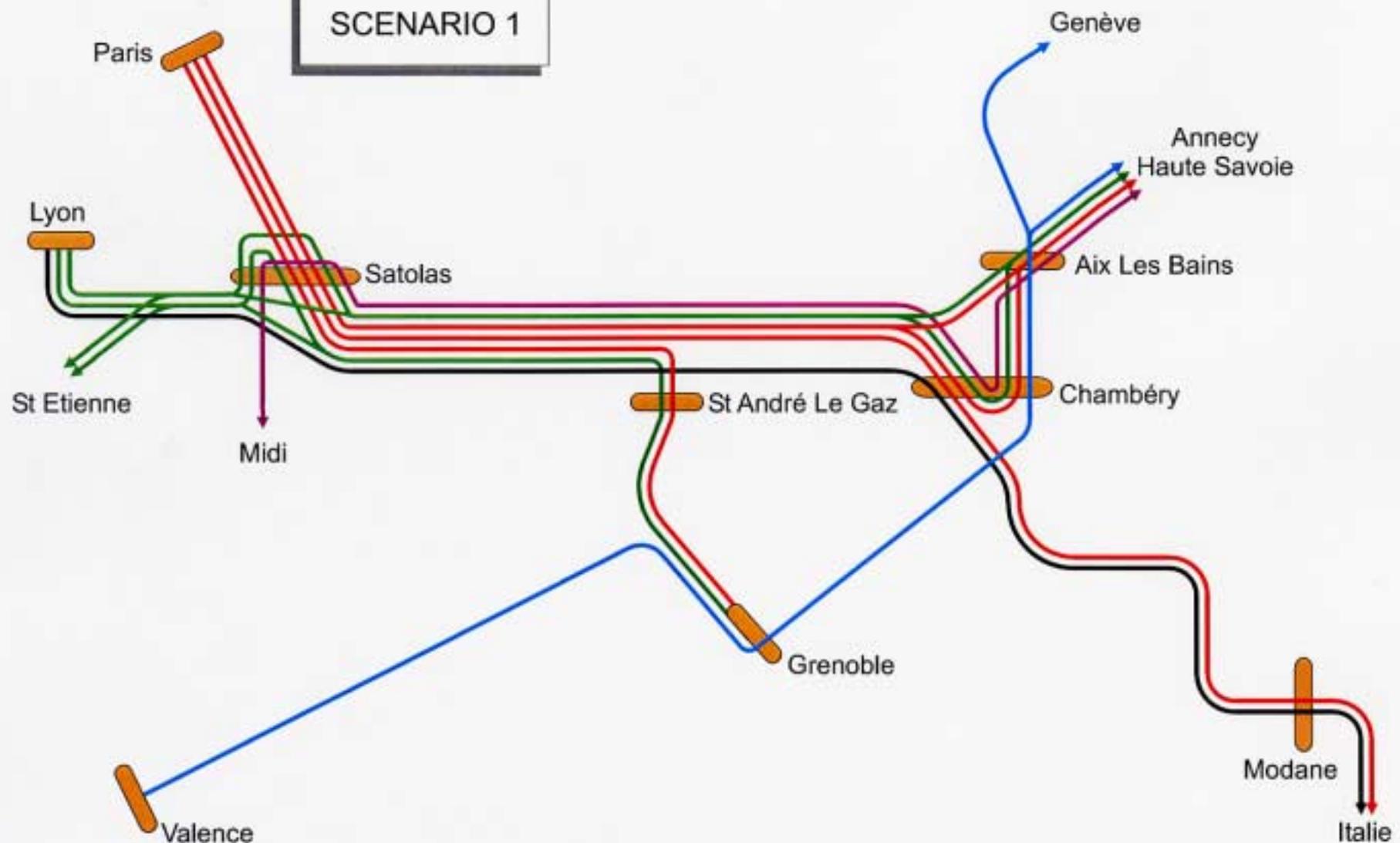


4 - ANALYSE ET CHOIX DES ITINÉRAIRES

SCENARIO 1



- LEGENDE:
- liaisons avec Paris par TGV
 - liaisons du Sillon Alpin
 - liaisons avec la région lyonnaise par TER-GV
 - liaisons avec le Midi par TGV
 - liaisons Lyon - Italie par ETR/TGV



4 - ANALYSE ET CHOIX DES ITINÉRAIRES

4.1 Principes et méthodologie

Au cours de l'étude, deux approches méthodologiques différentes ont été utiles pour déterminer les itinéraires optimaux parmi les différents itinéraires d'accès.

4.1.1 Première approche (Cf. Annexe 2.1)

Elle a consisté pour les quatre zones d'étude définies dans le Cahier des Charges (Combe de Savoie et Albanais, Vallées Alpines, Vallée de l'Isère, Grenoble et Voironnais :

- à comparer les différents itinéraires possibles d'accès à celles-ci en mettant en évidence les modifications de l'offre à la fois par rapport à l'existant, mais aussi entre les différentes options d'itinéraires,
 - à définir les critères de sélection des itinéraires.
- a) comparaison des itinéraires

Pour chacune des quatre zones, les tableaux de l'annexe montrent, pour les principales liaisons nationales et régionales concernées, et pour tous les itinéraires d'accès potentiels :

- les meilleurs temps de projet, sans arrêt,
- les écarts de temps par rapport au temps de référence (temps théorique actuel, sans arrêt, avec temps de rebroussement éventuels inclus, par l'itinéraire, actuel ou allongé, sur lequel se situe l'amélioration),
- le détail des écarts par amélioration d'itinéraire,
- les fréquences envisagées sur la liaison.

Les fréquences données dans les tableaux sont fournies par l'étude GIP-Sémaly-Setec concernant les dessertes TGV et TER-GV liées au projet Lyon – Turin. C'est la moyenne des fourchettes hautes et basses des fréquences prévues dans ce document qui a été retenu. Elles sont conformes, pour la quasi totalité des liaisons concernées par l'étude, aux fréquences proposées dans le cadre des études du Schéma Régional des Transports (SRT) de Rhône-Alpes. Ces fréquences ont été affinées par l'étude MLM de mai 1999.

4 - ANALYSE ET CHOIX DES ITINÉRAIRES

b) Critères de sélection

Quatre critères principaux, *qualitatifs*, ont servi à hiérarchiser les itinéraires pouvant être retenus :

- le gain de temps,
- le montant relatif de l'investissement,
- les fréquences prévues,
- l'appréciation sur la capacité.

Le critère "trafic attendu" n'a pas été retenu en raison du manque de données détaillées, mais il est ici sans incidence sur la comparaison.

Les fréquences envisagées, soit au niveau national, soit dans les études du SRT en fonction des besoins déterminés, éventuellement corrigées par le document MLM, ont aussi une influence sur le choix des itinéraires, par le biais :

- de la capacité des lignes,
- des correspondances à assurer,
- de la gare choisie pour ces correspondances,
- des trafics qu'il est préférable d'assurer en correspondance,
- des dessertes complémentaires éventuelles.

c) Méthode de sélection

La méthode consiste à attribuer, pour chaque liaison du tableau, une pondération (1 x à 5 x ou 6 x) pour les quatre critères d'évaluation. Cette pondération est fonction des avantages relatifs de tel critère par rapport à tel itinéraire.

La somme des "x" détermine le classement, et à somme identique le choix a été fait par le bureau d'étude.

Le cumul des places attribuées à chaque liaison TGV et TER-GV permet ainsi de "hiérarchiser" les variantes.

Plus le résultat de ce cumul est faible, plus l'itinéraire est pertinent.

4 - ANALYSE ET CHOIX DES ITINÉRAIRES

4.1.2 Deuxième approche (Cf. Annexe 2.2)

Elle a consisté à classer les différents itinéraires possibles pour les trains à longue distance (TGV, TER-GV et autre IC régionaux) selon cinq possibilités d'accès de la LGV Lyon – Combe de Savoie, aux abords de Chambéry.

a) Comparaison des itinéraires

Pour chacune des cinq possibilités d'accès, les tableaux de l'annexe 2.2 montrent, pour les principales liaisons nationales et régionales concernées, et pour tous les itinéraires d'accès potentiels :

- les gares de rebroussement éventuel,
- les meilleurs temps sans arrêt,
- les écarts de temps par rapport au temps de référence,
- les investissements complémentaires éventuels,
- les fréquences envisagées en trains directs,
- les arrêts intermédiaires possibles sur l'itinéraire,
- la population desservie (agglomération).

b) Méthode de sélection

Afin d'approcher au plus près la détermination d'un choix parmi les cinq variantes d'itinéraires de la ligne nouvelle Lyon – Combe de Savoie, il est proposé de les hiérarchiser selon une méthode mathématique simple.

En effet, chaque variante de tracé de la LGV en Combe de Savoie verra circuler un nombre moyen quotidien de TGV et de TER-GV quel que soit le raccordement utilisé.

Ce nombre résulte de la totalité (N) des chiffres moyens de la fourchette des fréquences prévues dans le document MLM de 1999, pour l'ensemble des relations empruntant tout ou partie de l'investissement LGV engagé (C), dans chacune des variantes.

Pour les fréquences Paris, Lyon et Midi – Italie, le chiffre tient compte de la non réalisation du projet Montmélian – Turin en 2010.

4 - ANALYSE ET CHOIX DES ITINÉRAIRES

La méthode de hiérarchisation consiste à appliquer à chaque variante la formule suivante :

$$K = \frac{C}{\Delta N \times \Delta t}$$

Dans laquelle Δt est le gain de temps de la liaison.

Plus le paramètre K est petit, plus la variante considérée est "attractive" d'un point de vue investissement / performance.

4.2 Classement des itinéraires et proposition

4.2.1 Première approche

Le *tableau principal 4-2.1* donne un classement des itinéraires de la LGV pour chacune des principales liaisons de la zone concernée. Certaines liaisons, ne figurant pas dans le tableau, sont assimilables à celles qui empruntent le même itinéraire.

S'agissant d'une étude fonctionnelle, certains choix de priorité dans l'attribution des "x" sont basés sur l'intérêt apporté par les gains de temps plus que par les investissements.

Le *tableau annexe 4-2.1* donne le classement des 5 itinéraires, établi selon cette méthode.

Cette première approche fait ressortir de la variante B3 qui privilégie fortement l'accès à Grenoble au détriment du Sillon Alpin nord.

le faible écart entre les autres variantes ne permet pas à ce stade de la démarche, d'affirmer une véritable hiérarchie. La variante B2 apparaît toutefois présenter un léger avantage.

Tableau 4-2.1 : Classement des itinéraires

<u>Liaisons</u>	<i>Itinéraires étudiés</i>	Critères de choix				<i>Classement de la liaison</i>
		gain de temps	investissements	fréquences arrêts possibles	capacité	
Paris, Lyon ou Satolas - Aix-les-Bains	A1	xxxxx	xxx	xxxx	xxx	1
	A2	xx	xxxxx	xxxx	xxx	2
	B1	xxx	xxxx	xx	xx	3
	B2	xxxx	xx	xx	xx	4
	B3	x	x	xx	xx	5
Paris, Lyon ou Satolas - Chambéry	A1	xxxxx	xxx	xxx	xxx	1
	A2	xx	xxxxx	xxx	xxx	2
	B1	xxx	xxxx	xxx	xx	3
	B2	xxxx	xx	xxx	xx	4
	B3	x	x	xxx	xx	5
Paris, Lyon ou Satolas - Tarentaise	A1	xxx	xxx	xx	xx	4
	A2	x	xxxxx	xx	xx	3
	B1	xx	xxxx	xx	xxx	2
	B2	xxxxx	xx	xx	xxx	1
	B3	xxxx	x	xx	xxx	5
Paris, Lyon ou Satolas - St-Jean-de-M.	A1	xxx	xxx	xx	xx	4
	A2	x	xxxxx	xx	xx	3
	B1	xx	xxxx	xx	xxx	2
	B2	xxxxx	xx	xx	xxx	1
	B3	xxxx	x	xx	xxx	5
Paris, Lyon ou Satolas - Grenoble	O	xxxx	xxxx	xx	xx	3
	A1	xx	xxx	xxx	x	6
	A2	x	xxxxxx	xxx	xx	4
	B1	xxx	xxxxx	xx	x	5
	B2	xxxxx	xx	xx	xxx	2
B3	xxxxxx	x	xx	xxxx	1	
Grenoble - Albertville ou St-Jean-de-M.	actuel (M)	x	xx	x	x	2
	B3	xx	x	xx	xx	1

Classement des variantes LGV			
<i>Itinéraire</i>	détails des classements par liaisons	total	classement
A1	1+1+4+4+6	16	4
A2	2+2+3+2+5	14	2
B1	3+3+2+2+4	14	2
B2	4+4+1+1+2	12	1
B3	5+5+5+5+1	21	5

4 - ANALYSE ET CHOIX DES ITINÉRAIRES

4.2.2 Deuxième approche

Le *tableau 4-2.2* donne un classement des itinéraires de LGV pour chacune des principales liaisons de la zone concernée. Certaines liaisons, ne figurant pas dans le tableau, sont assimilables à celles qui empruntent le même itinéraire.

Le classement des itinéraires s'établit ainsi :

- $A2 > B1 > A1 > B3 > B2$

C'est le critère du coût, prépondérant dans la formule de calcul, qui détermine ici le classement. C'est ainsi par exemple que A2, bien que nettement moins performante, devance de beaucoup A1.

Il apparaît donc délicat, dans une logique de desserte, d'arbitrer entre les variantes sans moduler le résultat du calcul par des considérations fonctionnelles. L'objectif final est de déterminer la ou les variantes susceptibles d'assurer une desserte équilibrée des territoires concernés, tout en permettant un bon niveau de performance pour l'ensemble des liaisons.

De ce point de vue, seule la variante B3, par ailleurs la plus coûteuse, n'apparaît pas intéressante. Les autres variantes présentent un bon équilibre.

Tableau 4-2.2 : Choix quantitatif

Variante de LGV	relations	gain de temps (en mn)	montant des investissements (en MF)	fréquences	Résultat
A1 + O	Paris - Aix	37	9 200 (N+A1+O)	8	6,84
	Paris - Chambéry/Tarent./Mauri.	31		4	
	Paris - Italie	31		7	
	Espagne - Italie	31		1	
	Nord/Ouest/Paris - Grenoble	9		11	
	St-Et./Lyon/Satolas - Aix	37		6	
	St-Et./Lyon/Satolas - Chambéry	31		6	
	Marseille/Lyon - Italie	31		2	
	St-Etienne/Lyon/Satolas - Grenoble	9		12	
A2 + O	Paris - Aix	26	6 900 (N+A2+O)	8	6,57
	Paris - Chambéry/Tarent./Mauri.	24		4	
	Paris - Italie	24		7	
	Espagne - Italie	24		1	
	Nord/Ouest/Paris - Grenoble	9		11	
	St-Et./Lyon/Satolas - Aix	26		6	
	St-Et./Lyon/Satolas - Chambéry	24		6	
	Marseille/Lyon - Italie	24		2	
	St-Etienne/Lyon/Satolas - Grenoble	9		12	
B1 + O	Paris - Chambéry/Aix	29	8 900 (N+B1+O)	8	6,97
	Paris - Tarentaise/Maurienne	35		4	
	Paris - Italie	35		7	
	Espagne - Italie	35		1	
	Nord/Ouest/Paris - Grenoble	9		11	
	St-Et./Lyon/Satolas - Chambéry/Aix	29		12	
	Marseille/Lyon - Italie	35		2	
	St-Etienne/Lyon/Satolas - Grenoble	9		12	
B2	Paris - Chambéry/Aix	30	11 100 (N+B2)	8	7,33
	Paris - Tarentaise/Maurienne	44		4	
	Paris - Italie	44		7	
	Espagne - Italie	44		1	
	Nord/Ouest/Paris - Grenoble	13		11	
	St-Et./Lyon/Satolas - Chambéry/Aix	30		12	
	Marseille/Lyon - Italie	44		2	
	St-Etienne/Lyon/Satolas - Grenoble	13		12	
B3	Paris - Chambéry/Aix	22	11 300 (N+B3)	8	7,66
	Paris - Tarentaise/Maurienne	46		4	
	Paris - Italie	46		7	
	Espagne - Italie	46		1	
	Nord/Ouest/Paris - Grenoble	17		11	
	St-Et./Lyon/Satolas - Chambéry/Aix	22		12	
	Marseille/Lyon - Italie	46		2	
	St-Etienne/Lyon/Satolas - Grenoble	17		12	

4 - ANALYSE ET CHOIX DES ITINÉRAIRES

4.3 Choix retenu et justifications

Les deux approches successives utilisées précédemment visent à déterminer un choix d'itinéraire afin d'établir une proposition de desserte de l'ensemble du champ de l'étude.

4.3.1 Choix des itinéraires

S'il est possible, à la suite de l'analyse précédente, d'éliminer l'itinéraire B3 qui apparaît le moins pertinent dans l'une ou l'autre des approches méthodologiques, la méthode n'a pas permis d'établir une hiérarchie nette entre les autres variantes d'articulation au Sillon Alpin.

Le constat est alors d'observer l'existence de plusieurs familles fonctionnelles :

- celles desservant Chambéry par le nord (A1, A2) ou par le sud (B1, B2, B3)
- celles desservant Grenoble par Moirans (A1, A2, B1) ou par la Combe de Savoie (B2, B3)

Il a par conséquent été décidé de s'appuyer sur deux configurations d'infrastructures se différenciant par leur mode d'accès à chacun des deux secteurs.

4.3.2 Analyse de la famille des variantes A

Les variantes A se caractérisent par un accès à Chambéry par le nord et à Grenoble par Moirans.

L'analyse ci-après porte non seulement sur les liaisons TGV, TER-GV et IC, mais aussi sur les conséquences sur les dessertes TER de la zone.

4.3.2.1 Avantages

a) Dessertes

La desserte d'Aix-les-Bains et d'Annecy peut se faire sans passage obligé par Chambéry.

Chambéry est desservie à la fois par les liaisons avec l'Italie qui transitent obligatoirement et par la moitié des liaisons avec Annecy qui rebroussement.

4 - ANALYSE ET CHOIX DES ITINÉRAIRES

Les correspondances à Chambéry de toutes les liaisons avec les TER permettent de bonnes relations avec les Vallées Alpines, l'Albanais et la Combe de Savoie.

La desserte de Voiron est possible par TER-GV.

b) Temps de parcours

Les gains de temps pour Grenoble (réalisés par O ou Q) peuvent encore être améliorés si le shunt de Rives (P) est construit ultérieurement.

Vers Aix et Annecy, ils sont très importants dans le cas de A1.

c) Capacité

La ligne Montmélian – Grenoble est loin d'être saturée. La création de services périurbains de Grenoble est facilitée sur les branches Brignoud et Vif/Vizille.

d) Investissements

Le coût de l'investissement correspondant à la variante A2 est le moins élevé. celui de la variante A1 est sensiblement au même niveau que la moins coûteuse des variantes B.

4.3.2.2 *Inconvénients*

a) Temps de parcours

A l'exception d'Aix-les-Bains, les gains de temps de toutes les liaisons sont moins importants par rapport aux variantes B retenues.

Le rebroussement à Chambéry, pour desserte, de certaines liaisons avec Aix et Annecy leur fait perdre au moins 5 mn.

b) Capacité

Le nœud ferroviaire Chambéry – Aix et la section Moirans – Grenoble seront très contraints.

c) Investissements

La construction de O ou de Q ne peut être évitée, pour la capacité du nœud ferroviaire Chambérien et pour bénéficier des gains de temps les meilleurs pour Grenoble.

4 - ANALYSE ET CHOIX DES ITINÉRAIRES

Malgré la réalisation de O ou de Q, des investissements complémentaires seront nécessaires pour aménager le plan de voie de la gare de Chambéry, et peut-être pour accélérer encore la relation avec Grenoble (shunt de Rives P).

4.3.3 Analyse de la famille des variantes B

Les variantes B se caractérisent par un accès à Chambéry par le sud et à Grenoble soit par Moirans (B1) soit par la Combe de Savoie (B2, B3).

Dans la mesure où l'accès à Grenoble par Moirans est pris en compte et déjà décrit au titre de la famille des variantes A, et la variante B3 ayant été éliminée plus haut, il est proposé de s'en tenir ici à une description de la variante B2.

L'analyse ci-après porte non seulement sur les liaisons TGV, TER-GV et IC, mais aussi sur les conséquences sur les dessertes TER de la zone.

4.3.3.1 Avantages

a) Temps de parcours

A l'exception d'Aix et Annecy avec A1, les gains de temps sont systématiquement meilleurs que ceux des variantes A. Ils sont mêmes très significatifs sur certaines relations (vallées alpines).

b) Dessertes

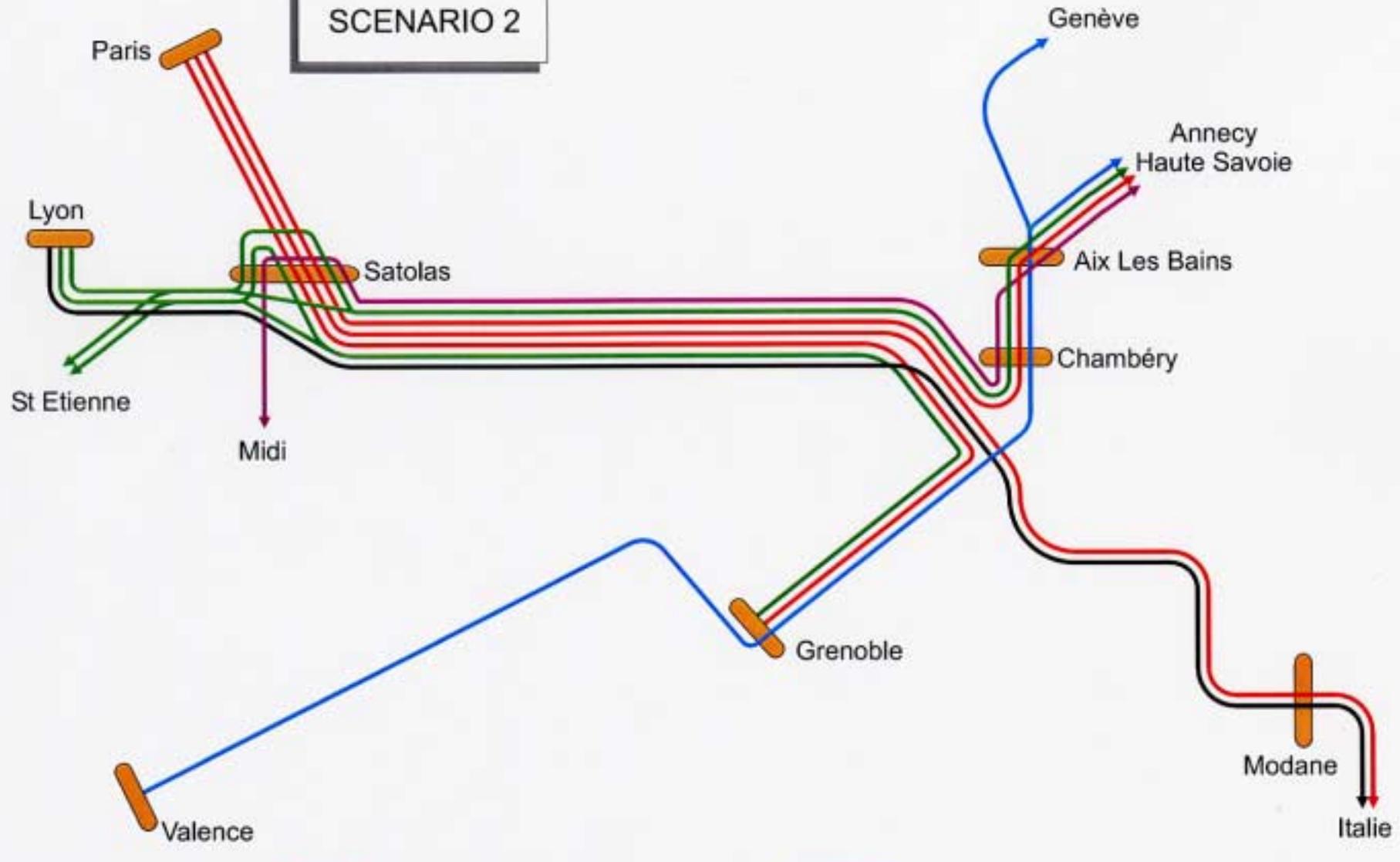
Les liaisons avec Annecy desservent toutes Chambéry au passage, sans rebroussement. Cela facilite l'organisation des correspondances avec les TER desservant les Vallées Alpines, l'Albanais et la Combe de Savoie.

c) Capacité

La ligne St-André – Rives – Moirans – Grenoble est libérée de tout trafic Grandes Lignes. La capacité libérée peut servir à renforcer les liaisons périurbaines de Grenoble sur cet axe.

Le nœud ferroviaire de Chambéry est libéré des trains des Vallées Alpines, notamment en période de sports d'hiver.

SCENARIO 2



- LEGENDE:**
- (red line) liaisons avec Paris par TGV
 - (blue line) liaisons du Sillon Alpin
 - (green line) liaisons avec la région lyonnaise par TER-GV
 - (pink line) liaisons avec le Midi par TGV
 - (black line) liaisons Lyon - Italie par ETR/TGV



4 - ANALYSE ET CHOIX DES ITINÉRAIRES

d) Investissements

Le transit sans rebroussement des liaisons avec Annecy d'une part, et le non passage par Chambéry des liaisons avec l'Italie et les Vallées Alpines d'autre part, permet d'éviter des investissements complémentaires.

4.3.3.2 Inconvénients

a) Dessertes

Chambéry n'est pas desservie par les liaisons avec l'Italie et les Vallées Alpines.

Les correspondances entre les Savoies et Grenoble avec ces liaisons ne peut se faire que par correspondance TER dans une gare à définir.

Les liaisons pour Aix-les-Bains et Annecy nécessitent un passage obligé par Chambéry, où l'arrêt intermédiaire devient souhaitable

b) Temps de parcours

Le passage par Chambéry de toutes les liaisons avec Annecy leur fait perdre environ 5 mn, arrêt compris, mais les temps restent équivalents aux temps par A2 direct.

c) Capacité

La ligne Montmélian – Grenoble est très sollicitée. La capacité résiduelle entre Brignoud et Grenoble peut être insuffisante pour créer un service périurbain conséquent sur les branches Brignoud et Vif/Vizille.

d) Investissements

Le coût de l'investissement de la variante B2 est le plus élevé des quatre variantes retenues.