

Chapitre 8 : Comparaison multicritère

Présentation générale
du projet

SOMMAIRE DU CHAPITRE 8

8.1 Méthodologie

8.2 Voyageurs Lyon – Sillon alpin

8.3 Fret avant tunnel international

8.4 Fret à long terme

8.1 Méthodologie

Le choix d'un tracé pour la ligne à grande vitesse voyageurs et celui d'un itinéraire pour le fret est lié à la notion de phasage de réalisation du projet et aux possibilités concomitantes d'utilisation du réseau existant.

Chacun de ces aspects étant susceptible de recevoir plusieurs solutions, il est possible de concevoir un nombre conséquent de scénarios globaux. Afin d'éviter la multiplication de scénarios non pertinents par souci d'exhaustivité, ces différents aspects sont examinés de façon séparée, ce qui permet de simplifier la démarche de comparaison en ne retenant qu'un nombre limité d'hypothèses pour chacun d'eux.

Ainsi, une première grille de comparaison porte sur les variantes voyageurs de Lyon au Sillon alpin à l'horizon 2010.

Une deuxième grille de comparaison permet d'apprécier les différentes solutions d'acheminement du fret avant la mise en service du tunnel international.

Enfin une troisième grille porte sur les variantes fret après la mise en service de ce tunnel. Elle prend en compte l'existence ou non d'un service d'auto-route ferroviaire.

8.2 Voyageurs Lyon – Sillon alpin

L'analyse multicritère proposée permet de donner des éléments de comparaison entre les variantes voyageurs d'accès au Sillon alpin pour la ligne à grande vitesse Lyon - Sillon alpin.

Les critères mis en valeur sont : le coût, la fonctionnalité, le trafic, les gains de temps, les résultats financier et socio-économique, le surcoût des phasages éventuels, l'incidence en terme d'aménagement et la sensibilité environnementale.

Coût d'investissement en infrastructure

Le coût d'investissement en infrastructure est donné en milliards de francs, hors taxes, frais généraux compris (maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage), aux conditions économiques de juin 1999.

Il reprend le montant global de chaque variante voyageurs, détaillé dans le chapitre 3 : composante voyageurs.

Il intègre l'ensemble de la section de ligne nouvelle Lyon - Sillon alpin et les aménagements complémentaires sur lignes existantes et dans les gares, nécessaires à l'exploitation.

Fonctionnalité

La fonctionnalité des variantes se différencie suivant les principes de desserte, notamment de Grenoble et de Chambéry et la capacité disponible pour le trafic fret, exprimée en sillons (utilisés en moyenne à 80 %) sur la section Aix-les-Bains - Montmélián.

Gains de temps de parcours

Les gains de temps de parcours des principales origines/destinations sont présentés ci-contre, et dans le chapitre 3 «composante voyageurs». Il s'agit de la différence entre les meilleurs temps possibles avant et après la mise en service du projet.

Trafic

Le trafic, réparti entre les relations régionales, nationales, et internationales, indique le nombre de voyages prévus avec le projet.

Résultats financier et socio-économique

Le taux de subvention nécessaire pour le financement du projet découle du calcul de la part de l'investissement en infrastructure pouvant être autofinancée par RFF sans dégradation de ses comptes, conformément au principe fixé par l'article 4 du décret n° 97-444 du 5 mai 1997.

Les bilans socio-économiques agrègent aux bilans économiques pour les acteurs ferroviaires les résultats pour les autres acteurs de la collectivité (voyageurs, État, sociétés d'autoroutes et aéroports) et les avantages monétarisables pour la collectivité en général (en terme d'amélioration de la sécurité et de diminution de la pollution atmosphérique, du bruit, de la congestion routière et de l'effet de serre).

Ce résultat global pour la collectivité dans son ensemble permet de déterminer, pour chaque variante, le taux de rentabilité pour la collectivité.

ANALYSE MULTICRITÈRE DES VARIANTES VOYAGEURS COMPLETES LYON - SILLON ALPIN

	Chambéry nord		Lépin-le-Lac	Chambéry Sud	Apremont		Chapareillan
	La Motte	Bissy			complet	réduit	
Coût d'investissement en infrastructure <small>(cf. HT, POC, CE 1998)</small>	10,5	10,7	8,3	8,8	13,2	12,1	13
Fonctionnalité							
Gare internationale	Chambéry	Chambéry	Chambéry	Chambéry	Montmélan	Montmélan	Montmélan
Desserte de Chambéry	Par le nord	Par le nord	Par le nord	Par le nord et le sud	Par le sud	Par le sud	Par le sud
Desserte de Grenoble	Via St-André-le-Gaz	Via St-André-le-Gaz	Via St-André-le-Gaz	Via St-André-le-Gaz	Via Grésivaudan	Via Grésivaudan	Via Grésivaudan
Capacité fret disponible sur l'axe Aix-les-Bains - Montmélan (sillons/)	120	120	120	125	100	100	100
Meilleurs gains de temps générés par le projet : (MINUTES)							
Paris Grenoble / Lyon Grenoble	10/6	10/8	10/8	10/8	13/11	10/8	13/11
Paris Chambéry / Lyon Chambéry	30/26	29/27	23/21	23/21	25/25	28/25	20/18
Paris Annecy / Lyon Annecy	37/35	36/34	30/28	30/28	35/29	30/25	22/20
Paris Turin / Lyon Turin	30/28	29/27	23/21	29/27	37/35	37/35	35/33
Traffic (millions de voyages)							
Relations régionales	1,03		0,99	1,00	1,03		0,99
Relations nationales	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9	3,8
Relations internationales	2,7	2,7	2,6	2,6	2,8	2,8	2,7
Résultats financier et socio-économique : <small>sans TERGV (cf. HT, POC, CE 1998)</small>							
Taux de subvention nécessaire	78 %	78 %	71 %	75 %	79 %	79 %	79 %
Rentabilité socio-économique**	8,4 %	8 %	9 %	8 %	7 %	7,5 %	7 %
Surcoût des phasages en infrastructures <small>(cf. HT, POC, CE 1998)</small>	Lépin-le-Lac						
	2,1	1,8	0	0,3	1,9	1,2	1,9
	St-André-le-Gaz						
	0	0	0	0	0,7	0	0,7
Sensibilité environnementale (intégrant les aménagements sur lignes existantes)							

* ordre de grandeur

** barème d'application de l'instruction cadre - rentabilité pour la collectivité française seulement

Plus favorable  Moins favorable

Les bilans présentés ne prennent pas en compte l'option d'une desserte TERGV dont l'intégration dans les bilans socio-économiques ne modifie pas le résultat de la comparaison entre les variantes.

Surcoût des phasages

Le surcoût en infrastructure des phasages met en évidence les investissements supplémentaires qu'engendrerait le phasage éventuel du projet. Il est indiqué en milliards de francs, hors taxe, frais généraux compris (maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage), aux conditions économiques de 1999. Deux options sont présentées : Phasage à Lépin-le-Lac et phasage à Saint-André-le-Gaz.

Sensibilité environnementale

La sensibilité environnementale présente une hiérarchisation des variantes voyageurs se basant sur les impacts du projet (ligne nouvelle et aménagements du réseau existant) sur l'environnement. Elle exprime globalement les résultats des études d'évaluation environnementale, entreprises à travers les composantes du milieu physique (géologie, hydrogéologie, hydraulique), du milieu naturel (terrestre et aquatique), et du milieu humain (urbanisme, bruit, paysage).

Incidence en terme d'aménagement

Cette incidence se rapporte au seul choix de la localisation de la gare d'arrêt des liaisons internationales (voir chapitre 7 aménagement et développement). Elle ne paraît pas pouvoir constituer un critère technique de comparaison des variantes et ne figure donc pas dans le tableau.

8.3 Fret avant tunnel international

L'analyse multicritère proposée ne porte pas sur l'ensemble des configurations envisageables pour le trafic fret avant la réalisation du tunnel international. Elle donne simplement des éléments de comparaison entre trois itinéraires envisageables entre Lyon et Montmélian (via Grenoble, via Chambéry sud, via Saint-Béron et la Chartreuse) complémentaires à la ligne historique.

Ces itinéraires complémentaires interviennent dès le début du projet et per-

mettent d'approcher avec le trafic passant par Chambéry la capacité de la section Montmélian - Modane.

Il convient de noter que l'itinéraire via Grenoble peut éventuellement être utilisé temporairement avant la mise en service de l'un des deux autres itinéraires.

Huit critères ont été retenus pour caractériser les variantes et permettre de les différencier : la compatibilité avec les variantes voyageurs et les variantes fret, le surcoût en infrastructure, la longueur de l'itinéraire et sa déclivité maximale entre Vénissieux et Montmélian, les contraintes de capacité, les sensibilités environnementales et le volume de trafic potentiellement détournable.

Compatibilité

La compatibilité avec les variantes voyageurs et avec les variantes fret montrent la souplesse d'adaptation de chaque itinéraire aux choix qui seront faits concernant ces variantes. En effet, les itinéraires proposés ne doivent pas entraîner des aménagements lourds non utilisables par les variantes voyageurs ou fret à terme.

Surcoût en infrastructure

Le surcoût en infrastructure, exprimé en milliards de francs, hors taxe, frais généraux compris (maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage), aux conditions économiques de juin 1999, met en évidence le coût des aménagements supplémentaires à réaliser par rapport aux aménagements déjà prévus dans les variantes voyageurs ou fret à terme.

Longueur et profil en long de l'itinéraire

La longueur du trajet Vénissieux - Montmélian, Vénissieux étant le passage commun côté ouest aux différents itinéraires, conditionne, avec le profil en long de la ligne, les coûts d'exploitation.

La déclivité maximale, exprimée en mm/m, limite la vitesse et la masse remorquée des trains de marchandises et/ou impose la multitraction.

ANALYSE MULTICRITERE DES ITINERAIRES COMPLEMENTAIRES LYON - MONTMÉLIAN POUR LE FRET¹
 Avant la mise en service du tunnel international

	Via Grenoble	Via Chambéry sud au profil fret	Via Saint-Béron et la Chartreuse
Compatibilité avec les variantes voyageurs	Toutes	Chambéry sud uniquement	Toutes
Compatibilité avec les variantes fret (long terme)	Toutes	Toutes	Ouest-Bugey uniquement
Surcoût en infrastructure (GH, HT, FGC, CE 1999)	0,48 ²	0,58	0,40 ²
Longueur Vénissieux - Montmélian* (km)	177	108	103
Déclivité maximale (‰) ³ / linéaire concerné (km)	19 / 0,1	15 / 4,6	15 / 4,2
Déclivité > 15‰ linéaire concerné linéaire	2,7	0	0
Contraintes de capacité	Section Vénissieux - St-Quentin-Fallavier Section Moirans-Grenoble	Section Vénissieux - St-Quentin-Fallavier Section Saint-Cassain - La-Villette	Section Vénissieux - St-Quentin-Fallavier
Sensibilités environnementales			
Trafic fret potentiellement détournable	Par Grenoble : 5Mt	Par Chambéry sud : 3 Mt Par Grenoble : 2 Mt	Par Saint-Béron : 3 Mt Par Grenoble : 2 Mt

¹ en complément de l'itinéraire Valence - Montmélian

² avec les variantes voyageurs Chambéry nord, Lépin-le-Lac, Chambéry sud et apremont réduit

³ Surcoût par rapport à l'itinéraire Ouest-Bugey

* longueur de l'itinéraire actuel via Ambérieu-en-Bugey = 155 km

⁴ déclivité maximale de l'itinéraire actuel via Ambérieu-en-Bugey = 12‰

Plus favorable  Moins favorable

Capacité

Les contraintes de capacité mettent en évidence les sections de lignes proches de la saturation et susceptibles de limiter le trafic détourné ou de nécessiter des aménagements complémentaires.

Sensibilités environnementales

Les sensibilités environnementales traduisent les impacts potentiels sur l'environnement liées à une augmentation de trafic sur les lignes existantes, éventuellement aménagées.

Trafic détourné

Le trafic potentiellement détournable permet de visualiser le tonnage annuel maximum et la répartition du trafic complémentaire.

8.4 Fret à long terme

L'analyse multicritère proposée permet de donner des éléments de comparaison entre les variantes d'itinéraire fret à long terme reliant Ambérieu-en-Bugey à Saint-Jean-de-Maurienne.

Après définition de la configuration prise en compte, l'analyse met en valeur :

- les sensibilités environnementales,
- le coût des infrastructures,
- les performances de l'itinéraire.

Les deux grandes variantes d'itinéraires comparées (Bauges et Ouest-Bugey) sont déclinées en sous-variantes, en fonction du système de transport de marchandise adopté : fret classique et combiné seul ou accompagné d'un service d'autoroute ferroviaire court ou long, avec dans tous les cas une capacité de 40 millions de tonnes par an.

Configuration prise en compte

Afin de faciliter la comparaison entre les variantes proposées, une simplification a été opérée. En effet, pour les variantes Bauges notamment, plusieurs fuseaux ont été étudiés, rendant la comparaison globale délicate.

Pour chaque sous-variante, une configuration a été proposée. Elle indique la consistance globale de l'infrastructure et les fuseaux pris en compte.

Plates-formes de chargement

Les plates-formes de chargement des camions ne concernent que les variantes avec service d'autoroute ferroviaire. Les secteurs susceptibles d'accueillir ces plates-formes sont indiqués dans le tableau.

Sensibilités environnementales

La synthèse des sensibilités environnementales propose une hiérarchisation de l'impact sur l'environnement des différentes infrastructures de chaque variante.

Incidence sur le trafic routier

Pour un même trafic de 40 millions de tonnes par an, l'incidence sur le trafic routier dépend de la longueur des parcours ferroviaires. Elle est donc la plus forte avec uniquement du trafic ferroviaire classique et combiné, et la plus faible avec une autoroute ferroviaire courte.

Coût d'investissement en infrastructure

Le coût d'investissement en infrastructure est donné en milliards de francs hors taxes, frais généraux compris (maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage), aux conditions économiques de juin 1999. Il correspond au coût de la configuration prise en compte pour chaque sous-variante.

Performances

Les performances de chaque variante sont caractérisées :

- par la longueur totale de l'itinéraire qui conditionne les coûts d'exploitation ;
- par le gain de temps de parcours par rapport à l'itinéraire actuel.

Intérêt pour les voyageurs

Ce critère indique le gain de temps supplémentaire pour les voyageurs procuré par l'utilisation partielle de l'itinéraire par les TGV desservant l'Italie ou la Maurienne, en mixité avec le fret.

ANALYSE MULTICRITERE DES VARIANTES D'ITINERAIRE FRET A LONG TERME
 Itinéraire par les Bauges - Capacité de 40 millions de tonnes par an, avec tunnel international

	Sans autoroute ferroviaire	Autoroute ferroviaire courte	Autoroute ferroviaire longue
Configuration prise en compte	- Ambérieu - Culoz à 4 voies Culoz - Saint-Pierre-d'Albigny par le fuseau B en Chautagne et la sortie D2 en vallée de l'Isère - Saint-Pierre-d'Albigny - Saint-Jean-de-Maurienne à 4 voies.	- Ambérieu - Culoz à 2 voies - Culoz - Saint-Pierre-d'Albigny par le fuseau B en Chautagne et la sortie D2 en vallée de l'Isère - Saint-Pierre-d'Albigny - Saint-Jean-de-Maurienne à 4 voies.	- Ambérieu - Culoz à 4 voies - Culoz - Saint-Pierre-d'Albigny fuseau B en Chautagne et la sortie D2 en vallée de l'Isère - Saint-Pierre-d'Albigny - Saint-Jean-de-Maurienne à 4 voies.
Plate-forme de chargement des camions	X		Secteur de Bourgneuf
Synthèse des sensibilités environnementales liées à la nouvelle infrastructure ferroviaire			
Incidence sur le trafic routier			
Coût d'investissement en infrastructure (configuration prise en compte en milliards de francs HT, FGC, CE 1999)	22,4	17,4	28,2
Performance pour le fret			
- Longueur totale de l'itinéraire (km)	139	139	139
- Gain de temps de parcours moyen Ambérieu-en-Bugey et Saint-Jean-de-Maurienne (mn)	20	20	20
Intérêt pour les voyageurs (gain de temps supplémentaire)	néant	6 mn (Saint-Avre - Saint-Jean-de-Maurienne)	6 mn (Saint-Avre - Saint-Jean-de-Maurienne)



ANALYSE MULTICRITERE DES VARIANTES D'ITINERAIRE FRET A LONG TERME
 Itinéraire par l'Ouest-Bugey - Capacité de 40 millions de tonnes par an, avec tunnel international

	Sans autoroute ferroviaire	Autoroute ferroviaire courte	Autoroute ferroviaire longue
Configuration prise en compte	- Ambérieu - Avressieux en ligne nouvelle ; - tunnel monotube profond sous la Chartreuse sortie à Chapareillan ; - tunnel mixte sous Belledonne avec sortie à St-Rémy sud ; - ligne nouvelle à 2 voies en Maurienne.	- Ambérieu - Avressieux en ligne nouvelle ; - tunnel monotube profond sous la Chartreuse sortie à Chapareillan ; - tunnel mixte sous Belledonne avec sortie à St-Rémy sud ; - ligne nouvelle à 2 voies en Maurienne.	- Ambérieu - Avressieux en ligne nouvelle ; - tunnel bitube profond sous la Chartreuse sortie à Chapareillan ; - tunnel mixte sous Belledonne avec sortie à St-Rémy sud ; - ligne nouvelle à 2 voies en Maurienne.
Plate-forme de chargement des camions			Secteur de Laissaud / Pontcharra Secteurs d'Ambérieu-en-Bugey ou d'Avressieux
Synthèse des sensibilités environnementales liées à la nouvelle infrastructure ferroviaire			
Incidence sur le trafic routier			
Coût d'investissement en infrastructure (configuration prise en compte en milliards de francs HT, FGC, CE 1999)	19,1	20,2	21,7
Performances pour le fret - Longueur totale de l'itinéraire (km) - Gain de temps de parcours moyen Ambérieu-en-Bugey et Saint-Jean-de-Maurienne (mn)	128 (Avressieux) 132 (St-Béron) 36 (Avressieux) 34 (St-Béron)	128 (Avressieux) 132 (St-Béron) 36 (Avressieux) 34 (St-Béron)	128 (Avressieux) 132 (St-Béron) 36 (Avressieux) 34 (St-Béron)
Intérêt pour les voyageurs (gain de temps supplémentaire)	22 mn (Laissaud à Saint-Jean-de-Maurienne)	22 mn (Laissaud à Saint-Jean-de-Maurienne)	22 mn (Laissaud à Saint-Jean-de-Maurienne)



Chapitre 9 : Conclusion

Présentation générale
du projet

Conclusion

La consultation qui est aujourd'hui lancée porte sur trois grands thèmes.

Elle doit permettre :

- d'arrêter le tracé définitif de la nouvelle ligne à grande vitesse voyageurs entre Lyon et le Sillon alpin, en particulier dans la «fenêtre de Chambéry», afin d'approuver l'Avant-Projet sommaire et de préparer sur cette base le lancement de l'enquête d'Utilité Publique ;
- de préciser une solution entre Ambérieu-en-Bugey et Saint-Jean-de-Maurienne pour transporter à terme, à travers les Alpes, 40 millions de tonnes par an de marchandises par le mode ferroviaire. La poursuite de la procédure devra prendre en compte les décisions à intervenir à l'automne 2000 pour le tunnel international et en cohérence avec les projets plus récents de branche sud du TGV Rhin-Rhône et de contournement fret de Lyon avec le souci de mettre en place un service de ferroutage ;
- de faire une proposition d'échéancier des investissements successifs à court, moyen et long termes pour améliorer le réseau existant et créer de nouvelles infrastructures destinées aux transports de marchandises et de voyageurs.



Réseau Ferré de France

Tour Pascal A - 6, place des Degrés
La Défense 7
92045 La Défense cedex
Tél. 01 46 96 90 00
Fax 01 46 96 90 73
Internet www.rff.fr

**RÉSEAU
FERRÉ DE
FRANCE**

Cité administrative d'État
BP 3203 - 165, rue Garibaldi
69401 Lyon Cedex
Tél. 04 78 62 11 51
Fax 04 78 62 11 70