H-pers/an]			
Indice de fréquence Rail, demande liée à l'offre du cas de référence 2)	[1/h]			
Retards personnes Rail, demande liée à l'offre du cas de référence 1)	[H-pers/an]			
Route				
Véhicules-kilomètre TIM 3)	[Mio. V-km/an]			
Heures-personnes Demande cas planifié TIM 3)	[H-pers/an]			
Bases pour déterminer l'utilité nette du surcroît de trafic				
Volume de trafic Rail 4)	[Nbre courses-voyageurs/an]			
Heures-personnes Rail, demande liée à l'offre du cas planifié 4) 5)	[H-pers/an]			
Indice de fréquence Rail, demande liée à l'offre du cas planifié 4) 6)	[1/h]			

- 1) En vue de la demande Rail du cas de référence, le temps de parcours est déterminé une fois pour le cas planifié et une fois pour le cas de référence.
- 2) Nombre de courses réalisables par une personne en une heure, pondéré en fonction de la demande par liaison dans le cas de référence.
- 3) Données requises si le calcul doit être effectué avec des données spécifiques pour la route.
- 4) Données requises si le calcul de l'utilité du surcroît de trafic doit être effectué selon la procédure complète.
- 5) En vue de la demande Rail du cas planifié, le temps de parcours est déterminé une fois pour le cas planifié et une fois pour le cas de référence.
- 6) Nombre de courses réalisables par une personne en une heure, pondéré en fonction de la demande par liaison dans le cas planifié.

Modification de la surcharge Rail

Données	Unité	Trafic grandes lignes (différence cas planifié - cas de référence)	Transport régional (différence cas planifié - cas de référence)	Total (différence cas planifié - cas de référence)
Surcharges éliminées 7)	[Mio. V-km/an]			

7) Les surcharges supplémentaires sont saisies négativement.

Modification de l'économie d'entreprise Rail

Données	Unité	Trafic grandes lignes (différence cas planifié - cas de référence)	Regional-verkehr (différence cas planifié - cas de référence)	Total (différence cas planifié - cas de référence)
Résultats commerciaux dus à l'accélération/la densification	[Mio. CHF/an]			
Résultats commerciaux dus à la réduction de la surcharge	[Mio. CHF/an]			
Frais d'exploitation exploitation normale 8) 9)	[Mio. CHF/an]			
Frais d'exploitation en rapport avec la stabilité 8) 9)	[Mio. CHF/an]			
Prix du sillon 8)	[Mio. CHF/an]			
Besoins en indemnisation supplémentaire (transport régional)	[Mio. CHF/an]			
Modification du résultat ET	[Mio. CHF/an]			

8) Remarque: Dans le cas planifié, les coûts et prix du sillon supplémentaires sont saisis négativement.

9) Comprend: entretien des trains, conduite des trains, accompagnement des trains/contrôles par sondage, amortissements du matériel roulant et frais de financement du matériel roulant.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Lors de la saisie des différents coûts et données, il y a lieu de tenir compte des points suivants :

- **Trains-kilomètres et tonnes brutes-kilomètres** : les modifications du cas de référence par rapport au cas planifié doivent être indiquées en distinguant le trafic grandes lignes du trafic régional. Lors du recensement des tonnes brutes-kilomètres, le poids du train est pris en compte locomotive et automotrice comprises.
- **Prestations de transport Rail et volume du trafic Rail** :
 - La demande supplémentaire peut être déterminée à l'aide des modèles standard de transport ou d'approches simplifiées. Pour les prestations de transport, l'évaluation macroéconomique est déterminée par la modification du cas de référence par rapport au cas planifié, et pour le volume de trafic, l'indice du cas de référence constitue la base permettant de définir l'utilité issue de la modification de la fréquence.
 - Les modifications des prestations de transport peuvent être distinguées selon la modification due aux effets de l'offre (fréquence, temps de parcours) et due à la réduction de la surcharge. En l'occurrence, ce sont les effets de l'offre qui sont saisis ici, cf. ci-après pour les autres effets (dus à la réduction de la surcharge).
- **Heures-personnes Rail, demande relative à l'offre du cas de référence** : pour la demande ferroviaire du cas de référence, il faut calculer le temps de parcours dans le cas de référence et celui dans le cas planifié. La différence cas planifié – cas de référence est déterminante pour l'évaluation.
Exemple : si 1 million de voyageurs/an prennent le train et que leur parcours dure en moyenne 0,9 heure dans le cas de référence et 0,8 heure dans le cas planifié, les heures-personnes du trafic de base Rail se chiffrent à 0,9 million Pers-h/an dans le cas de référence et à 0,8 million Pers-h/an dans le cas planifié ; la différence déterminante pour l'évaluation est alors de -0,1 million Pers-h/an.
- **Indice de fréquence Rail, demande relative à l'offre du cas de référence** : cette demande requerra le calcul de l'indice de fréquence dans le cas de référence et dans le cas planifié. La détermination de l'utilité s'obtient par la relation avec la demande dans le cas de référence, de sorte qu'il faut également tenir compte de cette demande lors du recensement de l'indice de fréquence.
- **Retards Voyageurs Rail, demande relative à l'offre du cas de référence** : afin de prendre en compte la modification de la stabilité dans l'évaluation, la modification peut être saisie dans les heures de retard.
- **Véhicules-kilomètres et heures-personnes TIM** : pour calculer les modifications en trafic routier à l'aide des données spécifiques à la route, il faut saisir ici les modifications concernant les véhicules-kilomètres en TIM et les heures-personnes en TIM. S'agissant des heures-personnes, il faut calculer, pour la demande dans le cas planifié, le temps de parcours dans le cas de référence et celui dans le cas planifié. La différence cas planifié – cas de référence est déterminante pour l'évaluation.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

- **Bases pour définir l'utilité nette du surcroît de trafic :** la procédure complète pour déterminer l'utilité nette du surcroît de trafic requiert de saisir ici le volume du trafic ferroviaire dans le cas planifié, les heures-personnes Rail pour la demande dans le cas planifié et l'indice de fréquence Rail pour la demande dans le cas planifié :
 - Heures-personnes Rail pour la demande dans le cas planifié : pour la demande, calculer le temps de parcours une fois dans le cas de référence et une fois dans le cas planifié. La différence cas planifié – cas de référence est déterminante pour l'évaluation.
 - Indice de fréquence Rail pour la demande dans le cas planifié : pour la demande, calculer l'indice de fréquence une fois dans le cas de référence et une fois dans le cas planifié. La détermination de l'utilité s'obtient par la relation avec la demande du cas planifié, de sorte qu'il faut également tenir compte de cette demande lors du calcul de l'indice de fréquence.
- **Surcharges éliminées :** si les surcharges diminuent dans le cas planifié, les prestations de transport concernées à saisir sont précédées d'un « + ».
- **Modification au niveau microéconomique Chemin de fer :**
 - Il faut saisir les modifications des indices microéconomiques « résultats commerciaux », « frais d'exploitation » (régime normal ou en rapport avec la stabilité), « prix du sillon » et « besoin en indemnisation supplémentaire ».
 - Les frais d'exploitation incluent l'entretien des véhicules, la conduite des trains, l'accompagnement des trains / les contrôles ponctuels, l'amortissement du matériel roulant et les frais de financement de ce dernier. Pour le calcul, il faut considérer du matériel roulant « neuf » qui n'est pas encore amorti.
 - Dans le champ « Frais d'exploitation liés à la stabilité », il faut saisir les frais d'exploitation supplémentaires occasionnés par la préservation de la stabilité de l'exploitation ou les économies possibles grâce à une stabilité améliorée dans le cas planifié (par ex. économie d'une rame de réserve).
- **Convention typographique :**
 - Les recettes supplémentaires dans le cas planifié sont précédées du signe « + ».
 - Les frais d'exploitation supplémentaires et les prix du sillon dans le cas planifié sont précédés du signe « - ».
 - Les besoins en indemnisation supplémentaire dans le cas planifié sont précédés du signe « + ».



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

A1.5 Transport de voyageurs 2

Feuille de données Transport de voyageurs 2

Projet XY

Indications sur l'exploitation du chemin de fer et sur la demande

Données	Unité	Cas de référence	Cas planifié	Différence cas planifié - cas de référence
Prestation d'exploitation Rail				
Trains-kilomètres Trafic grandes lignes	[Mio. trains-km/an]			
Trains-kilomètres Transport régional	[Mio. trains-km/an]			
Tonnes brutes-kilomètre Trafic grandes lignes	[Mio. tb-km/an]			
Tonnes brutes-kilomètre Transport régional	[Mio. tb-km/an]			
Demande TP				
Prestation de transport Rail	[Mio. V-km/an]			
Prestation de transport TP route	[Mio. V-km/an]			
Volume de trafic Collectif 1 voyageurs TP	[Nbre courses-voyageurs/an]			
Volume de trafic Collectif 2 voyageurs TP	[Nbre courses-voyageurs/an]			
Heures-personnes Collectif 1 voyageurs TP, demande liée à l'offre du cas de référence 1)	[H-pers/an]			
Heures-personnes Collectif 2 voyageurs TP, demande liée à l'offre du cas de référence 1)	[H-pers/an]			
Indice de fréquence Collectif 1 voyageurs TP, demande liée à l'offre du cas de référence 2)	[1/h]			
Indice de fréquence Collectif 2 voyageurs TP, demande liée à l'offre du cas de référence 2)	[1/h]			
Retards Personnes Rail, demande liée à l'offre du cas de référence 1)	[H-pers/an]			
Route				
Véhicules-kilomètres TIM 3)	[Mio. Véh-km/an]			
Heures-personnes Demande cas planifié TIM 3)	[H-pers/an]			
Bases pour déterminer l'utilité nette du surcroît de trafic				
Volume de trafic Collectif 1 voyageurs TP 4)	[Nbre courses-voyageurs/an]			
Volume de trafic Collectif 2 voyageurs TP 4)	[Nbre courses-voyageurs/an]			
Heures-personnes Collectif 1 voyageurs TP, demande liée à l'offre du cas planifié 4) 5)	[H-pers/an]			
Heures-personnes Collectif 2 voyageurs TP, demande liée à l'offre du cas planifié 4) 5)	[H-pers/an]			
Indic de fréquence Collectif 1 voyageurs TP, demande liée à l'offre du cas planifié 4) 6)	[1/h]			
Indice de fréquence Collectif 2 voyageurs TP, demande liée à l'offre du cas planifié 4) 6)	[1/h]			

- 1) En vue de la demande Rail du cas de référence, le temps de parcours est déterminé une fois pour le cas planifié et une fois pour le cas de référence.
- 2) Nombre de courses réalisables par une personne en une heure, pondéré en fonction de la demande par liaison dans le cas de référence.
- 3) Données requises si le calcul doit être effectué avec des données spécifiques pour la route.
- 4) Données requises si le calcul de l'utilité du surcroît de trafic doit être effectué selon la procédure complète.
- 5) En vue de la demande Rail du cas planifié, le temps de parcours est déterminé une fois pour le cas planifié et une fois pour le cas de référence.
- 6) Nombre de courses réalisables par une personne en une heure, pondéré en fonction de la demande par liaison dans le cas planifié.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

(suite)

Modification de la surcharge Rail

Données	Unité	Trafic grandes lignes (différence cas planifié - cas de référence)	Transport régional (différence cas planifié - cas de référence)	Total (différence cas planifié - cas de référence)
Surcharges éliminées 7)	[Mio. V-km/an]			

7) Les surcharges supplémentaires sont saisies négativement.

Modification de l'économie d'entreprise Rail

Données	Unité	Trafic grandes lignes (différence cas planifié - cas de référence)	Transport régional (différence cas planifié - cas de référence)	Total (différence cas planifié - cas de référence)
Résultats commerciaux dus à l'accélération/la densification	[Mio. CHF/an]			
Résultats commerciaux dus à la réduction de la surcharge	[Mio. CHF/an]			
Frais d'exploitation Exploitation normale 8) 9)	[Mio. CHF/an]			
Frais d'exploitation en rapport avec la stabilité 8) 9)	[Mio. CHF/an]			
Prix du sillon 8)	[Mio. CHF/an]			
Besoin en indemnisation supplémentaire (transport régional)	[Mio. CHF/an]			
Modification du résultat ET	[Mio. CHF/an]			

8) Remarque: Dans le cas planifié, les coûts et prix du sillon supplémentaires sont saisis négativement.

9) Comprend: entretien des trains, conduite des trains, accompagnement des trains/contrôles par sondage, amortissements du matériel roulant et frais de financement du matériel roulant.

Modification TP route (prestations d'exploitation et résultat financier)

Données	Unité	Cas de référence	Cas planifié	Déférence cas planifié - cas de référence
Véhicules-kilomètres Bus	[Mio. Bus-km/an]			
Véhicules-kilomètres Trolleybus	[Mio. Bus-km/an]			
Véhicules-kilomètres Tram	[Mio. Tram-km/an]			
Résultats commerciaux	[Mio. CHF/an]			
Frais d'exploitation 10) 11)	[Mio. CHF/an]			
Besoin en indemnisation supplémentaire (Transport régional)	[Mio. CHF/an]			
Modification du résultat ET	[Mio. CHF/an]			

10) Dans le cas planifié, les coûts supplémentaires sont saisis négativement

11) Comprend: entretien des véhicules, conducteurs, accompagnement/contrôles par sondage, amortissement des véhicules et frais de financement des véhicules.

Lors de la saisie des différents coûts et données, il y a lieu de tenir compte des points suivants :

- **Principe :** les commentaires concernant les quantités référentielles Transport de voyageurs 1 sont valables par analogie. Il est toutefois possible de tenir compte également des deux aspects suivants :
 - Les modifications peuvent être prises en compte pour toutes les personnes qui utilisent déjà les TP dans le cas de référence et qui sont concernées par les modifications de l'offre.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

- Les modifications des TP Route peuvent être prises en compte dans les prestations d'exploitation et les valeurs indicatives financières.
- **Prestations de transport TP Route** : saisir la modification du cas de référence par rapport au cas planifié.

- **Volume du trafic Collectif voyageurs TP 1/Collectif voyageurs TP 2 ; heures-personnes Collectif voyageurs TP 1/Collectif voyageurs TP 2, demande relative à l'offre pour le cas de référence ; indice de fréquence Collectif voyageurs TP 1/Collectif voyageurs TP 2, demande relative à l'offre pour le cas de référence :**

En principe, les modifications sont prises en compte pour toutes les personnes qui utilisent déjà les TP dans le cas de référence. Les personnes qui n'utilisent pas les TP dans le cas de référence ne doivent pas être prises en considération lors de la détermination des heures-personnes ou de l'indice de fréquence.

Lors de la saisie, il y a deux possibilités :

- Les chiffres sont réunis pour un seul collectif de voyageurs. Saisir ces chiffres uniquement dans les champs prévus pour le collectif 1.
- La modification complète peut être saisie de manière différenciée pour deux collectifs de voyageurs. Cette différenciation est notamment opportune lorsqu'il s'agit de distinguer les « gagnants » et les « perdants ». Tel peut être le cas lors de l'évaluation de nouveaux arrêts desservis dans le cas planifié par des lignes déjà existantes dans le cas de référence. Le champ du collectif 1 permet de saisir les voyageurs qui ne font que passer à cet arrêt (= perdants) et celui du collectif 2 : les utilisateurs du nouvel arrêt (= gagnants potentiels). Ainsi l'utilité pour les « gagnants » et la détérioration pour les « perdants » sont directement visibles.
- **Modification TP Route** : saisir ici les modifications en termes de prestations d'exploitation et d'indices microéconomiques.
- **Convention typographique :**
 - Les recettes supplémentaires dans le cas planifié sont précédées du signe « + ».
 - Les frais d'exploitation supplémentaires dans le cas planifié sont précédés du signe « - ».
 - Les besoins en indemnisation supplémentaire dans le cas planifié sont précédés du signe « + ».



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

A1.6 Transport de marchandises

Feuille de données Transport de marchandises

Projet XY

Données sur l'exploitation et la demande

Données	Unité	Différence cas planifié - cas de référence
Rail		
Tonnes-kilomètre nettes-nettes, à incidences sur les recettes (uniquement tonnages acheminés par rail (cas planifié) et non dans le cas de référence.)	[Mio. tNN-km/an]	
trains-kilomètres	[Mio. trains-km/an]	
Tonnes brutes-kilomètre	[Mio. tb-km/an]	
Temps de transport (une valeur négative indique une baisse des tNN-h/an) 1)	[Mio. tNN-h/an]	
Tonnage net arrivé à l'heure à destination	[tNN/an]	
Route		
Véhicules-kilomètres PL 2)	[Mio. Véh-km/an]	
Heures Conducteurs PL 2)	[H-pers/an]	
Tonnes nettes-heure Demande Cas planifié Route 2)	[Mio. tN-h/an]	

- 1) En vue de la demande Rail du cas de référence, le temps de parcours est déterminé une fois pour le cas planifié et une fois pour le cas de référence.
- 2) Données requises si le calcul doit être effectué avec des données spécifiques pour la route.

Modification de la surcharge Rail

Données	Unité	Différence cas planifié - cas de référence
Surcharges éliminées	[Mio. NNtkm/a]	

Modification de l'économie d'entreprise Transport de marchandises

Données	Unité	Différence cas planifié - cas de référence
Résultats commerciaux	[Mio. CHF/an]	
Frais d'exploitation Exploitation normale 3) 4)	[Mio. CHF/an]	
Frais d'exploitation en rapport avec la stabilité 3) 4)	[Mio. CHF/an]	
Prix du sillon 3)	[Mio. CHF/an]	
Modification du résultat Transport de marchandises	[Mio. CHF/an]	

- 3) Remarque: Dans le cas planifié, les coûts et prix du sillon supplémentaires sont saisis négativement.
- 4) Comprend: entretien des trains, conduite des trains, accompagnement des trains/contrôles par sondage, amortissements du matériel roulant et frais de financement du matériel roulant.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Lors de la saisie des différents coûts et données, il y a lieu de tenir compte des points suivants :

- **Tonnes-kilomètres nettes, à incidences sur les recettes** : il faut attester, sur la base du cas planifié, la demande supplémentaire à incidences sur les recettes. Ainsi, par exemple, la modification des prestations de transport indiquée par l'entreprise ferroviaire en t-kmNN/an dans le cas de référence ne pourra pas être réalisée sur le rail pour des raisons de capacité mais donnera lieu à des transports routiers. La réalisation du cas planifié permet d'absorber la demande sur le rail. Même sans restrictions de capacité dans le cas de référence, l'éventuelle demande supplémentaire dans le cas planifié peut être absorbée par le rail moyennant une offre plus attrayante (par ex. temps de transport plus court). Il y a lieu d'effectuer les estimations nécessaires.
- **Trains-kilomètres et tonnes brutes-kilomètres** : les modifications du cas de référence par rapport au cas planifié doivent être saisies de manière différenciée, selon le trafic grandes lignes et le trafic régional. Lors de la détermination des tonnes brutes-kilomètres, le poids du train inclut la locomotive.
 - **Temps de transport** : la modification du temps de transport, basée sur la demande dans le cas de référence, doit être indiquée en tNN-h/an. Une valeur négative correspond à une réduction du temps de transport.
 - **Probabilité de retards de trains, nombre de trains en retard, taux d'utilisation des trains accusant du retard** : les modifications en termes de probabilité de retards de trains peuvent également être prises en compte dans l'évaluation. A cet effet, il faut mettre à disposition les indications sur la modification des probabilités de retard, sur le nombre de trains en retard et sur le taux d'utilisation des trains en retard. Conformément à la statistique des retards, il ne faut tenir compte que des retards de plus de 30 min.
 - **Véhicules-kilomètres, heures de conduite et temps de transport Route** : afin de calculer les modifications sur la route à l'aide d'indications spécifiquement routières, il faut saisir les modifications en termes de véhicules-kilomètres et d'heures de conduite. Pour les heures de conduite et le temps de transport, il faut calculer, pour la demande du cas planifié, le temps de parcours dans le cas de référence et dans le cas planifié. La différence cas planifié – cas de référence est déterminante pour l'évaluation.
 - **Surcharges éliminées** : si les surcharges diminuent dans le cas planifié, les prestations de transport concernées sont précédées du signe « + ».
- **Modification de l'économie d'entreprise Rail :**
 - Saisir les modifications des indices microéconomiques « résultats commerciaux », « frais d'exploitation » (régime normal ou en rapport avec la stabilité) et « prix du sillon ». La modification du résultat de l'ET correspond au solde et ne doit pas être saisie.
 - Les frais d'exploitation incluent la maintenance des véhicules, la conduite des trains, les amortissements du matériel roulant et les frais de financement du matériel roulant. Pour le calcul, il faut considérer du matériel roulant « neuf » qui n'est pas encore amorti.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

- Dans le champ « Frais d'exploitation liés à la stabilité », il faut saisir les frais d'exploitation supplémentaires occasionnés par la préservation de la stabilité de l'exploitation ou les économies possibles grâce à une stabilité améliorée dans le cas planifié (par ex. économie d'une rame de réserve).
- **Convention typographique :**
 - Dans le cas planifié, les recettes supplémentaires sont précédées du signe « + ».
 - Dans le cas planifié, les frais d'exploitation supplémentaires et les prix du sillon sont précédés du signe « - ».



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Annexe 2 : Tableaux des valeurs et facteurs dynamisants

Table des matières	page
A2.1 Tableaux des valeurs	45
A2.2 Facteurs dynamisants	48



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

A2.1 Tableaux des valeurs

Zinssatz und Wertgerüste

Taux d'intérêt	Appliqué	Prescription NIBA	Sources
	Taux d'intérêt appliqué	2%	2% (0)

Indicateur	Désignation tableau des valeurs	Mode de transport	Type de transport	Dimension	Etat des prix		Sources
					Prix 2014	Prix 2014 Valleurs 2030	
1.1 Emissions de polluants atmosphériques	Coûts polluants atmosphériques	Rail	Trains voyageurs	[CHF/tb-km]	0.00344	0.00344	1), 2), 3), 4), 5), 6)
		Rail	Trains marchandises	[CHF/tb-km]	0.00424	0.00424	1), 2), 4), 5), 6), 7)
		Route	Transport de voyageurs	[CHF/véh-km]	0.01862	0.01862	2), 4), 5), 6), 8), 9), 10)
		Route	Transport de marchandises	[CHF/véh-km]	0.16286	0.16286	2), 4), 5), 6), 8), 9), 10)
		Route	Bus	[CHF/véh-km]	0.29030	0.29030	2), 4), 5), 6), 8), 9), 11)
		Route	Trolleybus	[CHF/véh-km]	0.07781	0.07781	12)
		Route	Tram	[CHF/véh-km]	0.16940	0.16940	12)
2.1 Bruit	Coûts bruit	Rail	Trains voyageurs	[CHF/tb-km]	0.00204	0.00204	1), 3), 13)
		Rail	Trains marchandises	[CHF/tb-km]	0.00456	0.00456	1), 7), 13), 14)
		Route	Transport de voyageurs	[CHF/véh-km]	0.01490	0.01490	8), 9), 13), 15)
		Route	Transport de marchandises	[CHF/véh-km]	0.18412	0.18412	8), 9), 13), 15)
		Route	Bus	[CHF/véh-km]	0.17801	0.17801	8), 9), 11), 13), 15)
		Route	Trolleybus	[CHF/véh-km]	0.01363	0.01363	8), 9), 11), 13), 15)
		Route	Tram	[CHF/véh-km]	0.04820	0.04820	8), 9), 11), 13), 15)
3.1 Imperméabilisation du sol	Coûts imperméabilisation du sol	Rail	(surface imperméabilisée)	[CHF/ha]	3'113	3'113	16)
6.1 Emissions de gaz à effet de serre	Coûts émissions CO ₂	Rail	Trains voyageurs, Trafic grandes lignes	[CHF/tb-km]	0.00006	0.00006	17)
		Rail	Trains voyageurs, Transport régional	[CHF/tb-km]	0.00010	0.00010	17)
		Rail	Trains marchandises	[CHF/tb-km]	0.00006	0.00006	17)
		Route	Transport de voyageurs	[CHF/véh-km]	0.02105	0.02105	18)
		Route	Transport de marchandises	[CHF/véh-km]	0.10703	0.10703	18)
		Route	Bus	[CHF/véh-km]	0.14765	0.14765	18)
		Route	Trolleybus	[CHF/véh-km]	0.00821	0.00821	19)
		Route	Tram	[CHF/véh-km]	0.01144	0.01144	19)



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

(suite)

11.1 Gain de temps de parcours Trafic de base Transport de voyageurs	Taux de frais-temps Modification du temps de voyage	Rail, Route TP	Transport de voyageurs, TP	[CHF/Pers-h]	26.52	26.52	4), 6), 20)
	Taux de frais-temps Temps d'adaptation	Rail, Route TP	Transport de voyageurs, TP	[CHF/Pers-h]	10.02	10.02	4), 6), 20)
	Taux de frais-temps Fiabilité	Rail, Route TP	Transport de voyageurs, TP	[CHF/Pers-h]	49.07	49.07	21)
	Taux de frais-temps Modification du temps de voyage route due à la décharge induite par les personnes passant de la route au	Route	Transport de voyageurs, MIV	[CHF/Pers-h]	42.54	42.54	4), 6), 20)
11.2 Gain de temps de parcours Trafic de base Transport de marchandises	Taux de frais-temps Modification du temps de transport	Rail, Route	Transport de marchandises	[CHF/tNN-h]	1.31	1.31	6), 22)
	Taux de frais Fiabilité	Rail	Transport de marchandises	[CHF/tNN]	3.30	3.30	4), 6), 23)
	Taux de frais-temps Conducteurs PL	Route	Transport de marchandises	[CHF/véh-h]	55.95	55.95	4), 6), 27)
11.3 Utilité Surcroît de trafic Rail Transport de voyageurs	Taux TVA sur titres de transport	Rail, Route	Transport de voyageurs, TP	[%]	4.4	4.4	28)
	Taux d'impôts sur essence/diesel (économie grâce aux personnes passant de la route au rail)	Route	TIM	[CHF/véh-km]	0.05	0.05	
11.3 Utilité Surcroît de trafic Rail Transport de voyageurs	Taux TVA sur titres de transport (supplémentaires vendus)	Rail, Route TP	Transport de voyageurs, TP	[%]	4.4	4.4	29)
11.4 Utilité Surcroît de trafic Rail Transport de marchandises	Taux de frais d'exploitation Coûts des chauffeurs et carburant	Route	Transport de marchandises	[CHF/véh-km]	1.89	1.89	24)
20.1 Accidents	Coûts Accidents	Rail	Trains voyageurs	[CHF/Zugkm]	0.22210	0.22210	4), 6), 25)
		Rail	Trains marchandises	[CHF/Zugkm]	1.56768	1.56768	4), 6), 25)
		Route	Transport de voyageurs	[CHF/véh-km]	0.08441	0.08441	4), 6), 25), 26)
		Route	Transport de marchandises	[CHF/véh-km]	0.06372	0.06372	4), 6), 25), 26)
		Route	Bus	[CHF/véh-km]	0.19906	0.19906	4), 6), 25), 26)
		Route	Trolleybus	[CHF/véh-km]	1.74976	1.74976	4), 6), 25), 26)
		Route	Tram	[CHF/véh-km]	0.96204	0.96204	4), 6), 25), 26)



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

- 0) SN 641 821
- 1) Office fédéral du développement territorial: Effets externes du trafic 2010, Berne, Zurich, Altdorf, 18 juin 2014, p. 23.
- 2) Coûts externes santé, bâtiments, pertes de récoltes, dommages forestiers, biodiversité
- 3) Sur env. 51'300 mio. tb-km/an de trains voyageurs. Estimation sur la base des indications pour 2005
- 4) Valorisation au prix de 2014 avec indice des salaires nominaux
- 5) Pour extrapolation de la valeur 2030: croissance population 2010->2030 (augmentation correspondante surfaces allouées aux bâtiments) selon Office fédéral des transports: PRODES étape d'aménagement 2030: analyse des besoins: prévisions du trafic, p. 23
- 6) Pour extrapolation 2014 de la valeur réelle 2030 avec 0,69%/an conformément à l'évolution des salaires réels 2000->2014 selon OFS.
- 7) Sur env. 25'500 mio. tb-km/an de trains de marchandises en 2010 conformément à CFF One-Stop-Shop, courriel du 4.5.16.
- 8) Office fédéral du développement territorial: Effets externes du trafic 2010, Berne, Zurich, Altdorf, 18 juin 2014, p. 21. Indications pour voitures voyageurs ou camions et véhicules tracteurs à sellette, bus, trolleybus et trams.
- 9) Sur 50949 mio. voitures voyageurs-km et 2226 mio. véhicules-km pour véhicules lourds en 2010, selon OFS
- 10) Réduction des émissions polluantes spécifiques 2010->2030 selon Office fédéral de l'environnement, manuel des facteurs d'émission, version 3.2.
- 11) En rapport avec les prestations de transport de bus, trolleybus et trams en 2010 selon Office fédéral du développement territorial: Effets externes du trafic 2010, Berne, Zurich, Altdorf, 18 juin 2014,
- 12) Correspond aux trains de voyageurs, conversion avec env. 22 t/trolleybus et 50 t/tram
- 13) Valorisation au prix de 2014 à l'aide de l'indice des prix de location
- 14) Réduction de 33% du fait de l'interdiction des semelles en fonte grise dès 2020
- 15) Extrapolation 2014->2030 avec 6%/an conformément à SN 641 828
- 16) Conformément à SN 641 828
- 17) Sur la base de la consommation d'électricité conformément au catalogue CFF des prestations 2016, p. 21; réduction de 7,5% de la consommation spécifique d'énergie jusqu'en 2030; émissions 19,58 gr CO2 par kWh pour mix de courant suisse et valeur de 146.25 CHF/t-CO2 selon Office fédéral du développement territorial: Effets externes du trafic 2010, Berne, Zurich, Altdorf, 18 juin 2014, p. 312, extrapolé pour 2030 conformément à SN 641 828.
- 18) Coefficients d'émission 2030 selon Office fédéral de l'environnement: manuel des coefficients d'émission, version 3.2; valeur de 146.25 CHF/t-CO2 selon Office fédéral du développement territorial: Effets externes du trafic 2010, Berne, Zurich, Altdorf, 18 juin 2014, p. 312, extrapolé pour 2030 conformément à SN 641 828.
- 19) Sur la base d'une consommation d'électricité de 3.1 kWh/véh-km pour les trolleybus et de 4.32 kWh/véh-km selon Office fédéral de la statistique; réduction de la consommation d'énergie spécifique de 7.5% jusqu'en 2030; émissions de 19.58 gr CO2 par kWh pour mix de courant suisse et une valeur de 146.25 CHF/t-CO2 selon Office fédéral du développement territorial: Effets externes du trafic 2010, Berne, Zurich, Altdorf, 18 juin 2014, p. 312, extrapolé pour 2030 conformément à SN 641 828.
- 20) SN 641 822a; distance de transport moyenne de 42.5 km selon Chiffres et faits 2014 des CFF.
- 21) Taux de frais-temps Réduction du temps de parcours Transport voyageurs conformément à 4), 6), 20), multiplié par le rapport de l'évaluation d'une réduction Retards/temps de parcours selon Office
- 22) Cf. Ernst Basler + Partner / Ecoplan: NIBA: vérification des facteurs de calcul et des tableaux des valeurs, rapport final, 30 décembre 2011, p.34. Extrapolation 2010->2014 avec indice ASTAG
- 23) Maggi, R: Was zählt für die Verlader? Schätzung der Elastizitäten im kombinierten Verkehr, 1999
- 24) Propre calcul: inclut les coûts liés aux prestations et au temps conformément à SN 641 827, la consommation de carburant selon HBEFA3.2 et les coûts du carburant aux prix de facteurs
- 25) Coûts sociaux des accidents en transport ferrov. de voyageurs, transport ferrov. de marchandises, VP, bus, trolley, tram, PL+SR selon Office fédéral du développement territorial: Effets externes du trafic 2010, Berne, Zurich, Altdorf, 18 juin 2014; en rapport avec les prestations de transport selon OFS
- 26) Diminution du nombre d'accidents routiers 2010->2030 de 2%/an selon Ernst Basler + Partner / Ecoplan: NIBA: vérification des facteurs de calcul et des tableaux des valeurs, rapport final, 30 décembre 2011, p. 43
- 27) SN 641 827
- 28) Office fédéral des routes: manuel eNISTRA 2010, p. 100. Le taux d'impôts tient compte de l'exemption de TVA en trafic international et de la déduction de l'impôt préalable.
- 29) Consommation selon Office fédéral de l'environnement, Manuel des coefficients d'émission, Version 3.2; impôt sur les huiles minérales et surtaxe sur huiles minérales selon base 2014; centime climatique 1.5 ct./l; prix de vente moyens à la station essence 2014 selon www.shell.ch; prise en compte de la TVA



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

A2.2 Facteurs dynamisants

Indicateur	Facteurs dynamisants		Base	Remarque
	Appliqué	Prescription NIBA		
1.1 Emissions de polluants atmosphériques	1.113	1.113	SN 641 828	Comme les frais de santé représentent la plus grande partie des coûts liés à la pollution atmosphérique, seule la modification du revenu réel est prise en compte.
2.1 Bruit	1.048	1.048	SN 641 828	-
3.1 Imperméabilisation du sol	1.000	1.000	SN 641 828	-
6.1 Emissions de gaz à effet de serre	1.227	1.227	SN 641 828	L'augmentation annuelle de 2.50 CHF/t-CO2 conformément à la norme correspond à une modification de 1.3%/an.
10.1 Frais d'exploitation Transport de voyageurs (sans indemnité du temps)	1.055	1.055	Hypothèse propre	L'augmentation réelle des salaires est absorbée à 50% par une hausse de la productivité (selon estimation CFF)
10.2 Frais d'exploitation Transport de marchandises (sans indemnité du temps)	1.055	1.055	Hypothèse propre	L'augmentation réelle des salaires est absorbée à 50% par une hausse de la productivité (selon estimation CFF)
10.3 Frais d'exploitation Infrastructure	1.000	1.000	Hypothèse propre	L'augmentation réelle des salaires est compensée par une hausse de la productivité.
10.4 Coûts d'énergie Trains	1.048	1.048	Estimation CFF	-
10.5 Coûts d'entretien	1.055	1.055	Hypothèse propre	L'augmentation réelle des salaires est absorbée à 50% par une hausse de la productivité (selon estimation CFF)
11.1 Gain de temps de parcours Trafic de base Transport de voyageurs	1.113	1.113	SN 641822a	Augmentation réelle des salaires
11.2 Gain de temps de parcours Trafic de base Transport de marchandises	1.113	1.113	SN 641822a	Augmentation réelle des salaires
11.3 Utilité Surcroît de trafic Rail Transport de voyageurs (économie de ressources sur la route du fait de personnes passant de la route au rail, utilité du trafic induit)	1.113	1.113	SN 641822a	Augmentation réelle des salaires
11.4 Utilité Surcroît de trafic Rail Transport de marchandises (économie de ressources sur la route du fait de personnes passant de la route au rail)	1.055	1.055	SN 641822a	Augmentation réelle des salaires
11.4 Utilité Surcroît de trafic Rail Transport de marchandises (stabilité)	1.055	1.055	Hypothèse propre	L'augmentation réelle des salaires est absorbée à 50% par une hausse de la productivité (selon estimation chemin de fer)
20.1 Accidents	1.074	1.074	SN 641 824	Moyenne pondérée de types de coûts liés au salaire réel (dommages corporels; droit+police) et de types de coûts constants réels (=dégâts matériels)
10.6 Coûts d'investissement (annuité; amortissement et rémunération)	1.000	1.000		



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Annexe 3 : Mécanisme de calcul

Table des matières	page
A3.1 Introduction	50
A3.2 Présentation Tableau des résultats	51
A3.3 Calcul des contributions-cibles des indicateurs pour l'année de prévision	53
A3.4 Calcul des indices de résultat à l'aide de processus de rentabilité réels et dynamiques	67
A3.5 Commentaire sur la note à donner pour les autres indicateurs (descriptifs)	76



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

A3.1 Introduction

Les documents suivants constituent la base du mécanisme de calcul :

- Données/Quantités référentielles telles que décrites à l'annexe A1
- Tableaux des valeurs et coefficients de conversion tels que décrits à l'annexe A2

Le chap. A3.2 présente le tableau des résultats. Celui-ci contient des renvois aux chapitres qui décrivent le calcul des différentes valeurs. Il commente ensuite la méthode de calcul appliquée aux différents champs :

- Au chap. A3.3 : le calcul des contributions-cibles pour les indicateurs de l'année de prévision,
- Au chap. A3.4 : le calcul des indices de résultat de l'analyse coût-utilité
- Au chap. A3.5 : les autres indicateurs (descriptifs).



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

A3.2 Présentation Tableau des résultats

Tableau des résultats (page 1/2)

Tableau des résultats 1

Projet XY

Projet: Projet XY		
Tableau des résultats		
Description du projet	Dépenses d'investissement	
	hors TVA. [Mio. CHF]	0.0
Description du projet	Etat des prix: Prix 2014 Valeurs 2030	Etat de la planification: mois / année
	Date de mise en service: 2030	
Résultat de l'évaluation microéconomique pour l'année du pronostic		
Résultat Trafic grandes lignes Voyageurs [Mio. CHF/an]	0.00	
Résultat Transport régional Voyageurs (= modification des indemnités) [Mio. CHF/an]	0.00	
Résultat Transport de marchandises [Mio. CHF/an]	0.00	
Résultat Infrastructure (sans amortissement des nouveaux investissements) [Mio. CHF/an]	0.00	
Résultat TP route [Mio. CHF/an]	0.00	
Total (sans amortissement des nouveaux investissements) [Mio. CHF/an]	0.00	
Amortissement des nouveaux investissements	0.00	
Total (avec amortissement des nouveaux investissements) [Mio. CHF/an]	0.00	
+ signifie une amélioration par rapport au cas de référence pour l'année du pronostic		
- signifie une dégradation par rapport au cas de référence pour l'année du pronostic		
Résultat de l'analyse Coût-utilité macroéconomique		
Différence coût-utilité (annuité) [Mio. CHF/an]	0.00	
Rapport coût-utilité (RCU) [1]	0.0	
Résultat des autres indicateurs (descriptifs)		
Bruit dans les zones de loisirs	0	
Paysage et site, zones de loisirs	0	
Qualité d'espaces vitaux naturels et des eaux	0	
Consommation de vecteurs d'énergie non renouvelable	0	
Répercussions durant la phase de construction	0	
Accessibilité des centres d'agglomération	0	
Evaluation globale		
Saisir texte		



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Tableau des résultats (page 2/2)

Tableau des résultats 2

Projet XY

Projet: Projet XY			
Evaluation microéconomique		Evaluation macroéconomique	
Indicateurs microéconomiques		Indicateurs macroéconomiques	
		Modification* [Mio. CHF/an]	
Trafic grandes lignes Voyageurs		Ecologie	
11.3F Résultats commerciaux Trafic grandes lignes Voyageurs	0.00	1.1 Emissions de polluants atmosphériques	0.00
10.1F Frais d'exploitation Trafic grandes lignes Voyageurs	0.00	2.1 Bruit	0.00
17.1F Prix du sillon Trafic grandes lignes Voyageurs	0.00	3.1 Imperméabilisation du sol	0.00
I. Résultat Trafic grandes lignes Voyageurs	0.00	6.1 Emissions de gaz à effet de serre	0.00
Transport régional Voyageurs		Economie	
11.3R Résultats commerciaux Transport régional Voyageurs	0.00	10.1 Frais d'exploitation Transport de voyageurs	0.00
10.1R Frais d'exploitation Transport régional Voyageurs	0.00	10.2 Frais d'exploitation Transport de marchandises	0.00
17.1R Prix du sillon Transport régional Voyageurs	0.00	10.3 Frais d'exploitation Infrastructure	0.00
II. Résultat Transport régional Voyageurs (= modification des indemnités)	0.00	10.4 Coûts d'énergie Trains	0.00
Transport de marchandises		10.5 Coûts d'entretien	0.00
11.4G Résultats commerciaux Transport de marchandises	0.00	11.1 Gain de temps de parcours Trafic de base Voyageurs	0.00
10.2 Frais d'exploitation Transport de marchandises	0.00	11.2 Gain de temps de parcours Trafic de base Marchandises	0.00
17.1G Prix du sillon Transport de marchandises	0.00	11.3 Utilité Surcroît de trafic Rail Transport de voyageurs 1)	0.00
III. Résultat Transport de marchandises	0.00	11.4 Utilité Surcroît de trafic Rail Transport de marchandises 1)	0.00
Infrastructure		Société	
17.1 Recettes du prix du sillon Infrastructure	0.00	20.1 Accidents	0.00
10.3 Frais d'exploitation Infrastructure	0.00		
10.4 Coûts d'énergie Trains	0.00		
10.5 Coûts d'entretien Rail	0.00		
IV. a) Résultat Infrastructure (sans amortissement des nouveaux investissements)	0.00		
17.2 Amortissement des nouveaux investissements (A)	0.00		
IV. Résultats Infrastructure (avec amortissement des nouveaux investissements)	0.00		
TP Route		Résultat de l'analyse coût-utilité macroéconomique	
11.3S Résultats commerciaux TP Route	0.00	Résultat global macroéconomique	
10.1S Frais d'exploitation TP Route	0.00	Somme des indicateurs macroéconomiques (utilité) [Mio. CHF/an]	0.00
V. Résultat TP Route (modification des indemnités)	0.00	10.6 Coûts d'investissement (annuité et coûts) [Mio. CHF/an]	0.00
Résultat de l'analyse coût-utilité microéconomique (sans amort.)	0.00	Déférence coût-utilité (annuité) [Mio. CHF/an]	0.00
Résultat de l'analyse coût-utilité microéconomique (avec amort.)	0.00	Rapport coût-utilité (RCU)	[1] 0.0

*: + signifie une amélioration par rapport au cas de référence pour l'année du pronostic
- signifie une dégradation par rapport au cas de référence pour l'année du pronostic

Les différences dans les sommes sont dues aux arrondissements



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

A3.3 Calcul des contributions-cibles pour les indicateurs de l'année de prévision

Les tableaux ci-après indiquent comment déterminer les contributions-cibles pour les différents indicateurs de l'année de prévision. Ils sont structurés comme suit :

- La première colonne contient le nom de l'indicateur conformément au projet de système et son numéro afférent (correspondant aux numéros dans les tableaux destinés à l'évaluation macro- et microéconomique dans le tableau des résultats)
- La deuxième colonne commente les effets en cas d'amélioration de l'offre ferroviaire.
- La troisième colonne sert à saisir les quantités référentielles sur lesquelles il faut se baser conformément à l'annexe A1.
- La quatrième colonne présente les coefficients à appliquer pour calculer les contributions-cibles. Celles-ci incluent les tableaux des valeurs et, si nécessaire, les coefficients de conversion. Au sens d'un mécanisme de calcul facile à utiliser, les indices dans cette colonne sont indiqués de manière à permettre une multiplication directe avec les quantités référentielles. Par exemple : pour calculer la contribution-cible pour les émissions de gaz à effet de serre, il faut déterminer les émissions de CO₂ [t CO₂/Vkm] sur la route à partir des véhicules-kilomètres [Vkm/an], puis déterminer la contribution-cible à l'aide d'un taux de coût [CHF/t CO₂]. Ces dernières valeurs indicatives sont indépendantes des mesures et peuvent être réunies en vue des évaluations à effectuer ; ainsi, la quatrième colonne indique directement, à partir des véhicules-kilomètres [Vkm/an], une valeur indicative [CHF/Vkm] permettant de déterminer la contribution-cible pour « climat ».
- La cinquième colonne décrit le calcul de la contribution-cible compte tenu des facteurs dynamisants.
- La sixième colonne indique l'utilisation des résultats issus des indicateurs. Lors du report dans le tableau des résultats, il faut diviser les contributions-cibles par 1 million (conformément aux unités de mesure utilisées dans le tableau des résultats)¹¹.

Commentaires préalables sur les différences et sur les conventions typographiques :

- Pour les quantités référentielles, il faut saisir la différence « Cas planifié moins Cas de référence ». Si les prestations de transport ferroviaire augmentent, il faut indiquer une valeur positive. Si les tonnes brutes-kilomètres dans le cas de référence augmentent par rapport au cas planifié, la valeur

¹¹ Si les quantités référentielles sont indiquées en millions, la division n'a pas lieu d'être.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

considérée dans le calcul est positive. La colonne « Contribution-cible » indique si une multiplication par -1 est requise afin que la convention typographique corresponde à celle du tableau des résultats (« + » signifie une amélioration dans le cas planifié par rapport au cas de référence ; « - » une détérioration dans le cas planifié par rapport au cas de référence).

- Si, pour un indicateur, le calcul requiert des valeurs absolues, il faut ajouter la mention « valeur indicative pour le cas de référence » ou « valeur indicative pour le cas planifié » afin d'obtenir une délimitation claire.

Indicateur		Quantités référentielles Différence Cas planifié moins Cas de référence pour l'année de prévision	Tableau des valeurs (avec prise en compte d'éventuels coefficients de conversion) pour l'année de prévi- sion	Calcul de la contribu- tion-cible y c. dynamisation	Utilisation du résultat issu des indicateurs
Nom	Effets en cas d'amélio- ration de l'offre ferro- viaire				
1.1 Emissions de polluants at- mosphé- riques	a) Rail : Augmentation des polluants atmosphériques du fait du surcroît de trafic Rail b) Route : Réduction des polluants atmosphériques du fait du report du trafic c) TP Route : Augmentation des polluants atmosphériques en cas d'extension de l'offre TP Route, baisse en cas de diminution de l'offre	a) Rail : - Tonnes brutes-km TV [Tb-km/a] - Tonnes brutes-km TM [Tb-km/a] b) Route : - Véhicules-km TV [Véh-km/an] - Véhicules-km TM [Véh-km/an] c) TP Route - Bus [Véh-km/an] - Trolleybus (TB) [Véh-km/an] - Tram (TR) [Véh-km/an]	a) Rail : - TV : 0.00344 [CHF/Tb-km] - TM : 0.00424 [CHF/Tb-km] b) Route : - TV : 0.01862 [CHF/Véh-km] - TM : 0.16286 [CHF/Véh-km] c) TP Route - Bus : 0.29030 [CHF/Véh-km] - TB : 0.07781 [CHF/Véh-km] - TR : 0.16940 [CHF/Véh-km]	Calcul : - Multiplication des quantités référentielles et des tableaux des valeurs pour Rail TV/TM, Route TV/TM et TP Route - Addition des sept montants [CHF/an] - Multiplication par facteur dynamisant de 1.113 - Multiplication par -1 (Augmentation signifie détérioration)	- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 1.1 - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Indicateur		Quantités référentielles Différence Cas planifié moins Cas de référence pour l'année de prévision	Tableau des valeurs (avec prise en compte d'éventuels coefficients de conversion) pour l'année de prévision	Calcul de la contribution-cible y c. dynamisation	Utilisation du résultat issu des indicateurs
Nom	Effets en cas d'amélioration de l'offre ferroviaire				-
2.1 Bruit	a) Rail : Augmentation du bruit du fait du surcroît de trafic Rail b) Route : Réduction du bruit du fait du report du trafic c) TP Route Augmentation du bruit en cas d'extension de l'offre TP Route, baisse en cas de diminution de l'offre	a) Rail : - Tonnes brutes-km TV [Tb-km/a] - Tonnes brutes-km TM [Tb-km/a] b) Route : - Véhicules-km TV [Véh-km/an] - Véhicules-km TM [Véh-km/an] c) TP Route - Bus [Véh-km/an] - Trolleybus (TB) [Véh-km/an] - Tram (TR) [Véh-km/an]	a) Rail : - TV : 0.00204 [CHF/Tb-km] - TM : 0.00456 [CHF/Tb-km] b) Route : - TV : 0.01490 [CHF/Véh-km] - TM : 0.18412 [CHF/Véh-km] c) TP Route - Bus : 0.17801 [CHF/Véh-km] - TB : 0.01363 [CHF/Véh-km] - TR : 0.04820 [CHF/Véh-km]	Calcul : - Multiplication des quantités référentielles et des tableaux des valeurs pour Rail TV/TM, Route TV/TM et TP Route - Addition des sept montants [CHF/an] - Multiplication par facteur dynamisant de 1.048 - Multiplication par -1 (Augmentation signifie détérioration)	- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 2.1 - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Indicateur		Quantités référentielles Différence Cas planifié moins Cas de référence pour l'année de prévision	Tableau des valeurs (avec prise en compte d'éventuels coefficients de conversion) pour l'année de prévision	Calcul de la contribution-cible y c. dynamisation	Utilisation du résultat issu des indicateurs
Nom	Effets en cas d'amélioration de l'offre ferroviaire				
3.1 Scelle- ment du sol	Rail Augmentation du scellement du sol et du morcellement	Rail : Surface requise pour l'infrastructure : - nouveau tronçon, tronçon majeur à aménager [m ²] - points d'évitement et accès tunnels [m ²] - démantèlement infrastructure [m ²]	Rail : - 31.13 [CHF/m ² x an]	Calcul : - Solde surface requise - Multiplication des quantités référentielles et des tableaux des valeurs - Multiplication par facteur dynamisant de 1.000 Multiplication par -1 (Augmentation signifie détérioration)	- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 3.1 - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)
6.1 Emis- sions de gaz à effet de serre	a) Rail : L'augmentation de la consommation d'énergie entraîne une hausse des émissions de CO ₂ b) Route : La réduction des courses entraîne une baisse des émissions de CO ₂ c) TP Route : Augmentation de la consommation d'énergie en cas d'extension de l'offre, baisse en cas de diminution de l'offre	a) Rail : - Tonnes brutes-km FV [Tb-km/a] - Tonnes brutes-km RV [Tb-km/a] - Tonnes brutes-km TM [Tb-km/a] b) Route : - Véhicules-km TV [Véh-km/an] - Véhicules-km TM [Véh-km/an] c) TP Route - Bus [Véh-km/an] - Trolleybus (TB) [Véh-km/an] - Tram (TR) [Véh-km/an]	a) Rail : - FV : 0.00006 [CHF/Tb-km] - RV : 0.00010 [CHF/Tb-km] - TM : 0.00006 [CHF/Tb-km] b) Route : - TV : 0.02105 [CHF/Véh-km] - TM : 0.10703 [CHF/Véh-km] c) TP Route - Bus : 0.14765 [CHF/Véh-km] - TB : 0.00821 [CHF/Véh-km] - TR : 0.01144 [CHF/Véh-km]	Calcul : - Multiplication des quantités référentielles et des tableaux des valeurs pour Rail TGL/TR/TM, Route TV/TM et TP Route - Addition des huit montants [CHF/an] - Multiplication par facteur dynamisant de 1.227 - Multiplication par -1 (Augmentation signifie détérioration)	- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 6.1 - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Indicateur		Quantités référentielles Différence Cas planifié moins Cas de référence pour l'année de prévision	Tableau des valeurs (avec prise en compte d'éventuels coefficients de conversion) pour l'année de pré- vision	Calcul de la con- tribution-cible y c. dynamisation	Utilisation du résultat issu des indicateurs
Nom	Effets en cas d'amélio- ration de l'offre ferro- viaire				
10.1 Frais d'explo- itation Trans- port de voya- geurs	L'amélioration de l'offre peut entraîner des modifi- cations des frais d'ex- ploitation	Reprise des montants correspondants issus de l'évaluation microéconomique : - Frais d'exploitation régime normal TGL - Frais d'exploitation liés à la stabilité TGL - Frais d'exploitation régime normal TR - Frais d'exploitation liés à la stabilité TR - Frais d'exploitation TP Route	Calcul : - Addition des cinq montants [CHF/an] - Multiplication par facteur dy- namisant de 1.055	- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 10.1 - Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 10.1 en trafic grandes lignes Voyageurs (indicateur 10.1F), en transport régional Voyageurs (indicateur 10.1R) et en TP Route (indicateur 10.1S) - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)	
10.2 Frais d'explo- itation Trans- port de mar- chandises	L'amélioration de l'offre peut entraîner des modifi- cations des frais d'ex- ploitation	Reprise des montants correspondants issus de l'évaluation microéconomique - Frais d'exploitation régime normal TM - Frais d'exploitation liés à la stabilité TM	Calcul : - Addition des deux montants [CHF/an] - Multiplication par facteur dy- namisant de 1.055	- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 10.2 - Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 10.2 - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)	



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Indicateur		Quantités référentielles Différence Cas planifié moins Cas de référence pour l'année de prévision	Tableau des valeurs (avec prise en compte d'éventuels coefficients de conversion) pour l'année de pré- vision	Calcul de la con- tribution-cible y c. dynamisation	Utilisation du résultat issu des indicateurs
Nom	Effets en cas d'amélio- ration de l'offre ferro- viaire				
10.3 Frais d'explo- itation Infras- tructure	Les améliorations d'offre en TV et en TM peuvent entraîner des surcoûts dans la gestion de l'exploitation	Reprise des montants correspondants issus de l'évaluation microéconomique <ul style="list-style-type: none">- Frais de gestion de l'exploitation infrastructure des tronçons y c. énergie- Frais d'exploitation et d'énergie pour nouveaux arrêts	Multiplication par facteur dynamisant de 1.000	- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 10.3 - Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation microéconomique », indicateur 10.3 - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)	
10.4 Coûts d'éner- gie Trains	Les trains supplémentaires entraînent une hausse de la consommation d'énergie	Reprise des montants correspondants issus de l'évaluation microéconomique <ul style="list-style-type: none">- coûts d'énergie de l'offre ferroviaire	Multiplication par facteur dynamisant de 1.048	- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 10.4 - Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation microéconomique », indicateur 10.4 - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)	
10.5 Frais d'entre- tien Infrastruc- ture	Les trains-km supplémentaires entraînent une usure accrue, par ex. des rails, et donc des dépenses supplémentaires en termes de maintenance; il y a lieu de faire la distinction entre infrastructure existante et nouvelles constructions	Reprise des montants correspondants issus de l'évaluation microéconomique <ul style="list-style-type: none">- Maintenance (frais d'entretien) du fait d'investissements d'aménagement- Maintenance (frais d'entretien) du fait d'un surcroît de trafic sur le réseau existant	Multiplication par facteur dynamisant de 1.055	- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 10.5 - Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation microéconomique », indicateur 10.5 - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)	



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Indicateur		Quantités référentielles Différence Cas planifié moins Cas de référence pour l'année de prévision	Tableau des valeurs (avec prise en compte d'éventuels coeffi- cients de conversion) pour l'année de prévision	Calcul de la contribu- tible y c. dynamisation	Utilisation du résultat issu des indicateurs
Nom	Effets en cas d'amélio- ration de l'offre ferro- viaire				
10.6 Coûts d'inves- tisse- ment	Les extensions de l'offre peuvent entraîner des investissements d'infrastructure. Il faut indiquer ici les dépenses à effectuer au titre de l'infrastructure.	Dépenses d'investissement en [CHF] : <ul style="list-style-type: none">- Y c. coûts de construction¹², coûts du terrain¹³ et coûts de planification- Hors TVA- Prix de 2014- Y c. réserves	Selon les données, il faut effectuer les calculs d'adaptation suivants : <ul style="list-style-type: none">- Si TVA incluse : calculer la TVA- Corriger en fonction de l'état des prix	<ul style="list-style-type: none">- Attestation dans le tableau des résultats « Dépenses d'investissement »- Input pour le calcul de l'indice du résultat et pour l'attestation de l'annuité décrite au chap. 3.4	

¹² Les coûts de construction incluent les coûts de démolition et de transformation, la protection contre le bruit, les plantations, les mesures de protection, de réhabilitation et de remplacement ainsi que les mesures propres à réduire les nuisances environnementales.

¹³ Valeur du terrain sur lequel passera le nouveau tracé, év. perte de valeur du terrain adjacent (y c. versements compensatoires) ainsi que frais de transaction éventuels (provision agent immobilier, frais de notaire et procédure d'expropriation). Si le terrain appartenait déjà auparavant au maître d'ouvrage, il faut tout de même tenir compte de la valeur du terrain, car celui-ci est soustrait à une autre affectation (coûts d'opportunité). Une possible vente de terrain est indiquée par un chiffre négatif.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Indicateur		Quantités référentielles Différence Cas planifié moins Cas de référence pour l'année de prévision	Tableau des valeurs (avec prise en compte d'éventuels coefficients de conversion) pour l'année de prévision	Calcul de la contributionnable y c. dynamisation	Utilisation du résultat issu des indicateurs
Nom	Effets en cas d'amélioration de l'offre ferroviaire				
11.1 Gain de temps de parcours trafic de base Voyageurs	<p>a) Réduction du temps de voyage (temps de parcours, minutes de changement; év. temps d'accès et de départ)</p> <p>b) Réduction du temps d'adaptation (dépend notamment du nombre de courses possibles par heure)</p> <p>c) Modification des retards</p> <p>d) Réductions supplémentaires du temps</p>	<p>a) Modification temps de parcours : heures-personnes Rail/TP [h-pers/an], demande liée à l'offre du cas de référence</p> <p>b) Modification temps d'adaptation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - b1) indice de fréquence Rail/TP [1/h], demande liée à l'offre dans le cas de référence « valeurs indicatives dans le cas planifié » - b2) indice de fréquence Rail/TP [1/h], demande liée à l'offre dans le cas de référence « valeurs indicatives dans le cas de référence » - b3) volume du trafic Rail/TP [Pers/an] « valeurs indicatives dans le cas de référence » <p>c) Retards voyageurs Rail [h-pers/an], demande liée à l'offre dans le cas de référence</p>	<p>a) Taux de frais-temps pour modification du temps de parcours : 26.52 [CHF/h-pers]</p> <p>b) Taux de frais-temps pour évaluation du temps d'adaptation (sur la base de l'indice de fréquence) : 10.02 [CHF/h-pers]</p> <p>c) 49.07 [CHF/h-pers]</p> <p>d) 42.54 [CHF/h-pers]</p>	<p>Calcul :</p> <ul style="list-style-type: none"> - a), c), d) : multiplication des quantités référentielles et des tableaux des valeurs - b) : montant = $(1/b1 - 1/b2) \times b3 \times \text{taux de frais-temps}$ - Addition des montants issus de a), b), c) et d) [CHF/an] - S'il y a deux collectifs voyageurs, déterminer a) et b) pour les deux collectifs puis les additionner - Multiplication par facteur dynamisant de 1.113 - Multiplication par -1 (Augmentation du temps de parcours ou du temps de courses successives signifie une détérioration) 	<p>- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 11.1</p> <p>- Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)</p>



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

(suite)	de parcours sur la route du fait que l'offre ferroviaire améliorée incite de passer de la route au rail et induit un délestage sur la route	d) Modification du temps de parcours Route ¹⁴⁾ heures-personnes [h-pers/an] (demande cas planifié Route)			
11.2 Gain de temps de parcours Trafic de base Marchandises	a) Gain de temps de parcours Transport de marchandises Rail b) Amélioration de la stabilité c) Réduction temps de parcours sur la route du fait que l'offre ferroviaire améliorée incite de passer de la route au rail et induit un délestage sur la route	a) Temps de transport Rail [tNN-h/an], demande liée à l'offre dans le cas de référence b) Tonnage net arrivant ponctuellement [tNN/an] c) c1) Tonnes nettes nettes-heures [tN-h/an], demande cas planifié Route ¹⁵ d) c2) Heures de conduite PL, demande cas planifié Route ¹⁶	a) 1.31 [CHF/tNN-h] b) 3.30 [CHF/tNN] c1) 1.31 [CHF/Nth] c2) 55.95 [CHF/Persh]	Calcul : - Multiplication des quantités référentielles et des tableaux des valeurs - Multiplication a), c1) c2) par -1 (Augmentation du temps de parcours signifie détérioration) - Addition des quatre montants [CHF/an] - Multiplication par facteur dynamisant de 1.113	- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 11.2 - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)

¹⁴⁾ Si ces indications n'existent pas, une valeur d'estimation est calculée de manière standard dans NIBA à titre d'ordre de grandeur sur la base du report modal, à partir de la demande supplémentaire en transport de voyageurs et de marchandises.

¹⁵ N'est pas pris en compte séparément dans la procédure simplifiée concernant le paramètre d'évaluation « calcul de la modification Route ».

¹⁶ N'est pas pris en compte séparément dans la procédure simplifiée concernant le paramètre d'évaluation « calcul de la modification Route ».



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Indicateur		Quantités référentielles Différence Cas planifié moins Cas de référence pour l'année de prévision	Tableau des valeurs (avec prise en compte d'éventuels coefficients de conversion) pour l'année de prévision	Calcul de la contribution-cible y c. dynamisation	Utilisation du résultat issu des indicateurs
Nom	Effets en cas d'amélioration de l'offre ferroviaire				
11.3 Utilité du surcroît de trafic Rail Transport de voyageurs (simple)	Les améliorations de l'offre entraînent un surcroît de trafic et donc des recettes supplémentaires	Reprise des montants correspondants issus de l'évaluation microéconomique : <ul style="list-style-type: none">- résultats commerciaux dus à l'accélération/densification TGL- résultats commerciaux dus à la réduction de la surcharge en TGL- résultats commerciaux dus à l'accélération/densification TR- résultats commerciaux dus à la réduction de la surcharge en TR- résultats commerciaux TP Route	Calcul : <ul style="list-style-type: none">- Addition des cinq montants [CHF/an]- Multiplication par facteur dynamisant de 1.113	- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 11.3 - Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation microéconomique », indicateurs 11.3F (trafic grandes lignes voyageurs), 11.3R (transport régional voyageurs et 11.3S (TP Route) - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)	



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Indicateur		Quantités référentielles Différence Cas planifié moins Cas de référence pour l'année de prévision	Tableau des valeurs (avec prise en compte d'éventuels coefficients de conversion) pour l'année de prévision	Calcul de la contribution-cible y c. dynamisation	Utilisation du résultat issu des indicateurs
Nom	Effets en cas d'amélioration de l'offre ferroviaire				
11.3 Utilité du surcroît de trafic Rail Transport de voyageurs (complet : résultat indicateur 11.3 = Somme a) à c) ¹⁷	a) Les améliorations de l'offre entraînent un surcroît de trafic et donc des recettes supplémentaires	Reprise des montants correspondants issus de l'évaluation microéconomique : <ul style="list-style-type: none"> - résultats commerciaux dus à l'accélération/densification TGL - résultats commerciaux dus à la réduction de la surcharge en TGL - résultats commerciaux dus à l'accélération/densification TR - résultats commerciaux dus à la réduction de la surcharge en TR - résultats commerciaux TP Route 	Calcul : <ul style="list-style-type: none"> - Addition des cinq montants [CHF/an] - Multiplication par facteur dynamisant de 1.113 	<ul style="list-style-type: none"> - Attestation de la somme a) à c) pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 11.3 - Attestation du résultat a) pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation microéconomique », indicateur 11.3F (trafic grandes lignes voyageurs; train A et B) et 11.3R (transport régional voyageurs; train C et D) - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4) 	
	b) Les modifications de la demande entraînent des modifications des recettes fiscales : b1) TVA supplémentaire sur les titres de transport b2) Impôt sur l'essence/le diesel (impôt sur les huiles minérales, surtaxe sur huiles minérales, taxe Carbura, TVA)	b1) Somme des résultats commerciaux selon a) b2) Route : véhicule-kilomètre TIM [Véh-km/an]	b1) TVA sur les recettes en transport de voyageurs : 4,4% b2) Route : TV 0.05 [CHF/Véh-km]	Calcul b) : <ul style="list-style-type: none"> - Multiplication des quantités référentielles et des tableaux des valeurs b1) et b2) - Multiplication par facteur dynamisant de 1.113 - Addition des deux montants [CHF/an] 	

¹⁷ Le résultat avec les modifications à l'indicateur 11.1 Modifications du temps de parcours trafic de base est identique au résultat obtenu par la procédure décrite dans la norme SN 641 820.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

(suite)	c) Utilité nette surcroît de trafic (triangle)	ca) Temps de parcours : ca1) heures-personnes Rail/TP [h-pers/an], demande liée à l'offre dans le cas de référence ca2) heures-personnes Rail/TP [h-pers/an], demande liée à l'offre dans le cas planifié cb) Temps d'adaptation : cb1) Indice de fréquence Rail/TP [1/h], Demande liée à l'offre dans le cas de référence, « valeurs indicatives dans le cas planifié » cb2) Indice de fréquence Rail/TP [1/h], Demande liée à l'offre dans le cas de référence, « valeurs indicatives dans le cas de référence » cb3) Indice de fréquence Rail/TP [1/h], Demande liée à l'offre dans le cas planifié « valeurs indicatives dans le cas planifié » cb4) Indice de fréquence Rail/TP [1/h], Demande liée à l'offre dans le cas planifié « valeurs indicatives dans le cas de référence » cb5) Volume du trafic Rail/TP [Pers/an] « valeurs indicatives dans le cas planifié » cb6) Volume du trafic Rail/TP [Pers/an] « valeurs indicatives dans le cas de référence »	ca) Taux de frais-temps pour modification du temps de parcours : 26.52 [CHF/h-pers] cb) Taux de frais-temps pour évaluation du temps d'adaptation (sur la base de l'indice de fréquence) : 10.02 [CHF/h-pers]	Calcul montant total : ca) Constituant temps de parcours = $0.5 \times (ca1-ca2) \times \text{Tableau des valeurs [CHF/an]}$ cb) Constituant temps d'adaptation = $0.5 \times [(1/cb4 - 1/cb3) \times cb5 - (1/cb2 - 1/cb1) \times cb6] \times \text{Tableau des valeurs [CHF/an]}$ c) Somme ca) + cb), Multiplication par facteur dynamisant de 1.113 S'il y a deux collectifs voyageurs, déterminer ca) et cb) pour les deux collectifs puis les additionner.	(cf. page précédente)
---------	--	---	--	---	-----------------------



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Indicateur		Quantités référentielles Différence Cas planifié moins Cas de référence pour l'année de prévision	Tableau des valeurs (avec prise en compte d'éventuels coefficients de conversion) pour l'année de prévision	Calcul de la contribution-cible y c. dynamisation	Utilisation du résultat issu des indicateurs
Nom	Effets en cas d'amélioration de l'offre ferroviaire				
11.4 Utilité surcroît de trafic Rail Transport de marchandises	Baisse des frais d'exploitation sur la route	Camions-km TM [Véh-km/an] (Réduction des kilomètres parcourus = utilité = contribution-cible positive)	Taux de frais d'exploitation, coûts de conduite et carburant : 1.89 [CHF/Véh-km] (hors taxes)	Calcul : - Multiplication des quantités référentielles et du tableau des valeurs - Multiplication par facteur dynamisant de 1.055 - Multiplication par -1 (Augmentation signifie détérioration)	- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 11.4 - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)
17.1 Prix du sillon	Du fait de prestations d'exploitation supplémentaires sur le rail, les dépenses des entreprises de transport pour les sillons augmentent ; les recettes des gestionnaires d'infrastructure augmentent dans la même mesure	Reprise des montants correspondants issus de l'évaluation microéconomique - Trafic grandes lignes voyageurs : prix du sillon - Transport régional voyageurs : prix du sillon - Transport de marchandises : prix du sillon - Infrastructure : prix du sillon	-	-	Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation microéconomique » - Pour le trafic grandes lignes voyageurs (17.1F), le transport régional voyageurs (17.1R) et le transport de marchandises (17.1G) - Pour l'infrastructure (17.1)
17.2 Amortissements	Les extensions de l'offre peuvent entraîner des mesures d'infrastructure. Indiquer ici les amortissements des investissements d'aménagement.	Reprise des montants correspondants issus de l'évaluation microéconomique - amortissements Infrastructure (remarque : les amortissements macroéconomiques sont pris en compte dans l'indicateur 10.6).	-	-	Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation microéconomique », indicateur 17.2



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Indicateur		Quantités référentielles Différence Cas planifié moins Cas de référence pour l'année de prévision	Tableau des valeurs (avec prise en compte d'éventuels coefficients de conversion) pour l'année de prévision	Calcul de la contribution-cible y c. dynamisation	Utilisation du résultat issu des indicateurs
Nom	Effets en cas d'amélioration de l'offre ferroviaire				
20.1 Accidents	a) Rail : le risque d'accidents augmente du fait de prestations d'exploitation supplémentaires sur le rail. b) Route : ce risque diminue sur la route du fait du transfert de trafic. c) TP Route : Augmentation du risque d'accident en cas d'extension de l'offre de TP Route, réduction en cas de diminution de l'offre	a) Rail : - trains-kilomètres TV [trains-km/an] - trains-kilomètres TM [trains-km/an] b) Route : - Véhicules-km TV [Véh-km/an] - Véhicules-km TM [Véh-km/an] c) TP Route - Bus [Véh-km/an] - Trolleybus (TB) [Véh-km/an] - Tram (TR) [Véh-km/an]	a) Rail : - TV : 0.22210 [CHF/trains-km] - TM : 1.56768 [CHF/trains-km] b) Route : - TV : 0.08441 [CHF/Véh-km] - TM : 0.06372 [CHF/Véh-km] c) TP Route - Bus : 0.19906 [CHF/Véh-km] - TB : 1.74976 [CHF/Véh-km] - TR : 0.96204 [CHF/Véh-km]	Calcul : - Multiplication des quantités référentielles et des tableaux des valeurs pour Rail TV/TM, Route TV/TM et TP Route - Addition des sept montants [CHF/an] - Multiplication par facteur dynamisant de 1.074 - Multiplication par -1 (Augmentation signifie détérioration)	- Attestation du résultat pour l'année de prévision dans le tableau des résultats, partie « Évaluation macroéconomique », indicateur 20.1 - Input pour le calcul de l'indice du résultat (cf. chap. A3.4)



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

A3.4 Calcul des indices de résultat macroéconomiques à l'aide de processus de rentabilité réels et dynamiques

(1) Il s'agit d'un **calcul de rentabilité** partiellement **dynamique** destiné aux considérations aussi bien micro- que macroéconomiques. Dans ce contexte, il faut saisir les **modifications par période individuelle** des versements et des paiements. L'année prise en considération est l'année 2030, c.-à-d. que les contributions-cibles sont déterminées en fonction de cette année. Cette date peut toutefois être adaptée selon les prévisions du trafic disponibles. Les projets à évaluer peuvent varier eu égard à la durée des travaux et aux différents groupes de domaines régis par des durées d'utilisation parfois très différentes. Afin d'obtenir une évaluation comparative, des hypothèses s'imposent quant au déroulement temporel de la réalisation des projets :

- De manière générale, la mise en service supposée est fixée au 1.1.2030 (cf. figure A3.4-1).
- Les projets sont réalisés de manière à être ouverts au moment de la mise en service. Les dépenses d'investissement doivent être réparties sur l'axe temporel en fonction de la durée de construction à partir de la mise en service (cf. figure A3.4-1).
- A partir de la mise en service, le niveau des utilités respectives (des sections) est le même d'année en année. Lors de la détermination des coûts, les différentes durées d'utilisation des groupes de domaines sont prises en compte.¹⁸

¹⁸ Dans le cas habituel d'une évaluation avec prévisions pour un moment donné, cette démarche tient suffisamment compte de la durée de vie d'un projet. Cette approche rend superflue la définition d'une période d'observation fixe et la détermination de valeurs comptables résiduelles.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

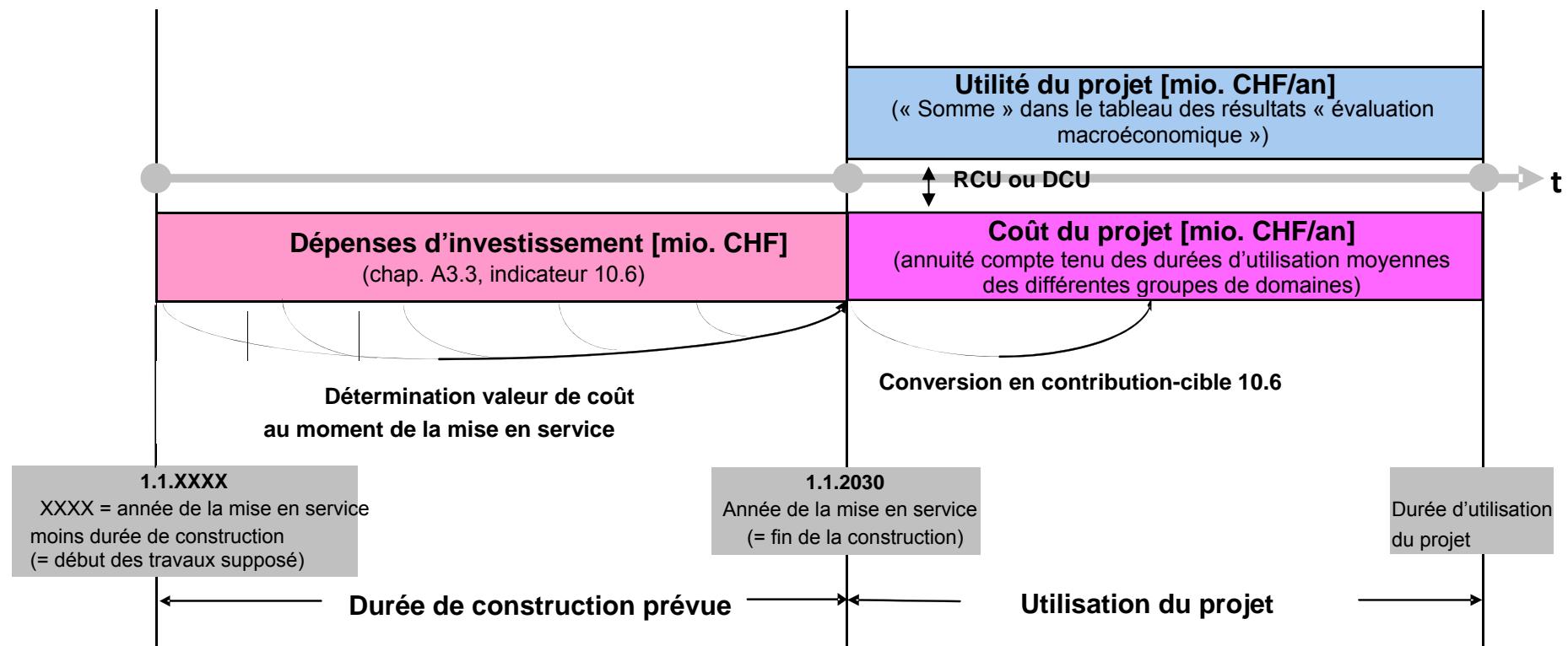


Fig. A3.4-1 : « Evaluation macroéconomique »



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

- Les coûts du projet et l'utilité de ce dernier échoient à des moments différents : il est tenu compte de cet aspect en actualisant les coûts à la **date de référence 1.1.2030** puis en les convertissant en annuités. Toutes les grandeurs monétaires se réfèrent à **l'état des prix 1.1.2014** (hors TVA) conformément à la méthode d'évaluation. Il en résulte une **considération réelle** sans prise en compte de l'inflation.
- Comme il s'agit d'un projet de la Confédération, qui ne vise pas de rendement entrepreneurial, un **taux d'intérêt réel de 2 % est appliqué** conformément à la norme SN 641821. Un autre taux d'intérêt peut être pris en compte dans le cadre de l'analyse de sensibilité.
- **Le résultat de l'analyse coût-utilité est toujours la différence entre le projet d'offre examiné et le cas de référence.**

(2) Le calcul proprement dit se déroule en quatre étapes :

1. Détermination de la contribution du projet aux objectifs du système d'objectifs et d'indicateurs
2. Calcul du coût au moment de la mise en service et conversion en contribution-cible 10.6
3. Calcul de l'utilité
4. Indication des indices de résultat (RCU ou DCU)

La première étape est décrite en détail au chap. A3.3. Les prochaines étapes sont décrites ci-après.

1^{re} étape : détermination de la contribution des projets aux objectifs conformément au système d'objectifs et d'indicateurs

Cf. chap. A3.3



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

2^e étape : 2. Calcul du coût au moment de la mise en service et conversion en contribution-cible 10.6

Le **coût** du projet au moment de la mise en service se calcule selon la formule suivante :

$$K_I = \sum_i^I (K_i * (1+r)^{I-i}) \text{ [mio. CHF]}$$

K_I : Coût du projet au moment de la mise en service, en millions de francs

K_i : Dépenses d'investissement pour l'année de construction i en millions de francs

r : Taux d'intérêt réel (= 2 %)

I : Moment de la mise en service (2030)

i : Année i avant la mise en service (conformément aux indications du projet)

La détermination des dépenses d'investissement est présentée au chap. A3.3, indicateur 10.6. Les dépenses d'investissement pour l'année de construction i sont déterminées compte tenu des points suivants :

- Durée des travaux (y c. réserve) conformément aux données Infrastructure.
- Répartition des dépenses d'investissement sur la durée des travaux : en l'absence d'indications spécifiques au projet, le tableau ci-après (coûts de construction = coûts d'investissement) peut être utilisé.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Durée des travaux (années)	Part de coûts totaux de construction (en %) x ans avant la mise en service											
	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0 ¹	Somme
1										90%	10%	100%
2									40%	50%	10%	100%
3							25%	35%	30%	10%	100%	
4						10%	30%	30%	20%	10%	100%	
5					10%	20%	25%	25%	10%	10%	100%	
6				5%	16%	20%	20%	20%	10%	9%	100%	
7			5%	15%	15%	16%	16%	15%	10%	8%	100%	
8		5%	8%	14%	14%	15%	14%	14%	9%	7%	100%	
9		5%	5%	10%	10%	14%	14%	14%	14%	8%	6%	100%
10	4%	5%	5%	10%	10%	13%	14%	14%	13%	7%	5%	100%

¹ Année de la mise en service. Source : Intraplan : évaluation standardisée des investissements dans les voies de communication des transports publics et calcul des coûts subséquents, 2006, annexe 1, p. 22

Tableau A3.4-1 : répartition des dépenses d'investissement sur la durée des travaux



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

L'annuité est nécessaire pour calculer les indices de résultat et attester les coûts d'investissement dans le tableau des résultats, partie « évaluation macroéconomique ». **L'annuité de l'investissement** se calcule en tenant compte de la durée d'utilisation qui régit les différents groupes de domaines. De plus, il est tenu compte de la durée des travaux à l'aide du rapport K_I/K .

$$an_{KM} = \frac{K_I}{K} * \sum_S K_S * anf_{KS} \text{ [mio. CHF/an]}$$

an_{KM} : Annuité des coûts annuels moyens du projet en millions de francs/an

Attestée dans la feuille de résultat partie « Evaluation macroéconomique », indicateur 10.6 coûts d'investissement (annuité)

K_I : Coût du projet au moment de la mise en service en millions de francs (actualisé)

K : Dépenses d'investissement du projet en millions de francs (actualisé)

K_S : Dépenses d'investissement du groupe de domaine S en millions de francs (non actualisé)

anf_{KS} : Coefficient d'annuité du groupe de domaine S [1/an]



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Les coefficients d'annuité anf_{KS} par groupe de domaine sont présentés ci-après pour un taux d'intérêt de 2 %.

Groupe de domaine S	Durée d'utilisation [années]	Coefficient d'annuité (anf_{KS}) pour un taux d'in- térêt de 2 %/an [1/an]
Voie	35	0.040
Courant de traction (y c. câbles)	25	0.051
• Installations de sécurité	20	0.061
• Génie civil y c. tunnels et environnement ¹⁹	80	0.025
• Accès au chemin de fer	30	0.045
• Superstructure (par ex. pour nouveaux arrêts)	30	0.045
• Energie	30	0.045
• Télécom	10	0.111
• Installations électriques et diverses	15	0.078

Tableau A3.4-2 coefficient d'annuité par groupe de domaine S

¹⁹ Conformément à l'expérience faite avec PRODES EA 2025 et PRODES EA 2030, les frais d'acquisition de terrain sont faibles. C'est pourquoi ils sont inclus dans le groupe de domaine Génie civil.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

3^e étape : calcul de l'utilité

Partant de l'hypothèse que les effets d'un projet sont similaires d'une année à l'autre durant la phase d'exploitation, l'**utilité annuelle an** pour l'année de prévision s'obtient par addition des utilités annuelles pour l'année de mise en service ; elle est indiquée dans le tableau des résultats. Les évolutions réelles sont prises en compte via les facteurs dynamisants.

$$a_N = \sum_i Z_i \text{ [mio. CHF/an]}$$

a_N : Utilité annuelle du projet en millions de francs/an

Z_i : Contribution-cible de l'indicateur i indiqué dans le tableau des résultats, partie « évaluation macroéconomique » pour l'année de prévision

4^e étape : indication des indices de résultat

Le tableau des résultats indique le rapport coût-utilité et la différence coût-utilité.

Le **rapport coût-utilité** permet l'évaluation des éléments suivants, par unité monétaire dépensée pour des investissements d'infrastructure :

- Surplus macroéconomique si le rapport coût-utilité est supérieur à 1,
- Part de « reflux » aux ressources si le rapport coût-utilité se situe entre 0 et 1,
- Besoin de ressources supplémentaires (par ex. du fait de dépenses supplémentaires de maintenance) si le rapport coût-utilité est négatif.

Le rapport coût-utilité s'obtient en calculant le rapport des annuités de l'utilité et des coûts des différents projets.



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

$$NKV = \frac{a_N}{an_{KM}} [1]$$

NKV: Rapport coût-utilité

a_N: Utilité annuelle du projet en millions de francs/an

an_{KM}: Annuité des coûts annuels moyens sur la durée moyenne d'utilisation du projet en millions de francs/an

La **différence coût-utilité** indique la modification absolue, due à la mesure,

- du surplus si la différence est supérieure à 0 ou
- des pertes si la différence est inférieure à 0.

L'annuité est indiquée comme suit :

$$NKD = a_N - an_{KM} \quad [Mio. CHF/a]$$

NKD: Différence coût-utilité

a_N: Utilité annuelle du projet en millions de francs/an

an_{KM}: Annuité des coûts annuels moyens sur la durée moyenne d'utilisation du projet en millions de francs/an



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

A3.5 Commentaire sur la note à donner pour les autres indicateurs (descriptifs)

Introduction

L'évaluation des autres indicateurs (descriptifs) s'effectue sur la base de NIBA (état 2006) avec des adaptations découlant de la « méthode d'évaluation unifiée des routes nationales »²⁰⁾. Les indicateurs « Paysage et site, zones de loisirs » et « Qualité d'espaces vitaux naturels et des eaux » sont repris tels quels à la source. L'indicateur « Accessibilité des centres d'agglomération » a été adapté au chemin de fer. Les autres indicateurs ont été repris de NIBA (état 2006) et le barème adapté en fonction d'EBeN.

L'évaluation tient compte, d'une part, de l'étendue de la modification liée à la mesure et, d'autre part, du degré d'affectation :

- Modification : reflète l'étendue de l'amélioration ou de la détérioration induite par le projet (par ex. bruit). L'accent est donc mis sur l'effet immédiat. Barème : de -3 à +3.
- Degré d'affectation : évalue le nombre de personnes, riverains, usagers de la circulation etc. concernés par l'effet d'un projet (par ex. immissions = personnes exposées au bruit). Barème : de 0 à 5 (0 : degré d'affectation nul, 5 : degré d'affectation très important).
- La liaison des deux barèmes s'obtient par multiplication. Ainsi, pour chaque indicateur, les effets peuvent aller de -15 à +15.

Pour l'indicateur « Consommation de vecteurs d'énergie non renouvelable », il n'est pas opportun d'évaluer séparément la modification et le degré d'affectation. L'effet est évalué directement sur une échelle de -15 à +15.

Dans eNIBA, les valeurs de la modification et du degré d'affectation sont saisies séparément.

20) Office fédéral des routes : méthode uniforme d'évaluation pour les projets des routes nationales (EBeN), rapport de méthode, Zurich, 2016



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

2.2 Bruit dans les zones de loisirs

Description, fonction	Cet indicateur évalue les nuisances des immissions de bruit dans les zones de loisirs. L'accent est mis sur l'évaluation des nouveaux tronçons et des fermetures de tronçons. Une circulation plus dense sur un tronçon est considérée comme neutre.
Modification	L'indicateur est mesuré à l'aune de la modification en termes de bruit, en fonction de la modification du nombre de trains compte tenu du poids (tonnes brutes (tb) par train) : 3 points (forte amélioration) : fermeture d'un tronçon à trafic voyageurs et marchandises considérable (plus de 100 000 tb/jour) 2 points et (amélioration considérable) : fermeture d'un tronçon à trafic voyageurs marchandises moyen (50 000-100 000 tb/jour) 1 point (amélioration légère) : fermeture d'un tronçon à faible trafic voyageurs et marchandises (jusqu'à 50 000 tb/jour) 0 point (neutre) : pas de modification -1 point (légère détérioration) : nouveau tronçon à faible trafic voyageurs et marchandises (jusqu'à 50 000 tb/jour) -2 points (détérioration considérable) : nouveau tronçon à trafic voyageurs et marchandises moyen (50 000-100 000 tb/jour) -3 points (forte détérioration) : nouveau tronçon à trafic voyageurs et marchandises considérable (plus de 100 000 tb/jour)
Degré d'affectation	La mesure du degré d'affectation tient compte de la grandeur de la zone de loisirs concernée et du taux d'utilisation de cette zone à des fins de loisirs. 5 points : grande zone de loisirs à forte fréquentation (tronçon ferroviaire traversant ou longeant la zone > 1 km, en vallée) 4 points : zone de loisirs moyenne à forte fréquentation 3 points : petite zone de loisirs à forte fréquentation (tronçon ferroviaire traversant ou longeant la zone < 0,5 km, pas en vallée) 2 points : grande zone de loisirs à faible fréquentation (tronçon ferroviaire traversant ou longeant la zone > 1 km, en vallée, c.-à-d. importante profondeur touchée) 1 point : autres zones de loisirs à faible fréquentation 0 point : aucune zone de loisirs touchée



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

4.1 Paysage et site, zones de loisirs

Description, fonction	Cet indicateur évalue la dégradation de sites et de zones de loisirs due à des projets d'infrastructure ferroviaire. Les éventuelles dégradations du paysage font également partie de cet indicateur. Les facteurs et caractéristiques suivants des paysages, sites et zones de loisirs ont une influence sur l'évaluation : unicité, esthétique, diversité, valeur culturelle historique. Le point de vue humain est déterminant, afin d'éviter les comptages à double avec les évaluations de l'indicateur 4.2 (qualité d'espaces vitaux naturels et des eaux) qui met l'accent sur la protection (qualité) des écosystèmes. Les effets dus au bruit dans les zones de loisirs sont examinés dans l'indicateur 2.2 (bruit dans les zones de loisirs).
Modification	<p>La modification est évaluée sur le plan qualitatif. Une modification positive peut essentiellement résulter de la fermeture ou du démantèlement d'un tronçon. L'extension d'un tronçon peut également entraîner des modifications en termes de paysage, de site ou de zones de loisirs, mais l'influence de ces modifications est généralement plus faible. Par contre, une nouvelle construction se traduit clairement par une évaluation négative. Les portails de tunnels, les enchevêtrements ou les nœuds peuvent également avoir des effets négatifs sur le site.</p> <p>3 points (forte amélioration) : réduction massive des dégradations subies par un site et/ou une zone de loisirs, ou réduction nette (considérable) des dégradations subies par un paysage/site ET par une zone de loisirs</p> <p>2 points (amélioration moyenne) : réduction nette des dégradations subies par un paysage/site ou une zone de loisirs</p> <p>1 point (légère amélioration) : légère réduction des dégradations subies par un paysage/site et/ou une zone de loisirs</p> <p>0 point (neutre) : aucune modification</p> <p>-1 point (légère détérioration) : légère augmentation des dégradations subies par un paysage/site et/ou une zone de loisirs</p> <p>-2 points (détérioration moyenne) : augmentation nette des dégradations subies par un paysage/site ou par une zone de loisirs</p> <p>-3 points (forte détérioration) : augmentation massive des dégradations subies par un paysage/site et/ou une zone de loisirs ou détérioration nette/considérable d'un site ET d'une zone de loisirs</p>
Degré d'affection	<p>Le degré d'affectation est mesuré à l'aune de la qualité ou du genre de site et des zones de loisirs concernés par le projet ferroviaire :</p> <p>5 points : sites d'importance nationale à protéger (selon ISOS : Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse) ou zones de loisirs et paysages d'importance nationale (Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale IFP)</p> <p>4 points : sites d'importance régionale à protéger ou paysage et zones de loisirs d'importance régionale (inventaires cantonaux)</p> <p>3 points : sites d'importance locale à protéger ou paysages et zones de loisirs d'importance locale considérablement touchés</p> <p>2 points : sites d'importance locale à protéger ou paysages et zones de loisirs d'importance locale légèrement touchés (par ex. uniquement sur une petite section)</p> <p>1 point : paysages, sites et zones de loisirs non protégés</p>



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

(suite)	0 point : Aucun paysage, site ni zones de loisirs concerné (en réalité, ce cas ne se présentera jamais, étant donné qu'un paysage ou un site sera toujours concerné)
---------	--



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

4.2 Qualité des espaces vitaux naturels et des eaux

Description, fonction	Cet indicateur évalue l'augmentation ou la réduction de la qualité d'espaces vitaux naturels et paysages protégés et/ou à protéger ainsi que les eaux qui s'y trouvent. Les principales détériorations que ces espaces peuvent subir par des projets sont dues à la fragmentation de l'habitat (morcelement, effet de séparation), la perte d'écosystèmes naturels et d'eaux superficielles ; cela étant, il faut tenir compte du type et de la qualité des espaces vitaux. En ce qui concerne les effets d'un projet sur la qualité des eaux, l'accent est mis sur la dégradation des écoulements de l'eau souterraine et sur la pollution des eaux. Un inventaire du paysage et des espaces vitaux concernés sont requis à titre de base de données.
Modification	Degré de détérioration d'espaces vitaux naturels protégés et/ou à protéger sur la base d'un avis qualitatif d'expert (morcelement/ effet de la fragmentation d'écosystèmes, impact négatif sur des espaces vitaux protégés ou non [monuments naturels d'importance nationale, zones de protection des eaux, etc.]) : 3 points (maximum) : assainissement d'effets de la fragmentation existants, suppression d'obstacles; constitution de nouvelles zones protégées, réhabilitation du site naturel d'eaux superficielles 2 points (positif) : assainissement partiel d'effets de la fragmentation existants, report d'interventions vers des régions périphériques d'espaces vitaux naturels, réhabilitation partielle du site naturel d'eaux superficielles 1 point (légerement positif) : léger assainissement d'effets existants de la fragmentation, petites revalorisations de biotopes existants 0 point (neutre) : aucune modification -1 point (légerement négatif) : légers effets supplémentaires de la fragmentation ou légère dégradation de la capacité de capillarité de la nappe phréatique, légère dégradation des eaux superficielles ou légère détérioration d'un objet à protéger gène Si plusieurs de ces points sont réalisés, on attribuera -2 points, de même que dans le cas suivant : -2 points pour (négatif) : importants effets supplémentaires de la fragmentation (par ex. les corridors à faune), dégradation considérable de la capacité de capillarité de la nappe phréatique, dégradation moyenne des eaux superficielles, importante dégradation d'un objet à protéger que Si plusieurs de ces points sont réalisés, on attribuera -3 points, de même que dans le cas suivant : -3 points (minimum) : interruption de corridors à faune, forte détérioration de la capacité de capillarité de la nappe phréatique, forte détérioration des eaux superficielles (par ex. canalisation), destruction ou détérioration extrêmement forte d'un objet à protéger



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Degré d'affectation	Genre ou qualité de l'espace vital naturel concerné, classé comme suit :
5 points	(très grand) : inventaire fédéral des biotopes (par ex. prairies et pâturages secs, sites de reproduction de batraciens), corridors à faune d'importance interrégionale, ou zone de protection des eaux souterraines (S2-S3)
4 points	(grand) : plusieurs objets d'importance régionale ou locale à protéger et espaces vitaux à protéger (par ex. biotopes mineurs servant de site de reproduction de batraciens, haies, etc.) ou zone de protection des eaux A
3 points	(moyen) : objet d'importance régionale ou locale à protéger ou espace vital à protéger
2 points	(petit) : le projet ne touche que marginalement ou dans une faible mesure un secteur d'importance régionale ou locale à protéger ou un espace vital à protéger.
1 point	(très petit) : pas d'espaces vitaux particuliers à protéger
0 points :	(aucun degré d'affectation) : aucun espace vital concerné



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

8.2 Consommation de vecteurs d'énergie non renouvelable

Description, fonction	<p>Cet indicateur évalue la consommation de vecteurs d'énergie non renouvelable. L'élément déterminant est la réduction des prestations de transport sur la route ; cette réduction entraîne une baisse de la consommation de diesel et d'essence. On part du principe que les TP ferroviaires consomment de l'énergie renouvelable.</p> <p>L'effet sur les vecteurs d'énergie non renouvelable ne peut pas être séparé en modification et degré d'affectation, puisque le degré d'affectation est global. C'est pourquoi cet indicateur est directement évalué sous forme de bilan général sur une échelle de -15 à +15.</p>																		
Effet général	<p>On détermine et évalue la consommation de vecteurs d'énergie non renouvelable en t/an. La consommation doit être calculée sur la base de la modification des prestations en transport de voyageurs et en transport de marchandises par route. Les coefficients de consommation sont indiqués dans le manuel des coefficients d'émission.</p> <p>Les critères d'attribution ci-après portent sur les points -15, -10, -5, -1, 0, +1, +5, +10, +15, pour les gradations intermédiaires, il y a lieu d'effectuer des interpolations linéaires.</p> <table><tbody><tr><td>15 points</td><td>Réduction consommation énergie non renouvelable de 15 000 [t/an] et plus</td></tr><tr><td>10 points</td><td>Réduction consommation énergie non renouvelable de 10 000 [t/an]</td></tr><tr><td>5 points</td><td>Réduction consommation énergie non renouvelable de 5 000 [t/an]</td></tr><tr><td>1 point</td><td>Réduction consommation énergie non renouvelable de 1 000 [t/an]</td></tr><tr><td>0 point</td><td>Modification négligeable (dans l'absolu : moins de 900 [t/an])</td></tr><tr><td>-1 point</td><td>Augmentation consommation énergie non renouvelable de 1 000 [t/an]</td></tr><tr><td>-5 points</td><td>Augmentation consommation énergie non renouvelable de 5 000 [t/an]</td></tr><tr><td>-10 points</td><td>Augmentation consommation énergie non renouvelable de 10 000 [t/an]</td></tr><tr><td>-15 points</td><td>Augmentation consommation énergie non renouvelable de 15 000 [t/an] et plus</td></tr></tbody></table> <p>A titre de comparaison : en 2015, la consommation d'essence et de diesel en Suisse se chiffrait à 5 millions de tonnes (source : Office fédéral de l'énergie OFEN, Aperçu de la consommation d'énergie en suisse au cours de l'année 2015, juin 2016).</p>	15 points	Réduction consommation énergie non renouvelable de 15 000 [t/an] et plus	10 points	Réduction consommation énergie non renouvelable de 10 000 [t/an]	5 points	Réduction consommation énergie non renouvelable de 5 000 [t/an]	1 point	Réduction consommation énergie non renouvelable de 1 000 [t/an]	0 point	Modification négligeable (dans l'absolu : moins de 900 [t/an])	-1 point	Augmentation consommation énergie non renouvelable de 1 000 [t/an]	-5 points	Augmentation consommation énergie non renouvelable de 5 000 [t/an]	-10 points	Augmentation consommation énergie non renouvelable de 10 000 [t/an]	-15 points	Augmentation consommation énergie non renouvelable de 15 000 [t/an] et plus
15 points	Réduction consommation énergie non renouvelable de 15 000 [t/an] et plus																		
10 points	Réduction consommation énergie non renouvelable de 10 000 [t/an]																		
5 points	Réduction consommation énergie non renouvelable de 5 000 [t/an]																		
1 point	Réduction consommation énergie non renouvelable de 1 000 [t/an]																		
0 point	Modification négligeable (dans l'absolu : moins de 900 [t/an])																		
-1 point	Augmentation consommation énergie non renouvelable de 1 000 [t/an]																		
-5 points	Augmentation consommation énergie non renouvelable de 5 000 [t/an]																		
-10 points	Augmentation consommation énergie non renouvelable de 10 000 [t/an]																		
-15 points	Augmentation consommation énergie non renouvelable de 15 000 [t/an] et plus																		



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

12.1 Répercussions durant la phase de construction

Description, fonction	<p>Cet indicateur évalue les nuisances durant la phase de construction et d'aménagement en termes de</p> <ul style="list-style-type: none">• Bruit dans les zones habitées et de loisirs et de• Retards en trafic routier et ferroviaire <p>Cet indicateur évalue donc deux effets indépendants. Afin de déterminer le nombre de points correct, chaque effet est évalué isolément et le résultat le moins avantageux sera déterminant.</p>												
Modification	<p>L'indicateur est mesuré à l'aune des nuisances sonores et des retards. Le barème va uniquement de 0 à -3 points (pas d'amélioration possible) :</p> <table><tbody><tr><td>0 point</td><td>(neutre) : faibles nuisances sonores et retards négligeables</td></tr><tr><td>-1 point</td><td>(légère détérioration) : nuisances sonores moyennes et retards négligeables</td></tr><tr><td>-2 points</td><td>(détérioration moyenne) : importantes nuisances sonores et/ou retards d'importance moyenne (mais pas de fermeture durable du tronçon)</td></tr><tr><td>-3 points</td><td>(forte détérioration) : importants retards du fait d'une fermeture durable du tronçon (plusieurs semaines)</td></tr></tbody></table>	0 point	(neutre) : faibles nuisances sonores et retards négligeables	-1 point	(légère détérioration) : nuisances sonores moyennes et retards négligeables	-2 points	(détérioration moyenne) : importantes nuisances sonores et/ou retards d'importance moyenne (mais pas de fermeture durable du tronçon)	-3 points	(forte détérioration) : importants retards du fait d'une fermeture durable du tronçon (plusieurs semaines)				
0 point	(neutre) : faibles nuisances sonores et retards négligeables												
-1 point	(légère détérioration) : nuisances sonores moyennes et retards négligeables												
-2 points	(détérioration moyenne) : importantes nuisances sonores et/ou retards d'importance moyenne (mais pas de fermeture durable du tronçon)												
-3 points	(forte détérioration) : importants retards du fait d'une fermeture durable du tronçon (plusieurs semaines)												
Degré d'affectation	<p>Le degré d'affectation est défini en fonction du nombre de personnes concernées.</p> <table><tbody><tr><td>5 points :</td><td>> 50 000 personnes/jour avec retards ou > 2000 personnes exposées au Bruit</td></tr><tr><td>4 points :</td><td>25-50 000 personnes/jour avec retards ou 1-2000 personnes exposées au bruit</td></tr><tr><td>3 points :</td><td>10-25 000 personnes/jour avec retards ou 500-1000 personnes exposées au bruit</td></tr><tr><td>2 points :</td><td>2-10 000 personnes/jour avec retards ou 100-500 personnes exposées au bruit</td></tr><tr><td>1 point :</td><td>peu de personnes concernées</td></tr><tr><td>0 point :</td><td>aucune personne concernée</td></tr></tbody></table>	5 points :	> 50 000 personnes/jour avec retards ou > 2000 personnes exposées au Bruit	4 points :	25-50 000 personnes/jour avec retards ou 1-2000 personnes exposées au bruit	3 points :	10-25 000 personnes/jour avec retards ou 500-1000 personnes exposées au bruit	2 points :	2-10 000 personnes/jour avec retards ou 100-500 personnes exposées au bruit	1 point :	peu de personnes concernées	0 point :	aucune personne concernée
5 points :	> 50 000 personnes/jour avec retards ou > 2000 personnes exposées au Bruit												
4 points :	25-50 000 personnes/jour avec retards ou 1-2000 personnes exposées au bruit												
3 points :	10-25 000 personnes/jour avec retards ou 500-1000 personnes exposées au bruit												
2 points :	2-10 000 personnes/jour avec retards ou 100-500 personnes exposées au bruit												
1 point :	peu de personnes concernées												
0 point :	aucune personne concernée												



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

13.1 Accessibilité des centres d'agglomération

Description, fonction	Ce critère décrit dans quelle mesure un projet contribue à la réalisation d'espaces construits et de développement (habitat et travail) fixés de manière contraignante. L'accent est mis sur une amélioration de l'accessibilité en TP sans conflits avec le réseau TP existant ou déjà décidé. Il y a lieu de respecter la cohérence avec les conceptions globales de trafic et les lignes directrices de l'aménagement du territoire.
Modification	<p>Cet indicateur est mesuré à l'aune de l'amélioration de l'accessibilité (temps de parcours, fréquence) compte tenu de capacités des TP :</p> <p>3 points (très positif) : forte amélioration de l'accessibilité des zones de développement (amélioration du temps de parcours de plus de 5 min. compte tenu d'une cadence à la demi-heure), importantes synergies avec le réseau TP existant ou décidé (peu d'aménagements supplémentaires requis, également en dehors du périmètre concerné par les mesures d'offre)</p> <p>2 points (positif) : amélioration sensible de l'accessibilité des zones de développement (amélioration du temps de parcours jusqu'à 5 min. compte tenu d'une cadence à la demi-heure), importantes synergies avec le réseau TP existant ou décidé (peu d'aménagements supplémentaires requis, également en dehors du périmètre concerné par les mesures d'offre)</p> <p>1 point (légèrement positif) : amélioration sensible de l'accessibilité des zones de développement (amélioration du temps de parcours jusqu'à 5 min. compte tenu d'une cadence à la demi-heure), pas de contradiction avec le raccordement au réseau TP existant, mais aménagements supplémentaires à prévoir en dehors du périmètre concerné par les mesures d'offre</p> <p>0 point (neutre) : pas de modification</p> <p>-1 point (légèrement négatif) : pas de modification de l'accessibilité, aménagements supplémentaires à prévoir en dehors du périmètre concerné par les mesures d'offre</p> <p>-2 points (négatif) : pas de modification de l'accessibilité, aménagements considérables à prévoir en dehors du périmètre concerné par les mesures d'offre</p> <p>-3 points (très négatif) : détérioration sensible de l'accessibilité, aménagements considérables à prévoir en dehors du périmètre concerné par les mesures d'offre</p>
Degré d'affection	<p>Le périmètre d'action est défini en fonction de l'importance et de la taille des pôles de développement (attribués au niveau de l'aménagement du territoire et opportuns, intégrés au niveau de la planification) :</p> <p>5 points : zone de développement d'importance nationale (site créateur d'emplois) de plus de 25 ha (référence : aérodrome Dübendorf, secteur de Löwenberg)</p> <p>4 points : zone de développement d'importance cantonale, 5-25 ha (référence : Urner Talboden)</p> <p>3 points : zone de développement d'importance cantonale, 1-5 ha (référence : site créateur d'emplois en région rurale)</p>



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

(suite)	
	2 points : zone de développement d'importance cantonale, <1 ha (référence : petit site créateur d'emplois en région urbaine)
	1 point : zone de développement d'importance communale (référence : nouvelles zones industrielles)
	0 point : pas de pôle de développement au sein du périmètre concerné



Référence du dossier : BAV-211.4-00002/00002

Annexe 4 : Sources

- Office fédéral de l'énergie, Aperçu de la consommation d'énergie en suisse au cours de l'année 2015, juin 2016
- Office fédéral du développement territorial : effets externes du trafic 2010, Berne, Zurich, Altdorf, 18 juin 2014
- Office fédéral du développement territorial : Konkretisierung Raumkonzept Schweiz, Prüfung der Kompatibilität von Angebots- und Infrastrukturkonzepten mit den räumlichen Entwicklungszielen im Rahmen des STEP Ausbauschrittes 2030, Berne, février 2015 (en allemand)
- Office fédéral des routes : manuel eNISTRA 2010, Berne, 30 décembre 2010.
- Office fédéral des routes (éditeur) : Einfluss der Verlässlichkeit der Verkehrssysteme auf das Verkehrsverhalten, Forschungsauftrag SVI 2010/003, juillet 2014
- Office fédéral des routes : méthode uniforme d'évaluation pour les projets des routes nationales (EBeN), rapport de méthode, Zurich, 2016
- Office fédéral de l'environnement : manuel de coefficients d'émission, Version 3.2
- Office fédéral des transports : NIBA : indicateurs de durabilité pour les projets d'infrastructure ferroviaire, guide sur l'évaluation de projets ferroviaire, traité par EBP, Berne/Zurich, 2006
- Office fédéral des transports : eNIBA : instrument de calcul électronique pour NIBA, instructions d'utilisation Version 2012.1, traitement par EBP, Berne/Zurich, 2011
- Office fédéral des transports : eNIBA : tableaux de calcul, Version 2012.2, 2012.
- Office fédéral des transports : PRODES Etape d'aménagement 2030 : analyse des besoins : prévisions du trafic, 2014
- Office fédéral des transports : coûts de l'infrastructure ferroviaire : guide de calcul des coûts des projets d'aménagement, Berne, janvier 2016
- EBP : BAV-interne Abstimmung der Bewertungsmethodik mit Erläuterungen zum allgemeinen Gebrauch, 2006 (en allemand)
- EBP/Ecoplan : NIBA; Überprüfung Berechnungsfaktoren und Wertgerüste, Zurich/Berne, 2011 (en allemand)
- ECOPLAN : Bewertungsmethode für die Priorisierung von Projekten im Schienenverkehr, Einbezug Güterverkehr und Vereinfachung, Berne/Altdorf, 17 février 2005 (en allemand)
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung : Hinweise zu dynamischen Aspekten bei der Projektbewertung und Investitionsplanung im Verkehrssektor, Köln, 2016 (en allemand)
- Intraplan : Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs und Folgekostenrechnung, 2006 (en allemand)
- Maggi, R. : Was zählt für die Verlader? Schätzung der Elastizitäten im kombinierten Verkehr, 1999 (en allemand)
- CFF Chiffres et faits 2014
- CFF : catalogue de prestations 2016
- SN 641 820 : Analyses coûts/avantages du trafic routier – Norme de base, 2006
- SN 641 821 : Analyses coûts/avantages du trafic routier, 2006
- SN 641822a : Analyses coûts/avantages du trafic routier, 2009
- SN 641827 : Analyses coûts/avantages du trafic routier, Coûts d'exploit. des véhicules routiers, 2009
- SN 641 828 : Analyses coûts/avantages du trafic routier, Coûts externes 2009
- DETEC : système d'objectifs et d'indicateurs de transport durable DETEC (ZINV UVEK), 2001.