

Interconnexion sud

des lignes à grande vitesse en Île-de-France

Pré-études fonctionnelles et préparatoires au débat public

Etudes d'exploitation

Mars 2010



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

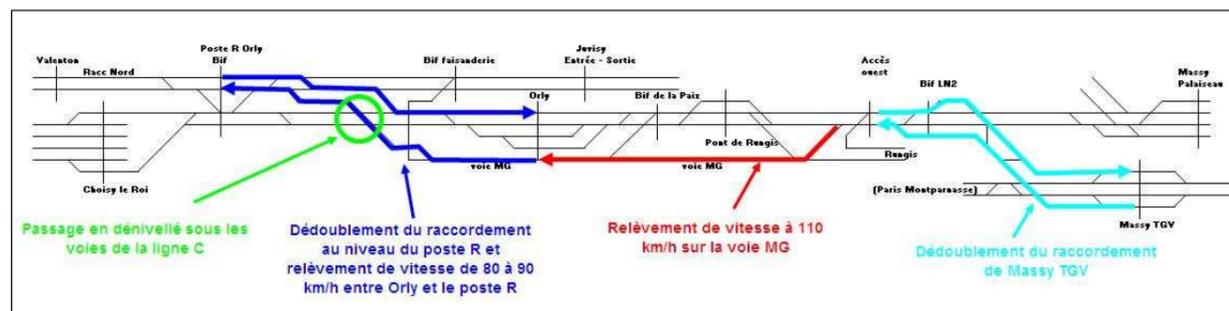
SOMMAIRE

1. PRINCIPAUX RESULTATS DU DIAGNOSTIC	3		
1.1. Infrastructures et dessertes en situation de référence	3		
1.2. Temps de parcours en situation de référence	3		
1.3. Stabilité du graphique en situation de référence	3		
2. DESCRIPTION DES INFRASTRUCTURES	5		
2.1. Raccordement LGV Atlantique	5		
2.2. Raccordement LGV Sud-Est	5		
2.3. Autres raccordements	5		
3. DELTAS DE TEMPS DE PARCOURS DES SCENARIOS	7		
4. ETUDE DU SCENARIO A	7		
4.1. Description des dessertes	7		
4.2. Construction des grilles horaires	7		
4.3. Combinaisons possibles pour les inter-secteurs	9		
4.4. Navettes entre Orly TGV et Roissy TGV	12		
4.5. TGV normands	14		
4.6. Problématique des gares	14		
4.7. Détournement de TGV radiaux vers Paris Austerlitz	16		
4.8. Configuration de la gare d'Orly TGV	17		
4.9. Schéma d'ensemble du scénario A	19		
5. ETUDE DU SCENARIO A - gare supplémentaire RER D Option Nord	20		
5.1. Description des dessertes	20		
5.2. Construction des grilles horaires	20		
5.3. Combinaisons possibles pour les inter-secteurs	21		
5.4. Navettes entre Orly TGV et Roissy TGV	24		
5.5. TGV normands	26		
5.6. Problématique des gares	27		
5.7. Détournement de TGV radiaux vers Paris Austerlitz	29		
5.8. Configuration de la gare d'Orly TGV	30		
5.9. Schéma d'ensemble du scénario A – gare supplémentaire Option Nord	31		
6. ETUDE DU SCENARIO B	32		
6.1. Description des dessertes	32		
6.2. Construction des grilles horaires	32		
6.3. Combinaisons possibles pour les inter-secteurs	33		
6.4. Navettes entre Orly TGV et Roissy TGV	36		
6.5. TGV normands	38		
6.6. Problématique des gares	39		
6.7. Détournement de TGV radiaux vers Paris Austerlitz	41		
6.8. Configuration de la gare d'Orly TGV	42		
6.9. Schéma d'ensemble du scénario B – doublement jusque Valenton	43		
7. ETUDE DU SCENARIO B - variante tunnel	44		
7.1. Description des dessertes	44		
7.2. Construction des grilles horaires	44		
7.3. Combinaisons possibles pour les inter-secteurs	45		
7.4. Navettes entre Orly TGV et Roissy TGV	48		
7.5. TGV normands	50		
7.6. Problématique des gares	51		
7.7. Détournement de TGV radiaux vers Paris Austerlitz	53		
7.8. Configuration de la gare d'Orly TGV	54		
7.9. Schéma d'ensemble du scénario B - variante tunnel	56		
8. ETUDE DU SCENARIO C - gare Sénart RER D	57		
8.1. Description des dessertes	57		
8.2. Construction des grilles horaires	57		
8.3. Combinaisons possibles pour les inter-secteurs	58		
8.4. Navettes entre Orly TGV et Roissy TGV	61		
8.5. TGV normands	63		
8.6. Problématique des gares	63		
8.7. Détournement de TGV radiaux vers Paris Austerlitz	65		
8.8. Configuration de la gare d'Orly TGV	66		
8.9. Schéma d'ensemble du scénario C – gare Sénart RER D	68		
Annexe : Abréviations et couleurs utilisées	69		

1. PRINCIPAUX RESULTATS DU DIAGNOSTIC

1.1. INFRASTRUCTURES ET DESSERTES EN SITUATION DE RÉFÉRENCE

Infrastructures



Les modifications d'infrastructures dues au projet Massy Valenton (complet) suppriment les dépendances liant les TGV interconnectés de sens contraires (doublements des raccordements). Il ne subsiste plus (sur ligne classique) que des contraintes d'espacement (insertion des TGV interconnectés entre les trains de banlieue). De plus dans le sens Massy vers Valenton, l'utilisation de la voie MG permet de réduire la contrainte d'espacement au parcours Massy à Pont de Rungis.

Dessertes

A l'horizon 2017, on suppose la mise en place d'une grille RER « semi-directe » entièrement nouvelle conduisant à une desserte au ¼ d'heure sur le parcours Massy à Choisy le Roi. Les RER C doivent se croiser à proximité de Massy Palaiseau tout en laissant la possibilité de faire, en heures creuses, des terminus à Massy Palaiseau.

Conclusion du diagnostic

Il est possible de faire circuler jusqu'à 4 TGV interconnectés par heure et par sens (fréquence au ¼ d'heure) mais toutes les contraintes ne peuvent être levées que lorsque ces TGV ne s'arrêtent pas sur la ligne classique et lorsque les RER C ne s'arrêtent pas à Wissous.

1.2. TEMPS DE PARCOURS EN SITUATION DE RÉFÉRENCE

Les temps de parcours des TGV sur Massy-Valenton en situation de référence sont résumés dans le tableau ci-dessous :

	Massy – Valenton dans les 2 sens
Temps de trajet à la marche-type	00:12:00
Détente pour insertion entre 2 RER C	00:01:30
Temps de parcours total	00:13:30

1.3. STABILITÉ DU GRAPHIQUE EN SITUATION DE RÉFÉRENCE

Une étude de stabilité a consisté à mesurer les conséquences qu'un retard de 10 minutes d'un train a sur toutes les circulations. La stabilité est jugée satisfaisante si les conséquences sont résorbées dans un délai maximum d'une heure.

La période de pointe étudiée comporte 4 TGV interconnectés / heure / sens, 12 TGV Paris – Sud-Est / heure / sens via le triangle de Coubert et 4 RER C / heure / sens Massy-Palaiseau – Choisy le Roi via Rungis.

Cette étude porte sur un train RER et un train TGV par sens soit retardés en gare de Rungis la Fraternelle soit insérés en retard.

Pour un périmètre d'étude partant de Massy TGV sur la LGV Atlantique jusqu'à la bifurcation de Chevry-Cossigny du triangle de Coubert pour les TGV, et de Massy Verrière à Choisy le Roi pour les RER C :

La stabilité du graphique est satisfaisante pour chaque possibilité étudiée sur le périmètre précisé ci-dessus, car les retards sont résorbés en moins d'une heure.

Situation	Incident	Durée de rétablissement [min:sec]			
		type d'incident	trafic porteur de l'incident	sens Valenton Massy	sens Massy Valenton
1 TGV sans arrêt sur Massy Valenton	10' de (sur-)stationnement à Rungis la Fraternelle	TGV	23:10	32:30	
		RER	23:00	39:20	
1 bis TGV sans arrêt sur Massy Valenton	10' de retard à l'entrée du périmètre d'étude	TGV	38:30	38:30	54:40
		RER	32:40	32:30	30:50
2 TGV avec arrêt à Rungis la Fraternelle	10' de sur-stationnement à Rungis la Fraternelle	TGV	36:40	46:10	
		RER	37:10	42:00	

La situation 1 a des conséquences plus limitées par rapport aux autres, alors que la stabilité du graphique de la situation 2 est nettement moindre (conséquence de l'arrêt des TGV sur ligne existante).

Lorsque les retards sont connus d'avance et donc gérés, les conséquences sont moindres comme le montre l'étude de stabilité de la situation 1 bis. En effet, le retard étant connu, le régulateur peut modifier la succession des trains afin d'impacter le moins possible les trafics, comme le montre les temps de rétablissement en violet dans le tableau, plus faibles avec l'action du régulateur.

Deux limites à la méthode méritent d'être notées.

- D'une part, la simulation est en général plus optimiste que la réalité car le comportement des agents de conduite est standardisé et optimisé dans la simulation.
- D'autre part, le périmètre de l'étude limite l'importance des conséquences mesurables. En particulier, les retards en cascades sur le tronçon commun de la ligne C et les réutilisations retardées ne sont pas pris en compte.

Les résultats obtenus minimisent donc les retards par rapport à une situation réelle.

Pour un périmètre d'étude élargi étendu jusqu'à Marcoussis sur la LGV Atlantique et avec prise en compte des trafics fret :

Retard de 10 minutes pour un TGV interconnecté :

Lorsqu'un TGV interconnecté circule avec un retard de 10 minutes, il peut circuler sans gêne sur les autres catégories de trains (RER et Fret). Ce sont des retards autour de 5 minutes qui risquent de poser des problèmes de choix (quelle circulation doit être privilégiée ?). Cependant si on considère que c'est le train qui est à l'heure qui est prioritaire alors tout retard compris entre 5 et 10 minutes aura pour les TGV le même impact.

Retard de 10 minutes pour un RER :

Lorsqu'un RER circule avec un retard de 10 minutes, il est susceptible d'impacter les TGV.

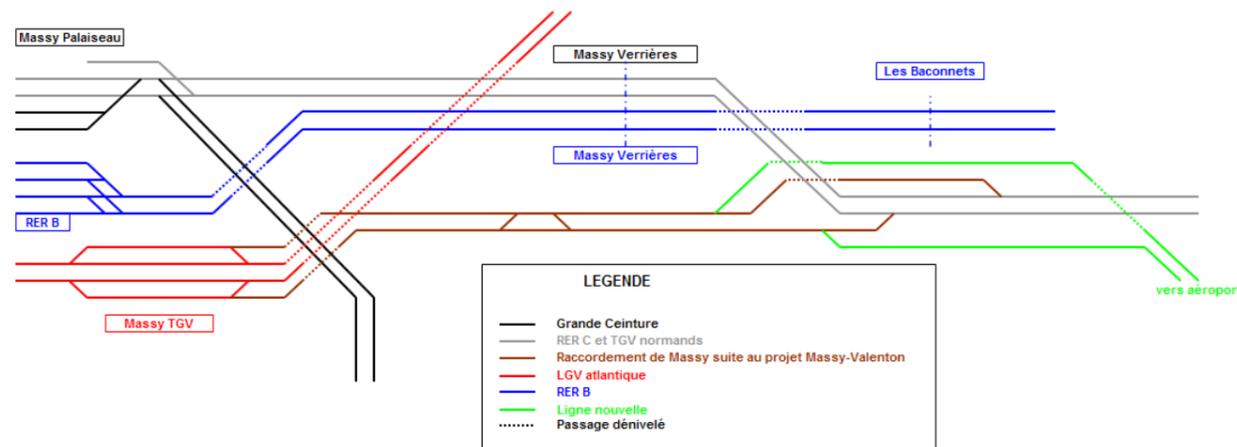
Dans le sens Valenton vers Massy, un dépassement du RER en retard par le TGV interconnecté permet, compte tenu de la détente de celui-ci, de ne pas propager de retard aux TGV.

Dans l'autre sens, lorsqu'on privilégie le TGV interconnecté à l'heure, on n'impacte pas les TGV.

2. DESCRIPTION DES INFRASTRUCTURES

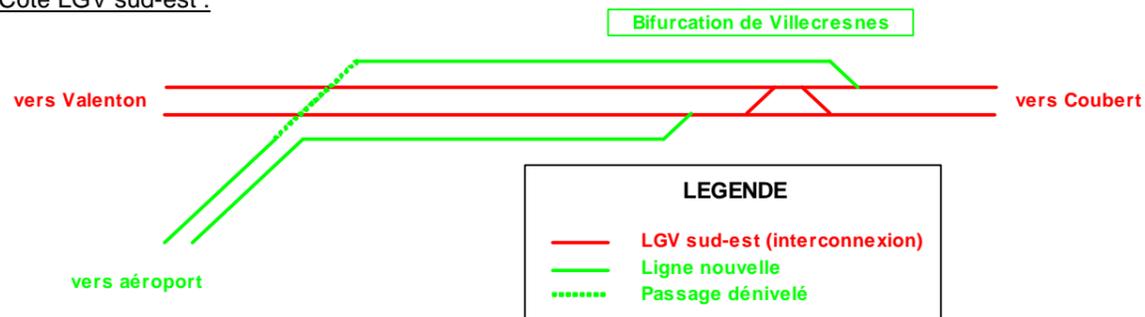
2.1. RACCORDEMENT LGV ATLANTIQUE

Côté Massy TGV



2.2. RACCORDEMENT LGV SUD-EST

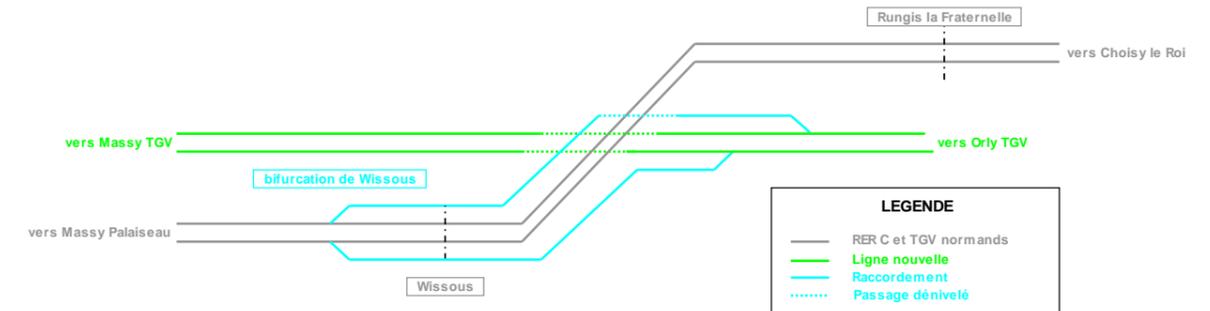
Côté LGV sud-est :



2.3. AUTRES RACCORDEMENTS

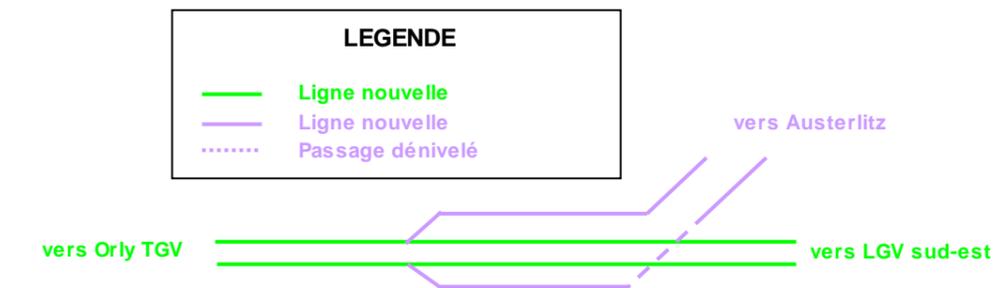
Bifurcation de Wissous :

Entre Massy TGV et la gare nouvelle desservant l'aéroport d'Orly, on relie la ligne de la Grande Ceinture à la ligne nouvelle pour permettre la circulation des TGV normands ainsi que la circulation des TGV Atlantique desservant Massy TGV dans le scénario 1.



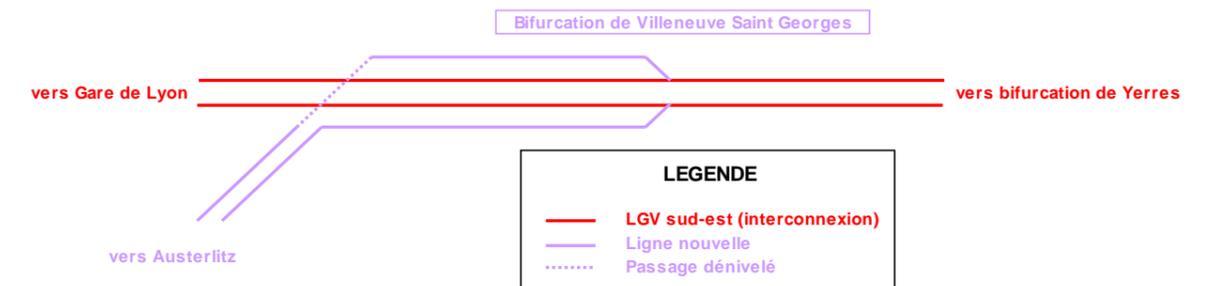
Bifurcation d'Orly TGV (option TGV radiaux Atlantique ↔ Paris Austerlitz) :

Le raccordement vers Austerlitz permet la création éventuelle de navettes Paris – Orly et l'arrivée de TGV radiaux atlantique à Austerlitz.



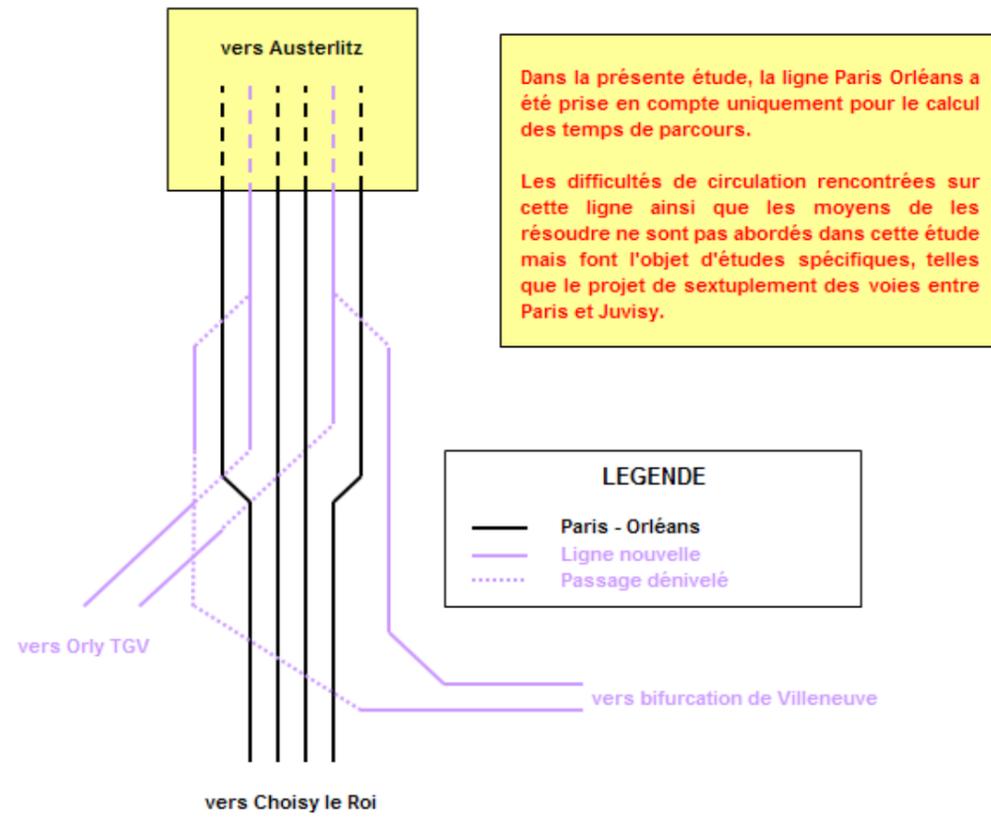
Bifurcation de Villeneuve Saint Georges (option TGV radiaux Sud-Est ↔ Paris Austerlitz) :

Sur la LGV sud-est, entre la bifurcation de Créteil et la bifurcation de Yerres, on crée un raccordement en direction de la gare d'Austerlitz pour permettre aux TGV radiaux sud-est d'arriver à Austerlitz.



Bifurcations de Vitry (options TGV radiaux Sud-Est et Atlantique ↔ Paris Austerlitz) :

Les nouveaux raccordements issus d'Orly TGV et de la bifurcation de Villeneuve Saint Georges se rejoignent pour se raccorder sur les voies 1 et 2 de la ligne Paris / Orléans.



3. DELTAS DE TEMPS DE PARCOURS DES SCENARIOS

Scénario	Variante	Code	Arrêts TGV	Ecart de temps de parcours par rapport à la situation de référence			
				Marche type		Avec détetes	
A	Scénario A	A.1	Massy Proche des aérogares	- 01:00		- 2:30	
		A.2	Massy Cœur d'Orly				
		A.3	Massy Rungis la Fraternelle				
		A.4	Massy Pont de Rungis				
	Scénario A - gare supplémentaire RER D Option Sud	A.1.3	Massy / Proche des aérogares / RER D Option Sud	+ 03:30		+ 02:00	
		A.2.3	Massy / Cœur d'Orly / RER D Option Sud	+ 03:30		+ 02:00	
	Scénario A - gare supplémentaire RER D Option Nord	A.3.1	Massy / Rungis La Fraternelle / RER D Option Nord	+ 05:00		+ 03:30	
		A.4.1	Massy / Pont de Rungis / RER D Option Nord	+ 05:00		+ 03:30	
B	Scénario B	B.3	Massy / Rungis La Fraternelle	+ 03:30		+ 02:00	
		B.4	Massy / Pont de Rungis				
	Scénario B - variante avec tunnel	B.3.T	Massy / Rungis La Fraternelle	00:00		- 1:30	
		B.4.T	Massy / Pont de Rungis				
	Scénario B - gare supplémentaire RER D Option GC	B.3.2	Massy / Rungis La Fraternelle / RER D Option GC	+ 08:00		+ 06:30	
		B.4.2	Massy / Pont de Rungis / RER D Option GC				
	Scénario B - gare supplémentaire RER D Option Sud	B.3.3.T	Massy / Rungis La Fraternelle / RER D Option Sud	+ 05:00		+ 03:30	
		B.4.3.T	Massy / Pont de Rungis / RER D Option Sud				
C	Scénario C - gare Sénart RER D	C.1.1	Massy / Proche des aérogares / Sénart RER D	+ 09:30	+ 03:00	+ 08:00	+ 01:30
		C.2.1	Massy / Cœur d'Orly / Sénart RER D				
		C.3.1	Massy / Rungis La Fraternelle / Sénart RER D				
		C.4.1	Massy / Pont de Rungis / Sénart RER D				
	Scénario C - gare Sénart Villaroche	C.1.1 dessertes alternées	1/2 TGV: Massy / Proche des aérogares	+ 04:00	- 02:30	+ 04:30	- 02:00
			1/2 TGV: Proche des aérogares / Sénart RER D	+ 06:00	- 00:30	+ 04:30	- 02:00
		C.1.2	Massy / Proche des aérogares / Sénart Villaroche	+ 09:30	+ 03:00	+ 08:00	+ 01:30
		C.2.2	Massy / Cœur d'Orly / Sénart Villaroche				
		C.3.2	Massy / Rungis La Fraternelle / Sénart Villaroche				
		C.4.2	Massy / Pont de Rungis / Sénart Villaroche				
		C.1.2 dessertes alternées	1/2 TGV: Massy / Proche des aérogares	+ 03:00	- 03:30	+ 04:00	- 02:30
			1/2 TGV: Proche des aérogares / Sénart Villaroche	+ 05:30	- 01:00	+ 04:00	- 02:30
			Atlant / Nord-Est	Atlant / Sud-Est	Atlant / Nord-Est	Atlant / Sud-Est	

4. ETUDE DU SCENARIO A

4.1. DESCRIPTION DES DESSERTES

Le scénario A prévoit (par sens) :

- Sur les LGV sud-est et atlantique, par quart d'heure, une batterie de 3 TGV radiaux espacés à 3 minutes.
- Derrière ces batteries de TGV radiaux, par quart d'heure, sur les LGV sud-est et atlantique, un TGV inter-secteurs placé au plus près du dernier TGV radial,
- Entre Orly TGV et Roissy TGV, une navette de type « TGV » par demi-heure,
- Entre Orly TGV et Paris Austerlitz, une navette au quart d'heure,
- 3 TGV normands par jour et par sens.

Les TGV inter-secteurs s'arrêtent tous à Massy TGV et Orly TGV. Les TGV inter-secteurs en provenance ou à destination du Nord s'arrêtent également à Marne la Vallée et Roissy TGV.

Le temps d'arrêt pris en compte est de 4 minutes pour Orly TGV, Marne la Vallée et Roissy TGV et 3 minutes pour les autres gares.

4.2. CONSTRUCTION DES GRILLES HORAIRES

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Montereau ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Gare de Lyon et la bifurcation de Créteil n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours et positionner les départs et arrivées à Paris gare de Lyon.

Pour construire les grilles, on commence par placer les TGV sud-est selon les heures d'arrivée et de départ à Paris gare de Lyon telles que définies dans le document « Interco Sud cadrage exploitation v3 » établi par RFF en date du 22/01/2008. Ce document précise qu'à l'horizon d'étude, les LGV sud-est et atlantique sont supposées équipées en ERTMS 2 permettant ainsi un débit maximum de 16 TGV par heure et par sens répartis en batterie de 3 TGV radiaux espacés de 3 minutes suivis d'un TGV interconnecté espacé également à 3 minutes et d'un sillon non utilisé (dit « de respiration ») permettant de préserver la robustesse du système. Ces batteries se reproduisent tous les quarts d'heures en période de pointe.

On note ainsi, par heure de pointe :

- des départs de Paris gare de Lyon aux minutes 07, 10, 13, 22, 25, 28, 37, 40, 43, 52, 55 et 58,
- des arrivées à Paris gare de Lyon aux minutes 02, 05, 08, 17, 20, 23, 32, 35, 38, 47, 50 et 53.

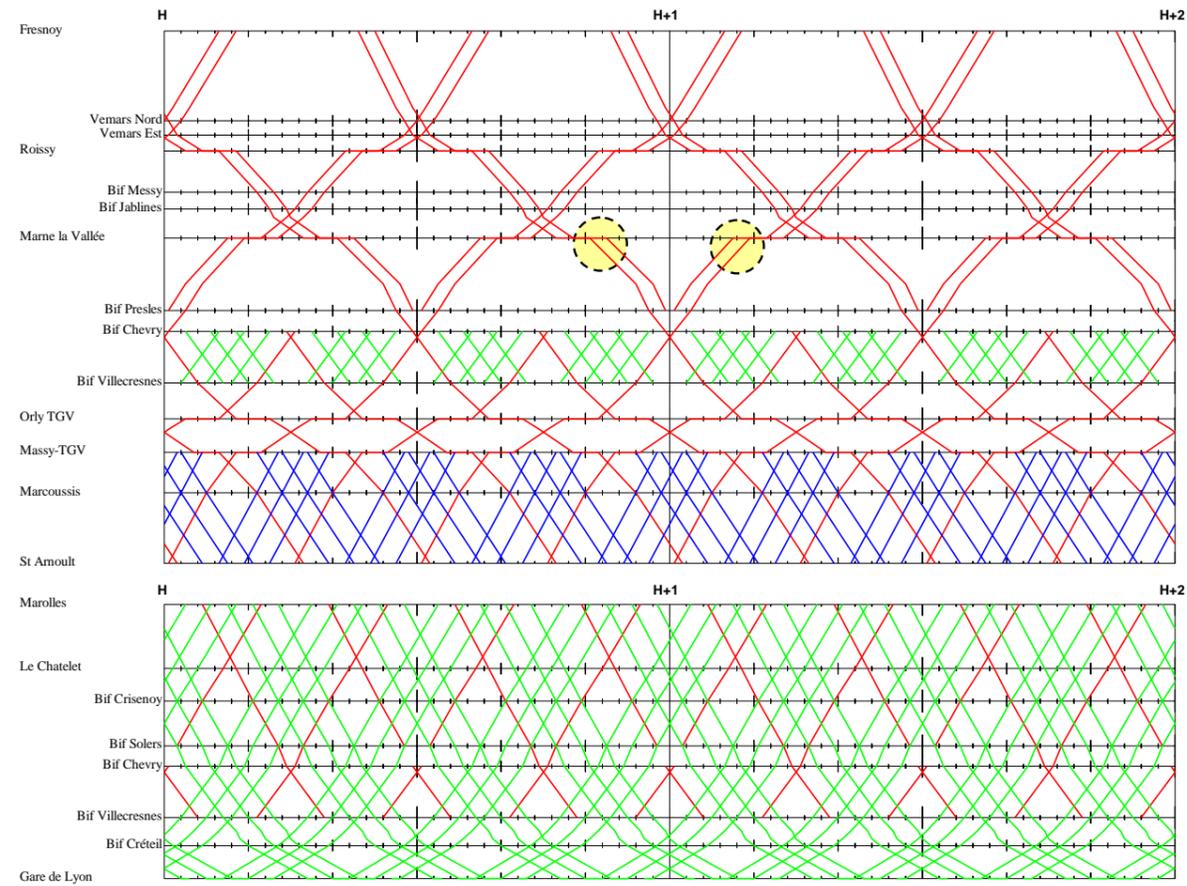
Les TGV radiaux sud-est étant placés, on insère les TGV inter-secteurs selon la répartition de principe (par heure de pointe et par sens) suivante :

- 2 TGV inter-secteurs entre le Nord et l'atlantique,
- 2 TGV inter-secteurs entre le sud-est et l'atlantique,
- 2 TGV inter-secteurs entre le sud-est et le Nord.

Les TGV inter-secteurs fixent le tempo du cadencement de la LGV atlantique.

Les TGV inter-secteurs entre le nord et l'est ne sont pas étudiés (hors périmètre).

On obtient les graphiques suivants :

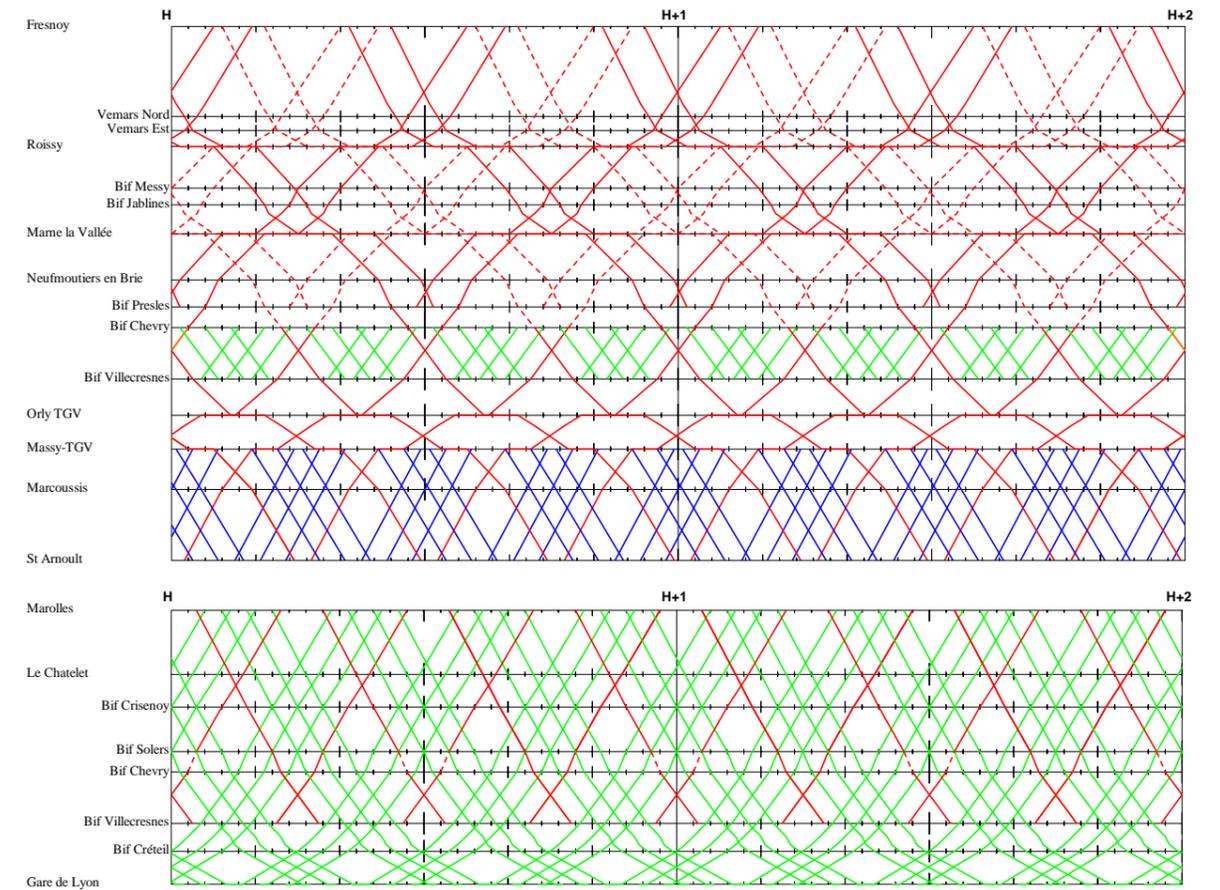


On constate que l'espacement au niveau des gares de Marne la Vallée et Roissy est de 2 minutes ce qui est insuffisant même en cas de réception sur des voies différentes dans ces gares.

La simulation montre que l'espacement minimum doit être de 5 minutes lorsque les TGV sont reçus sur des voies différentes dans ces gares. Lorsqu'ils sont reçus sur une même voie, l'espacement minimum passe à : 6 minutes + temps de stationnement du premier TGV.

Dans ces conditions, il est nécessaire de faire glisser la trame des TGV sud-est de +1,5 minutes dans le sens Paris vers Province (-1,5 minutes dans l'autre sens) de façon à obtenir des successions à 10 ou 5 minutes. Cela permet de recevoir les TGV sur une même voie lorsque l'espacement est de 10 minutes et sur des voies différentes lorsque l'espacement est de 5 minutes.

On obtient alors les graphiques suivants :



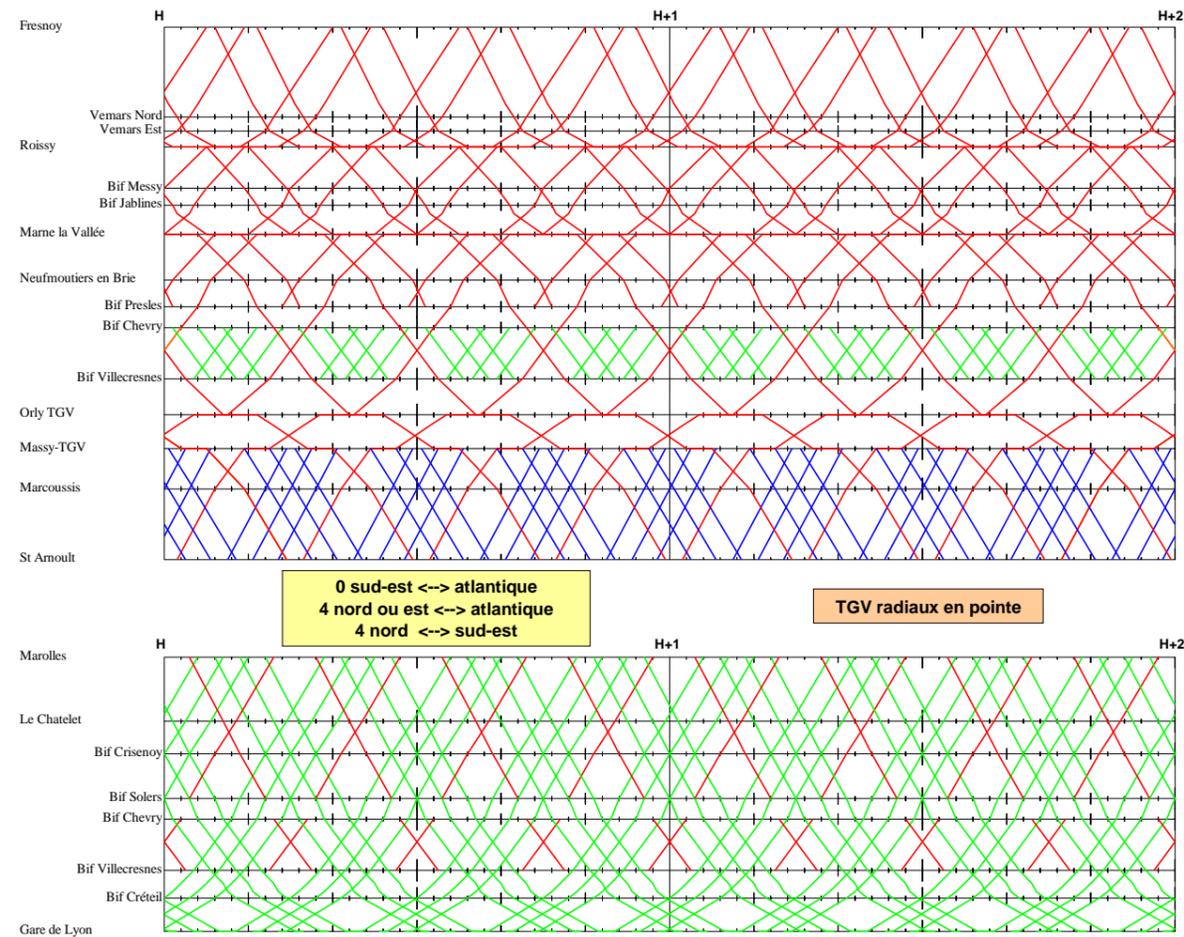
On constate que ce montage offre une grande souplesse au niveau de l'attribution des sillons inter-secteurs puisque les TGV inter-secteurs en provenance de l'atlantique peuvent aller indifféremment vers le sud-est, le nord ou l'est. Il en va de même pour les autres provenances.

Remarque : les TGV inter-secteurs vers Marne-la-Vallée sont placés tous vers le Nord. Toutefois, certains d'entre eux pourraient se diriger vers l'Est, sous réserve de compatibilité.

4.3. COMBINAISONS POSSIBLES POUR LES INTER-SECTEURS

4.3.1. Grille à 8 TGV inter-secteurs en heure de pointe

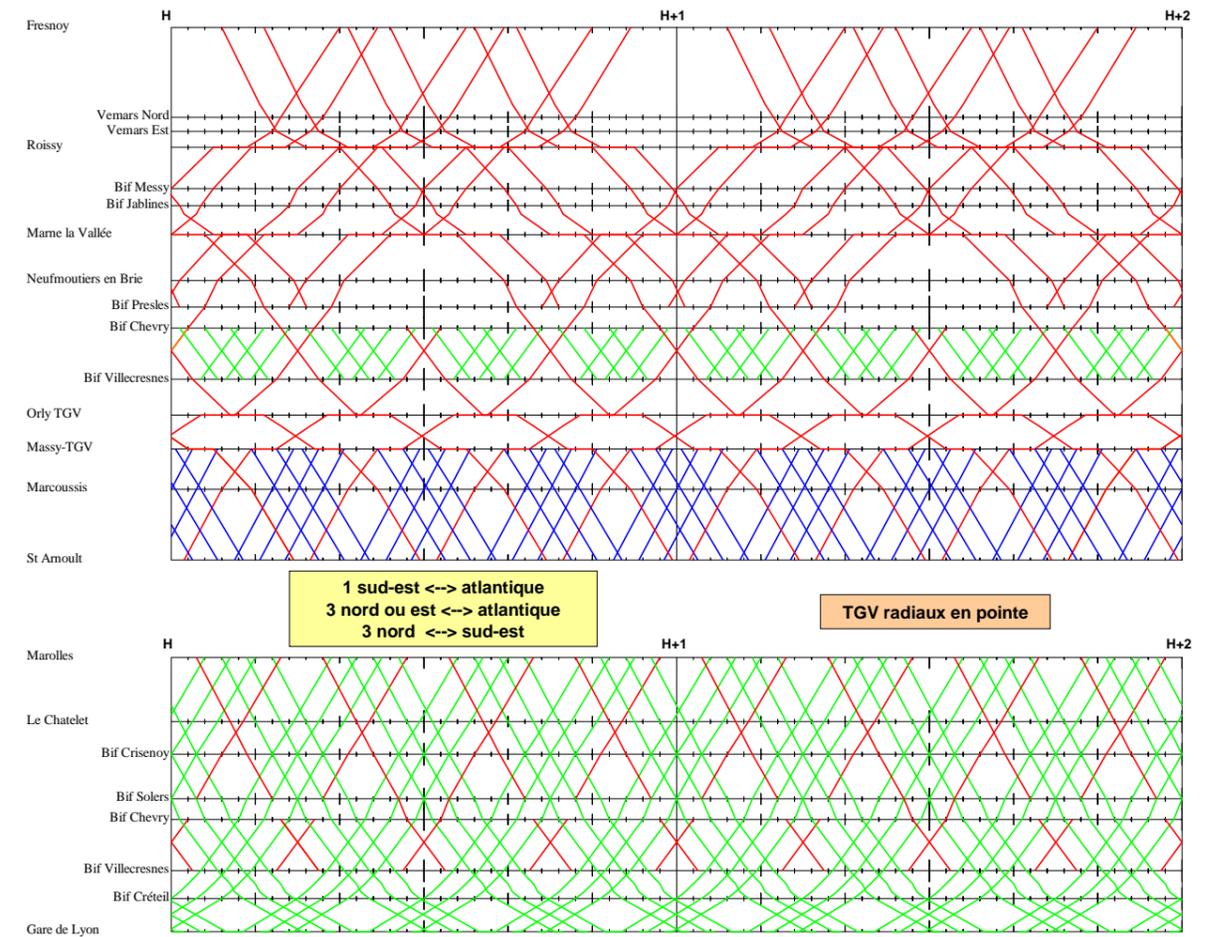
En période de pointe (tous les TGV radiaux sud-est et atlantique sont supposés circuler), il est possible de tracer au plus 8 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



On note que ce maximum est atteint lorsqu'aucun TGV ne circule entre l'atlantique et le sud-est ce qui est peu probable.

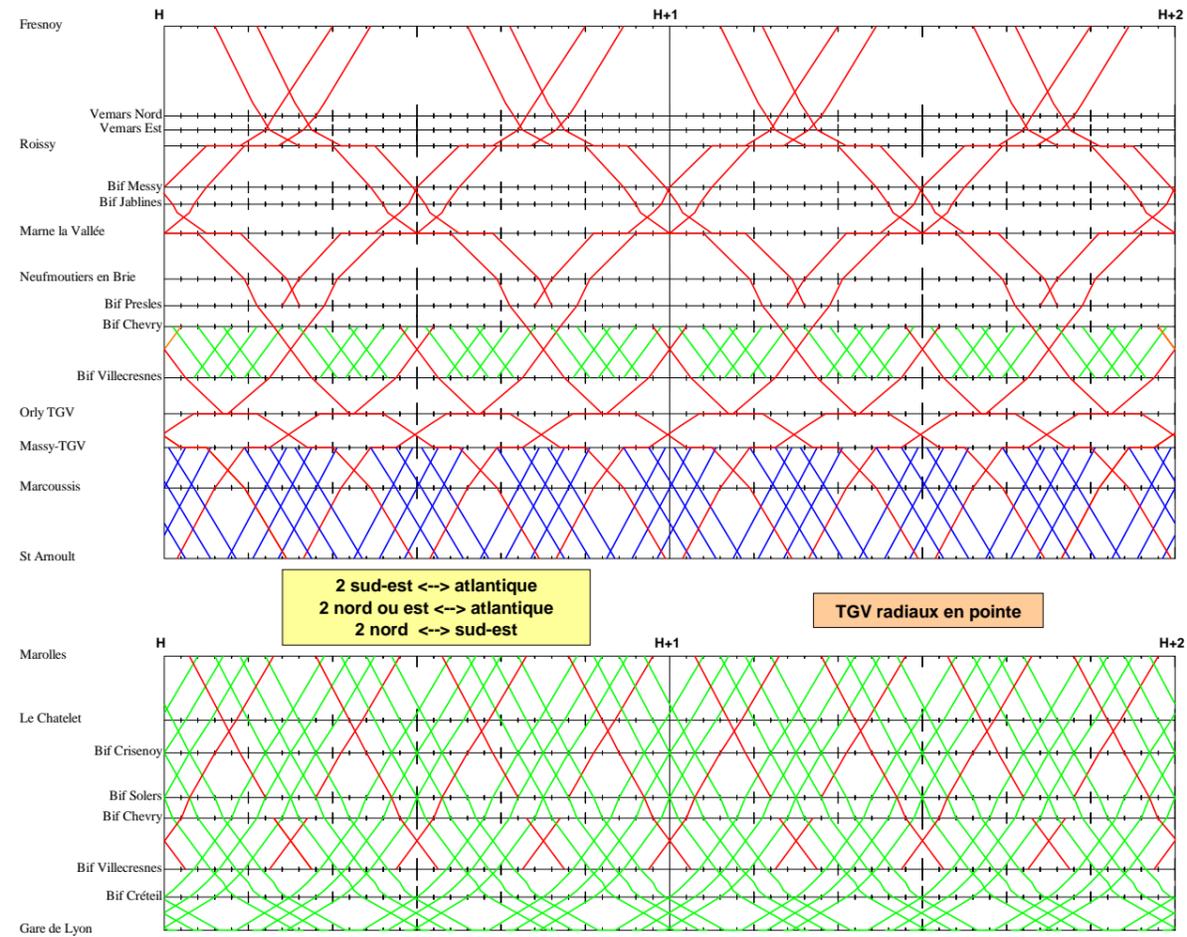
4.3.2. Grille à 7 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsqu'un TGV inter-secteurs circule entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 7 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



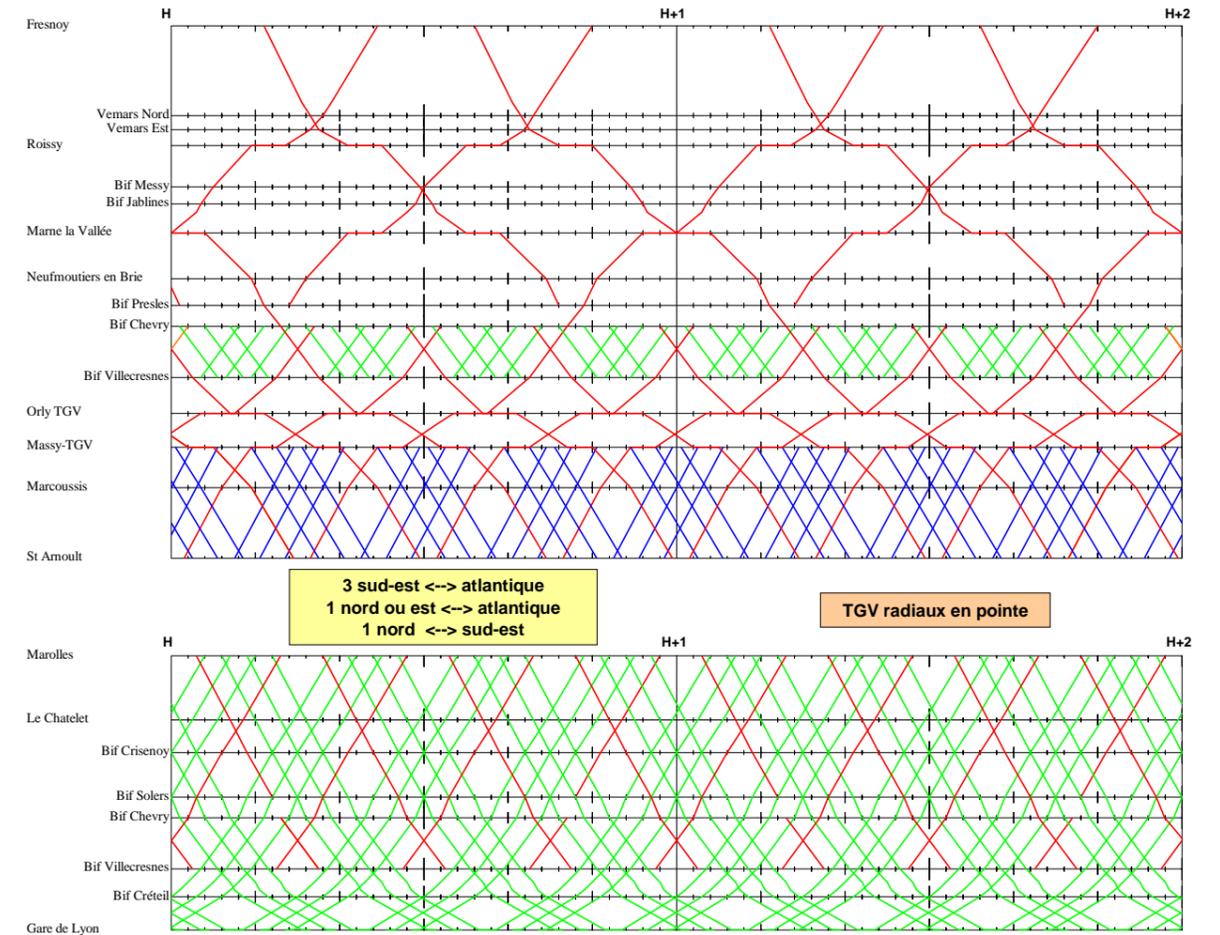
4.3.3. Grille à 6 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 2 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 6 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



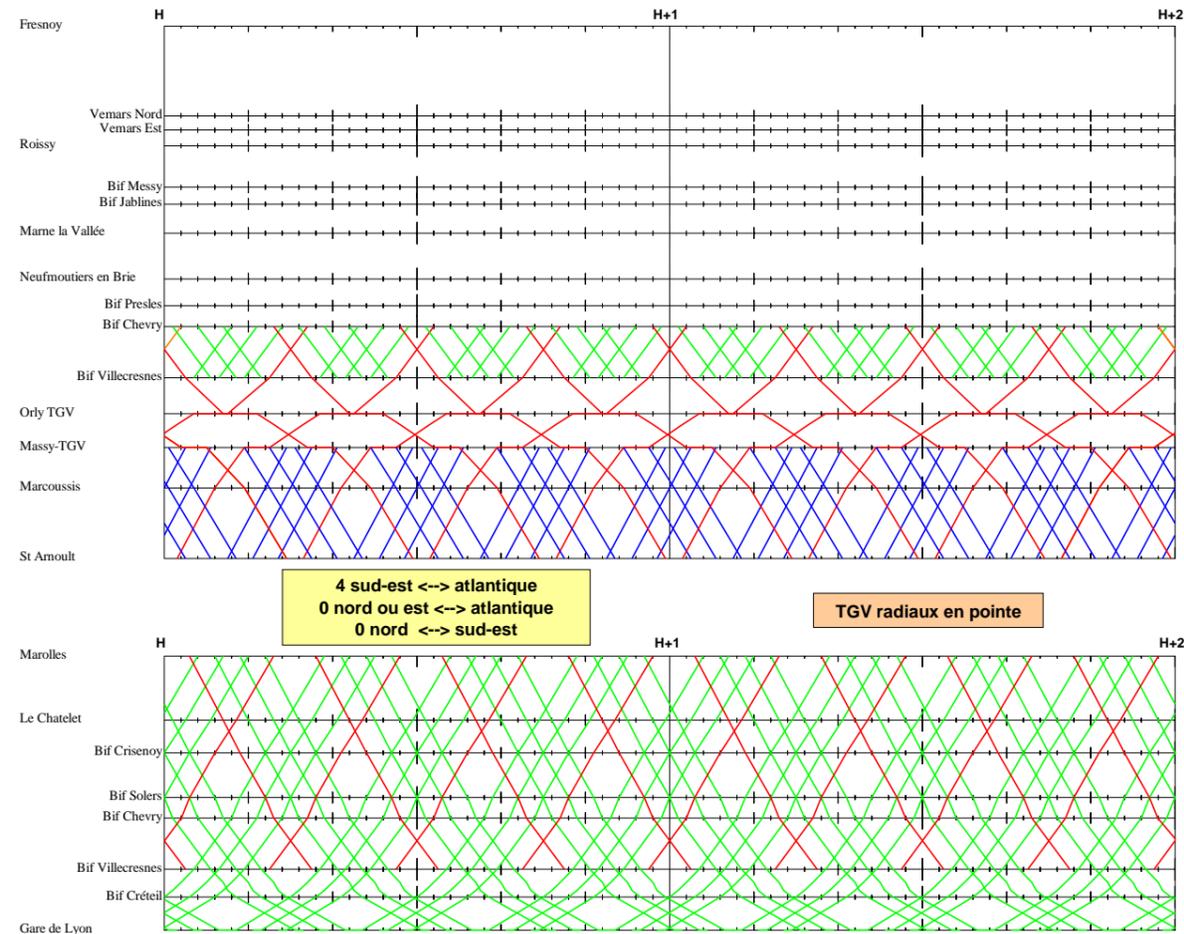
4.3.4. Grille à 5 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 3 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 5 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



4.3.5. Grille à 4 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 4 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 4 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



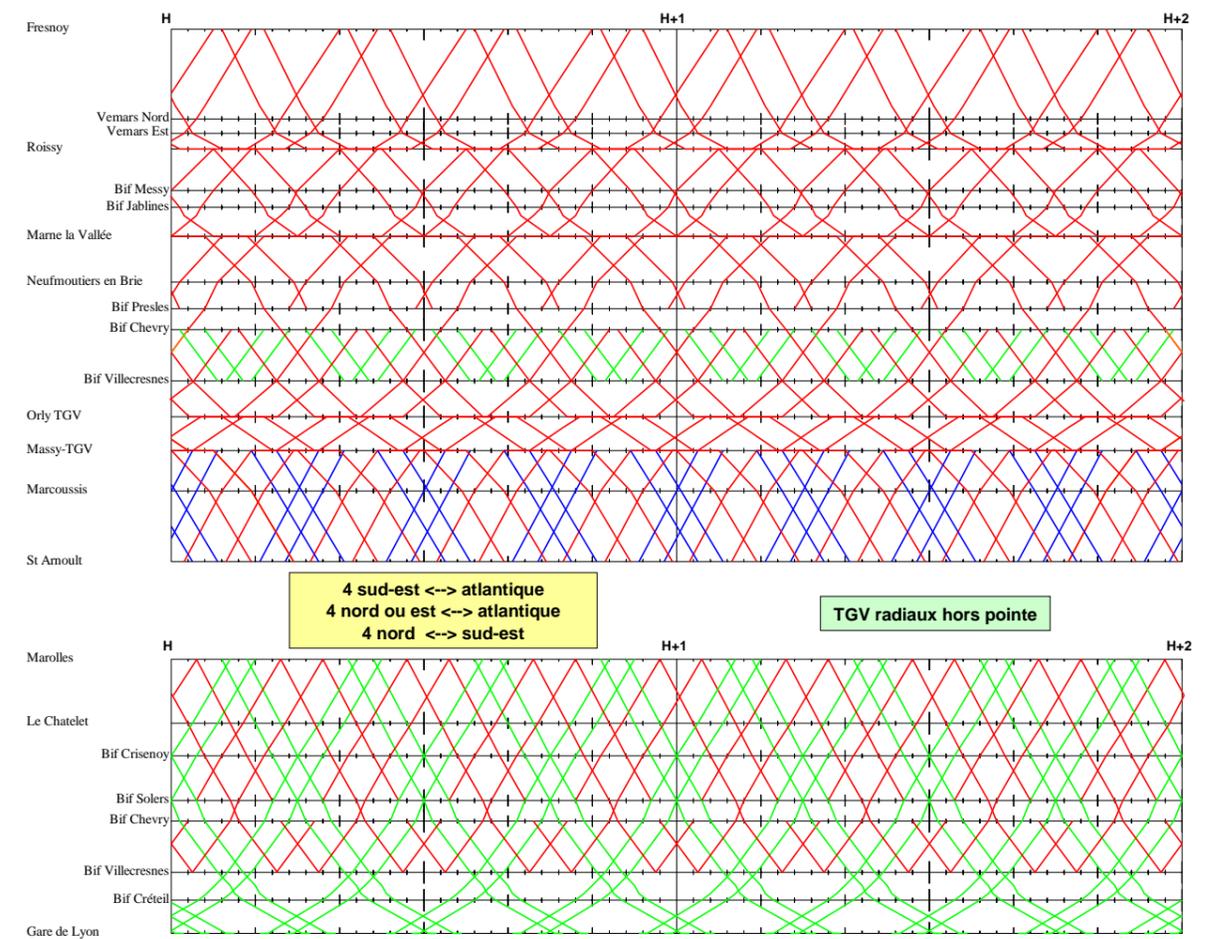
4.3.6. Grille à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

A partir de la grille à 8 TGV (voir paragraphe 4.3.1), il est possible, lorsque certains TGV radiaux ne circulent pas, de faire circuler jusqu'à 12 TGV inter-secteurs sous réserve que la gare de Massy TGV soit équipée de 4 voies à quai.

Pour minimiser l'impact sur les TGV radiaux atlantique, les TGV inter-secteurs supplémentaires sont reçus dans cette gare avec un espacement de 5 minutes.

Les TGV inter-secteurs supplémentaires (par rapport à la grille à 8 TGV) circulent entre l'atlantique et le sud-est. Ils remplacent donc un sillon radial sur LN1 et LN2.

Du fait de la suppression d'un sillon radial sud-est, les TGV inter-secteurs supplémentaires s'inscrivent entre les bifurcations de Villecresnes et Chevry sans nécessiter de voies supplémentaires.



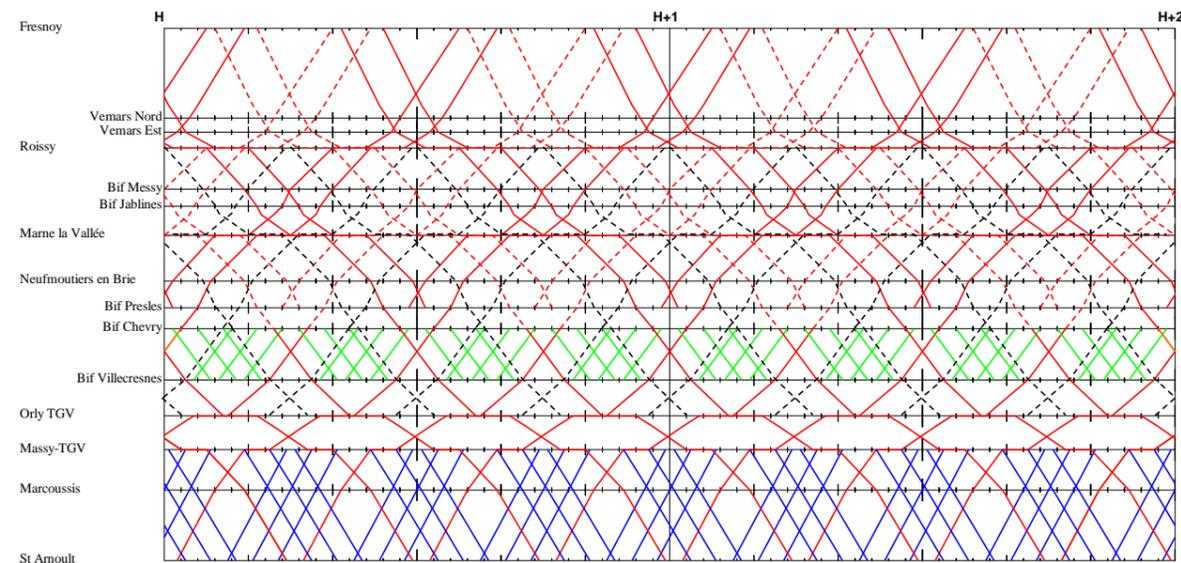
4.4. NAVETTES ENTRE ORLY TGV ET ROISSY TGV

4.4.1. Grille de principe

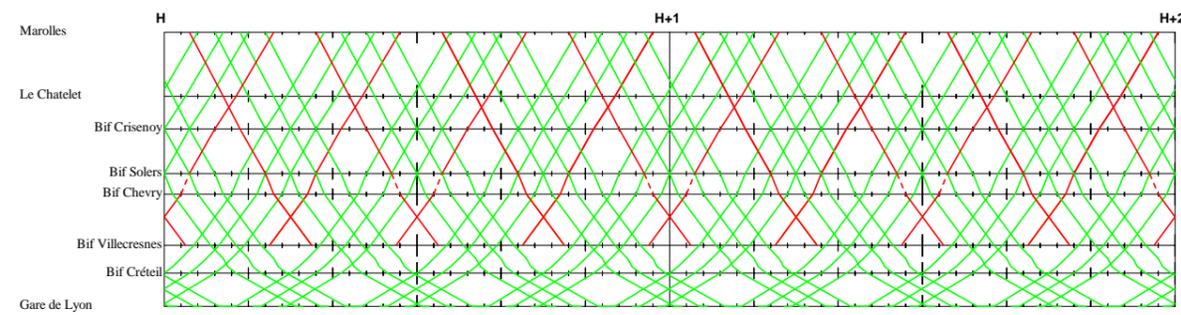
Tous les TGV inter-secteurs s'arrêtant à Marne la Vallée, pour permettre un tracé efficace des navettes entre Orly TGV et Roissy TGV, il est nécessaire que celles-ci s'y arrêtent également. Cela entraîne un temps de parcours plus long entre Orly TGV et Roissy TGV (32 minutes avec arrêt à Marne la Vallée contre 25 minutes sans arrêt).

Entre les bifurcations de Villecresnes et Chevry, les sillons potentiels pour les navettes sont incompatibles avec des sillons radiaux sud-est.

Le graphique ci-dessous montre les tracés possibles (en pointillés noirs) pour ces navettes. On note ainsi que, si on respecte la symétrie « zéro » pour des navettes tracées à la demi-heure, on a besoin de 2 voies en gare de Roissy TGV pour effectuer les retournements.

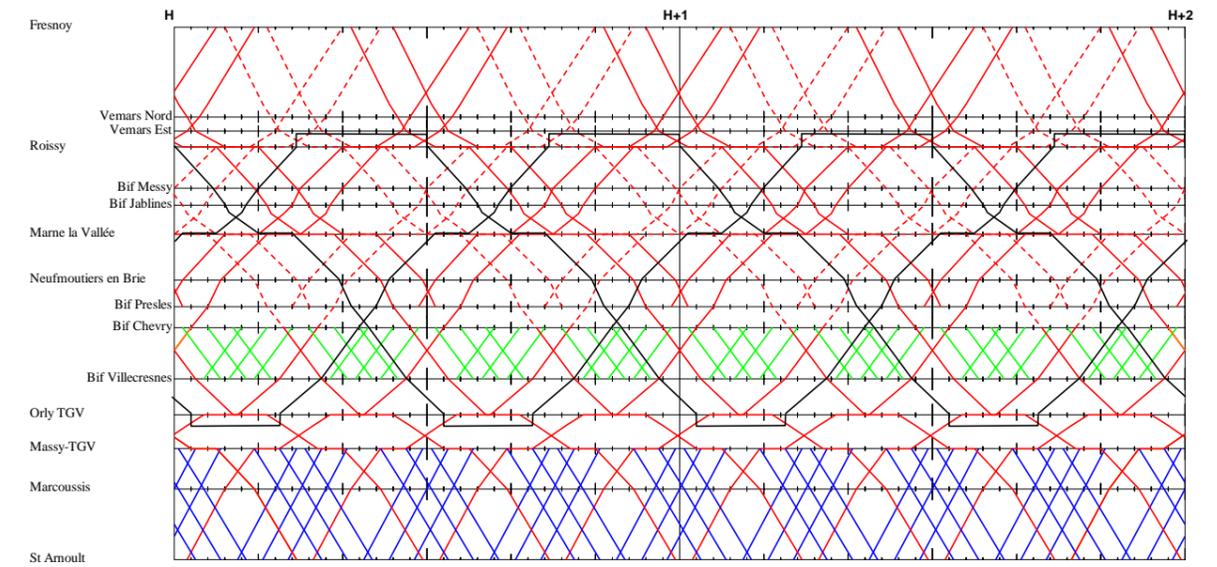


Avec navettes

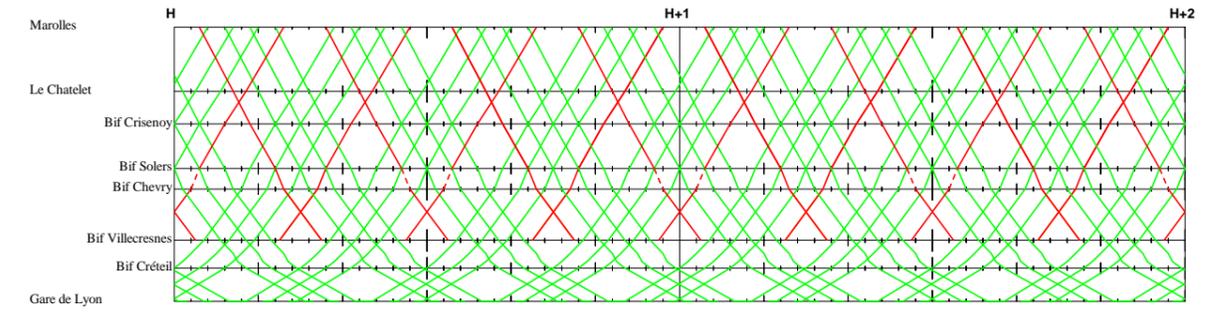


Lorsqu'on décale les horaires des navettes d'un seul sens de 15 minutes, on n'a besoin que d'une seule voie en gares de Roissy TGV et d'Orly TGV pour effectuer les retournements comme le montre le graphique ci-dessous.

3 rames sont nécessaires pour effectuer la desserte en navettes.



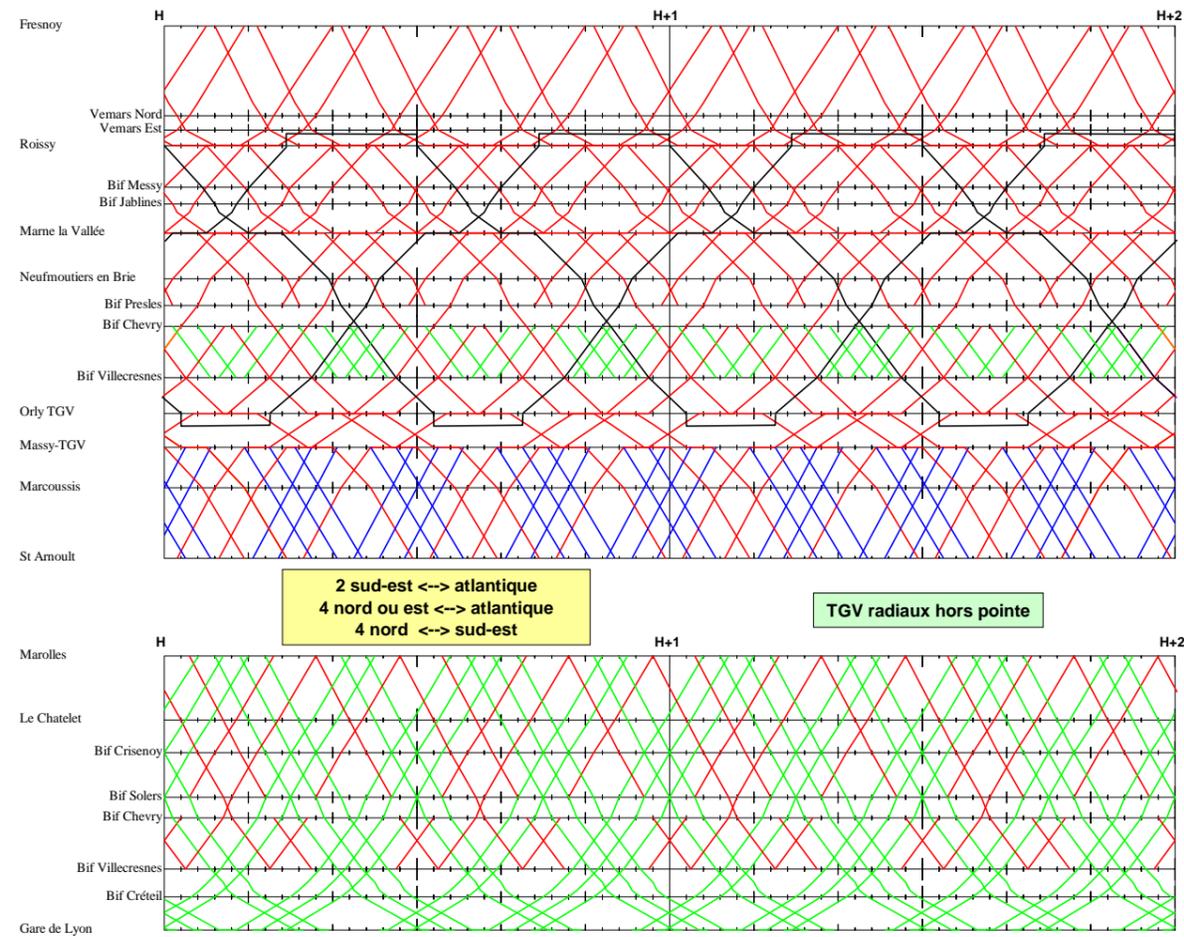
Avec navettes



4.4.2. Grille à 10 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

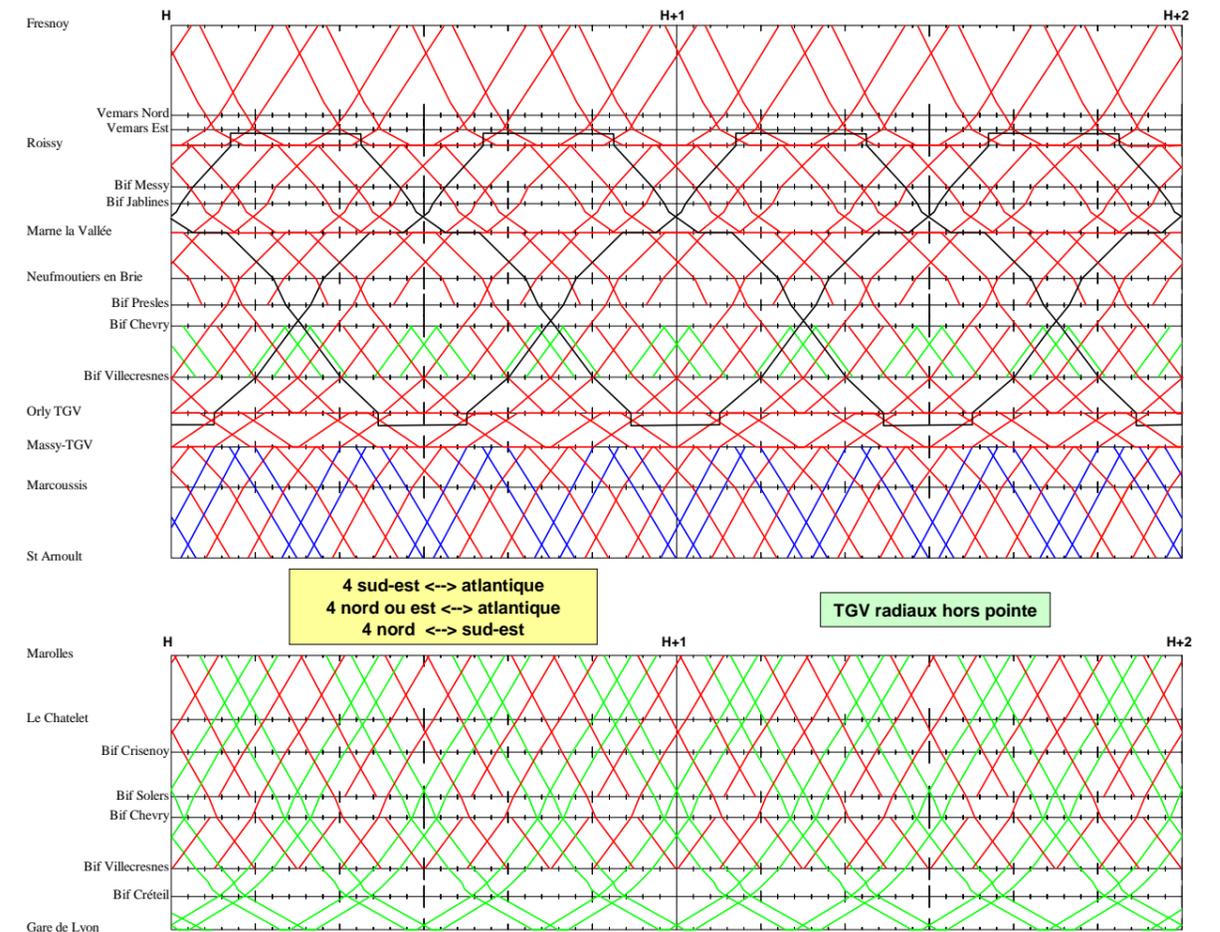
L'insertion de navettes entre Orly TGV et Roissy TGV dans la trame à 12 TGV inter-secteurs (présentée au paragraphe 4.3.6) conduit à utiliser 2 sillons inter-secteurs par heure et par sens entre Orly TGV et la bifurcation de Chevry.

En contrepartie, 2 sillons radiaux par heure et par sens peuvent être rétablis sur LN1 et LN2. On note toutefois que les sillons radiaux sud-est rétablis sont incompatibles avec les navettes entre les bifurcations de Villecresnes et Chevry.



4.4.3. Grille à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

Pour pouvoir conserver une trame à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale compatible avec les navettes Orly TGV / Roissy TGV, il faut augmenter le décalage de la trame LGV sud-est pour le porter à +4 minutes dans le sens Paris vers Province (- 4 minutes dans l'autre sens). Dans ces conditions on obtient les graphiques ci-dessous.

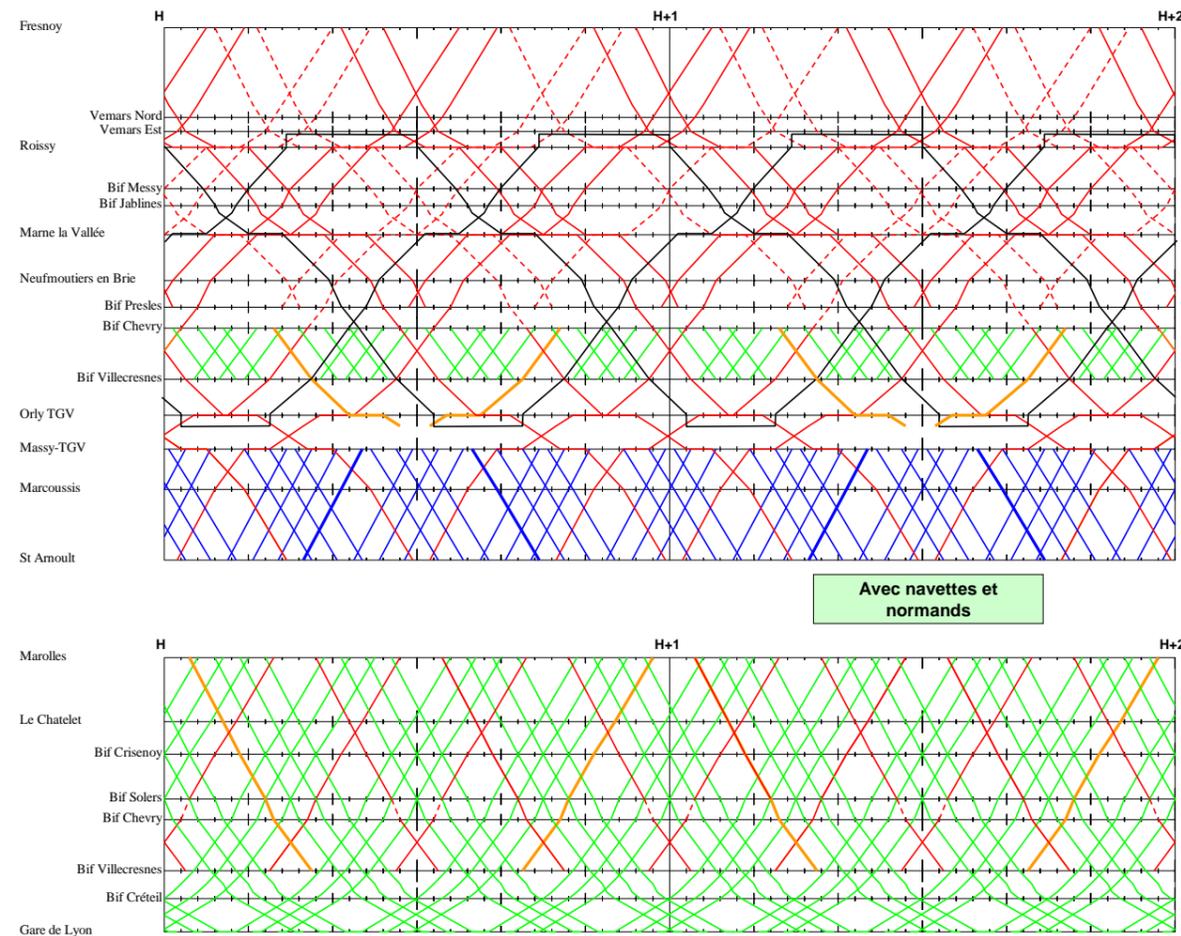


4.5. TGV NORMANDS

Les TGV normands utilisent le raccordement (bifurcation de Wissous) entre la Grande Ceinture et la ligne nouvelle entre Massy TGV et Orly TGV.

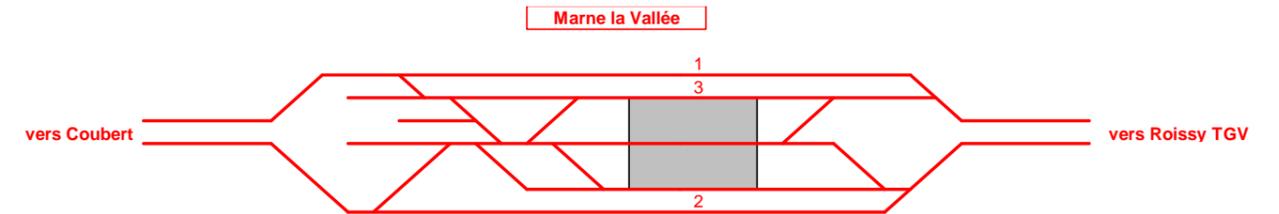
Ils peuvent utiliser un sillon interconnecté en provenance (ou à destination) de l'atlantique et à destination (ou en provenance) du sud-est comme le montre le graphique espace - temps ci-dessous.

Il est à noter que, dans ces conditions, il est possible de tracer un TGV radial supplémentaire sur LN2.



4.6. PROBLÉMATIQUE DES GARES

4.6.1. Gare de Marne la Vallée



Les voies extérieures (1 et 2) ne sont pas équipées de quais, elles permettent le passage des TGV sans arrêt à 270 km/h.

Les autres voies permettent des rebroussements de chaque côté sans cisailer le sens opposé. La vitesse sur les voies 3 et 4 est limitée à 170 km/h. Sur la voie 5, la vitesse est limitée à 80 km/h.

La voie 5 (médiane) est particulièrement bien placée pour accueillir des TGV origines ou terminus aussi bien côté Coubert que côté Roissy.

Dans la grille à 8 ou 12 TGV inter-secteurs, on constate que la gare de Marne la Vallée doit disposer d'une voie à quai supplémentaire au minimum.

	H	10	20	30	40	50	H+1
1				Pas de quai			
3		SE/N 03+/07+	AT/N 13+/17+		SE/N 33+/37+	AT/N 43+/47+	
5	AT/N 02+	N/SE 07+/11+	SE/N 18+/22+	AT/N 28+/32+	N/SE 37+/41+	SE/N 48+/52+	AT/N 58+
4		N/AT 12+/16+	N/SE 22+/26+		N/AT 42+/46+	N/SE 52+/56+	
2	N/AT 01+			N/AT 27+/31+			N/AT 57+

Si on veut pouvoir utiliser la voie 5 pour des TGV origines ou terminus à cette gare il faut équiper les voies 1 et 2 de quais.

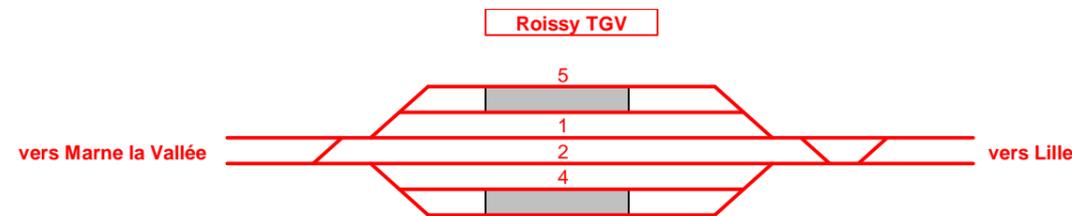
L'ajout de quais sur les voies 1 et 2 aura pour effet d'abaisser la vitesse de la traversée de cette gare par les TGV ne la desservant pas de 270 à 170 km/h mais comme le montrent les grilles horaires proposées, il n'y aura aucun TGV passant sans arrêt lorsque le nombre de TGV interconnectés sera maximum.

Avec les voies 1 et 2 équipées de quais, le graphique d'occupation des voies serait le suivant :

	H	10	20	30	40	50	H+1
1		SE/N 03+/07+	SE/N 18+/22+	AT/N 28+/32+	AT/N 43+/47+	O/R 53+/57+	
3		AT/N 02+	AT/N 13+/17+	O/R 23+/27+	SE/N 33+/37+	SE/N 48+/52+	AT/N 58+
5	Réservé aux TGV origines / terminus						
4		R/O 02+/06+	N/AT 12+/16+	N/AT 27+/31+	N/SE 37+/41+	N/SE 52+/56+	
2		N/AT 01+	N/SE 07+/11+	N/SE 22+/26+	R/O 32+/36+	N/AT 42+/46+	N/AT 57+

L'ajout des navettes Orly / Roissy à la demi-heure ne nécessite pas d'infrastructures supplémentaires.

4.6.2. Gare de Roissy



Les voies intérieures (1 et 2) ne sont pas équipées de quais, elles permettent le passage des TGV sans arrêt à 230 km/h.

Les voies extérieures (3, 4, 5 et 6) sont équipées de quais et accessibles à la vitesse maximum de 80 km/h.

L'équipement actuel de la gare supporte le trafic inter-secteurs projeté comme le montre le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

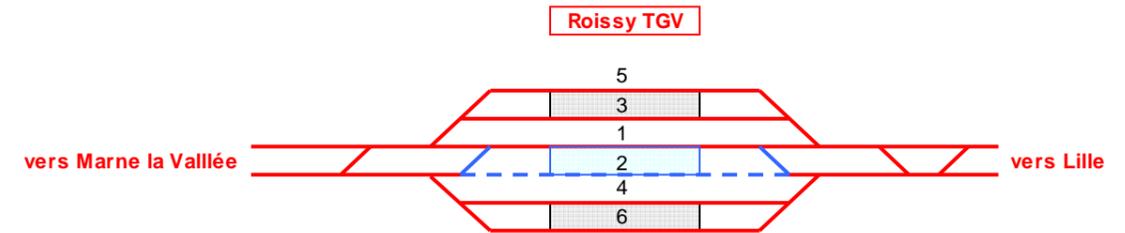
	H	10	20	30	40	50	H+1
5		AT/N 01+	AT/N 12+/16+	AT/N 28+/32+	AT/N 43+/47+	AT/N 57+	
3		SE/N 02+/06+	SE/N 17+/21+	SE/N 32+/36+	SE/N 47+/51+		
1	Pas de quai						
2	Pas de quai						
4		N/SE 08+/12+	N/SE 23+/27+	N/SE 38+/42+	N/SE 53+/57+		
6		N/AT 02+	N/AT 13+/17+	N/AT 28+/32+	N/AT 43+/47+	N/AT 58+	

Côté Lille on peut recevoir des TGV sur les voies 3 et 5 (ou les expédier des voies 4 et 6) mais en cisailant le sens opposé. La vitesse sur ces voies est limitée à 80 km/h.

Côté Marne la Vallée, on peut expédier des TGV des voies 3 et 5 mais en cisailant le sens opposé. La vitesse sur ces voies est limitée à 80 km/h.

L'accueil de navettes en gare de Roissy nécessite l'adaptation des installations.

Les voies centrales de la gare de Roissy sont réservées au TGV passant sans arrêt. Or, depuis sa création, la gare de Roissy a vu passer peu de TGV sans arrêt. Il paraît intéressant de transformer les 2 voies centrales en une voie médiane à quai (appelée « voie M ») comme le montre le schéma ci-dessous (propositions faites par SMA en juillet 2007).



Pour permettre les quelques circulations sans arrêt traversant la gare de Roissy, cette voie médiane pourrait être parcourable à la vitesse maximale de 170 km/h.

En utilisant la voie 1 pour les navettes Orly / Roissy, on supprime les problèmes de cisaillement comme le montre le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

	H	10	20	30	40	50	H+1
5		AT/N 01+	AT/N 12+/16+	AT/N 28+/32+	AT/N 43+/47+	AT/N 57+	
3		SE/N 02+/06+	SE/N 17+/21+	SE/N 32+/36+	SE/N 47+/51+		
1		O/R 07+	R/O 22+	O/R 37+	R/O 52+		
2	Voie supprimée						
4		N/SE 08+/12+	N/SE 23+/27+	N/SE 38+/42+	N/SE 53+/57+		
6		N/AT 02+	N/AT 13+/17+	N/AT 28+/32+	N/AT 43+/47+	N/AT 58+	

4.6.3. Gare de Massy TGV

Cette gare doit être en mesure d'accueillir des TGV s'y arrêtant à intervalle de 5 minutes. Elle doit donc être équipée de 4 voies (au lieu de 2 actuellement).

En dehors de la période de pointe radiale, on obtient le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

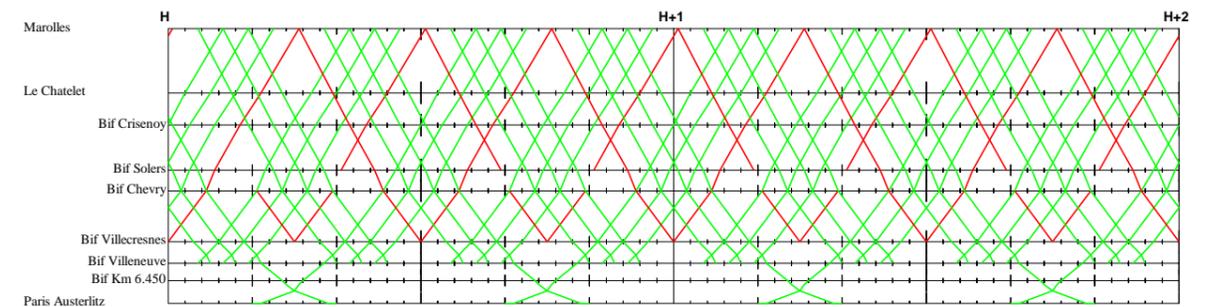
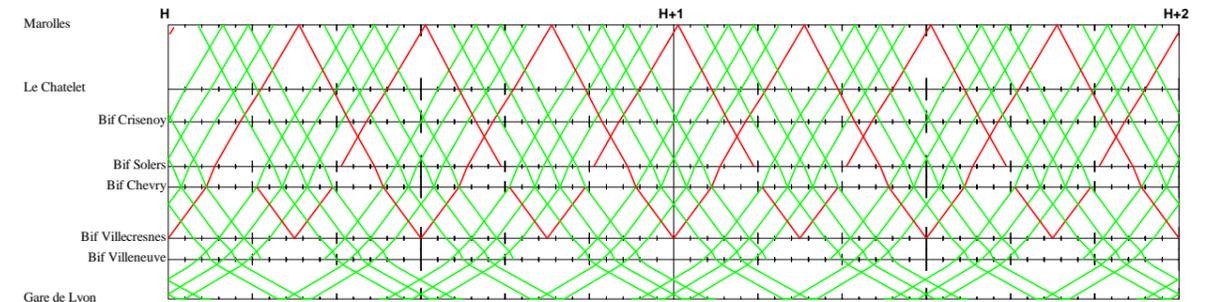
	H	10	20	30	40	50	H+1
5		SE/AT 09/12	SE/AT 24/27	SE/AT 39/42	SE/AT 54/57		
3	N/AT 02	N/AT 14/17	N/AT 29/32	N/AT 44/47	N/AT 59		
1	P/AT P/AT 07 10	P/AT P/AT 22 25	P/AT P/AT 37 40	P/AT P/AT 52 55			
2	AT/P AT/P 05 08	AT/P AT/P 20 23	AT/P AT/P 35 38	AT/P AT/P 50 53			
4		AT/N 12/15	AT/N 27/30	AT/N 42/45	AT/N 57/00		
6	AT/SE 02/05	AT/SE 17/20	AT/SE 32/35	AT/SE 47/50			

4.7. DÉTOURNEMENT DE TGV RADIAUX VERS PARIS AUSTERLITZ

4.7.1. TGV radiaux Sud-Est vers Paris Austerlitz

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

Le temps de parcours d'un TGV radial sud-est est le même qu'il soit au départ de la gare de Lyon ou d'Austerlitz.



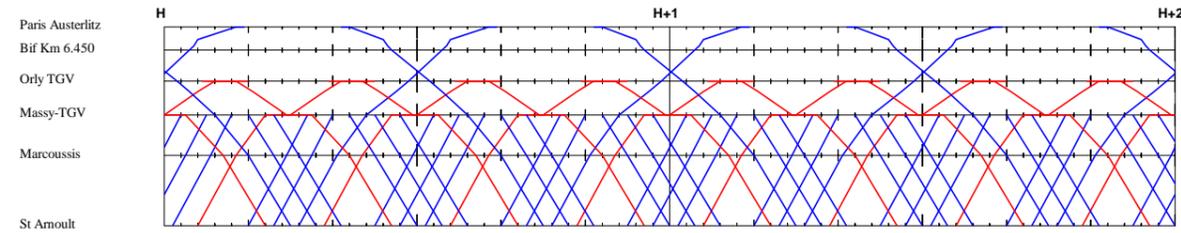
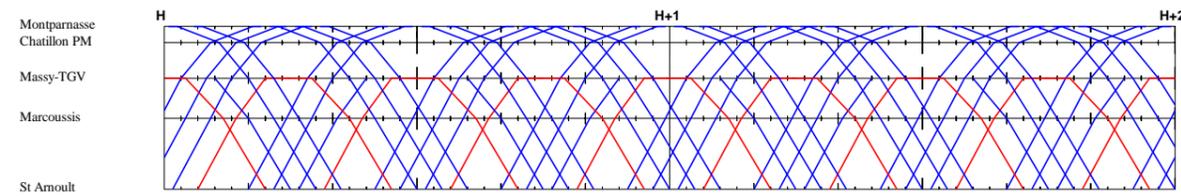
Compte tenu du fait que les vitesses d'insertion au niveau de la bifurcation de Villeneuve sont les mêmes (V 160) quelle que soit la branche empruntée, on pourrait choisir de détourner sur Paris Austerlitz n'importe quel TGV radial.

4.7.2. TGV radiaux Atlantique vers Paris Austerlitz

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

Un TGV radial atlantique détourné sur la gare d'Austerlitz mettra environ 7 minutes de plus pour rejoindre la gare parisienne par rapport au temps nécessaire pour rejoindre la gare Montparnasse.

En gare de Massy TGV, le TGV radial atlantique détourné sur Austerlitz devra emprunter les voies déviées à 80 km/h (au lieu d'un passage à 200 km/h sur les voies centrales). Pour cette raison c'est le dernier TGV radial d'une batterie se dirigeant vers Paris (le premier dans l'autre sens) qui doit être détourné sur Austerlitz.



Gare de Massy TGV :

En période de pointe radiale, on obtient le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

	H	10	20	30	40	50	H+1
5		AU/AT 06			AU/AT 36		
3		SE/AT 02	N/AT 14/17	SE/AT 29/32	N/AT 44/47	SE/AT 59	
1		P/AT P/AT 10 13	P/AT P/AT P/AT 22 25 28	P/AT P/AT 40 43	P/AT P/AT P/AT 52 55 58		
2		AT/P AT/P AT/P 02 05 08	AT/P AT/P 17 20	AT/P AT/P AT/P 32 35 38	AT/P AT/P 47 50		
4			AT/N 12/15	AT/SE 27/30	AT/N 42/45	AT/SE 57/00	
6				AT/AU 24		AT/AU 54	

4.8. CONFIGURATION DE LA GARE D'ORLY TGV

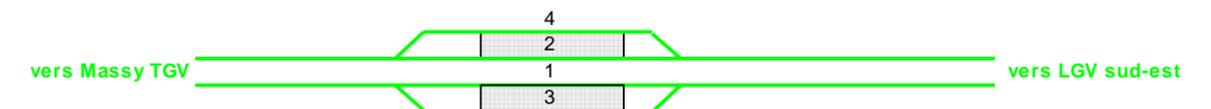
Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

4.8.1. TGV inter-secteurs seuls

Avec la grille à 12 TGV inter-secteurs, on obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

	H	10	20	30	40	50	H+1
4		AT/N 06/10	AT/N 21/25	AT/N 36/40	AT/N 51/55		
2			AT/SE 11/15	AT/SE 26/30	AT/SE 41/45	AT/SE 56/00	
1		SE/AT 03	SE/AT 14/18	SE/AT 29/33	SE/AT 44/48	SE/AT 59	
3		N/AT 04/08	N/AT 19/23	N/AT 34/38	N/AT 49/53		

On note ainsi que des successions rapprochées ne peuvent être réalisées que sur des voies différentes. La gare d'Orly TGV doit donc disposer de 4 voies à quai (2 par sens) comme le montre le schéma ci-dessous.

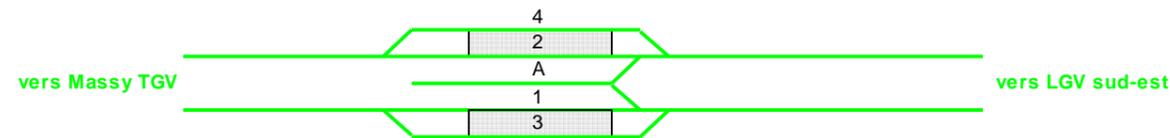


4.8.2. Navettes Orly / Roissy

Lorsqu'on ajoute les navettes Orly / Roissy, celles-ci se substituent à des sillons inter-secteurs. On obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

	H	10	20	30	40	50	H+1
4		AT/N 06/10		AT/N 21/25		AT/N 36/40	AT/N 51/55
2			AT/SE 11/15	AT/SE 26/30		AT/SE 41/45	AT/SE 56/00
A		O/R 05		R/O 25	O/R 35		R/O 55
1		SE/AT 03	SE/AT 14/18	SE/AT 29/33	SE/AT 44/48	SE/AT 59	
3		N/AT 04/08		N/AT 19/23		N/AT 34/38	N/AT 49/53

Pour recevoir les navettes lorsque 8 TGV inter-secteurs par heure et par sens circulent, il est nécessaire de créer une voie supplémentaire.

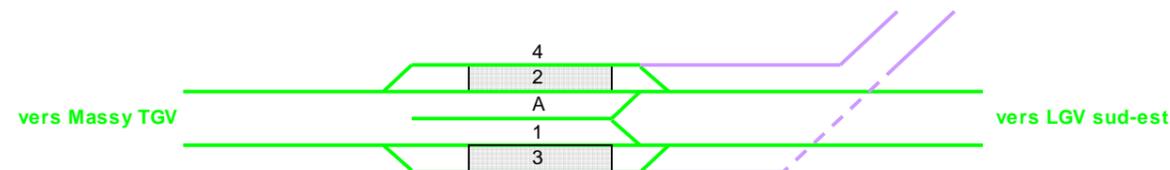


4.8.3. TGV radiaux atlantique détournés sur Paris Austerlitz

Lorsqu'on ajoute les TGV radiaux atlantique détournés sur Paris Austerlitz, on obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

	H	10	20	30	40	50	H+1
4				AT/AU 29			AT/AU 59
2		AT/N 06/10		AT/N 21/25		AT/N 36/40	AT/N 51/55
A		O/R 05		R/O 25	O/R 35		R/O 55
1		N/AT 04/08		N/AT 19/23		N/AT 34/38	N/AT 49/53
3		AU/AT 06			AU/AT 36		

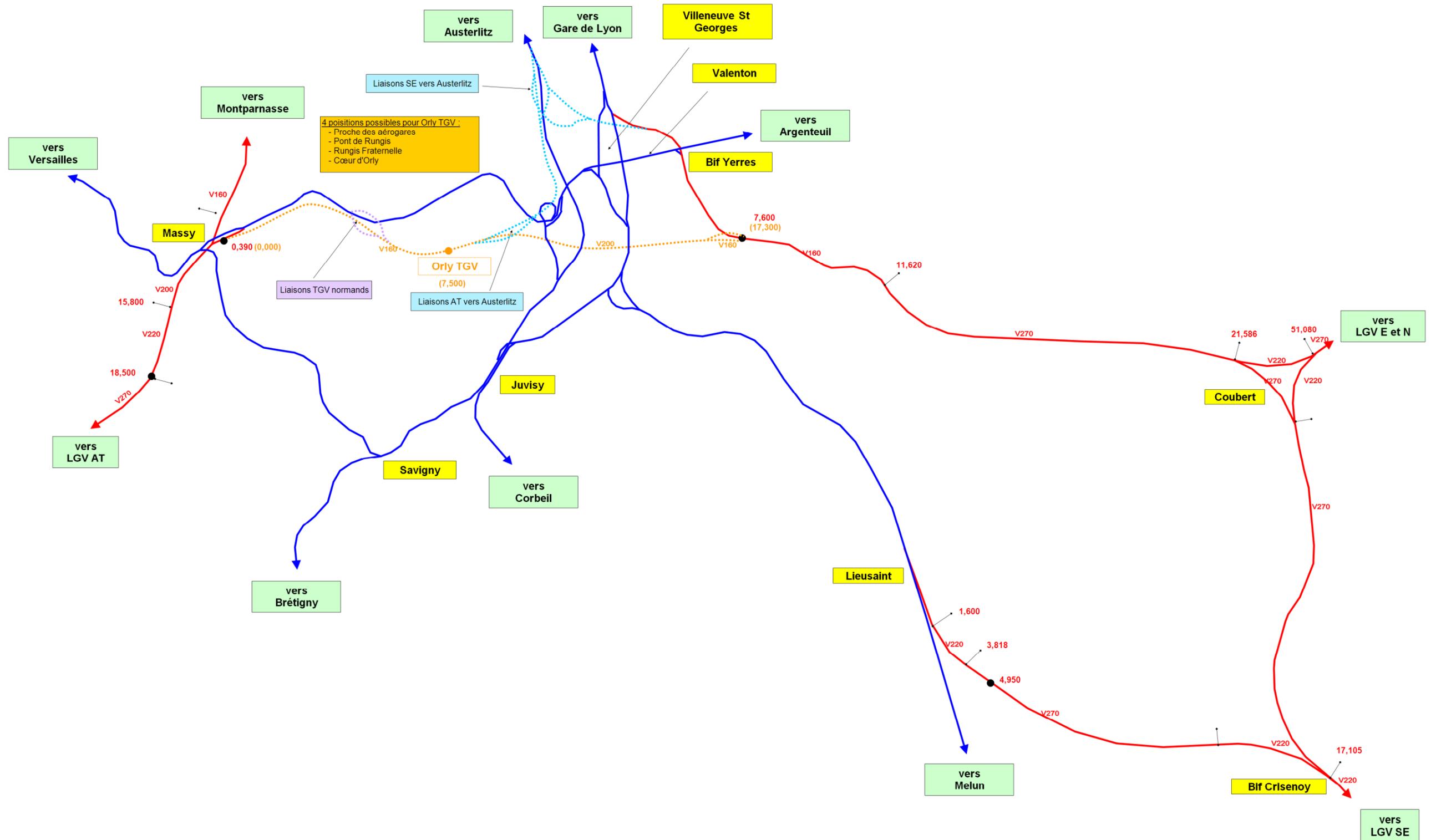
Les TGV radiaux doit être reçus sur les voies extérieures selon les schémas de principe ci-dessous.



4.8.4. Navettes Orly / Paris Austerlitz

Afin de garantir l'indépendance des systèmes (TGV et navettes), il est souhaitable que les navettes Orly / Paris Austerlitz soient reçues sur des voies indépendantes.

4.9. SCHÉMA D'ENSEMBLE DU SCÉNARIO A



5. ETUDE DU SCENARIO A - GARE SUPPLEMENTAIRE RER D OPTION NORD

5.1. DESCRIPTION DES DESSERTES

Le scénario A avec gare supplémentaire sur RER D située à Pompadour (Option Nord) prévoit (par sens) :

- Sur les LGV sud-est et atlantique, par quart d'heure, une batterie de 3 TGV radiaux espacés à 3 minutes.
- Derrière ces batteries de TGV radiaux, par quart d'heure, sur les LGV sud-est et atlantique, un TGV inter-secteurs placé au plus près du dernier TGV radial,
- Entre Orly TGV et Roissy TGV, une navette de type « TGV » par demi-heure,
- Entre Orly TGV et Paris Austerlitz, une navette au quart d'heure,
- 3 TGV normands par jour et par sens.

Les TGV inter-secteurs s'arrêtent tous à Massy TGV, Orly TGV et TGV RER D 94. Les TGV inter-secteurs en provenance ou à destination du Nord s'arrêtent également à Marne la Vallée et Roissy TGV.

Le temps d'arrêt pris en compte est de 4 minutes pour Orly TGV, Marne la Vallée et Roissy TGV et 3 minutes pour les autres gares.

5.2. CONSTRUCTION DES GRILLES HORAIRES

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Montereau ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Gare de Lyon et la bifurcation de Créteil n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours et positionner les départs et arrivées à Paris gare de Lyon.

Pour construire les grilles, on commence par placer les TGV sud-est selon les heures d'arrivée et de départ à Paris gare de Lyon telles que définies dans le document « Interco Sud cadrage exploitation v3 » établi par RFF en date du 22/01/2008. Ce document précise qu'à l'horizon d'étude, les LGV sud-est et atlantique sont supposées équipées en ERTMS 2 permettant ainsi un débit maximum de 16 TGV par heure et par sens répartis en batterie de 3 TGV radiaux espacés de 3 minutes suivis d'un TGV interconnecté espacé également à 3 minutes et d'un sillon non utilisé (dit « de respiration ») permettant de préserver la robustesse du système. Ces batteries se reproduisent tous les quarts d'heures en période de pointe.

On note ainsi, par heure de pointe :

- des départs de Paris gare de Lyon aux minutes 07, 10, 13, 22, 25, 28, 37, 40, 43, 52, 55 et 58,
- des arrivées à Paris gare de Lyon aux minutes 02, 05, 08, 17, 20, 23, 32, 35, 38, 47, 50 et 53.

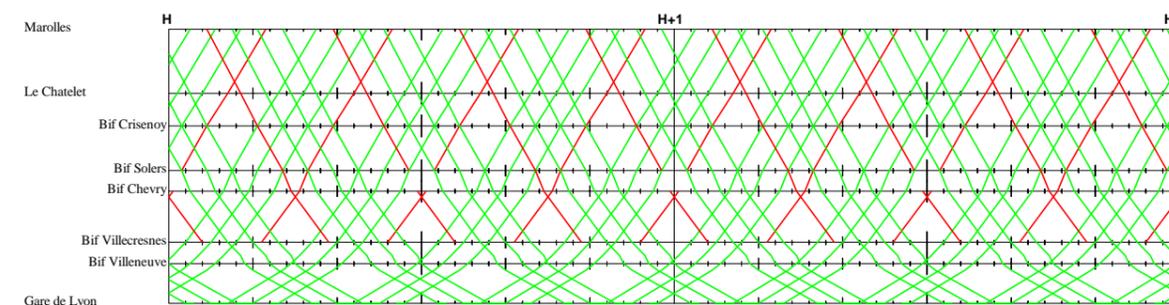
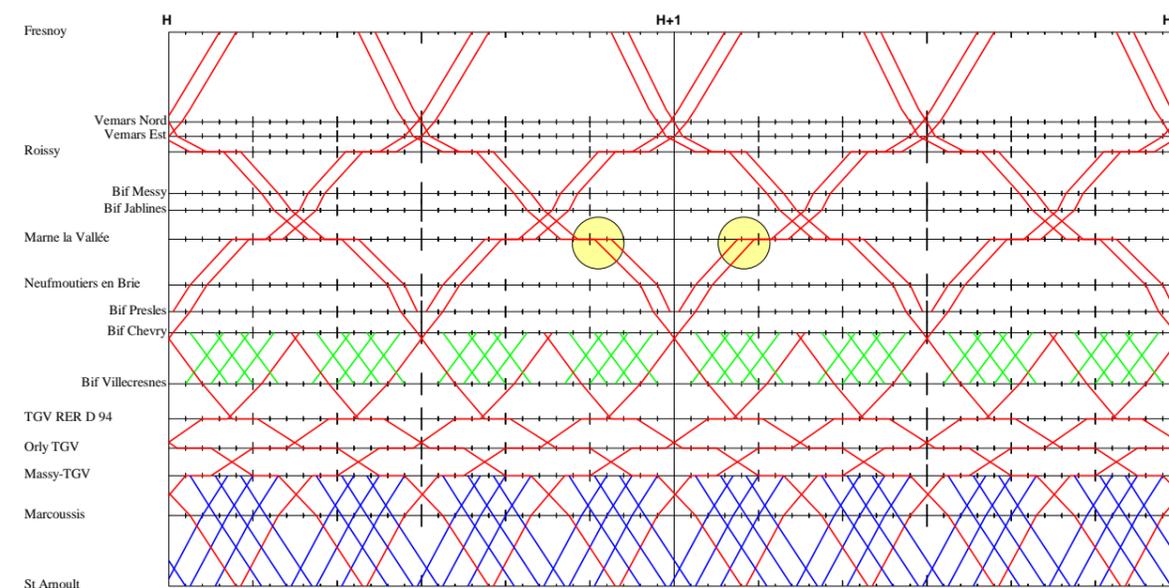
Les TGV radiaux sud-est étant placés, on insère les TGV inter-secteurs selon la répartition de principe (par heure de pointe et par sens) suivante :

- 2 TGV inter-secteurs entre le Nord et l'atlantique,
- 2 TGV inter-secteurs entre le sud-est et l'atlantique,
- 2 TGV inter-secteurs entre le sud-est et le Nord.

Les TGV inter-secteurs fixent le tempo du cadencement de la LGV atlantique.

Les TGV inter-secteurs entre le nord et l'est ne sont pas étudiés (hors périmètre).

On obtient les graphiques suivants :

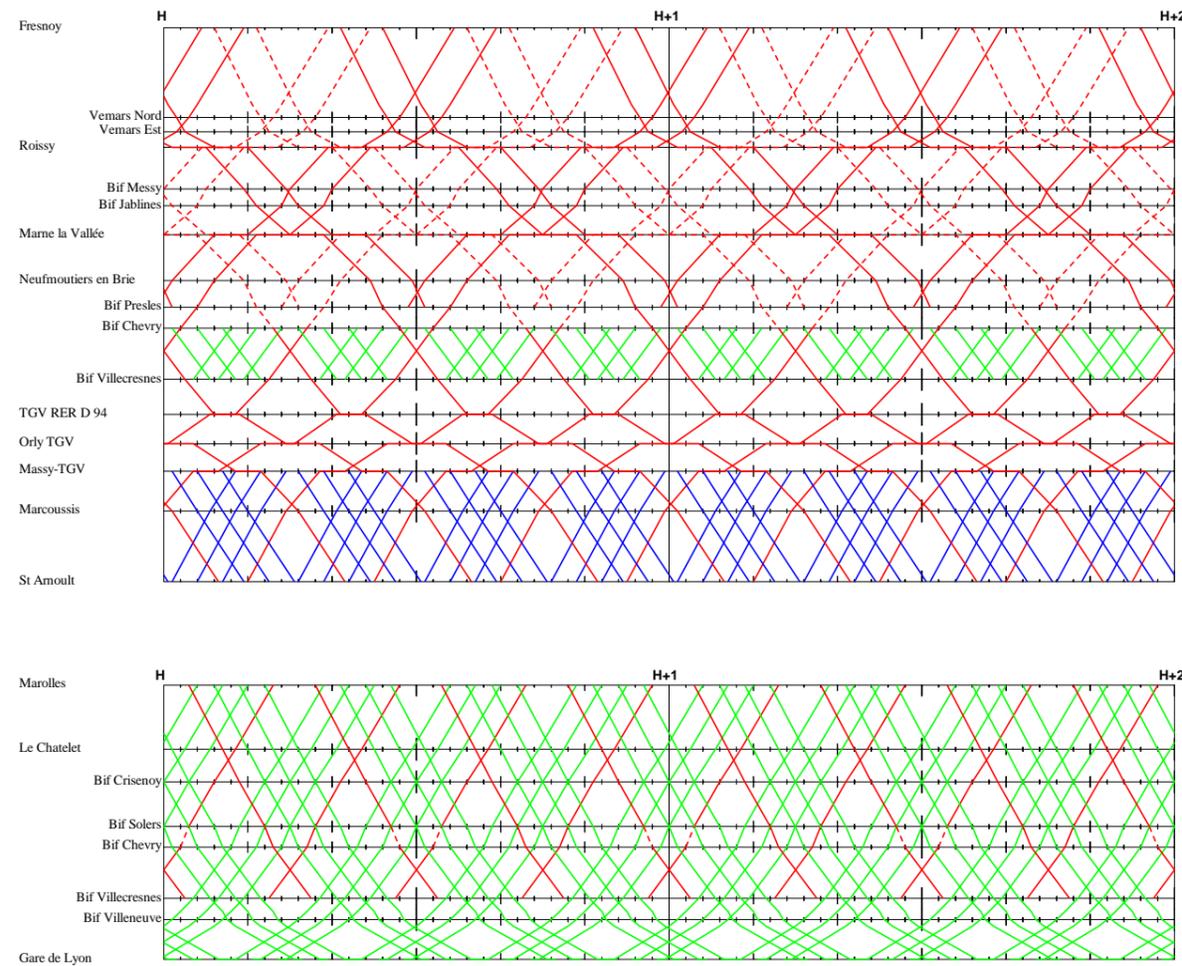


On constate que l'espacement au niveau des gares de Marne la Vallée et Roissy est de 2 minutes ce qui est insuffisant même en cas de réception sur des voies différentes dans ces gares.

La simulation montre que l'espacement minimum doit être de 5 minutes lorsque les TGV sont reçus sur des voies différentes dans ces gares. Lorsqu'ils sont reçus sur une même voie, l'espacement minimum passe à : 6 minutes + temps de stationnement du premier TGV.

Dans ces conditions, il est nécessaire de faire glisser la trame des TGV sud-est de +1,5 minutes dans le sens Paris vers Province (-1,5 minutes dans l'autre sens) de façon à obtenir des successions à 10 ou 5 minutes. Cela permet de recevoir les TGV sur une même voie lorsque l'espacement est de 10 minutes et sur des voies différentes lorsque l'espacement est de 5 minutes.

On obtient alors les graphiques suivants :



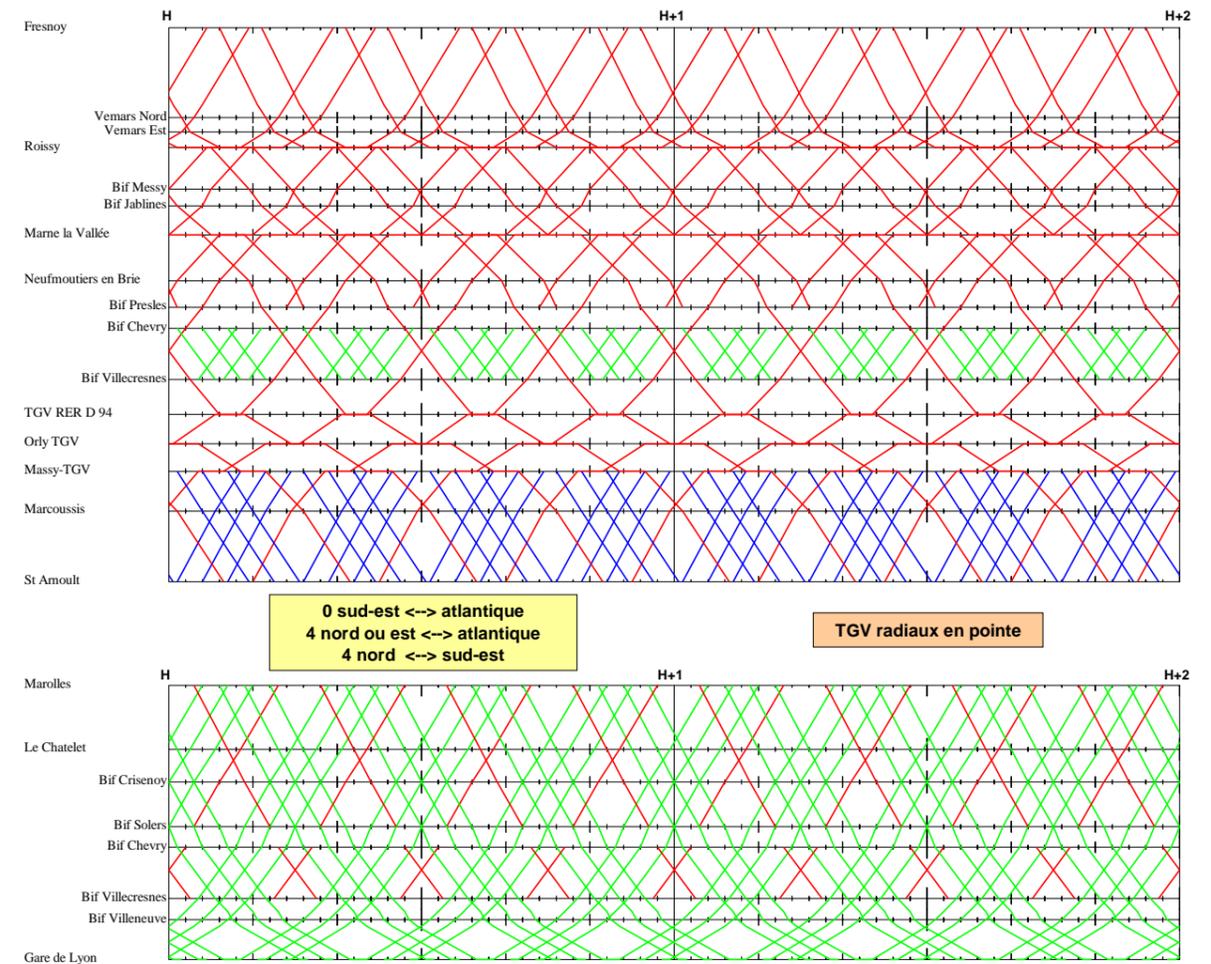
On constate que ce montage offre une grande souplesse au niveau de l'attribution des sillons inter-secteurs puisque les TGV inter-secteurs en provenance de l'atlantique peuvent aller indifféremment vers le sud-est, le nord ou l'est. Il en va de même pour les autres provenances.

Remarque : les TGV inter-secteurs vers Marne-la-Vallée sont placés tous vers le Nord. Toutefois, certains d'entre eux pourraient se diriger vers l'Est, sous réserve de compatibilité.

5.3. COMBINAISONS POSSIBLES POUR LES INTER-SECTEURS

5.3.1. Grille à 8 TGV inter-secteurs en heure de pointe

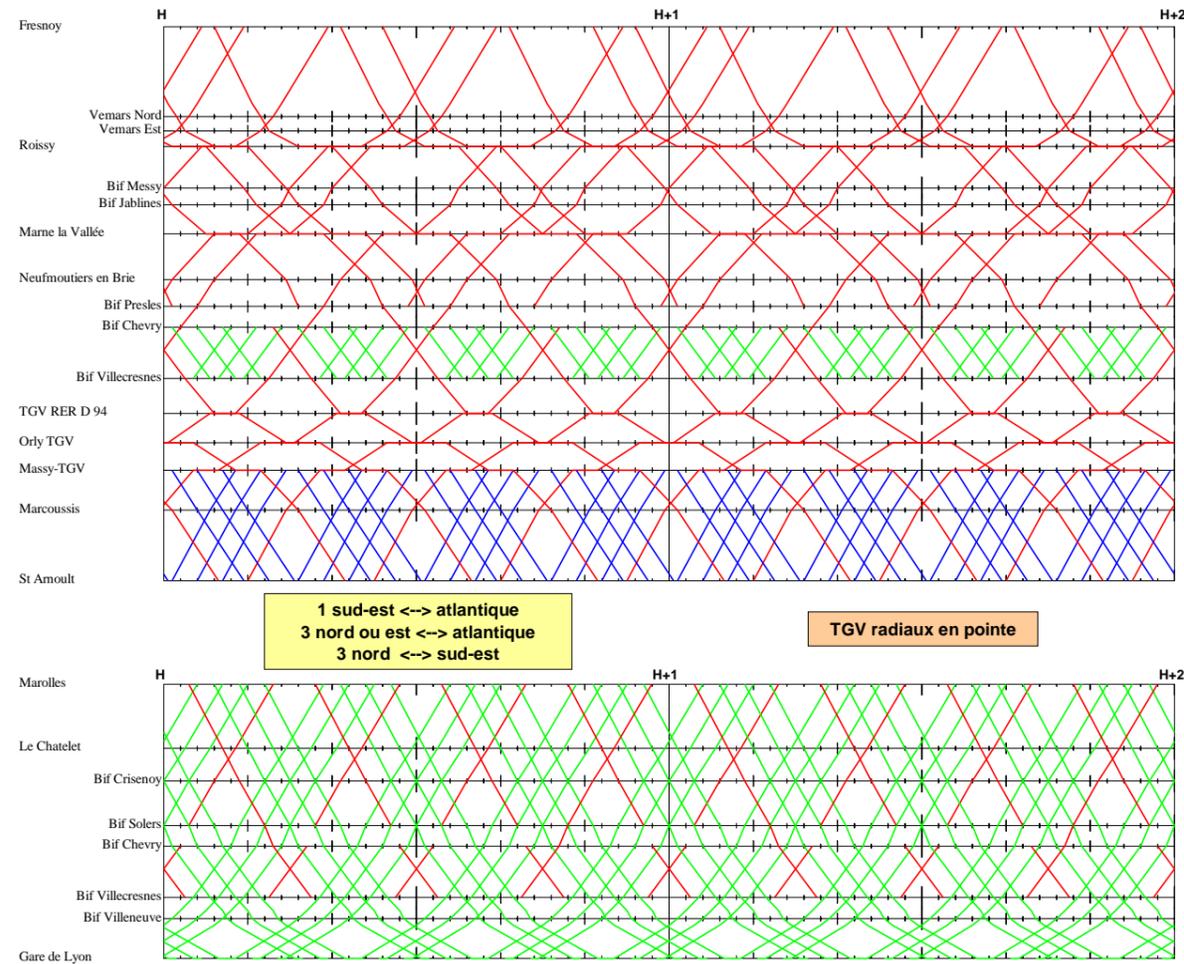
En période de pointe (tous les TGV radiaux sud-est et atlantique sont supposés circuler), il est possible de tracer au plus 8 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



On note que ce maximum est atteint lorsqu'aucun TGV ne circule entre l'atlantique et le sud-est ce qui est peu probable.

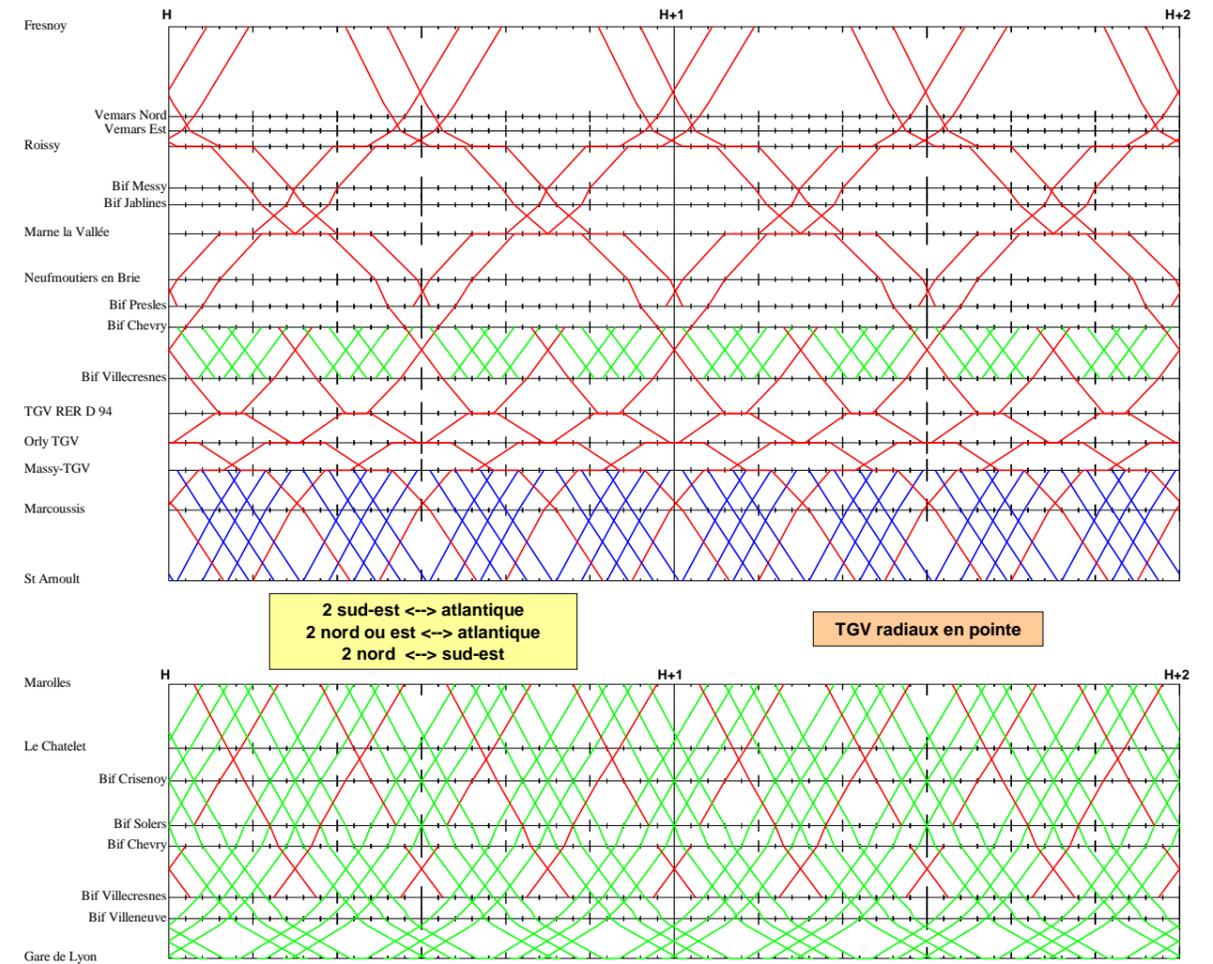
5.3.2. Grille à 7 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsqu'un TGV inter-secteurs circule entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 7 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



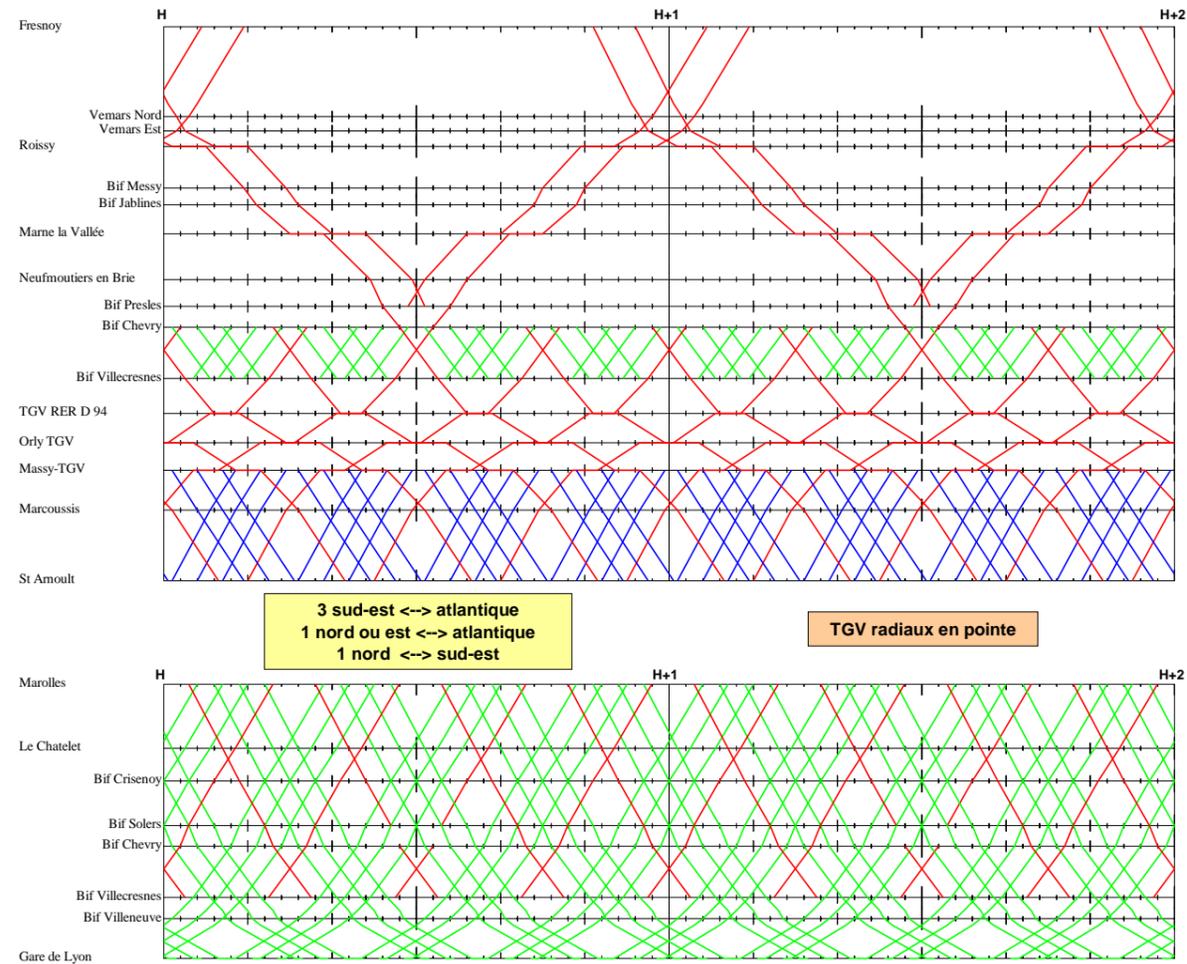
5.3.3. Grille à 6 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 2 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 6 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



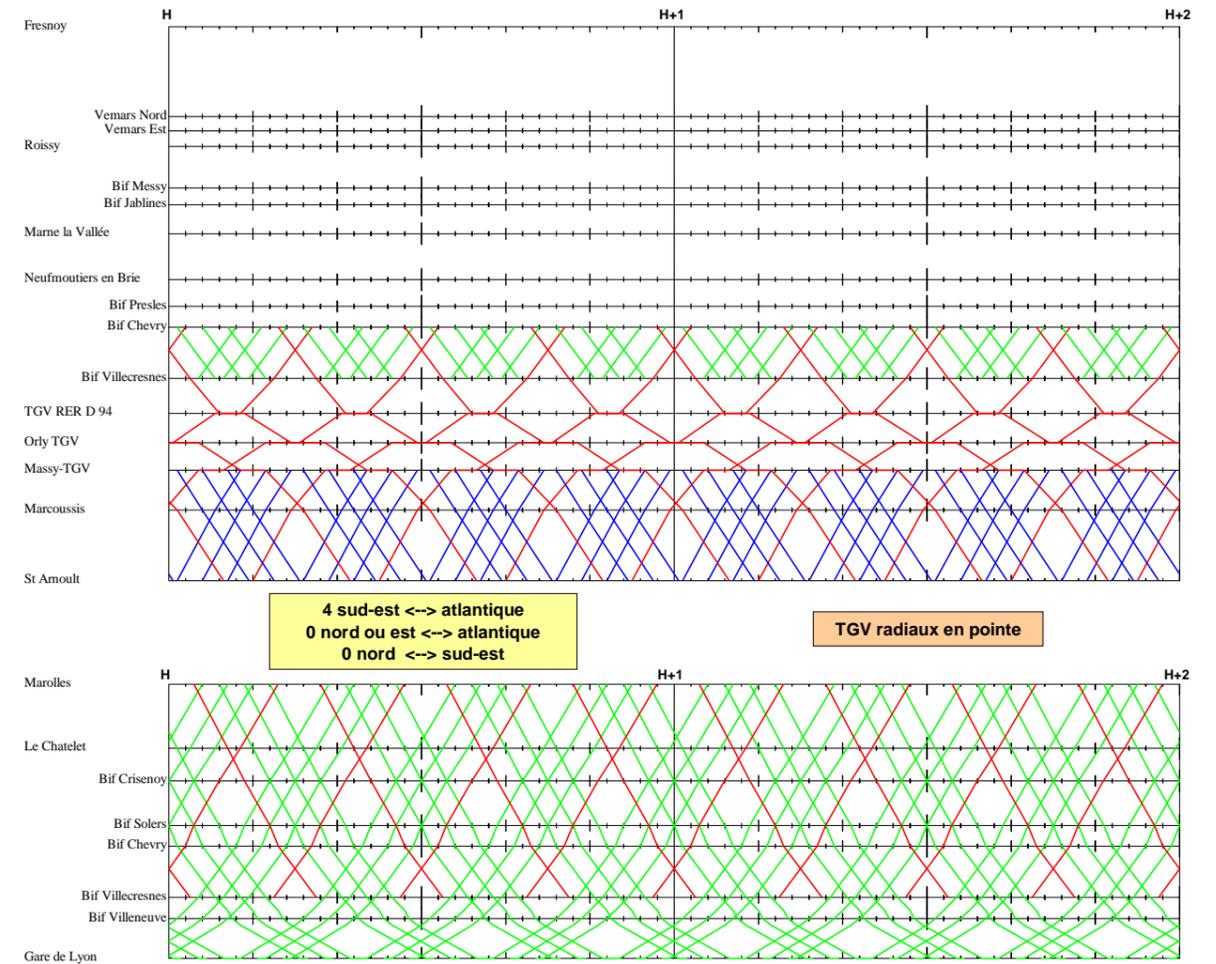
5.3.4. Grille à 5 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 3 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 5 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



5.3.5. Grille à 4 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 4 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 4 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



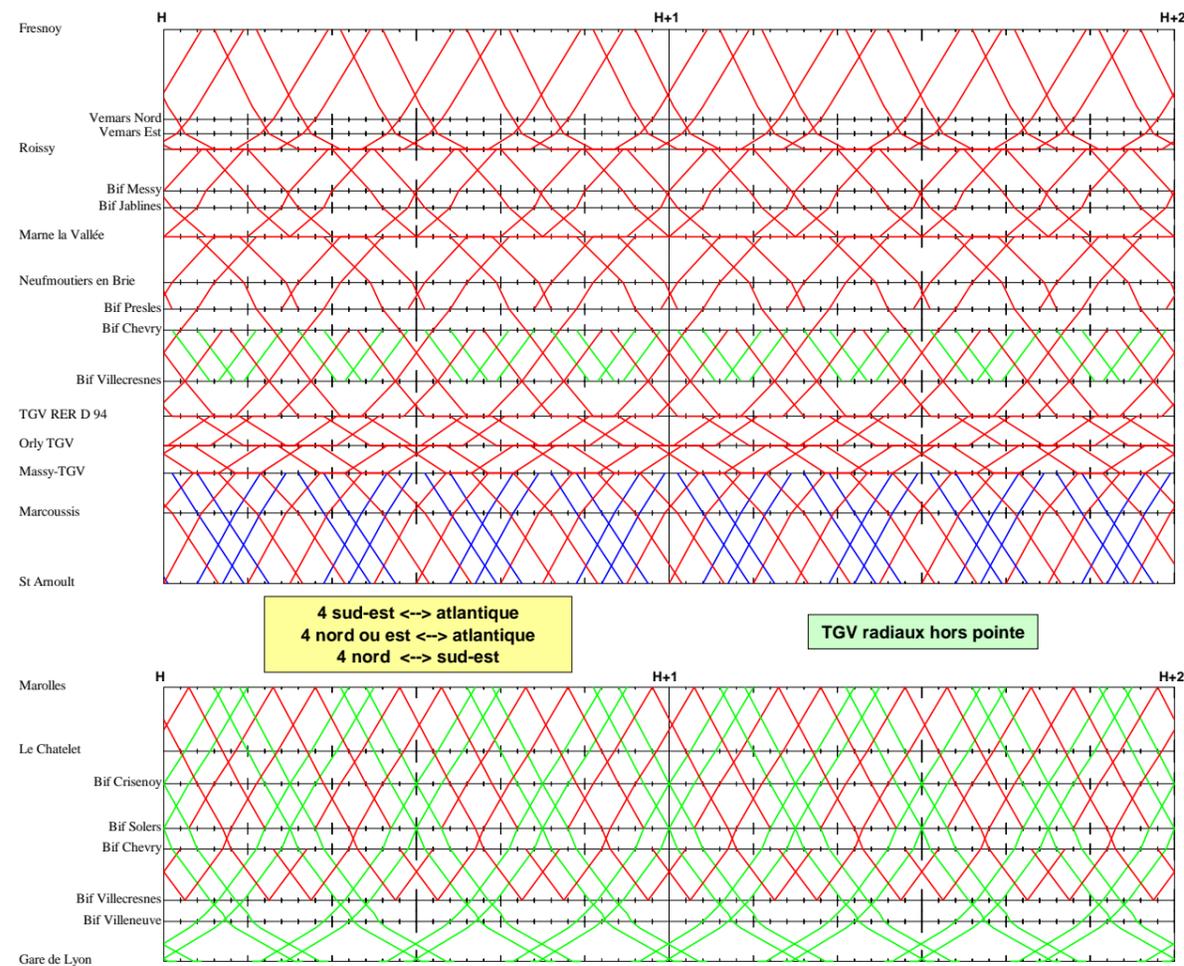
5.3.6. Grille à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

A partir de la grille à 8 TGV (voir paragraphe 5.3.1), il est possible, lorsque certains TGV radiaux ne circulent pas, de faire circuler jusqu'à 12 TGV inter-secteurs sous réserve que la gare de Massy TGV soit équipée de 4 voies à quai.

Pour minimiser l'impact sur les TGV radiaux atlantique, les TGV inter-secteurs supplémentaires sont reçus dans cette gare avec un espacement de 5 minutes.

Les TGV inter-secteurs supplémentaires (par rapport à la grille à 8 TGV) circulent entre l'atlantique et le sud-est. Ils remplacent donc un sillon radial sur LN1 et LN2.

Du fait de la suppression d'un sillon radial sud-est, les TGV inter-secteurs supplémentaires s'inscrivent entre les bifurcations de Villecresnes et Chevry sans nécessiter de voies supplémentaires.



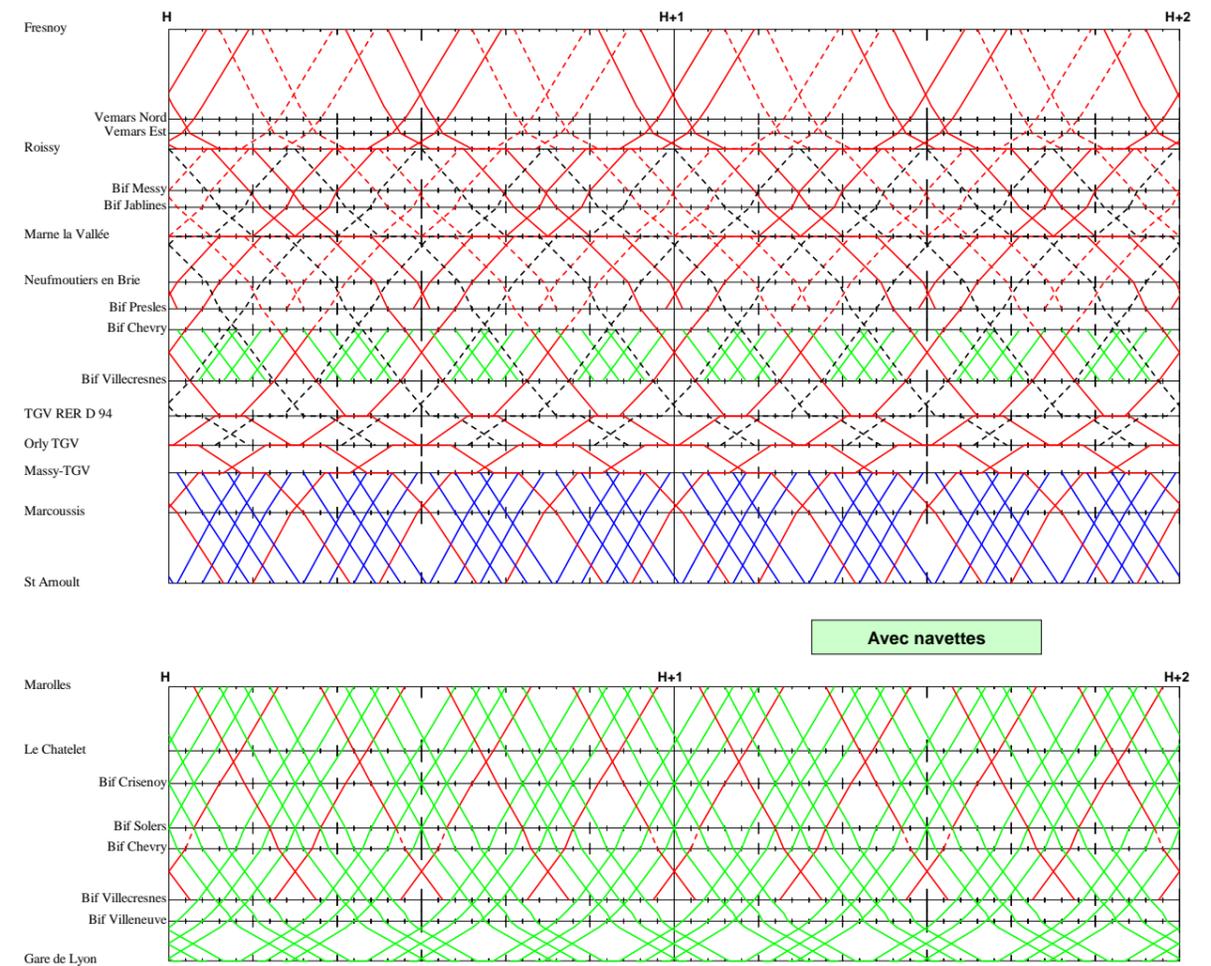
5.4. NAVETTES ENTRE ORLY TGV ET ROISSY TGV

5.4.1. Grille de principe

Tous les TGV inter-secteurs s'arrêtant à Marne la Vallée, pour permettre un tracé efficace des navettes entre Orly TGV et Roissy TGV, il est nécessaire que celles-ci s'y arrêtent également. De la même façon un arrêt en gare de TGV RER D 94 permet une meilleure insertion des navettes. Cela entraîne un temps de parcours plus long entre Orly TGV et Roissy TGV (39 minutes avec arrêt à Marne la Vallée et TGV RER D 94 contre 27 minutes sans arrêt).

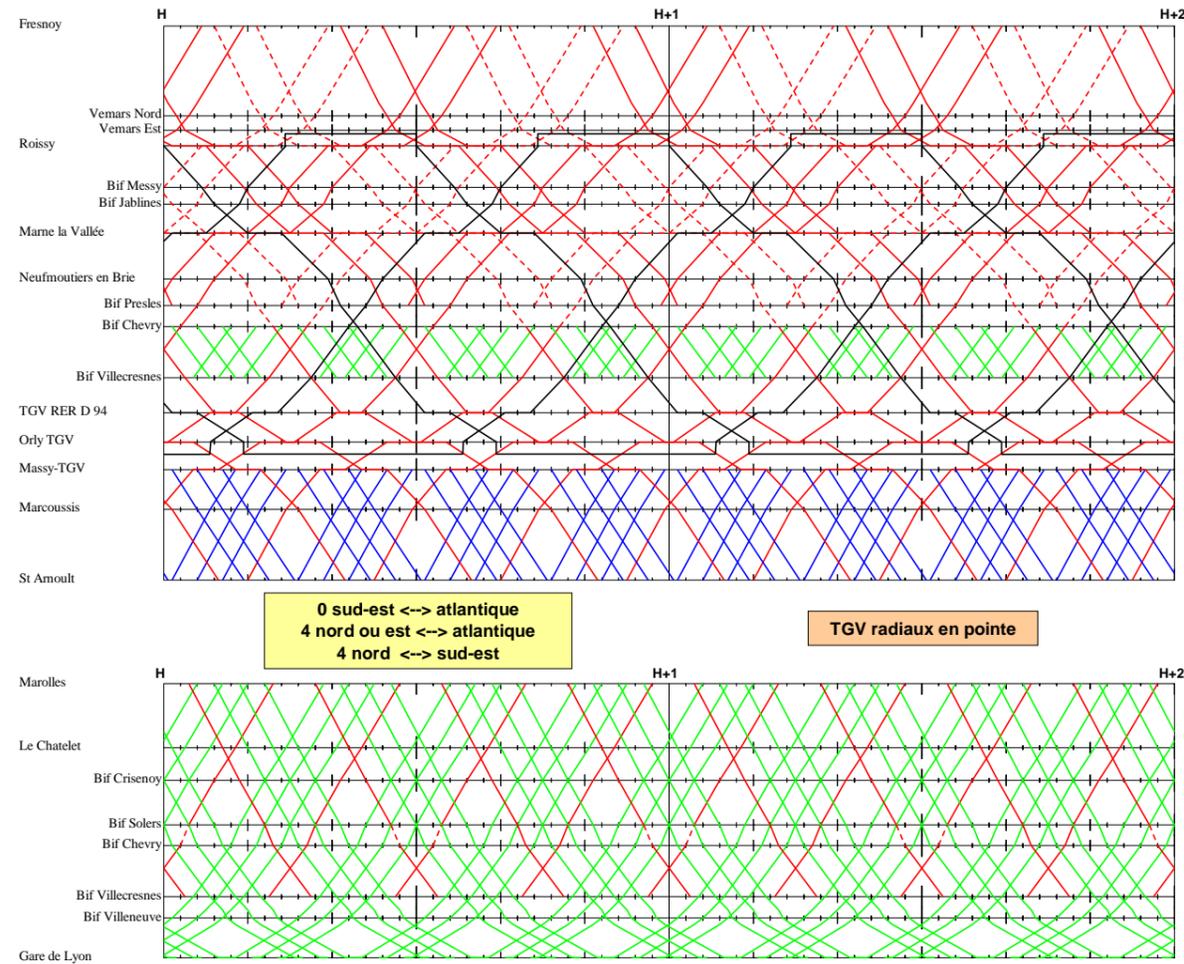
Entre les bifurcations de Villecresnes et Chevry, les sillons potentiels pour les navettes sont incompatibles avec des sillons radiaux sud-est.

Le graphique ci-dessous montre les tracés possibles (en pointillés noirs) pour ces navettes. On note ainsi que, si on respecte la symétrie « zéro » pour des navettes tracées à la demi-heure, on a besoin de 2 voies en gare de Roissy TGV pour effectuer les retournements.



Lorsqu'on décale les horaires des navettes d'un seul sens de 15 minutes, on n'a besoin que d'une seule voie en gares de Roissy TGV et d'Orly TGV pour effectuer les retournements comme le montre le graphique ci-dessous.

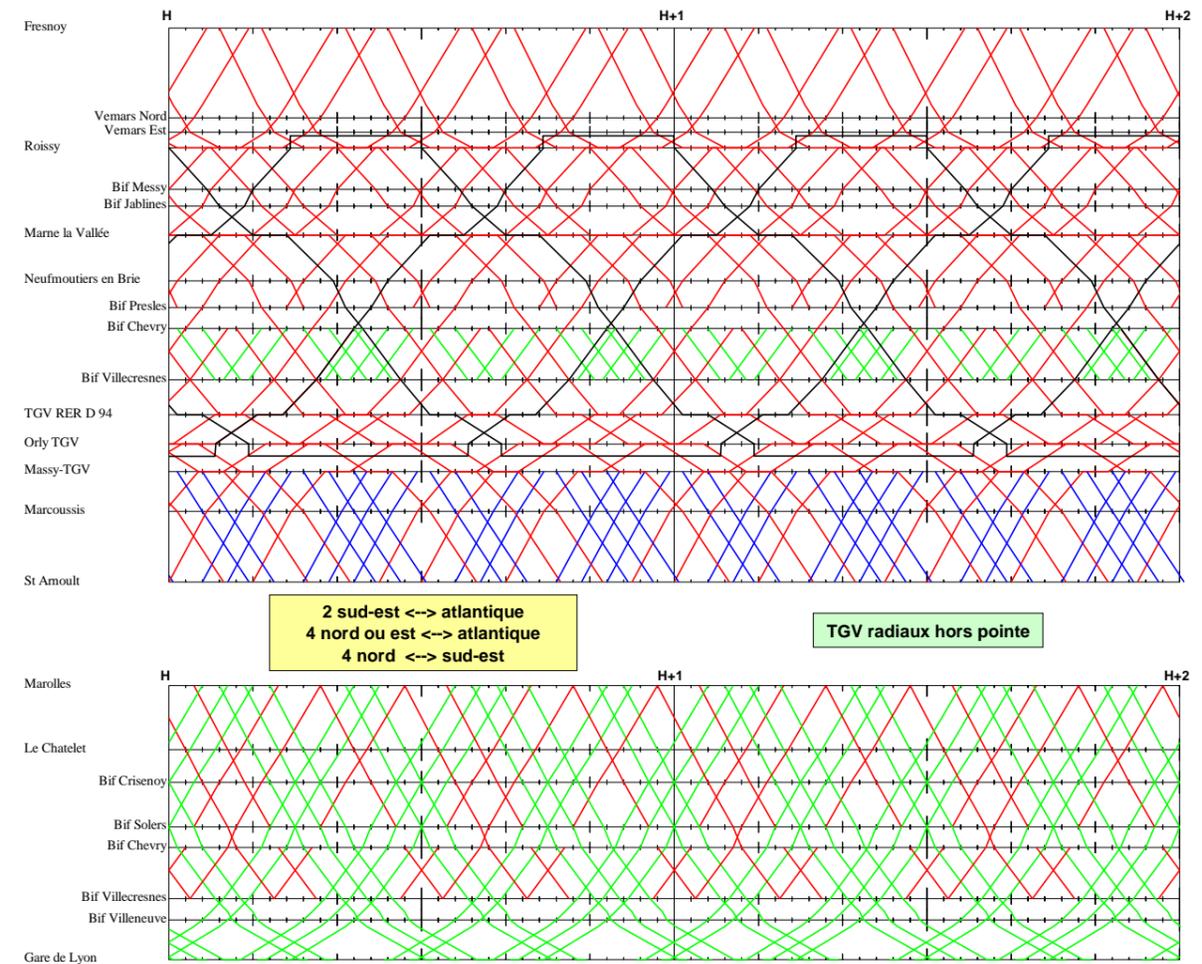
4 rames sont nécessaires pour effectuer la desserte en navettes.



5.4.2. Grille à 10 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

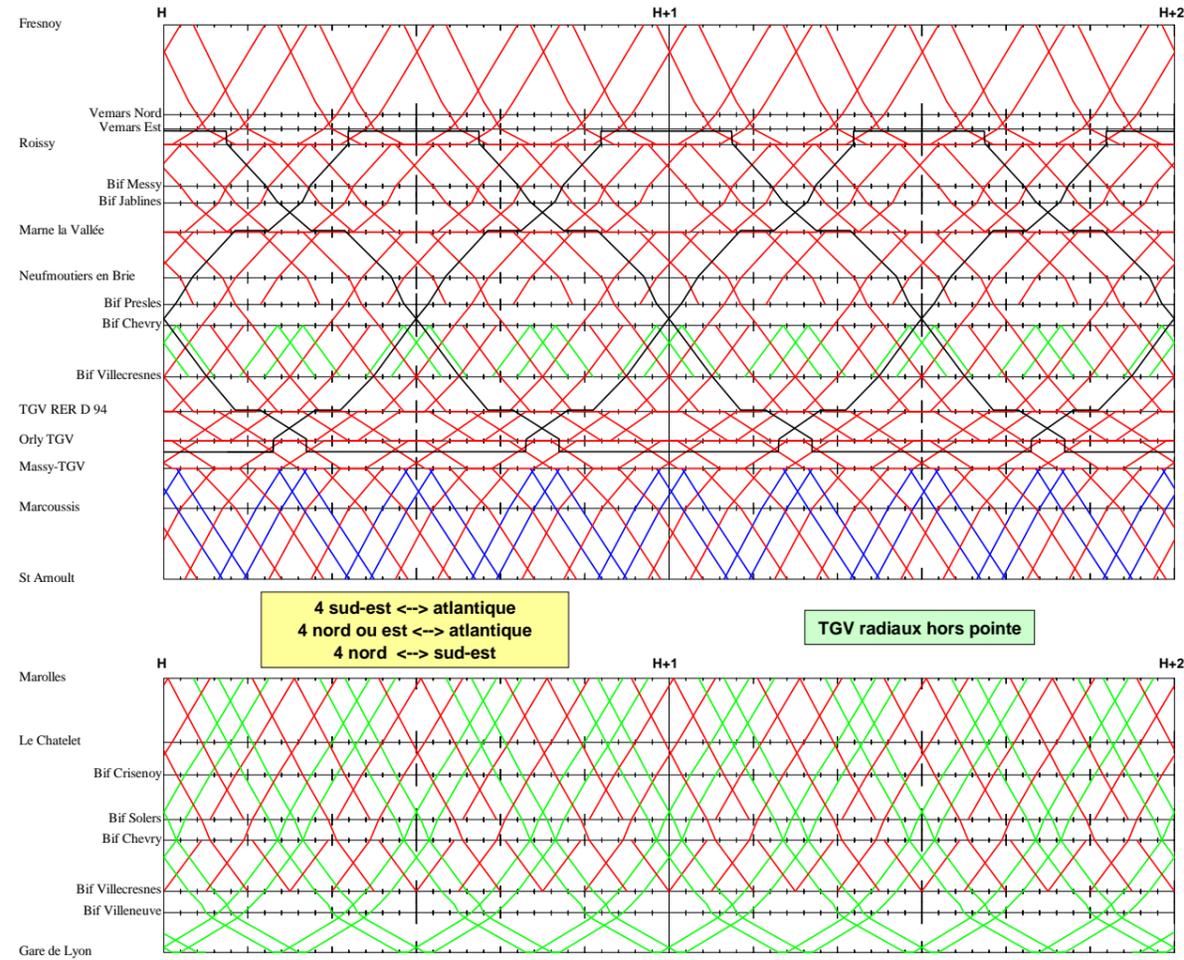
L'insertion de navettes entre Orly TGV et Roissy TGV dans la trame à 12 TGV inter-secteurs (présentée au paragraphe 5.3.6) conduit à utiliser 2 sillons inter-secteurs par heure et par sens entre Orly TGV et la bifurcation de Chevreuil.

En contrepartie, 2 sillons radiaux par heure et par sens peuvent être rétablis sur LN1 et LN2. On note toutefois que les sillons radiaux sud-est rétablis sont incompatibles avec les navettes entre les bifurcations de Villecresnes et Chevreuil.



5.4.3. Grille à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

Pour pouvoir conserver une trame à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale compatible avec les navettes Orly TGV / Roissy TGV, il faut augmenter le décalage de la trame LGV sud-est pour le porter à +4 minutes dans le sens Paris vers Province (- 4 minutes dans l'autre sens). Dans ces conditions on obtient les graphiques ci-dessous.

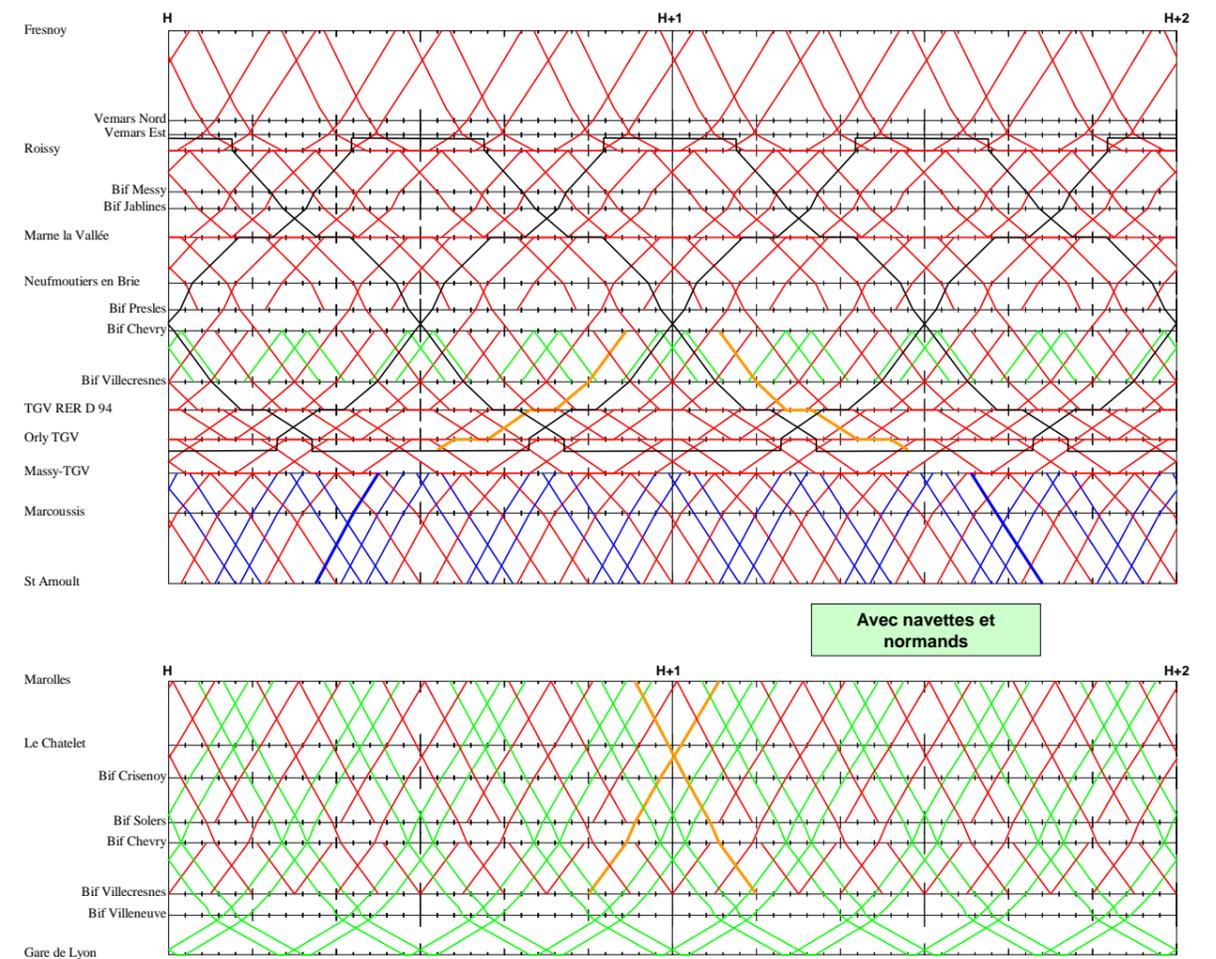


5.5. TGV NORMANDS

Les TGV normands utilisent le raccordement (bifurcation de Wissous) entre la Grande Ceinture et la ligne nouvelle entre Massy TGV et Orly TGV.

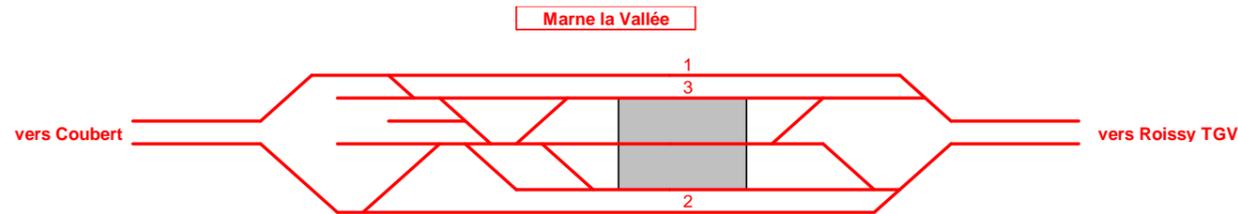
Ils peuvent utiliser un sillon interconnecté en provenance (ou à destination) de l'atlantique et à destination (ou en provenance) du sud-est comme le montre le graphique espace - temps ci-dessous.

Il est à noter que, dans ces conditions, il est possible de tracer un TGV radial supplémentaire sur LN2.



5.6. PROBLÉMATIQUE DES GARES

5.6.1. Gare de Marne la Vallée



Les voies extérieures (1 et 2) ne sont pas équipées de quais, elles permettent le passage des TGV sans arrêt à 270 km/h.

Les autres voies permettent des rebroussements de chaque côté sans cisailer le sens opposé. La vitesse sur les voies 3 et 4 est limitée à 170 km/h. Sur la voie 5, la vitesse est limitée à 80 km/h.

La voie 5 (médiante) est particulièrement bien placée pour accueillir des TGV origines ou terminus aussi bien côté Coubert que côté Roissy.

Dans la grille à 8 ou 12 TGV inter-secteurs, on constate que la gare de Marne la Vallée doit disposer d'une voie à quai supplémentaire au minimum.

H	10	20	30	40	50	H+1
1			Pas de quai			
3	SE/N 03+/07+	AT/N 13+/17+		SE/N 33+/37+	AT/N 43+/47+	
5	AT/N 02+	N/SE 07+/11+	SE/N 18+/22+	AT/N 28+/32+	N/SE 37+/41+	SE/N 48+/52+
4		N/AT 12+/16+	N/SE 22+/26+		N/AT 42+/46+	N/SE 52+/56+
2	N/AT 01+			N/AT 27+/31+		N/AT 57+

Si on veut pouvoir utiliser la voie 5 pour des TGV origines ou terminus à cette gare il faut équiper les voies 1 et 2 de quais.

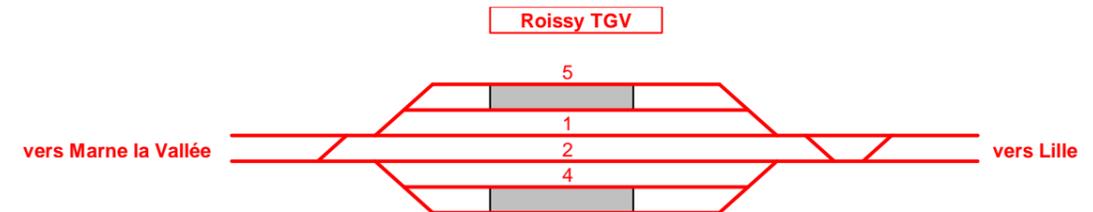
L'ajout de quais sur les voies 1 et 2 aura pour effet d'abaisser la vitesse de la traversée de cette gare par les TGV ne la desservant pas de 270 à 170 km/h mais comme le montrent les grilles horaires proposées, il n'y aura aucun TGV passant sans arrêt lorsque le nombre de TGV interconnectés sera maximum.

Avec les voies 1 et 2 équipées de quais, le graphique d'occupation des voies serait le suivant :

H	10	20	30	40	50	H+1
1	SE/N 03+/07+	AT/N 13+/17+	AT/N 28+/32+	O/R 38+/42+	SE/N 48+/52+	
3	AT/N 02+	O/R 08+/12+	SE/N 18+/22+	SE/N 33+/37+	AT/N 43+/47+	AT/N 58+
5	Réservé aux TGV origines / terminus					
4	N/AT 01+	N/AT 12+/16+	N/SE 22+/26+	N/SE 37+/41+	R/O 47+/51+	N/AT 57+
2		N/SE 07+/11+	R/O 17+/21+	N/AT 27+/31+	N/AT 42+/46+	N/SE 52+/56+

L'ajout des navettes Orly / Roissy à la demi-heure ne nécessite pas d'infrastructures supplémentaires.

5.6.2. Gare de Roissy



Les voies intérieures (1 et 2) ne sont pas équipées de quais, elles permettent le passage des TGV sans arrêt à 230 km/h.

Les voies extérieures (3, 4, 5 et 6) sont équipées de quais et accessibles à la vitesse maximum de 80 km/h.

L'équipement actuel de la gare supporte le trafic inter-secteurs projeté comme le montre le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

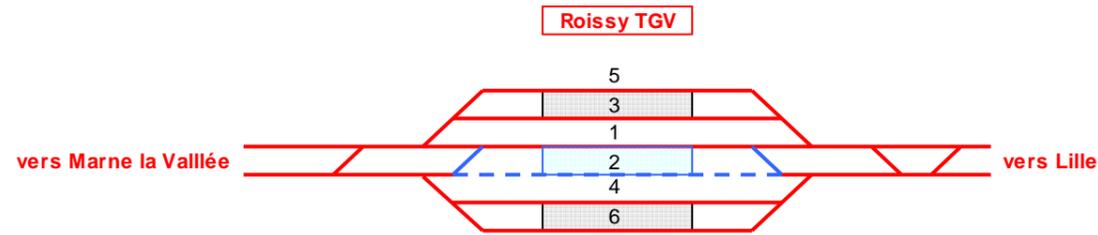
H	10	20	30	40	50	H+1
5	AT/N 01+	AT/N 12+/16+	AT/N 28+/32+	AT/N 43+/47+	AT/N 57+	
3	SE/N 02+/06+	SE/N 17+/21+	SE/N 32+/36+	SE/N 47+/51+		
1	Pas de quai					
2	Pas de quai					
4		N/SE 08+/12+	N/SE 23+/27+	N/SE 38+/42+	N/SE 53+/57+	
6	N/AT 02+	N/AT 13+/17+	N/AT 28+/32+	N/AT 43+/47+	N/AT 58+	

Côté Lille on peut recevoir des TGV sur les voies 3 et 5 (ou les expédier des voies 4 et 6) mais en cisillant le sens opposé. La vitesse sur ces voies est limitée à 80 km/h.

Côté Marne la Vallée, on peut expédier des TGV des voies 3 et 5 mais en cisillant le sens opposé. La vitesse sur ces voies est limitée à 80 km/h.

L'accueil de navettes en gare de Roissy nécessite l'adaptation des installations.

Les voies centrales de la gare de Roissy sont réservées au TGV passant sans arrêt. Or, depuis sa création, la gare de Roissy a vu passer peu de TGV sans arrêt. Il paraît intéressant de transformer les 2 voies centrales en une voie médiane à quai (appelée « voie M ») comme le montre le schéma ci-dessous (propositions faites par SMA en juillet 2007).



Pour permettre les quelques circulations sans arrêt traversant la gare de Roissy, cette voie médiane pourrait être parcourable à la vitesse maximale de 170 km/h.

En utilisant la voie 1 pour les navettes Orly / Roissy, on supprime les problèmes de cisaillement comme le montre le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

	H	10	20	30	40	50	H+1	
5	AT/N 01+	AT/N 12+/16+	AT/N 28+/32+	AT/N 43+/47+	AT/N 57+			
3	SE/N 02+/06+	SE/N 17+/21+	SE/N 32+/36+	SE/N 47+/51+				
1	R/O 07+		O/R 22+	R/O 37+	O/R 52+			
2	Voie supprimée							
4		N/SE 08+/12+	N/SE 23+/27+	N/SE 38+/42+	N/SE 53+/57+			
6	N/AT 02+	N/AT 13+/17+	N/AT 28+/32+	N/AT 43+/47+	N/AT 58+			

5.6.3. Gare de Massy TGV

Cette gare doit être en mesure d'accueillir des TGV s'y arrêtant à intervalle de 5 minutes. Elle doit donc être équipée de 4 voies (au lieu de 2 actuellement).

En dehors de la période de pointe radiale, on obtient le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

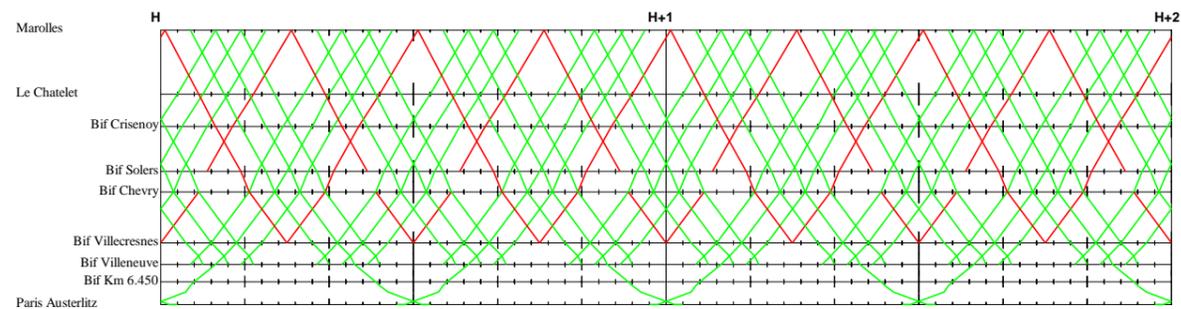
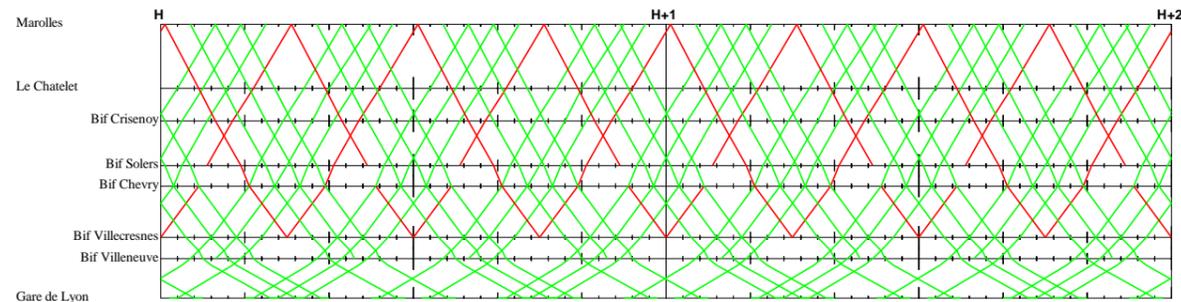
	H	10	20	30	40	50	H+1
5	SE/AT 01/04	SE/AT 16/19	SE/AT 31/34	SE/AT 46/49			
3	N/AT 06/09	N/AT 21/24	N/AT 36/39	N/AT 51/54			
1	P/AT 01+	P/AT P/AT 13+ 16+	P/AT P/AT 28+ 31+	P/AT P/AT 43+ 46+	P/AT 58+		
2	AT/P 02	AT/P AT/P 14 17	AT/P AT/P 29 32	AT/P AT/P 44 47	AT/P 59		
4	AT/N 06/09	AT/N 21/24	AT/N 36/39	AT/N 51/54			
6		AT/SE 11/14	AT/SE 26/29	AT/SE 41/44	AT/SE 53/59		

5.7. DÉTOURNEMENT DE TGV RADIAUX VERS PARIS AUSTERLITZ

5.7.1. TGV radiaux Sud-Est vers Paris Austerlitz

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

Le temps de parcours d'un TGV radial sud-est est le même qu'il soit au départ de la gare de Lyon ou d'Austerlitz.



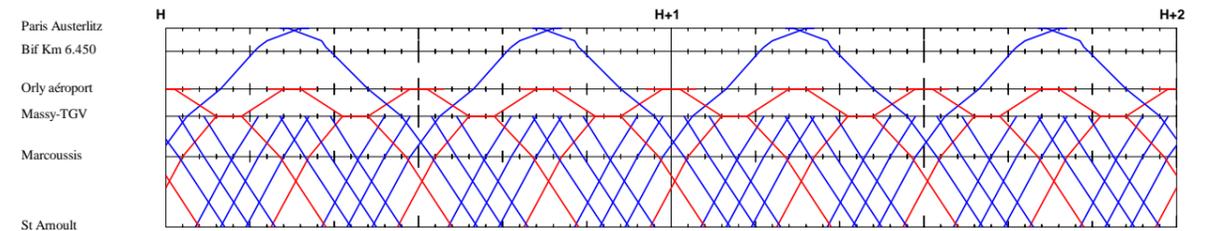
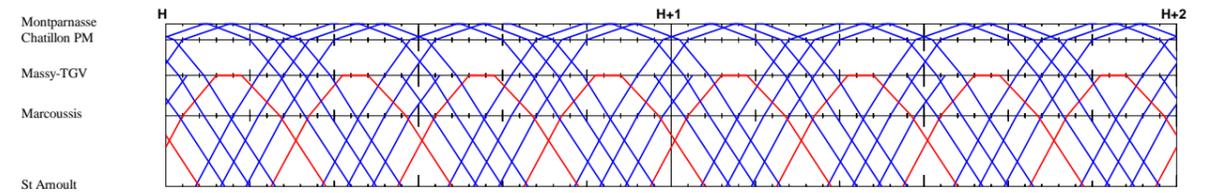
Compte tenu du fait que les vitesses d'insertion au niveau de la bifurcation de Villeneuve sont les mêmes (V 160) quelle que soit la branche empruntée, on pourrait choisir de détourner sur Paris Austerlitz n'importe quel TGV radial.

5.7.2. TGV radiaux Atlantique vers Paris Austerlitz

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

Un TGV radial atlantique détourné sur la gare d'Austerlitz mettra environ 7 minutes de plus pour rejoindre la gare parisienne par rapport au temps nécessaire pour rejoindre la gare Montparnasse.

En gare de Massy TGV, le TGV radial atlantique détourné sur Austerlitz devra emprunter les voies déviées à 80 km/h (au lieu d'un passage à 200 km/h sur les voies centrales). Pour cette raison c'est le dernier TGV radial d'une batterie se dirigeant vers Paris (le premier dans l'autre sens) qui doit être détourné sur Austerlitz.



Gare de Massy TGV :

En période de pointe radiale, on obtient le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

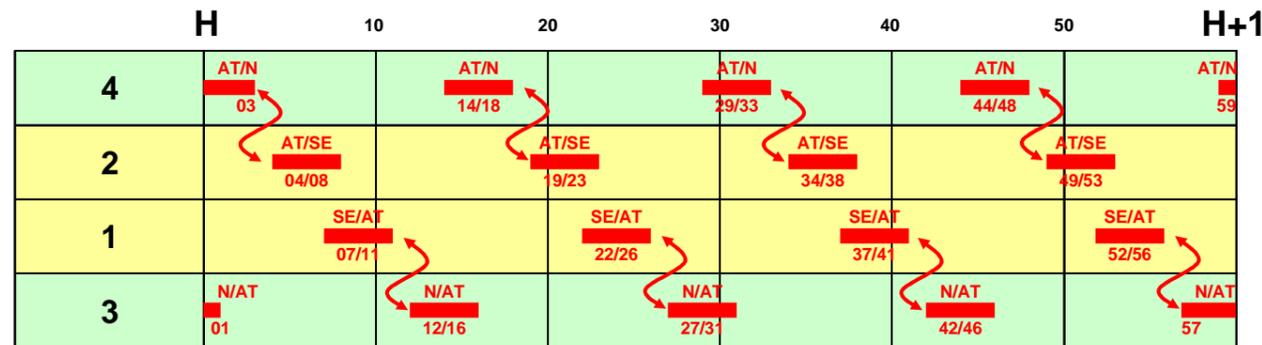
	H	10	20	30	40	50	H+1
5				AU/AT 28+			AU/AT 58+
3		N/AT 06/09		N/AT 21/24	N/AT 36/39		N/AT 51/54
1	P/AT P/AT 01+ 04+		P/AT P/AT P/AT 13+ 16+ 19+		P/AT P/AT 31+ 34+	P/AT P/AT P/AT 43+ 46+ 49+	
2			AT/P AT/P AT/P 11 14 17	AT/P AT/P 26 29		AT/P AT/P AT/P 41 44 47	AT/P AT/P 56 59
4		AT/N 06/09		AT/N 21/24	AT/N 36/39		AT/N 51/54
6	AT/AU 02+				AT/AU 32+		

5.8. CONFIGURATION DE LA GARE D'ORLYTGV

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

5.8.1. TGV inter-secteurs seuls

Avec la grille à 12 TGV inter-secteurs, on obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

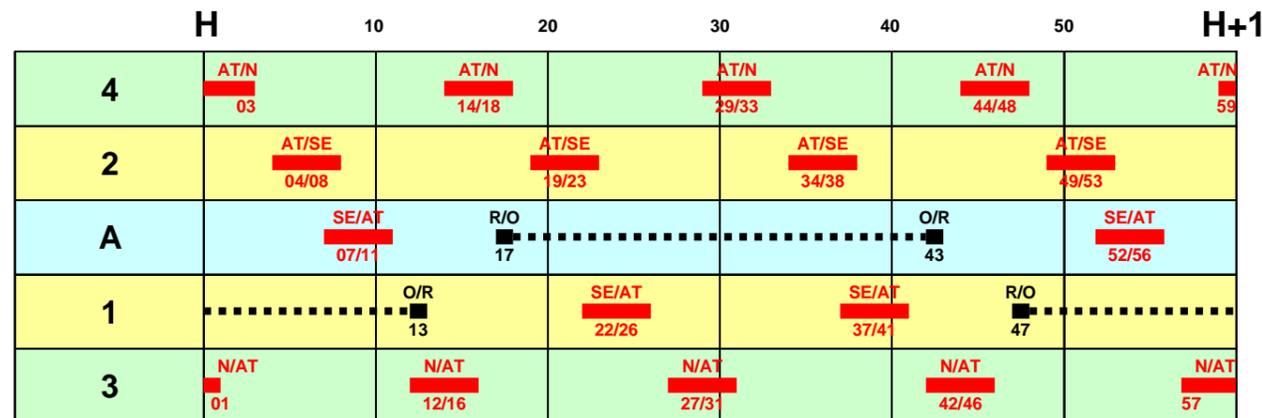


On note ainsi que des successions rapprochées ne peuvent être réalisées que sur des voies différentes. La gare de Fraternelle TGV doit donc disposer de 4 voies à quai (2 par sens) comme le montre le schéma ci-dessous.

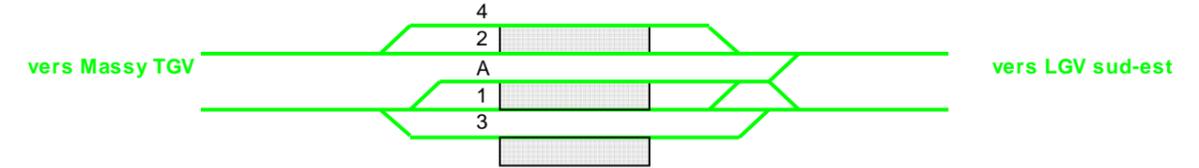


5.8.2. Navettes Orly / Roissy

Lorsqu'on ajoute les navettes Orly / Roissy, celles-ci se substituent à des sillons inter-secteurs. On obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

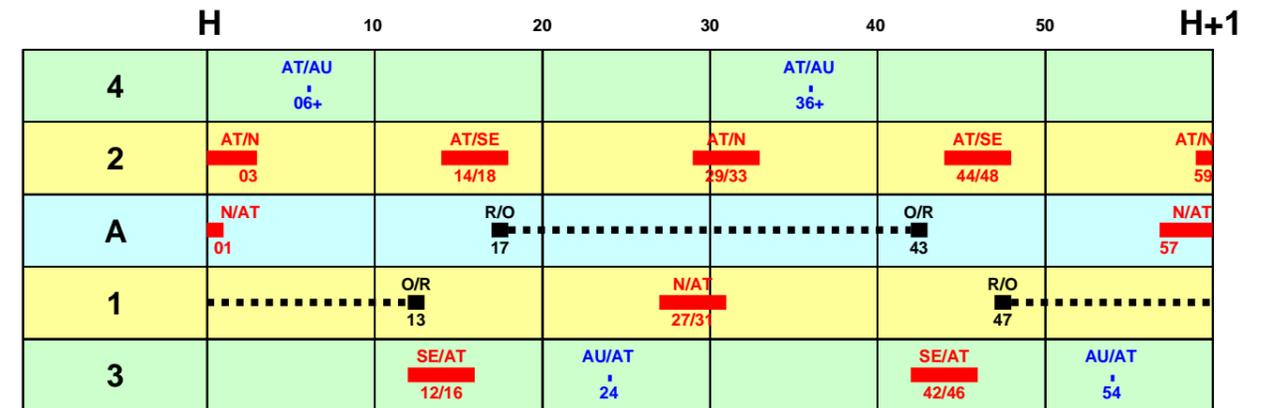


Pour permettre la réception des TGV se suivant à intervalle de 5 minutes et tenir compte du stationnement prolongé des navettes, il est nécessaire de construire une voie à quai supplémentaire et de créer des jonctions permettant de réaliser l'indépendance des sens de circulation.

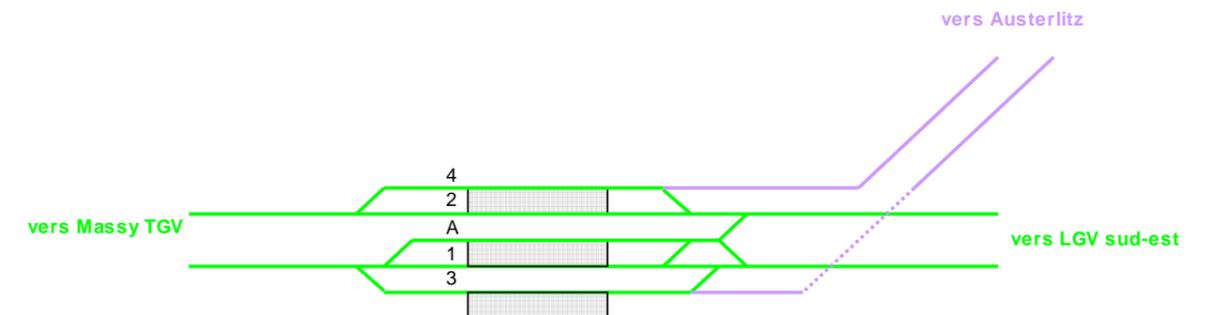


5.8.3. TGV radiaux atlantique détournés sur Paris Austerlitz

Lorsqu'on ajoute les TGV radiaux atlantique détournés sur Paris Austerlitz, on obtient le graphique d'occupation des voies suivant :



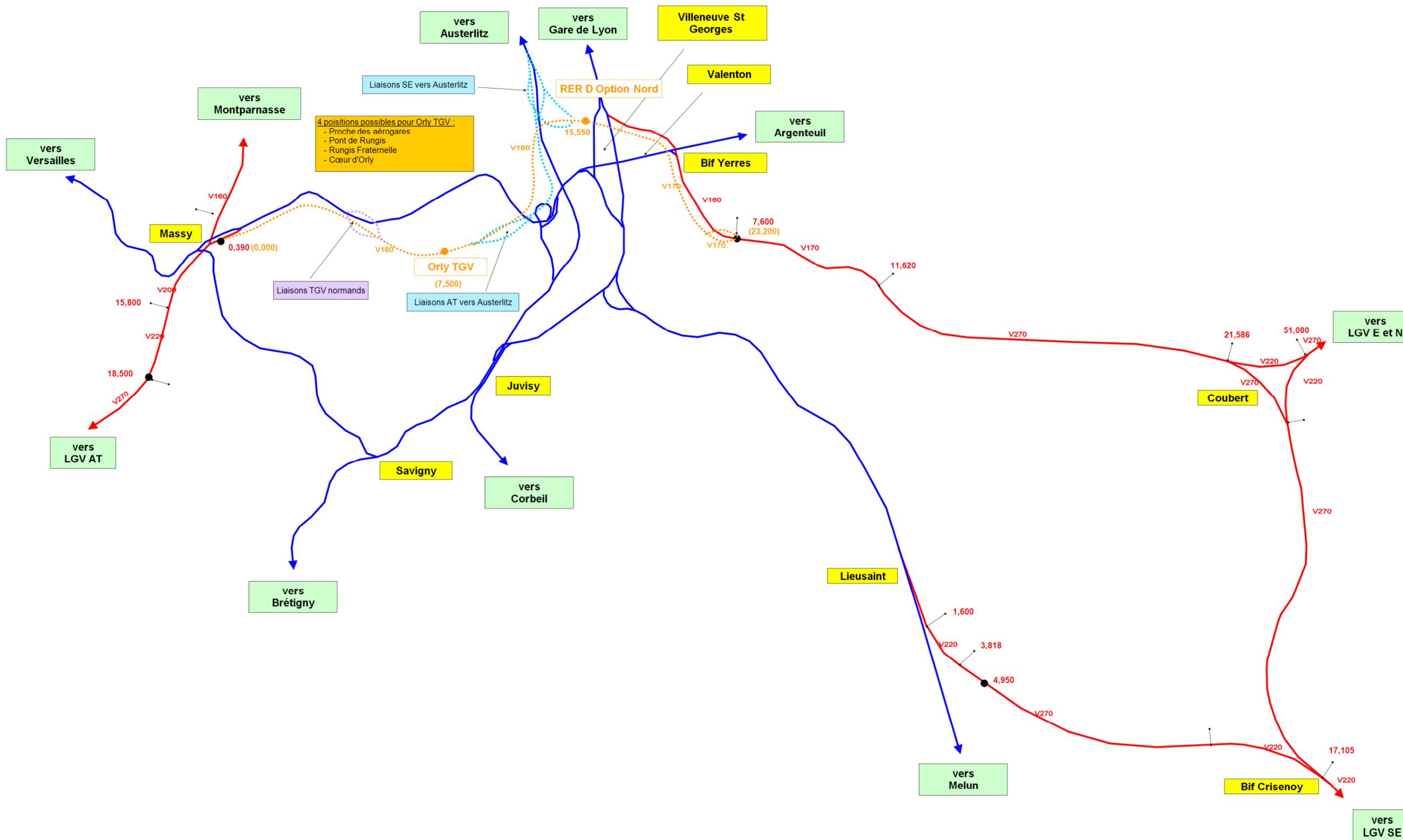
Les TGV radiaux doit être reçus sur les voies extérieures selon les schémas de principe ci-dessous.



5.8.4. Navettes Orly / Paris Austerlitz

Afin de garantir l'indépendance des systèmes (TGV et navettes), il est souhaitable que les navettes Orly / Paris Austerlitz soient reçues sur des voies indépendantes.

5.9. SCHÉMA D'ENSEMBLE DU SCÉNARIO A – GARE SUPPLÉMENTAIRE OPTION NORD



6. ETUDE DU SCENARIO B

6.1. DESCRIPTION DES DESSERTES

Le scénario B (base : doublement jusque Valenton) prévoit (par sens) :

- Sur les LGV sud-est et atlantique, par quart d'heure, une batterie de 3 TGV radiaux espacés à 3 minutes.
- Derrière ces batteries de TGV radiaux, par quart d'heure, sur les LGV sud-est et atlantique, un TGV inter-secteurs placé au plus près du dernier TGV radial,
- Entre Rungis Fraternelle TGV et Roissy TGV, une navette de type « TGV » par demi-heure,
- Entre Rungis Fraternelle TGV et Paris Austerlitz, une navette au quart d'heure,
- 3 TGV normands par jour et par sens.

Les TGV inter-secteurs s'arrêtent tous à Massy TGV et Fraternelle TGV. Les TGV inter-secteurs en provenance ou à destination du Nord s'arrêtent également à Marne la Vallée et Roissy TGV.

Le temps d'arrêt pris en compte est de 4 minutes pour Roissy TGV, Marne la Vallée et Rungis Fraternelle TGV et 3 minutes pour les autres gares.

6.2. CONSTRUCTION DES GRILLES HORAIRES

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Montereau ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Gare de Lyon et la bifurcation de Créteil n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours et positionner les départs et arrivées à Paris gare de Lyon.

Pour construire les grilles, on commence par placer les TGV sud-est selon les heures d'arrivée et de départ à Paris gare de Lyon telles que définies dans le document « Interco Sud cadrage exploitation v3 » établi par RFF en date du 22/01/2008. Ce document précise qu'à l'horizon d'étude, les LGV sud-est et atlantique sont supposées équipées en ERTMS 2 permettant ainsi un débit maximum de 16 TGV par heure et par sens répartis en batterie de 3 TGV radiaux espacés de 3 minutes suivis d'un TGV interconnecté espacé également à 3 minutes et d'un sillon non utilisé (dit « de respiration ») permettant de préserver la robustesse du système. Ces batteries se reproduisent tous les quarts d'heures en période de pointe.

On note ainsi, par heure de pointe :

- des départs de Paris gare de Lyon aux minutes 07, 10, 13, 22, 25, 28, 37, 40, 43, 52, 55 et 58,
- des arrivées à Paris gare de Lyon aux minutes 02, 05, 08, 17, 20, 23, 32, 35, 38, 47, 50 et 53.

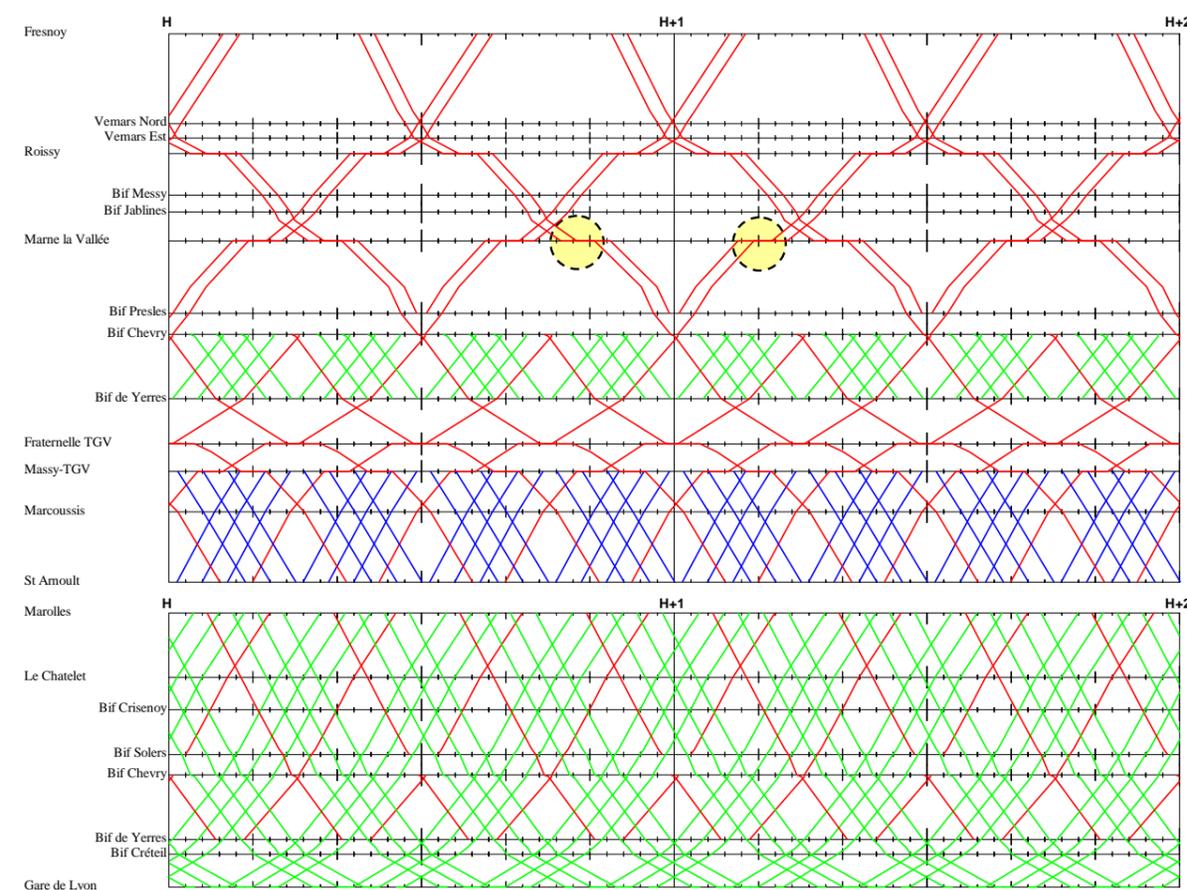
Les TGV radiaux sud-est étant placés, on insère les TGV inter-secteurs selon la répartition de principe (par heure de pointe et par sens) suivante :

- 2 TGV inter-secteurs entre le Nord et l'atlantique,
- 2 TGV inter-secteurs entre le sud-est et l'atlantique,
- 2 TGV inter-secteurs entre le sud-est et le Nord.

Les TGV inter-secteurs fixent le tempo du cadencement de la LGV atlantique.

Les TGV inter-secteurs entre le nord et l'est ne sont pas étudiés (hors périmètre).

On obtient les graphiques suivants :

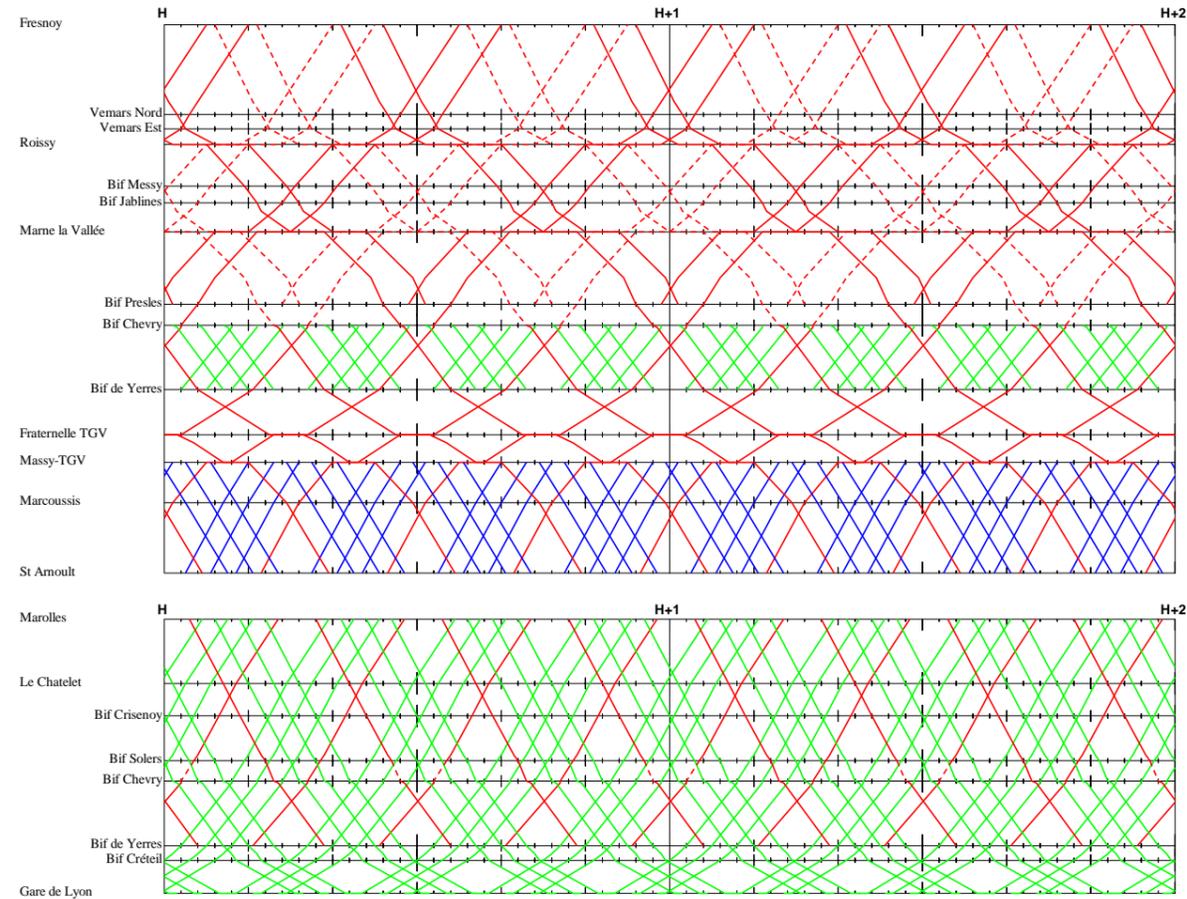


On constate que l'espacement au niveau des gares de Marne la Vallée et Roissy est de 2 minutes ce qui est insuffisant même en cas de réception sur des voies différentes dans ces gares.

La simulation montre que l'espacement minimum doit être de 5 minutes lorsque les TGV sont reçus sur des voies différentes dans ces gares. Lorsqu'ils sont reçus sur une même voie, l'espacement minimum passe à : 6 minutes + temps de stationnement du premier TGV.

Dans ces conditions, il est nécessaire de faire glisser la trame des TGV sud-est de +1,5 minutes dans le sens Paris vers Province (-1,5 minutes dans l'autre sens) de façon à obtenir des successions à 10 ou 5 minutes. Cela permet de recevoir les TGV sur une même voie lorsque l'espacement est de 10 minutes et sur des voies différentes lorsque l'espacement est de 5 minutes.

On obtient alors les graphiques suivants :



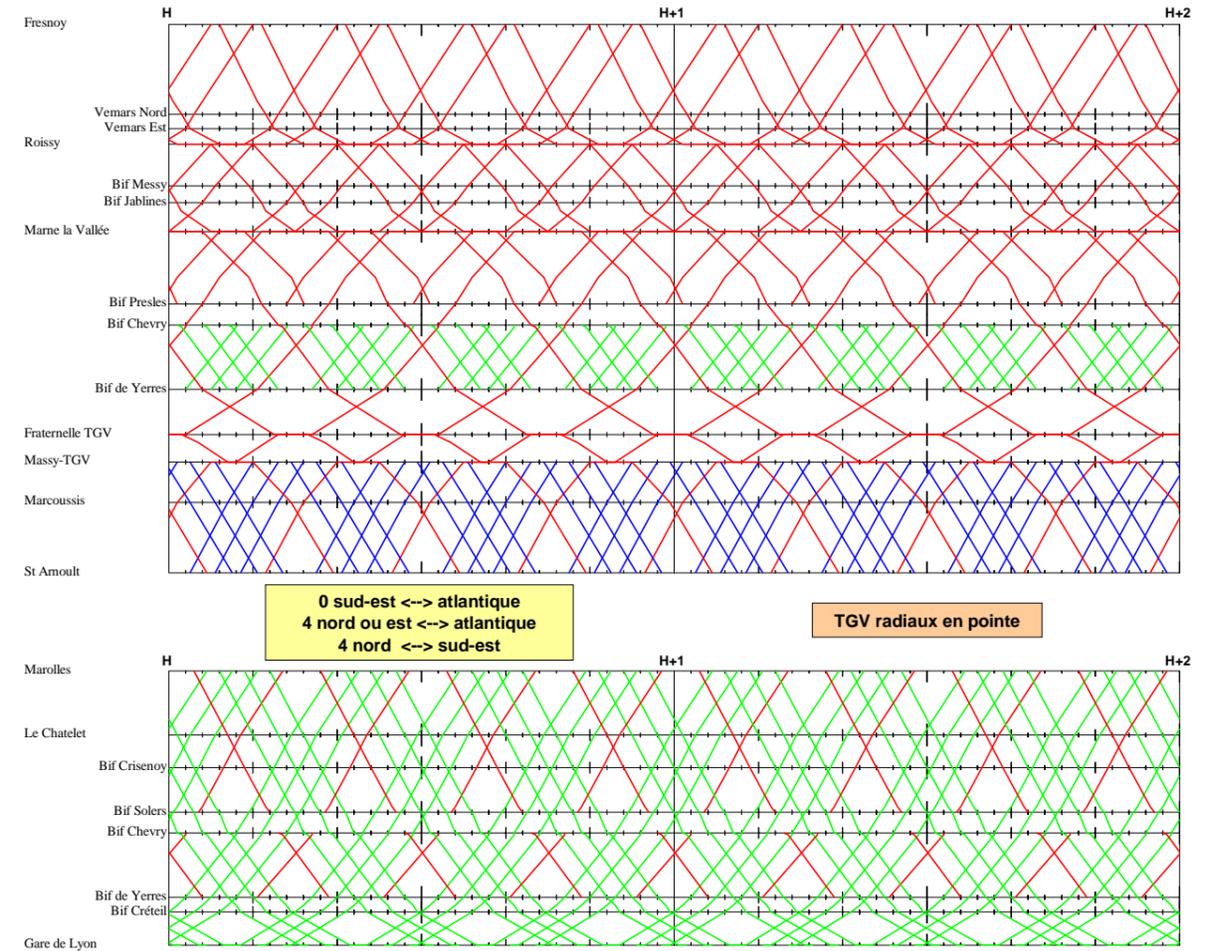
On constate que ce montage offre une grande souplesse au niveau de l'attribution des sillons inter-secteurs puisque les TGV inter-secteurs en provenance de l'atlantique peuvent aller indifféremment vers le sud-est, le nord ou l'est. Il en va de même pour les autres provenances.

Remarque : les TGV inter-secteurs vers Marne-la-Vallée sont placés tous vers le Nord. Toutefois, certains d'entre eux pourraient se diriger vers l'Est, sous réserve de compatibilité.

6.3. COMBINAISONS POSSIBLES POUR LES INTER-SECTEURS

6.3.1. Grille à 8 TGV inter-secteurs en heure de pointe

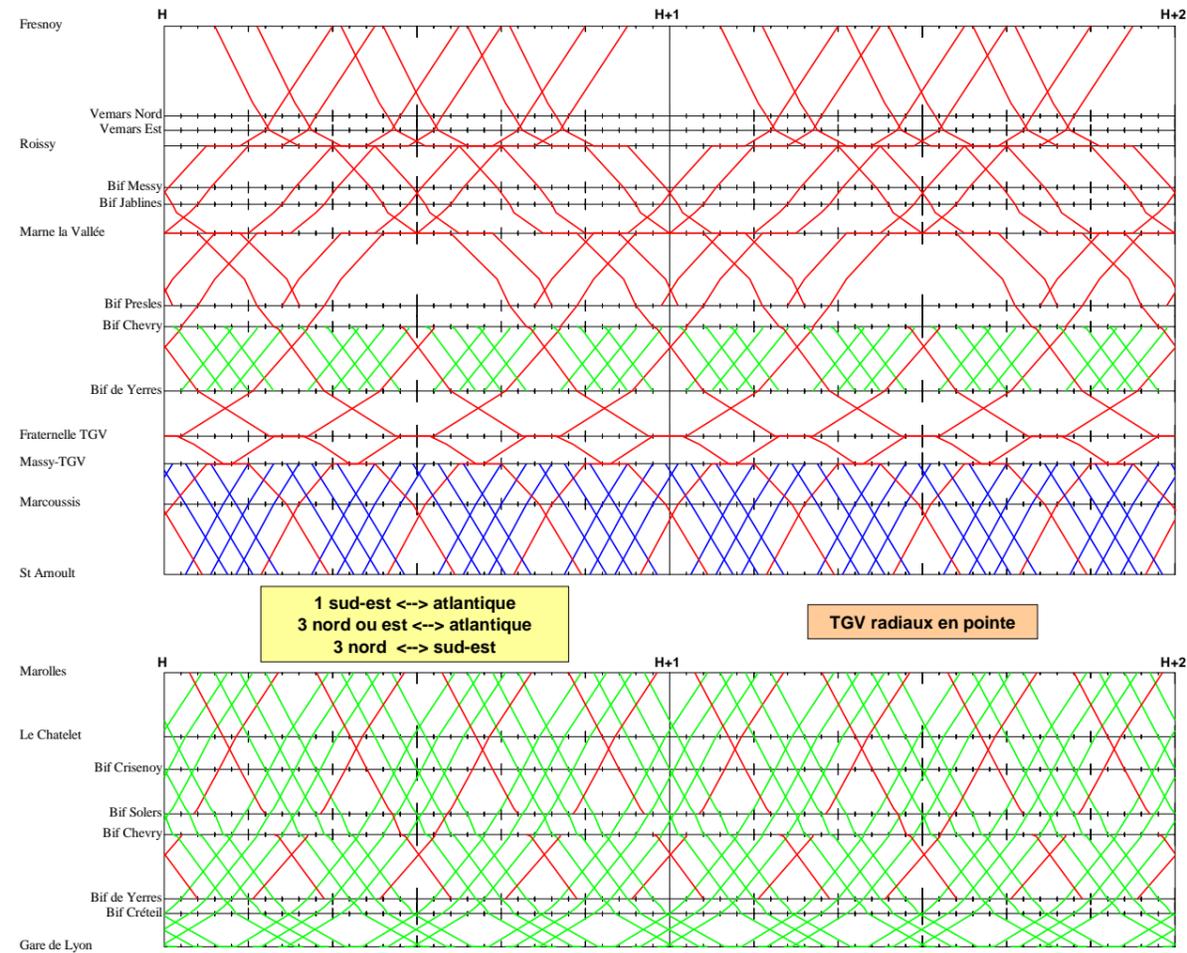
En période de pointe (tous les TGV radiaux sud-est et atlantique sont supposés circuler), il est possible de tracer au plus 8 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



On note que ce maximum est atteint lorsqu'aucun TGV ne circule entre l'atlantique et le sud-est ce qui est peu probable.

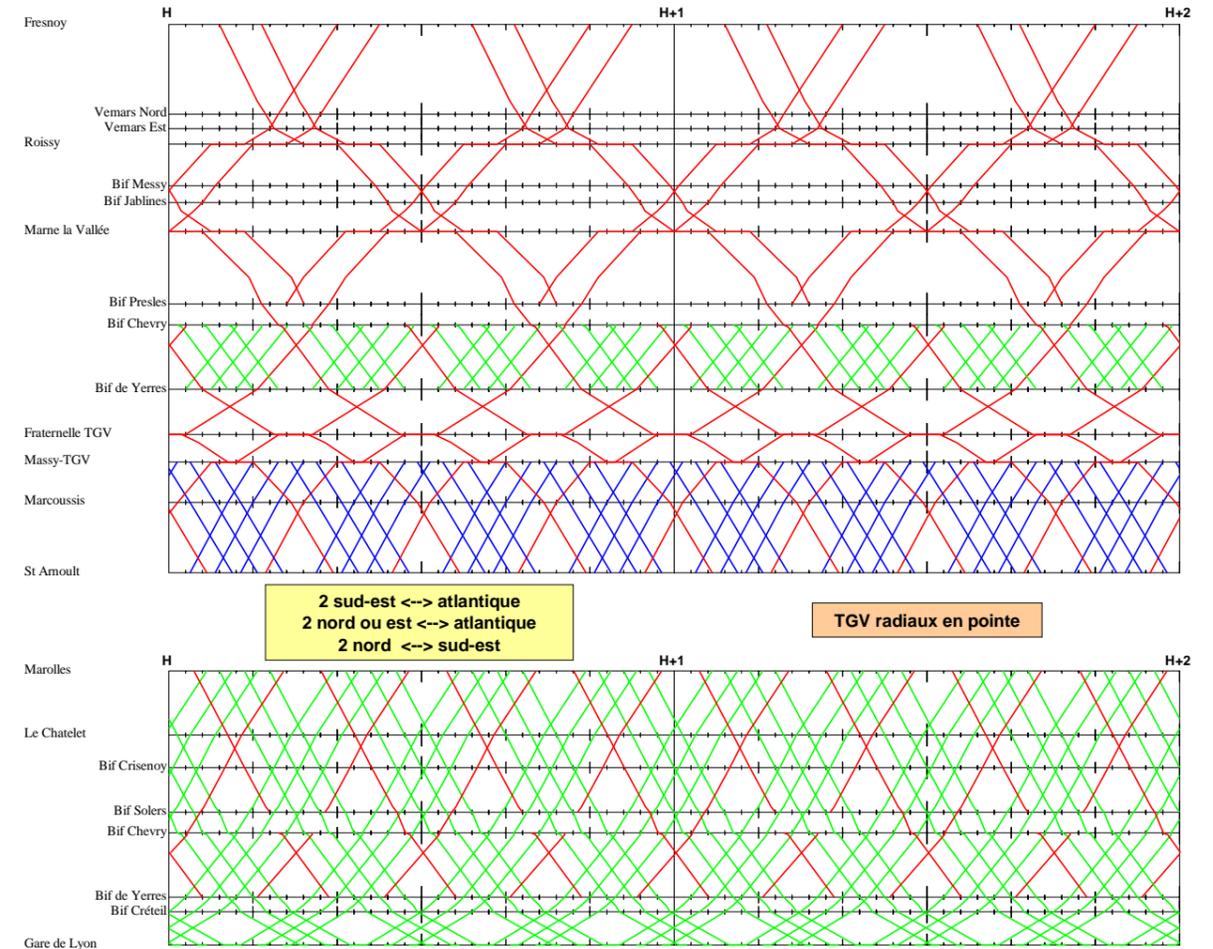
6.3.2. Grille à 7 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsqu'un TGV inter-secteurs circule entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 7 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



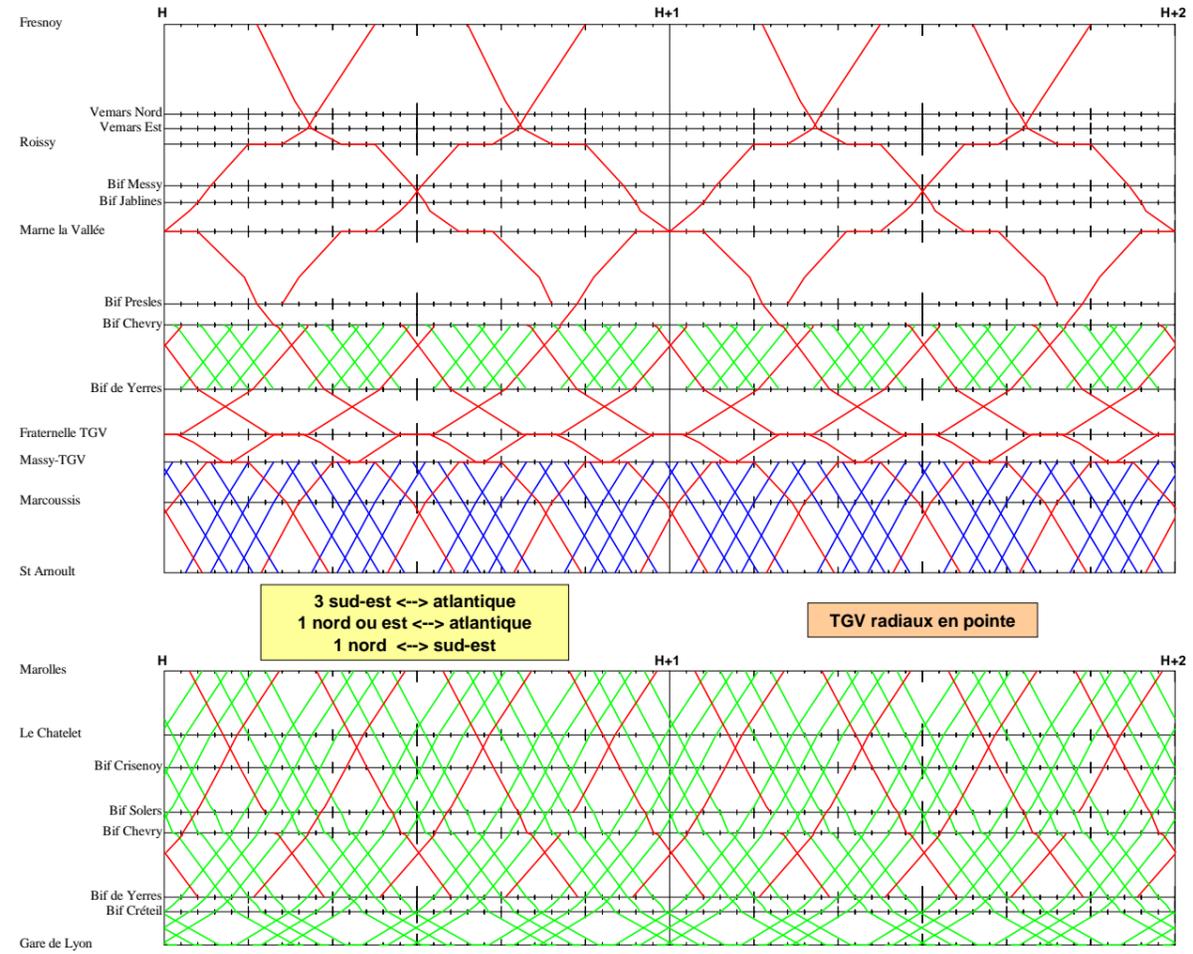
6.3.3. Grille à 6 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 2 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 6 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



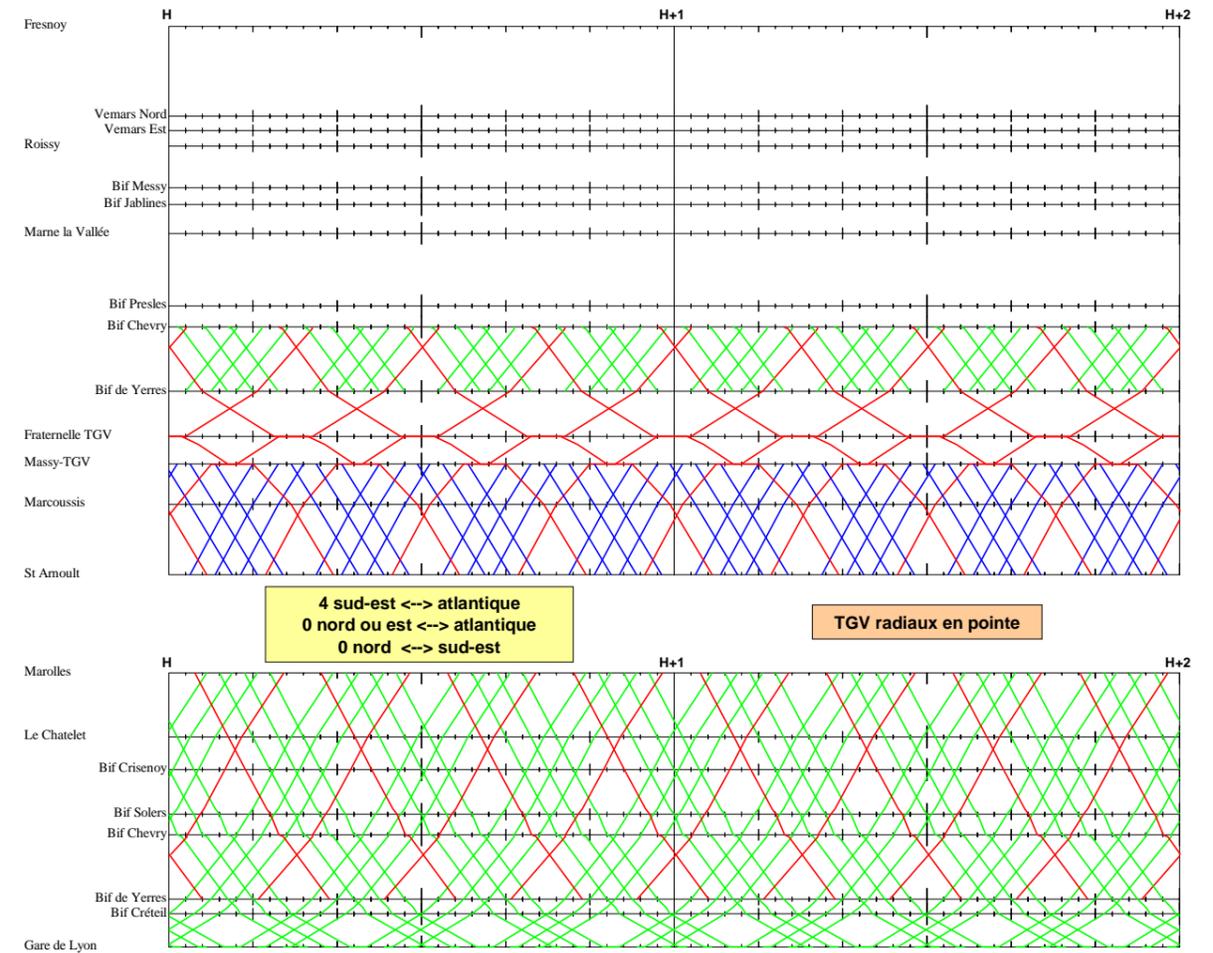
6.3.4. Grille à 5 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 3 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 5 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



6.3.5. Grille à 4 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 4 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 4 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



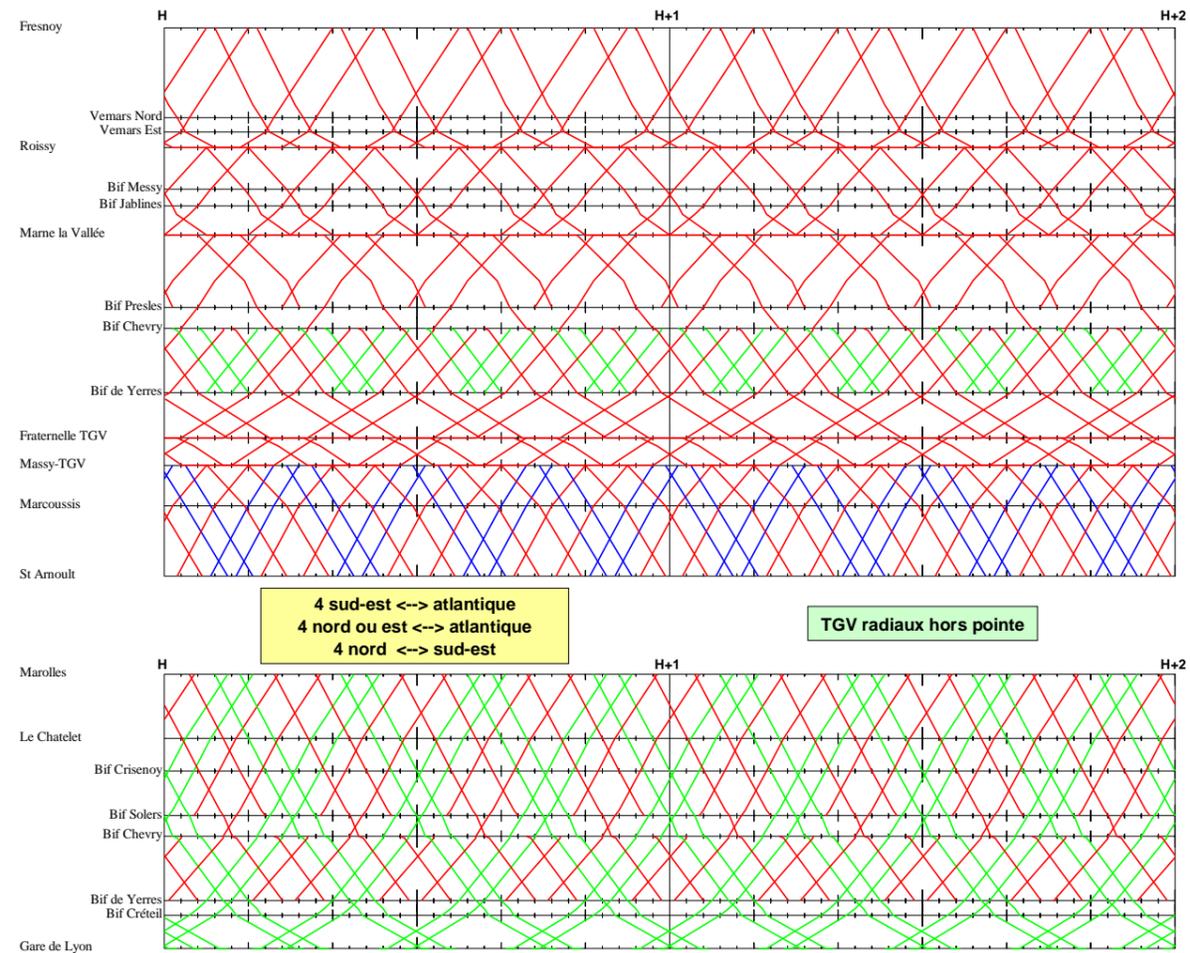
6.3.6. Grille à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

A partir de la grille à 8 TGV (voir paragraphe 6.3.1), il est possible, lorsque certains TGV radiaux ne circulent pas, de faire circuler jusqu'à 12 TGV inter-secteurs sous réserve que la gare de Massy TGV soit équipée de 4 voies à quai.

Pour minimiser l'impact sur les TGV radiaux atlantique, les TGV inter-secteurs supplémentaires sont reçus dans cette gare avec un espacement de 5 minutes.

Les TGV inter-secteurs supplémentaires (par rapport à la grille à 8 TGV) circulent entre l'atlantique et le sud-est. Ils remplacent donc un sillon radial sur LN1 et LN2.

Du fait de la suppression d'un sillon radial sud-est, les TGV inter-secteurs supplémentaires s'inscrivent entre les bifurcations de Villecresnes et Chevry sans nécessiter de voies supplémentaires.



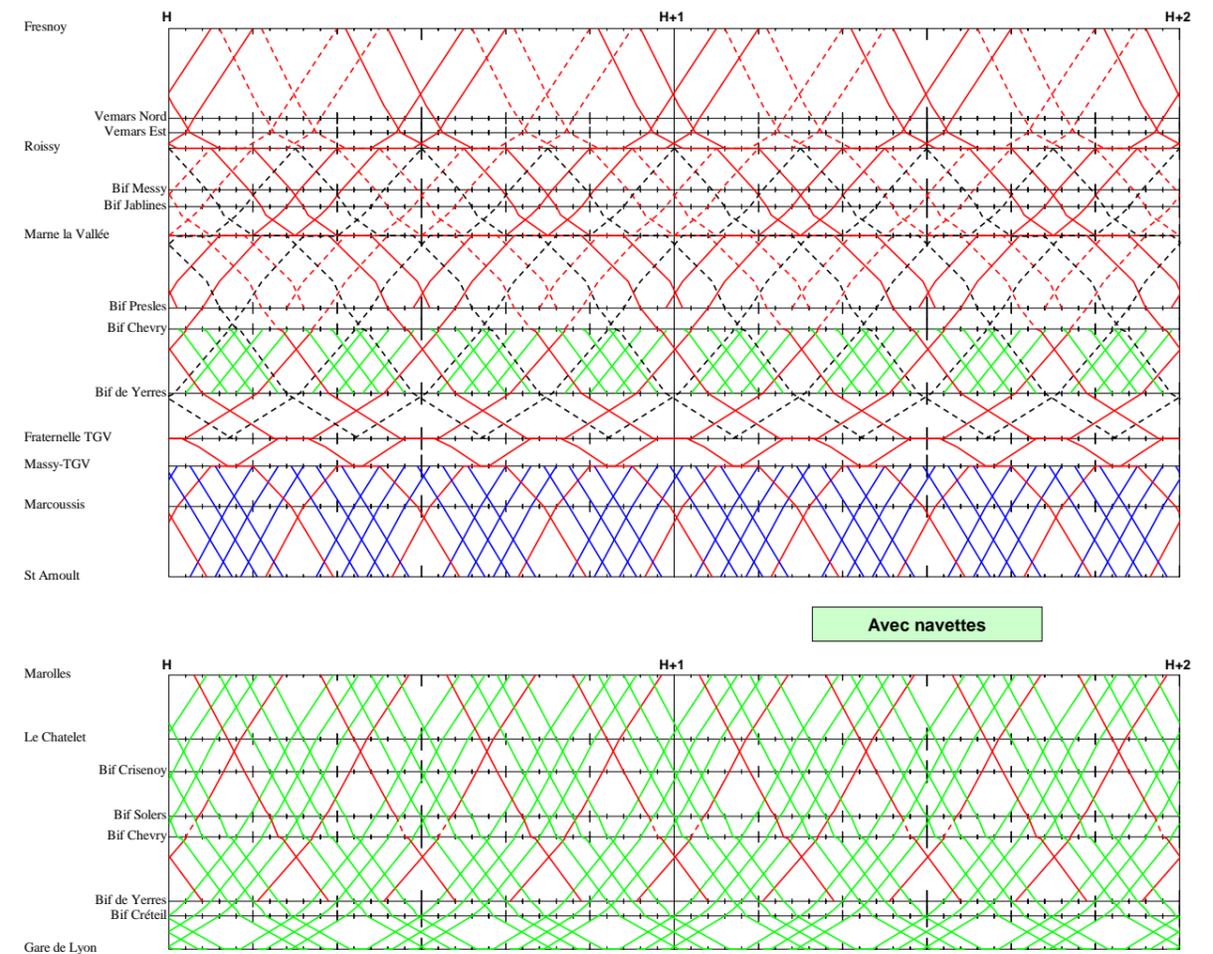
6.4. NAVETTES ENTRE ORLY TGV ET ROISSY TGV

6.4.1. Grille de principe

Tous les TGV inter-secteurs s'arrêtant à Marne la Vallée, pour permettre un tracé efficace des navettes entre Rungis Fraternelle TGV et Roissy TGV, il est nécessaire que celles-ci s'y arrêtent également. Cela entraîne un temps de parcours plus long entre Fraternelle TGV et Roissy TGV (38 minutes avec arrêt à Marne la Vallée contre 31 minutes sans arrêt).

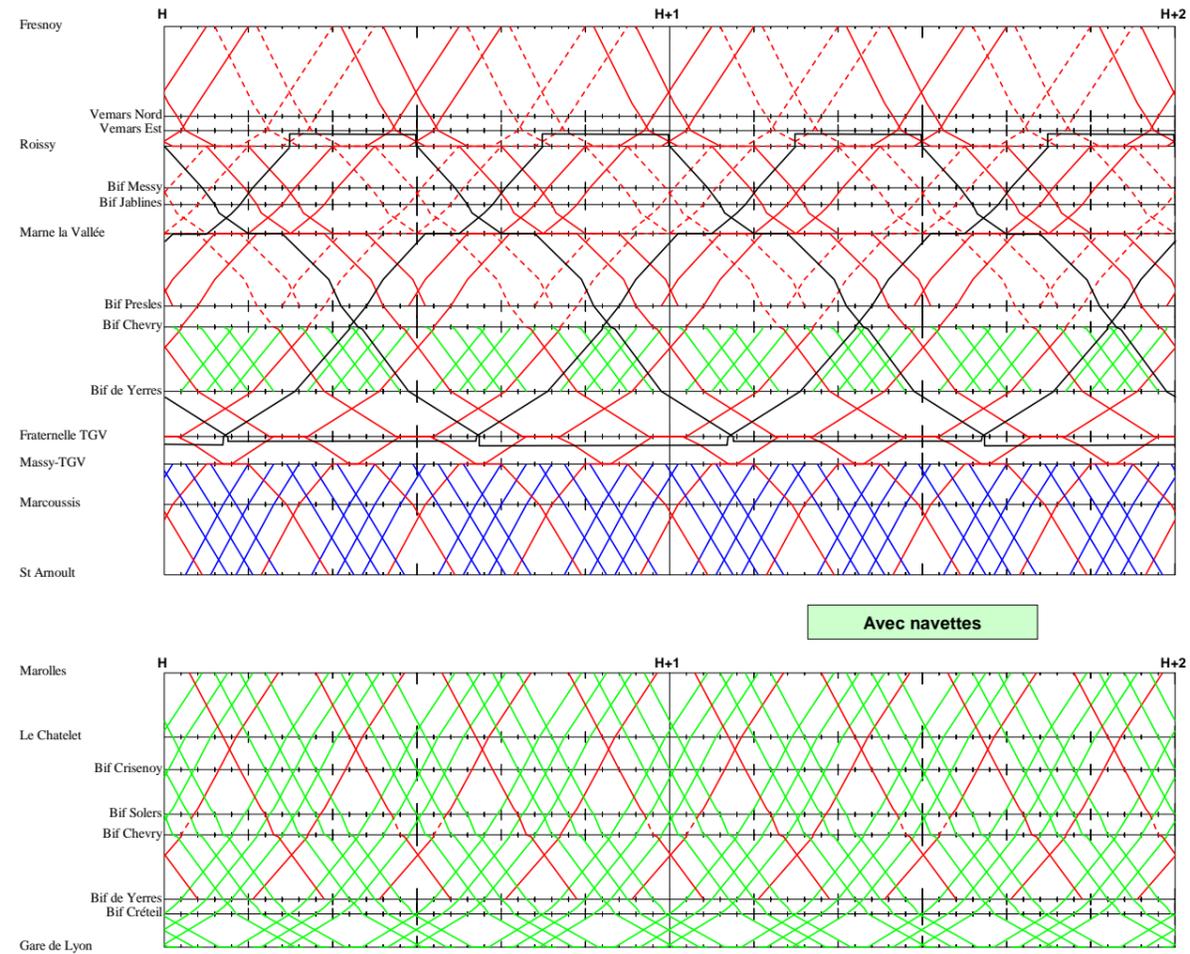
Entre les bifurcations de Villecresnes et Chevry, les sillons potentiels pour les navettes sont incompatibles avec des sillons radiaux sud-est.

Le graphique ci-dessous montre les tracés possibles (en pointillés noirs) pour ces navettes. On note ainsi que, si on respecte la symétrie « zéro » pour des navettes tracées à la demi-heure, on a besoin de 2 voies en gare de Roissy TGV pour effectuer les retournements.



Lorsqu'on décale les horaires des navettes d'un seul sens de 15 minutes, on n'a besoin que d'une seule voie en gares de Roissy TGV et de Rungis Fraternelle TGV pour effectuer les retournements comme le montre le graphique ci-dessous.

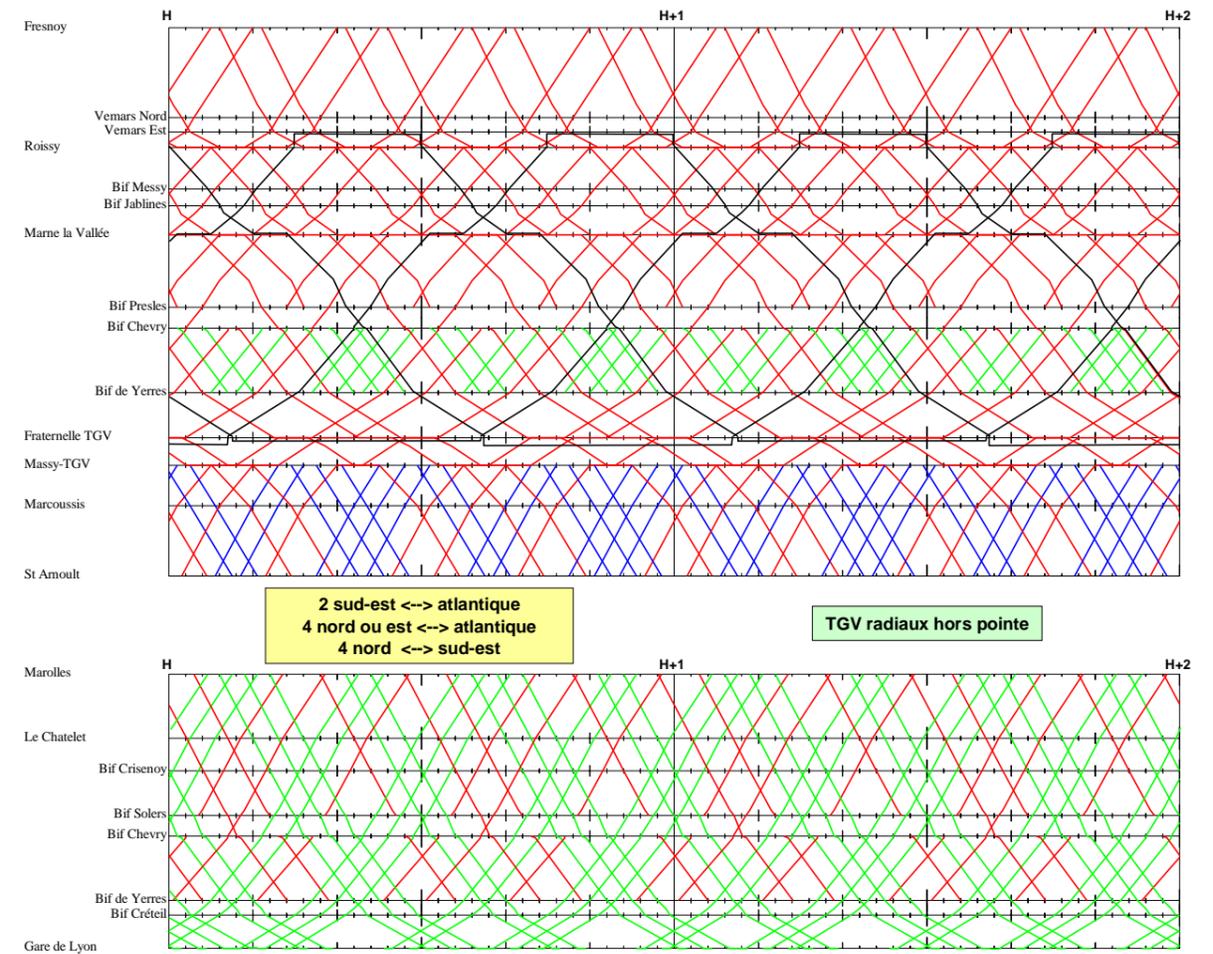
4 rames sont nécessaires pour effectuer la desserte en navettes.



6.4.2. Grille à 10 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

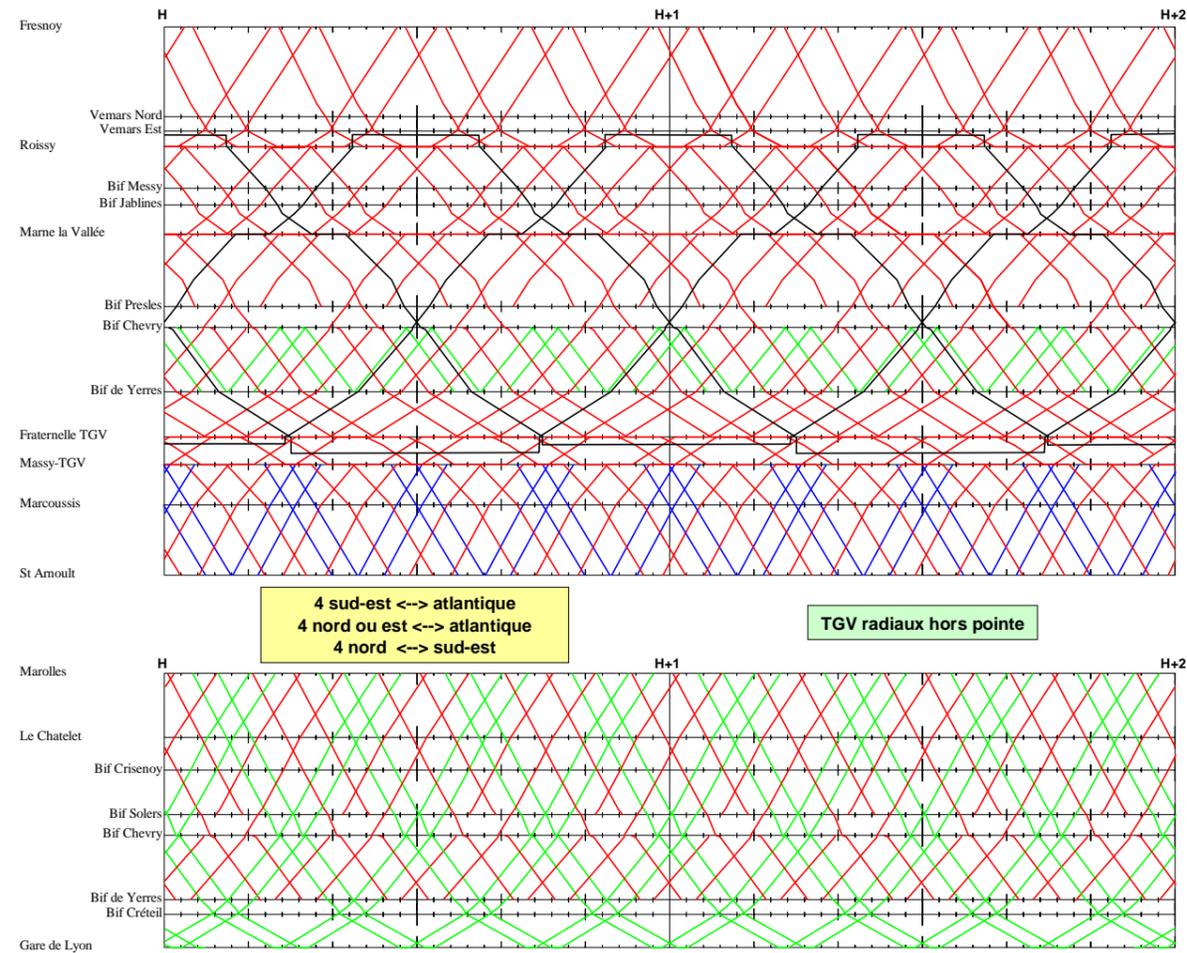
L'insertion de navettes entre Rungis Fraternelle TGV et Roissy TGV dans la trame à 12 TGV inter-secteurs (présentée au paragraphe 6.3.6) conduit à utiliser 2 sillons inter-secteurs par heure et par sens entre Rungis Fraternelle TGV et la bifurcation de Chevry.

En contrepartie, 2 sillons radiaux par heure et par sens peuvent être rétablis sur LN1 et LN2. On note toutefois que les sillons radiaux sud-est rétablis sont incompatibles avec les navettes entre les bifurcations de Villecresnes et Chevry.



6.4.3. Grille à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

Pour pouvoir conserver une trame à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale compatible avec les navettes Rungis Fraternelle TGV / Roissy TGV, il faut augmenter le décalage de la trame LGV sud-est pour le porter à +4 minutes dans le sens Paris vers Province (- 4 minutes dans l'autre sens). Dans ces conditions on obtient les graphiques ci-dessous.

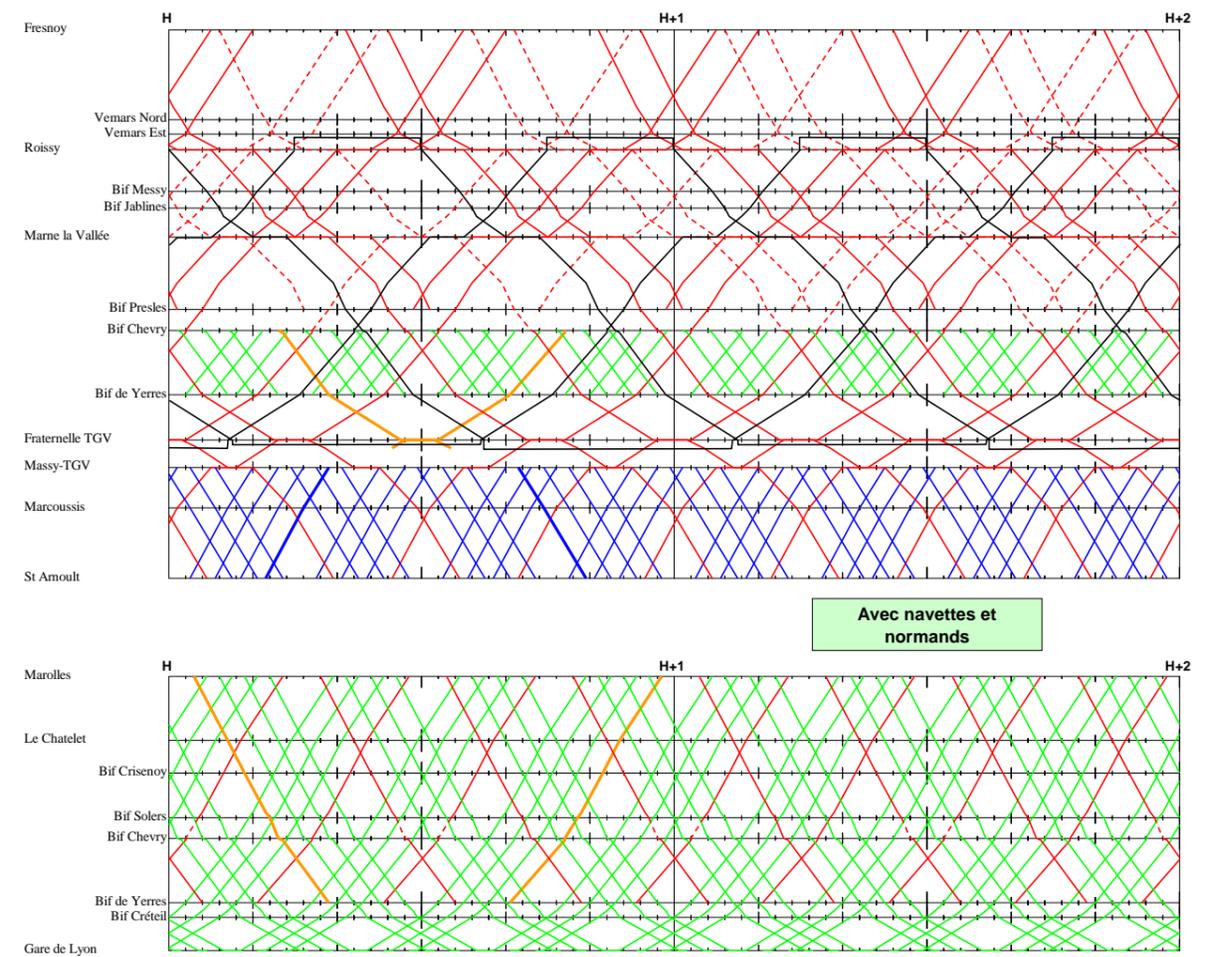


6.5. TGV NORMANDS

Les TGV normands utilisent le raccordement (bifurcation de Wissous) entre la Grande Ceinture et la ligne nouvelle entre Massy TGV et Rungis Fraternelle TGV.

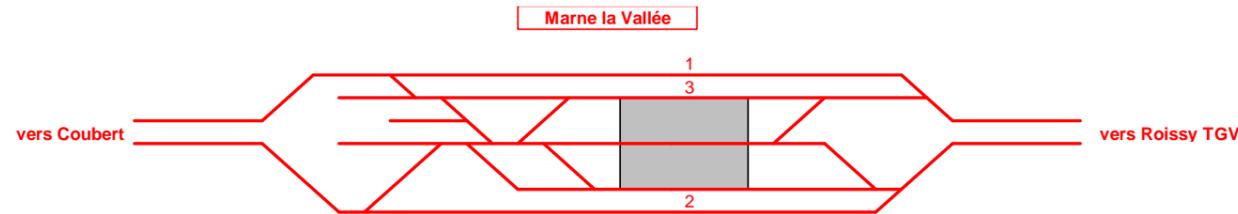
Ils peuvent utiliser un sillon interconnecté en provenance (ou à destination) de l'atlantique et à destination (ou en provenance) du sud-est comme le montre le graphique espace - temps ci-dessous.

Il est à noter que, dans ces conditions, il est possible de tracer un TGV radial supplémentaire sur LN2.



6.6. PROBLÉMATIQUE DES GARES

6.6.1. Gare de Marne la Vallée



Les voies extérieures (1 et 2) ne sont pas équipées de quais, elles permettent le passage des TGV sans arrêt à 270 km/h.

Les autres voies permettent des rebroussements de chaque côté sans cisailer le sens opposé. La vitesse sur les voies 3 et 4 est limitée à 170 km/h. Sur la voie 5, la vitesse est limitée à 80 km/h.

La voie 5 (médiane) est particulièrement bien placée pour accueillir des TGV origines ou terminus aussi bien côté Coubert que côté Roissy.

Dans la grille à 8 ou 12 TGV inter-secteurs, on constate que la gare de Marne la Vallée doit disposer d'une voie à quai supplémentaire au minimum.

H	10	20	30	40	50	H+1	
1			Pas de quai				
3	SE/N 03+/07+	AT/N 13+/17+		SE/N 33+/37+	AT/N 43+/47+		
5	AT/N 02+	N/SE 07+/11+	SE/N 18+/22+	AT/N 28+/32+	N/SE 37+/41+	SE/N 48+/52+	AT/N 58+
4		N/AT 12+/16+	N/SE 22+/26+		N/AT 42+/46+	N/SE 52+/56+	
2	N/AT 01+			N/AT 27+/31+		N/AT 57+	

Si on veut pouvoir utiliser la voie 5 pour des TGV origines ou terminus à cette gare il faut équiper les voies 1 et 2 de quais.

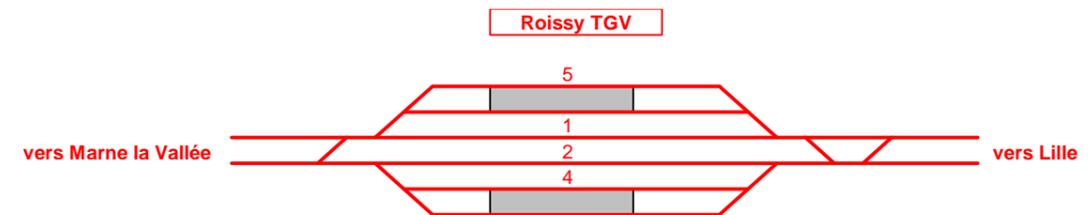
L'ajout de quais sur les voies 1 et 2 aura pour effet d'abaisser la vitesse de la traversée de cette gare par les TGV ne la desservant pas de 270 à 170 km/h mais comme le montrent les grilles horaires proposées, il n'y aura aucun TGV passant sans arrêt lorsque le nombre de TGV interconnectés sera maximum.

Avec les voies 1 et 2 équipées de quais, le graphique d'occupation des voies serait le suivant :

H	10	20	30	40	50	H+1
1	SE/N 03+/07+	AT/N 13+/17+	AT/N 28+/32+	O/R 48+/52+	SE/N 48+/52+	
3	AT/N 02+	O/R 08+/12+	SE/N 18+/22+	SE/N 33+/37+	AT/N 43+/47+	AT/N 58+
5	Réservé aux TGV origines / terminus					
4		N/SE 07+/11+	R/O 17+/21+	N/AT 27+/31+	N/AT 42+/46+	N/SE 52+/56+
2	N/AT 01+	N/AT 12+/16+	N/SE 22+/26+	N/SE 37+/41+	R/O 47+/51+	N/AT 57+

L'ajout des navettes Rungis Fraternelle / Roissy à la demi-heure ne nécessite pas d'infrastructures supplémentaires.

6.6.2. Gare de Roissy



Les voies intérieures (1 et 2) ne sont pas équipées de quais, elles permettent le passage des TGV sans arrêt à 230 km/h.

Les voies extérieures (3, 4, 5 et 6) sont équipées de quais et accessibles à la vitesse maximum de 80 km/h.

L'équipement actuel de la gare supporte le trafic inter-secteurs projeté comme le montre le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

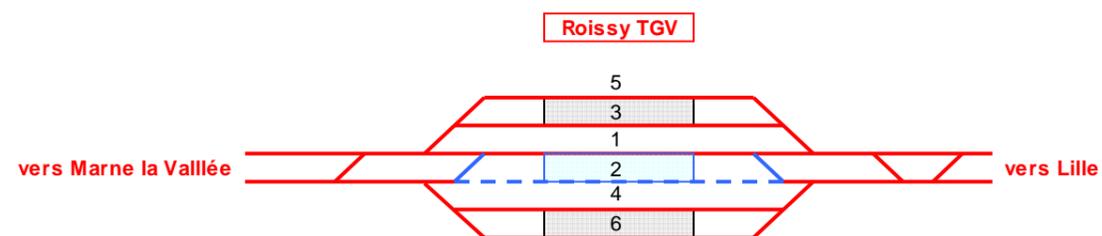
H	10	20	30	40	50	H+1
5	AT/N 01+	AT/N 12+/16+	AT/N 28+/32+	AT/N 43+/47+	AT/N 57+	
3	SE/N 02+/06+	SE/N 17+/21+	SE/N 32+/36+	SE/N 47+/51+		
1	Pas de quai					
2	Pas de quai					
4		N/SE 08+/12+	N/SE 23+/27+	N/SE 38+/42+	N/SE 53+/57+	
6	N/AT 02+	N/AT 13+/17+	N/AT 28+/32+	N/AT 43+/47+	N/AT 58+	

Côté Lille on peut recevoir des TGV sur les voies 3 et 5 (ou les expédier des voies 4 et 6) mais en cisailant le sens opposé. La vitesse sur ces voies est limitée à 80 km/h.

Côté Marne la Vallée, on peut expédier des TGV des voies 3 et 5 mais en cisailant le sens opposé. La vitesse sur ces voies est limitée à 80 km/h.

L'accueil de navettes en gare de Roissy nécessite l'adaptation des installations.

Les voies centrales de la gare de Roissy sont réservées au TGV passant sans arrêt. Or, depuis sa création, la gare de Roissy a vu passer peu de TGV sans arrêt. Il paraît intéressant de transformer les 2 voies centrales en une voie médiane à quai (appelée « voie M ») comme le montre le schéma ci-dessous (propositions faites par SMA en juillet 2007).



Pour permettre les quelques circulations sans arrêt traversant la gare de Roissy, cette voie médiane pourrait être parcourable à la vitesse maximale de 170 km/h.

En utilisant la voie 1 pour les navettes Rungis Fraternelle / Roissy, on supprime les problèmes de cisaillement comme le montre le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

	H	10	20	30	40	50	H+1
5	AT/N 01+	AT/N 12+/16+	AT/N 28+/32+	AT/N 43+/47+	AT/N 57+		
3	SE/N 02+/06+	SE/N 17+/21+	SE/N 32+/36+	SE/N 47+/51+			
1	R/O 07+		O/R 22+	R/O 37+		O/R 52+	
2	Voie supprimée						
4		N/SE 08+/12+	N/SE 23+/27+	N/SE 38+/42+	N/SE 53+/57+		
6	N/AT 02+	N/AT 13+/17+	N/AT 28+/32+	N/AT 43+/47+	N/AT 58+		

6.6.3. Gare de Massy TGV

Cette gare doit être en mesure d'accueillir des TGV s'y arrêtant à intervalle de 5 minutes. Elle doit donc être équipée de 4 voies (au lieu de 2 actuellement).

En dehors de la période de pointe radiale, on obtient le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

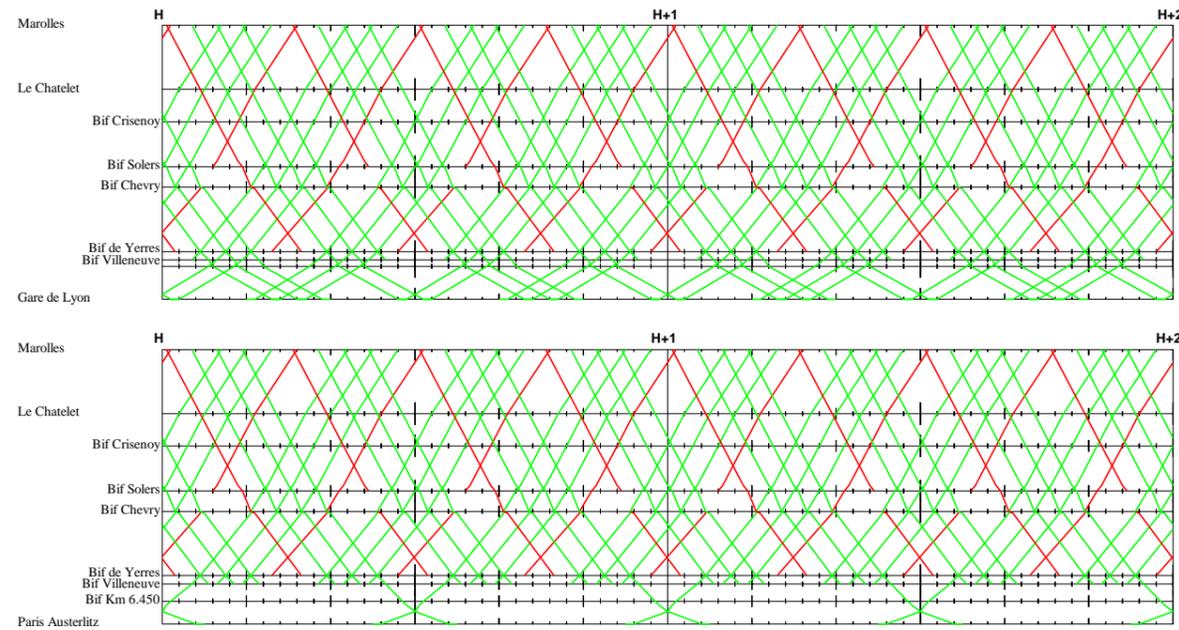
	H	10	20	30	40	50	H+1
5	SE/AT 59+/02+	SE/AT 14+/17+	SE/AT 29+/32+	SE/AT 44+/47+			
3	N/AT 04+/07+	N/AT 19+/22+	N/AT 34+/37+	N/AT 49+/52+			
1	P/AT 00	P/AT P/AT 12 15	P/AT P/AT 27 30	P/AT P/AT 42 45	P/AT 57		
2	AT/P AT/P 00+ 03+	AT/P AT/P 15+ 18+	AT/P AT/P 30+ 33+	AT/P AT/P 45+ 48+			
4	AT/N 07+/10+	AT/N 22+/25+	AT/N 37+/40+	AT/N 52+/55+			
6		AT/SE 12+/15+	AT/SE 27+/30+	AT/SE 42+/45+	AT/SE 57+/00+		

6.7. DÉTOURNEMENT DE TGV RADIAUX VERS PARIS AUSTERLITZ

6.7.1. TGV radiaux Sud-Est vers Paris Austerlitz

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

Le temps de parcours d'un TGV radial sud-est est le même qu'il soit au départ de la gare de Lyon ou d'Austerlitz.



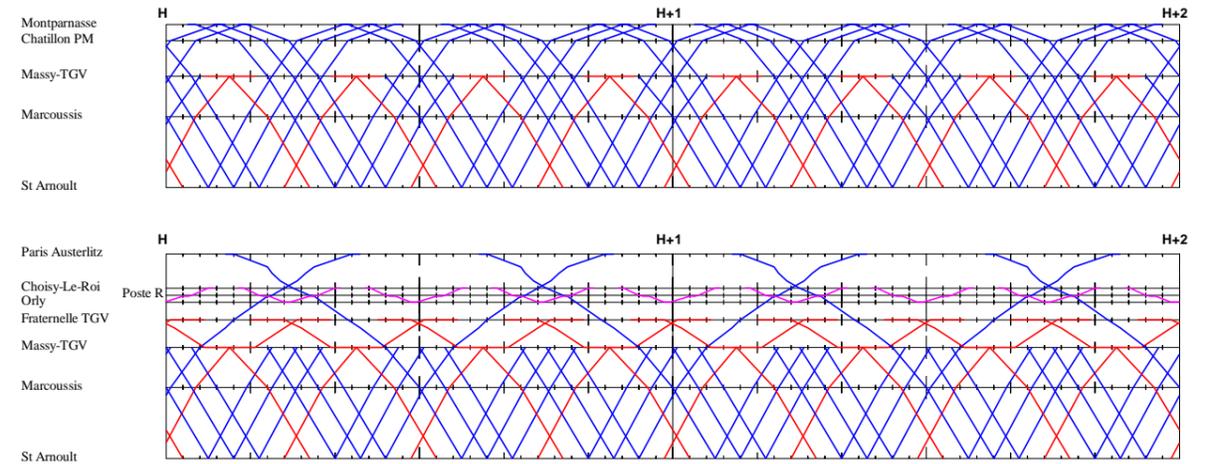
Compte tenu du fait que les vitesses d'insertion au niveau de la bifurcation de Villeneuve sont les mêmes (V 160) quelle que soit la branche empruntée, on pourrait choisir de détourner sur Paris Austerlitz n'importe quel TGV radial.

6.7.2. TGV radiaux Atlantique vers Paris Austerlitz

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

Un TGV radial atlantique détourné sur la gare d'Austerlitz mettra environ 10 minutes de plus pour rejoindre la gare parisienne par rapport au temps nécessaire pour rejoindre la gare Montparnasse.

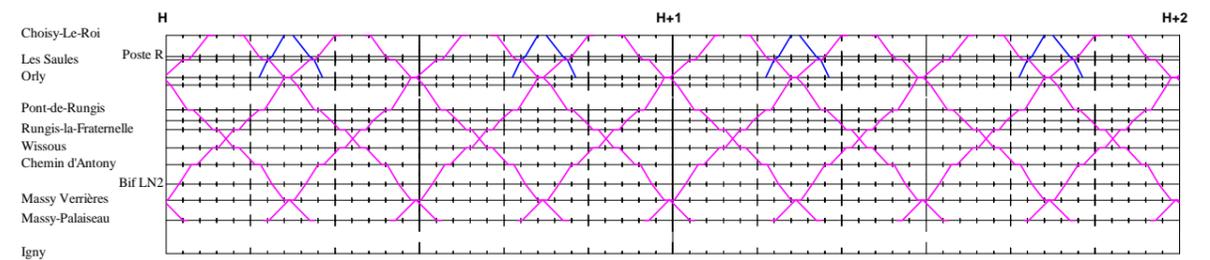
En gare de Massy TGV, le TGV radial atlantique détourné sur Austerlitz devra emprunter les voies déviées à 80 km/h (au lieu d'un passage à 200 km/h sur les voies centrales). Pour cette raison c'est le dernier TGV radial d'une batterie se dirigeant vers Paris (le premier dans l'autre sens) qui doit être détourné sur Austerlitz.



Gare de Massy TGV :

H	10	20	30	40	50	H+1
5			AU/AT 26			AU/AT 56
3	SE/AT 04+/07+	N/AT 19+/22+	SE/AT 34+/37+		N/AT 49+/52+	
1	P/AT P/AT 00 03	P/AT P/AT P/AT 12 15 18	P/AT P/AT 30 33	P/AT P/AT P/AT 42 45 48		
2	AT/P 00+	AT/P AT/P AT/P 12+ 15+ 18+	AT/P AT/P 27+ 30+	AT/P AT/P AT/P 42+ 45+ 48+		AT/P 57+
4	AT/N 07+/10+	AT/SE 22+/25+	AT/N 37+/40+		AT/SE 52+/55+	
6	AT/AU 04		AT/AU 34			

Au niveau d'Orly RER la ligne nouvelle est reliée à la Grande Ceinture au moyen de liaisons à niveau. De plus les TGV inter-secteurs détournés sur Paris Austerlitz ont un parcours commun avec les RER C entre Orly RER et Choisy le Roi ce qui contraint fortement les horaires des RER C comme le montre le graphique ci-dessous.



6.8. CONFIGURATION DE LA GARE D'ORLY TGV

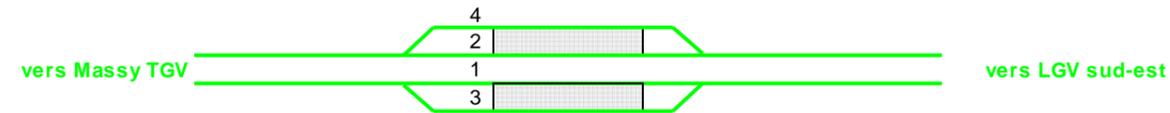
Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

6.8.1. TGV inter-secteurs seuls

Avec la grille à 12 TGV inter-secteurs, on obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

	H	10	20	30	40	50	H+1
4		AT/N 00+/04+	AT/N 15+/19+	AT/N 30+/34+	AT/N 45+/49+		
2		AT/SE 05+/09+	AT/SE 20+/24+	AT/SE 35+/39+	AT/SE 50+/54+		
1		SE/AT 05/09	SE/AT 20/24	SE/AT 35/39	SE/AT 50/54		
3		N/AT 10/14	N/AT 25/29	N/AT 40/44	N/AT 55/59		

On note ainsi que des successions rapprochées ne peuvent être réalisées que sur des voies différentes. La gare de Rungis Fraternelle doit donc disposer de 4 voies à quai (2 par sens) comme le montre le schéma ci-dessous.

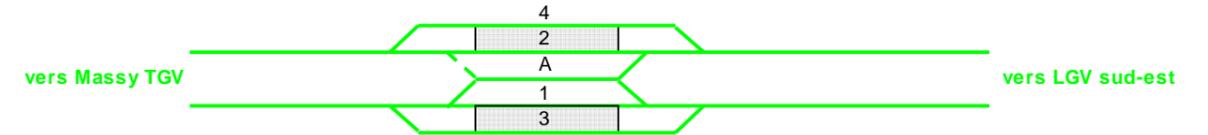


6.8.2. Navettes Rungis Fraternelle / Roissy

Lorsqu'on ajoute les navettes Rungis Fraternelle / Roissy, on obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

	H	10	20	30	40	50	H+1
4		AT/N 00+/04+	AT/N 15+/19+	AT/N 30+/34+	AT/N 45+/49+		
2		AT/SE 05+/09+	AT/SE 20+/24+	AT/SE 35+/39+	AT/SE 50+/54+		
A		SE/AT 05/09	R/O 15		O/R 45	N/AT 55/59	
1			O/R 15	N/AT 25/29	SE/AT 35/39	R/O 45	
3		N/AT 10/14	SE/AT 20/24		N/AT 40/44	SE/AT 50/54	

Pour recevoir les navettes lorsque 8 TGV inter-secteurs par heure et par sens circulent, il est nécessaire de créer une voie supplémentaire.

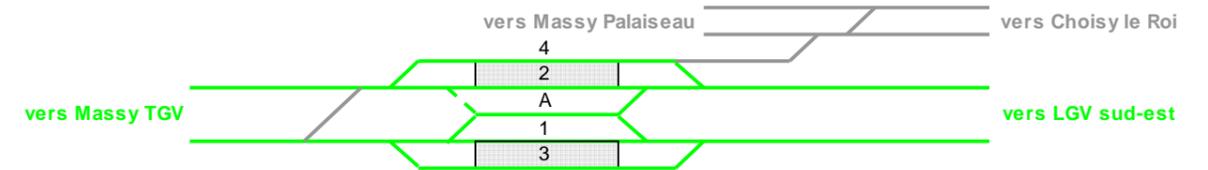


6.8.3. TGV radiaux atlantique détournés sur Paris Austerlitz

Lorsqu'on ajoute les TGV radiaux atlantique détournés sur Paris Austerlitz, on obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

	H	10	20	30	40	50	H+1
4		AT/AU 08	AU/AT 21+	AT/AU 38	AU/AT 51+		
2		AT/N 00+/04+	AT/N 15+/19+	AT/N 30+/34+	AT/N 45+/49+		
A		SE/AT 05/09	R/O 15		O/R 45	N/AT 55/59	
1			O/R 15	N/AT 25/29	R/O 45		
3		N/AT 10/14			N/AT 40/44		

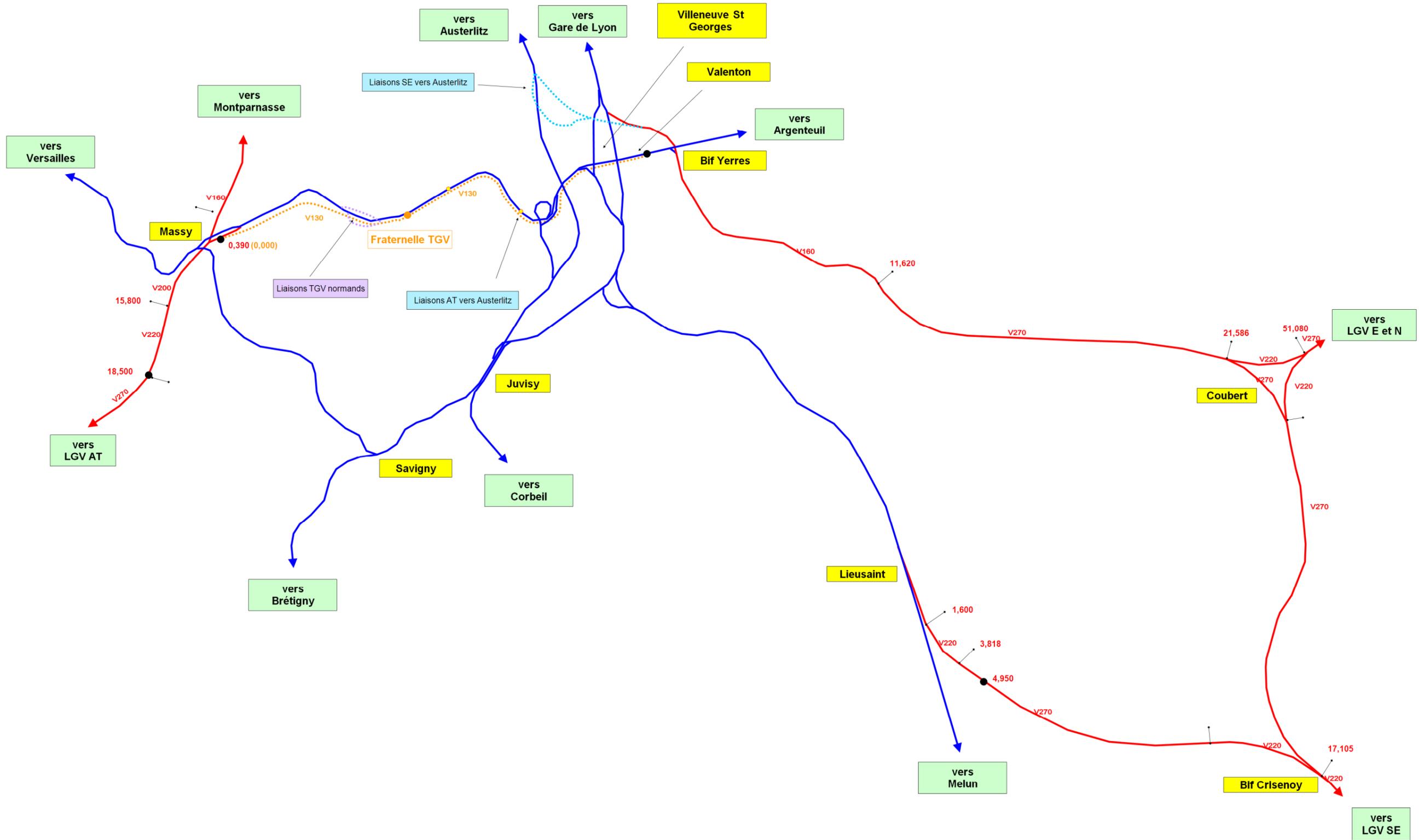
Pour pallier les incompatibilités potentielles entre les navettes Rungis Fraternelle / Roissy et les TGV radiaux détournés sur Austerlitz, ceux-ci doit être reçus sur la voie 4 reliée à la Grande Ceinture selon le schéma de principe ci-dessous.



6.8.4. Navettes Rungis Fraternelle / Paris Austerlitz

Le système de navettes est obtenu par le RER C cadencé au quart d'heure desservant la gare de Rungis Fraternelle.

6.9. SCHÉMA D'ENSEMBLE DU SCÉNARIO B – DOUBLEMENT JUSQUE VALENTON



7. ETUDE DU SCENARIO B - VARIANTE TUNNEL

7.1. DESCRIPTION DES DESSERTES

Le scénario B – variante tunnel (tunnel des Saules jusque Villecresnes) prévoit (par sens) :

- Sur les LGV sud-est et atlantique, par quart d'heure, une batterie de 3 TGV radiaux espacés à 3 minutes.
 - Derrière ces batteries de TGV radiaux, par quart d'heure, sur les LGV sud-est et atlantique, un TGV inter-secteurs placé au plus près du dernier TGV radial,
 - Entre Orly TGV et Roissy TGV, une navette de type « TGV » par demi-heure,
 - Entre Orly TGV et Paris Austerlitz, une navette au quart d'heure,
 - 3 TGV normands par jour et par sens.

Les TGV inter-secteurs s'arrêtent tous à Massy TGV et Rungis Fraternelle TGV. Les TGV inter-secteurs de provenance ou à destination du Nord s'arrêtent également à Marne la Vallée et Roissy TGV.

Le temps d'arrêt pris en compte est de 4 minutes pour Rungis Fraternelle TGV, Marne la Vallée et Roissy TGV et 3 minutes pour les autres gares.

7.2. CONSTRUCTION DES GRILLES HORAIRES

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Montereau ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Gare de Lyon et la bifurcation de Créteil n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours et positionner les départs et arrivées à Paris gare de Lyon.

Pour construire les grilles, on commence par placer les TGV sud-est selon les heures d'arrivée et de départ à Paris gare de Lyon telles que définies dans le document « Interco Sud cadrage exploitation v3 » établi par RFF en date du 22/01/2008. Ce document précise qu'à l'horizon d'étude, les LGV sud-est et atlantique sont supposées équipées en ERTMS 2 permettant ainsi un débit maximum de 16 TGV par heure et par sens répartis en batterie de 3 TGV radiaux espacés de 3 minutes suivis d'un TGV interconnecté espacé également à 3 minutes et d'un sillon non utilisé (dit « de respiration ») permettant de préserver la robustesse du système. Ces batteries se reproduisent tous les quarts d'heures en période de pointe.

On note ainsi, par heure de pointe :

- des départs de Paris gare de Lyon aux minutes 07, 10, 13, 22, 25, 28, 37, 40, 43, 52, 55 et 58,
- des arrivées à Paris gare de Lyon aux minutes 02, 05, 08, 17, 20, 23, 32, 35, 38, 47, 50 et 53.

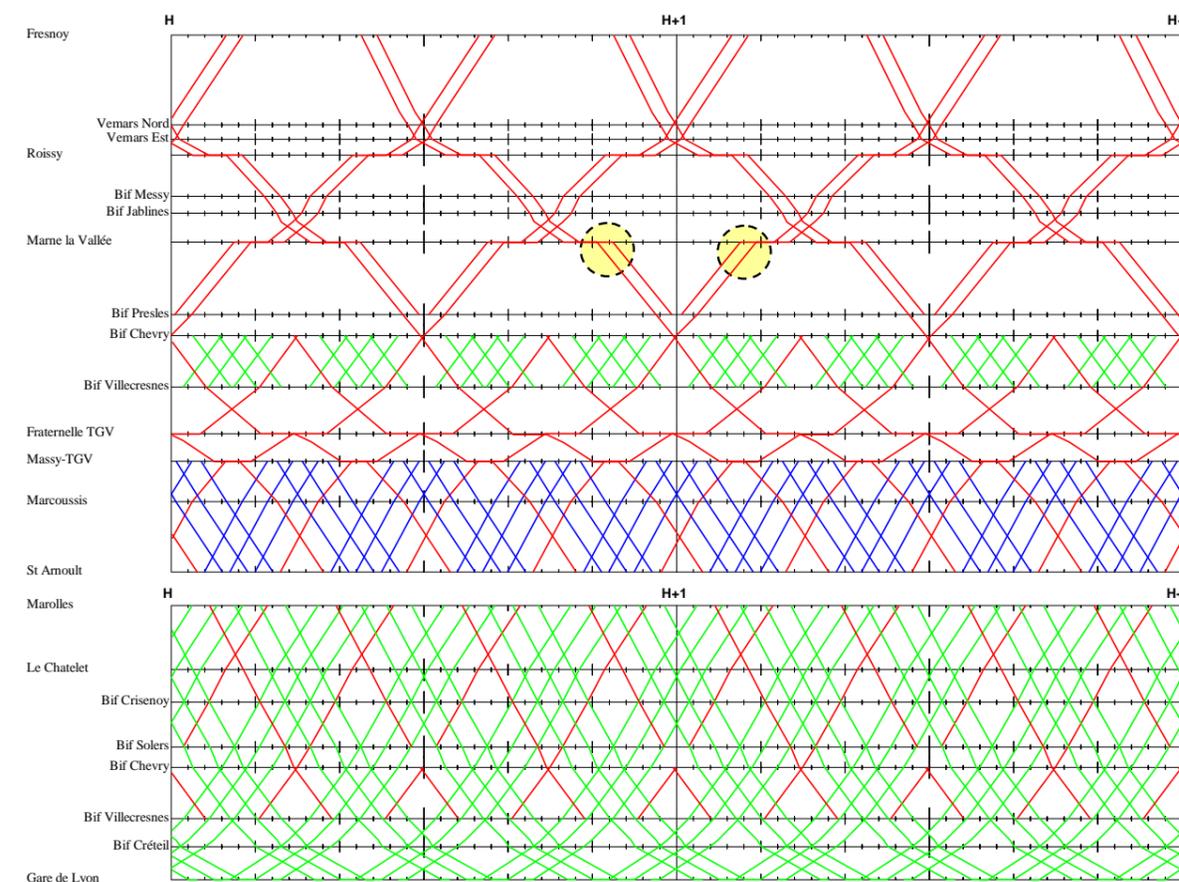
Les TGV radiaux sud-est étant placés, on insère les TGV inter-secteurs selon la répartition de principe (par heure de pointe et par sens) suivante :

- 2 TGV inter-secteurs entre le Nord et l'atlantique,
- 2 TGV inter-secteurs entre le sud-est et l'atlantique,
- 2 TGV inter-secteurs entre le sud-est et le Nord.

Les TGV inter-secteurs fixent le tempo du cadencement de la LGV atlantique.

Les TGV inter-secteurs entre le nord et l'est ne sont pas étudiés (hors périmètre).

On obtient les graphiques suivants :

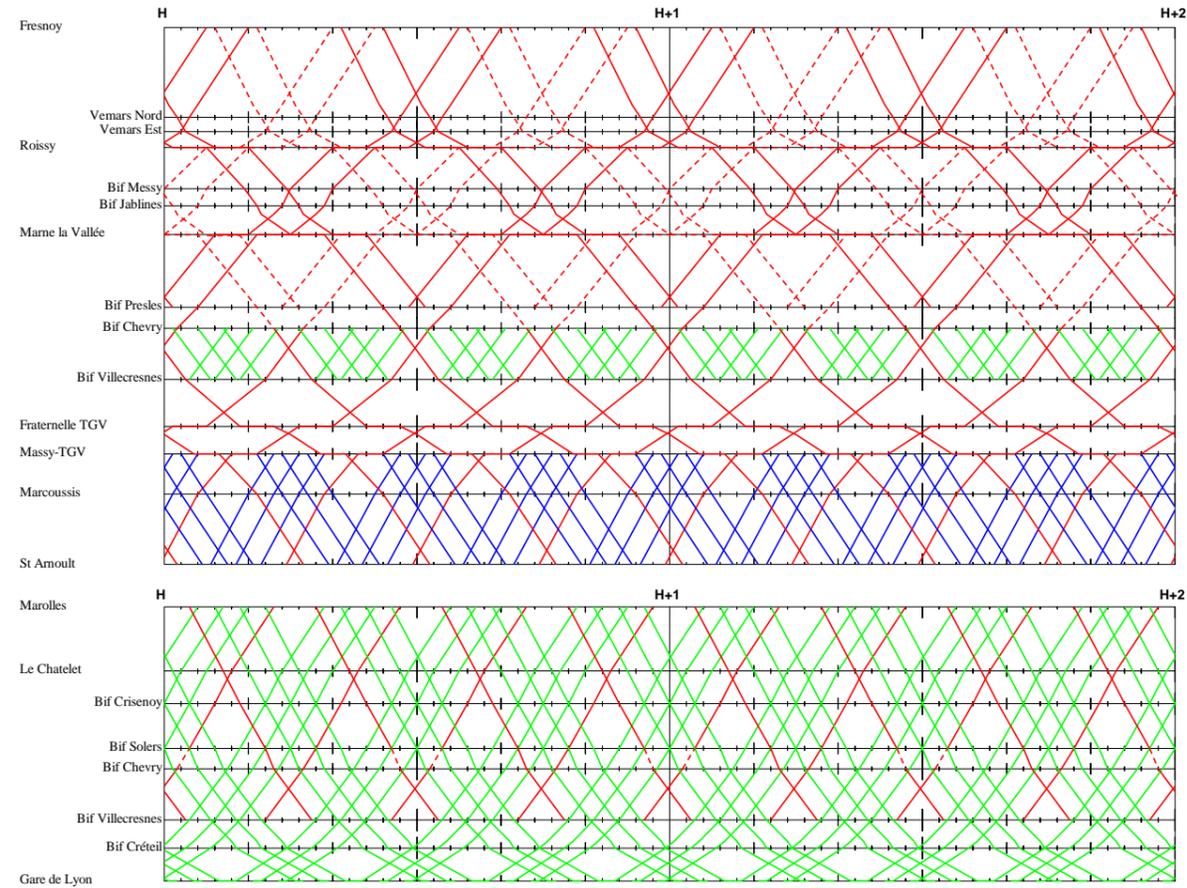


On constate que l'espacement au niveau des gares de Marne la Vallée et Roissy est de 2 minutes ce qui est insuffisant même en cas de réception sur des voies différentes dans ces gares.

La simulation montre que l'espacement minimum doit être de 5 minutes lorsque les TGV sont reçus sur des voies différentes dans ces gares. Lorsqu'ils sont reçus sur une même voie, l'espacement minimum passe à : 6 minutes + temps de stationnement du premier TGV.

Dans ces conditions, il est nécessaire de faire glisser la trame des TGV sud-est de +1,5 minutes dans le sens Paris vers Province (-1,5 minutes dans l'autre sens) de façon à obtenir des successions à 10 ou 5 minutes. Cela permet de recevoir les TGV sur une même voie lorsque l'espacement est de 10 minutes et sur des voies différentes lorsque l'espacement est de 5 minutes.

On obtient alors les graphiques suivants :



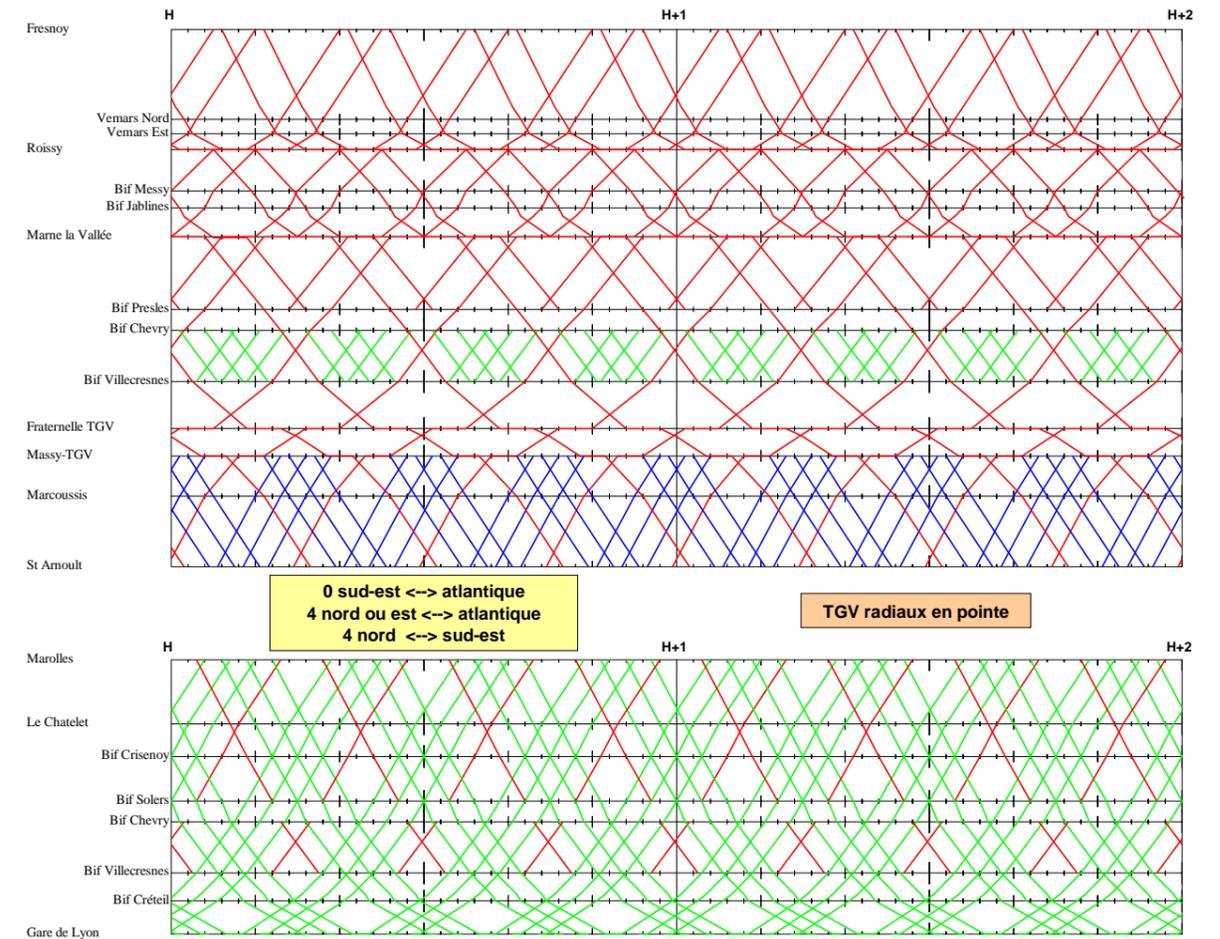
On constate que ce montage offre une grande souplesse au niveau de l'attribution des sillons inter-secteurs puisque les TGV inter-secteurs en provenance de l'atlantique peuvent aller indifféremment vers le sud-est, le nord ou l'est. Il en va de même pour les autres provenances.

Remarque : les TGV inter-secteurs vers Marne-la-Vallée sont placés tous vers le Nord. Toutefois, certains d'entre eux pourraient se diriger vers l'Est, sous réserve de compatibilité.

7.3. COMBINAISONS POSSIBLES POUR LES INTER-SECTEURS

7.3.1. Grille à 8 TGV inter-secteurs en heure de pointe

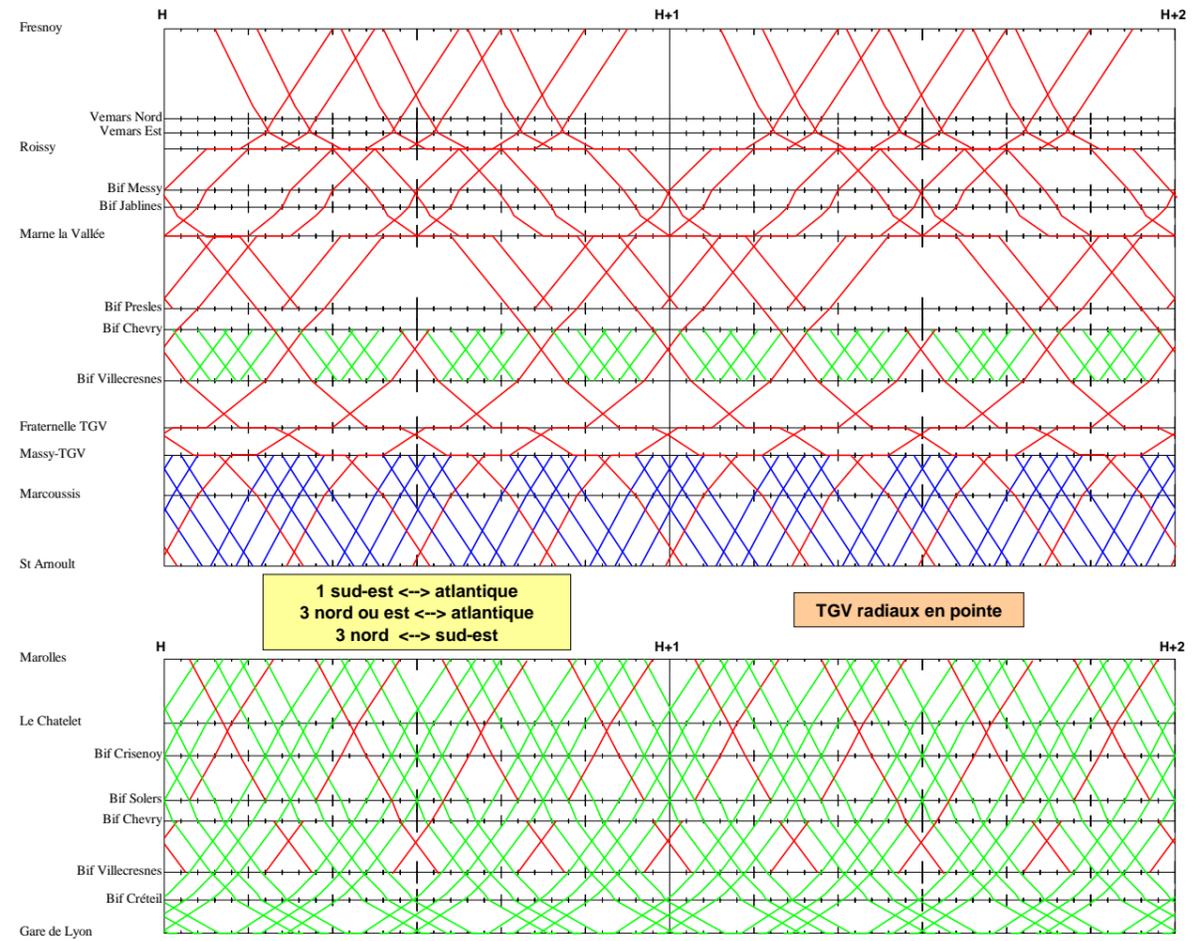
En période de pointe (tous les TGV radiaux sud-est et atlantique sont supposés circuler), il est possible de tracer au plus 8 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



On note que ce maximum est atteint lorsqu'aucun TGV ne circule entre l'atlantique et le sud-est ce qui est peu probable.

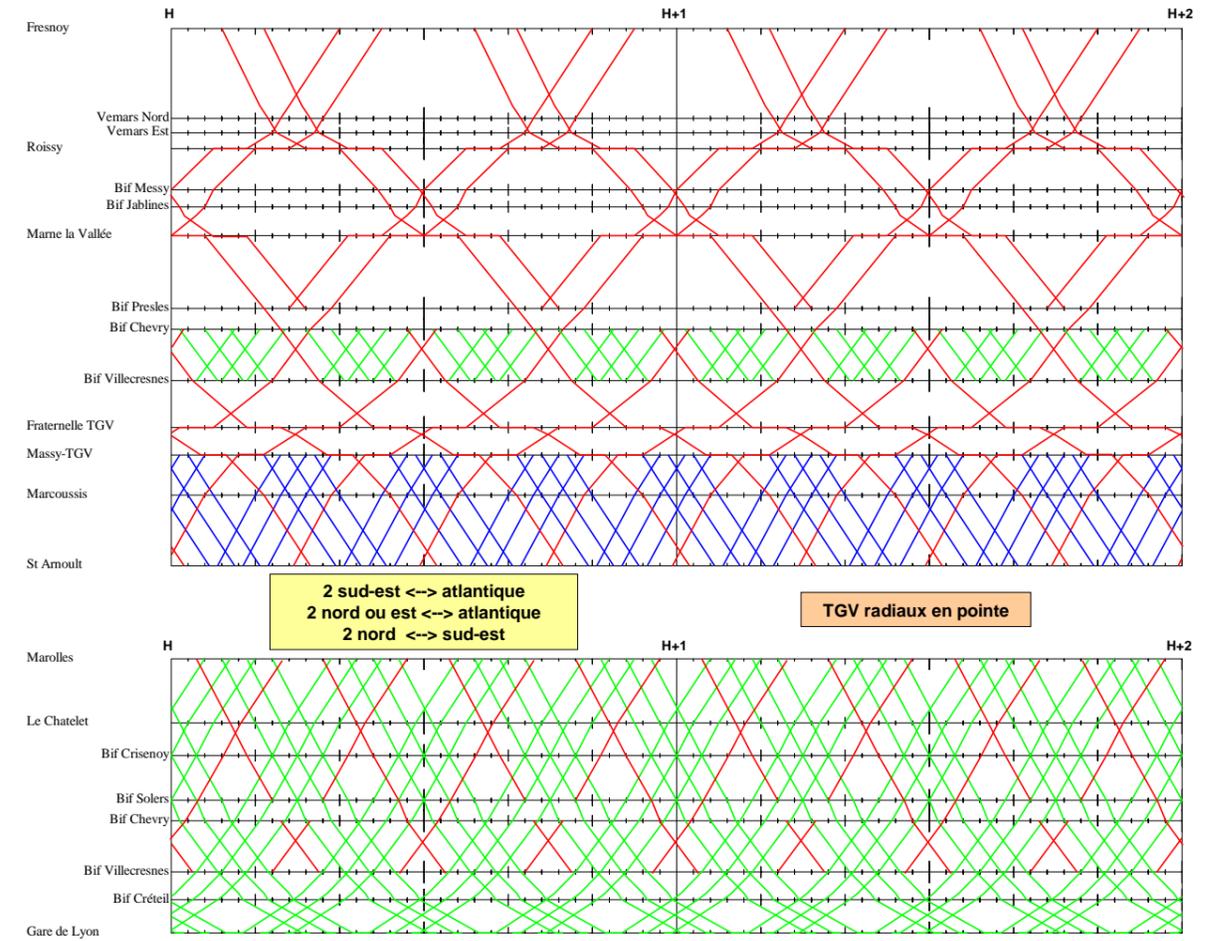
7.3.2. Grille à 7 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsqu'un TGV inter-secteurs circule entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 7 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



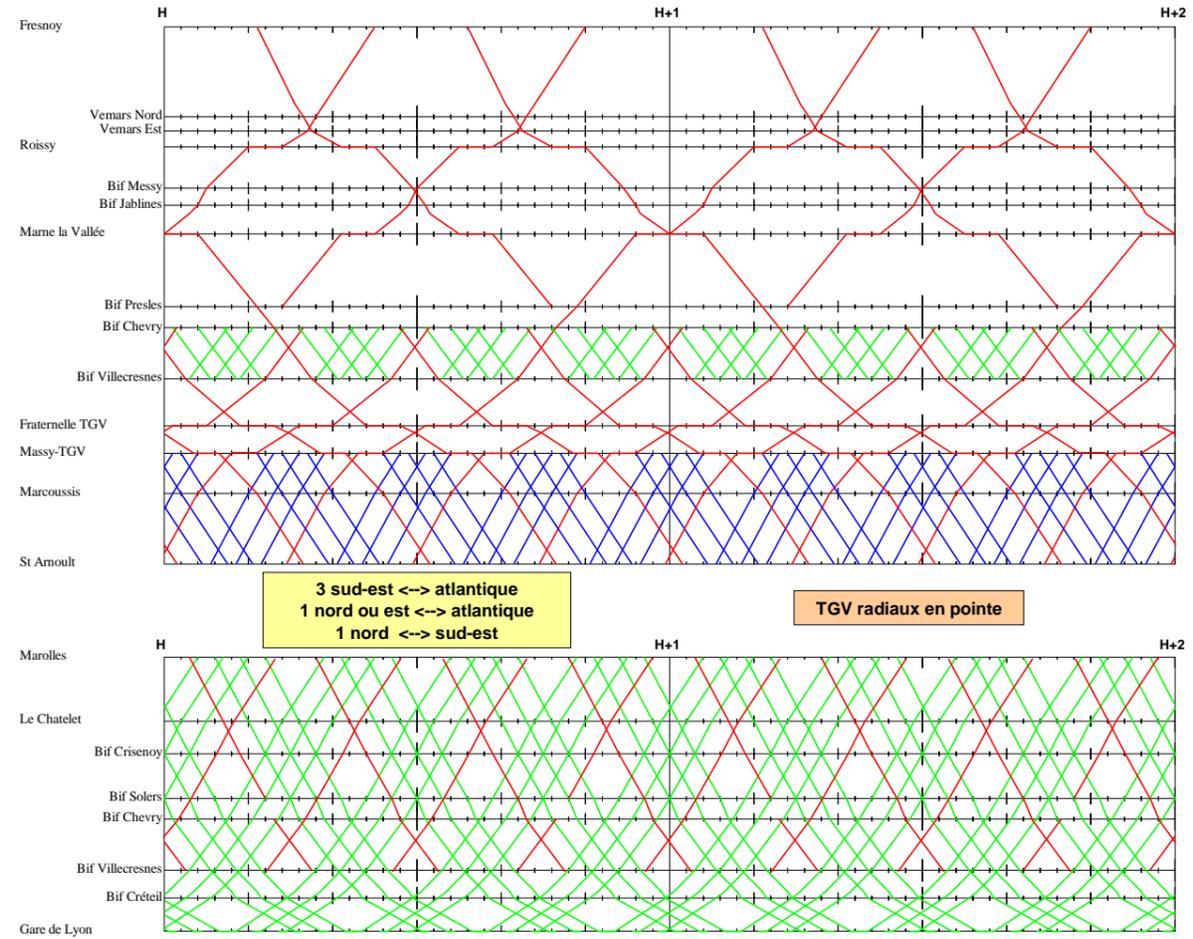
7.3.3. Grille à 6 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 2 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 6 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



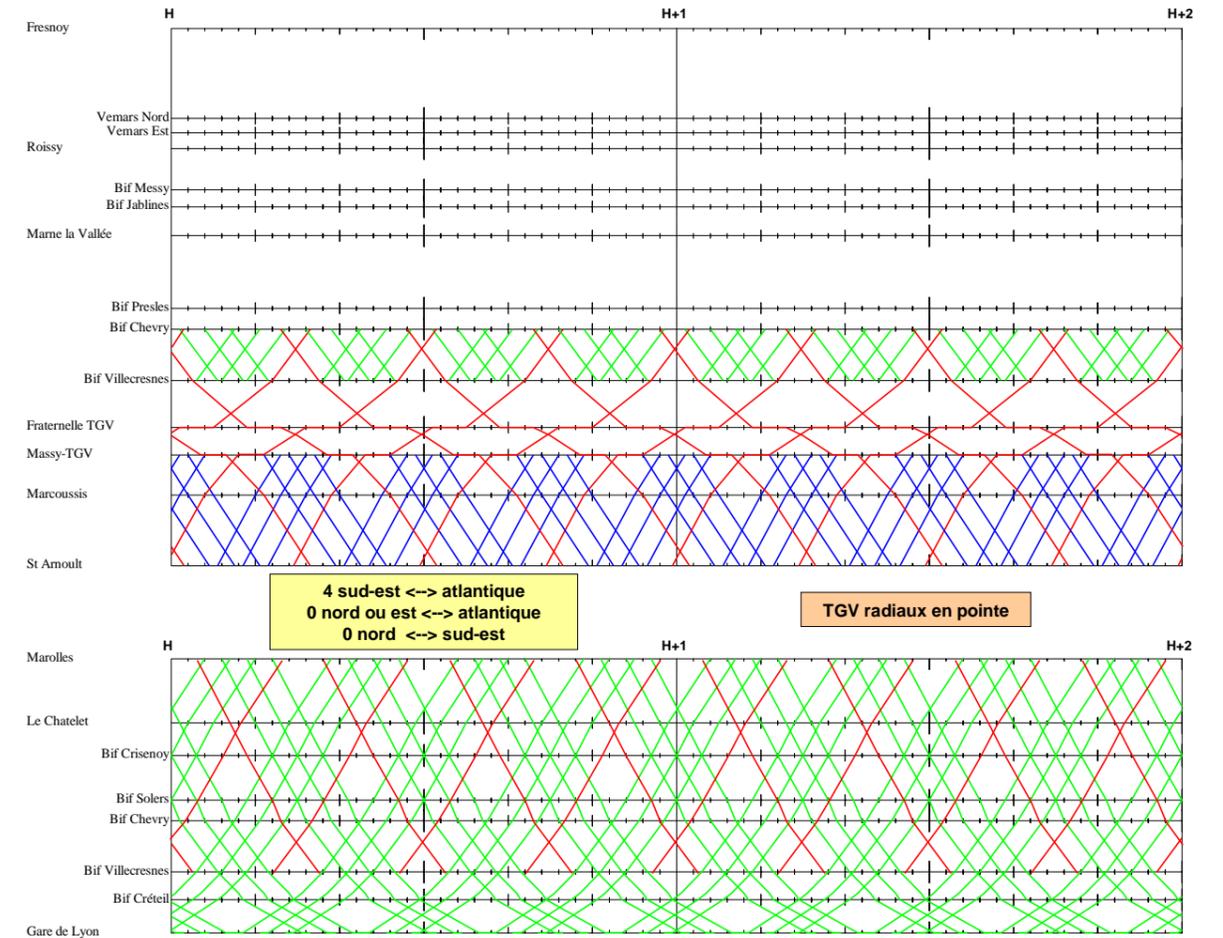
7.3.4. Grille à 5 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 3 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 5 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



7.3.5. Grille à 4 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 4 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 4 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



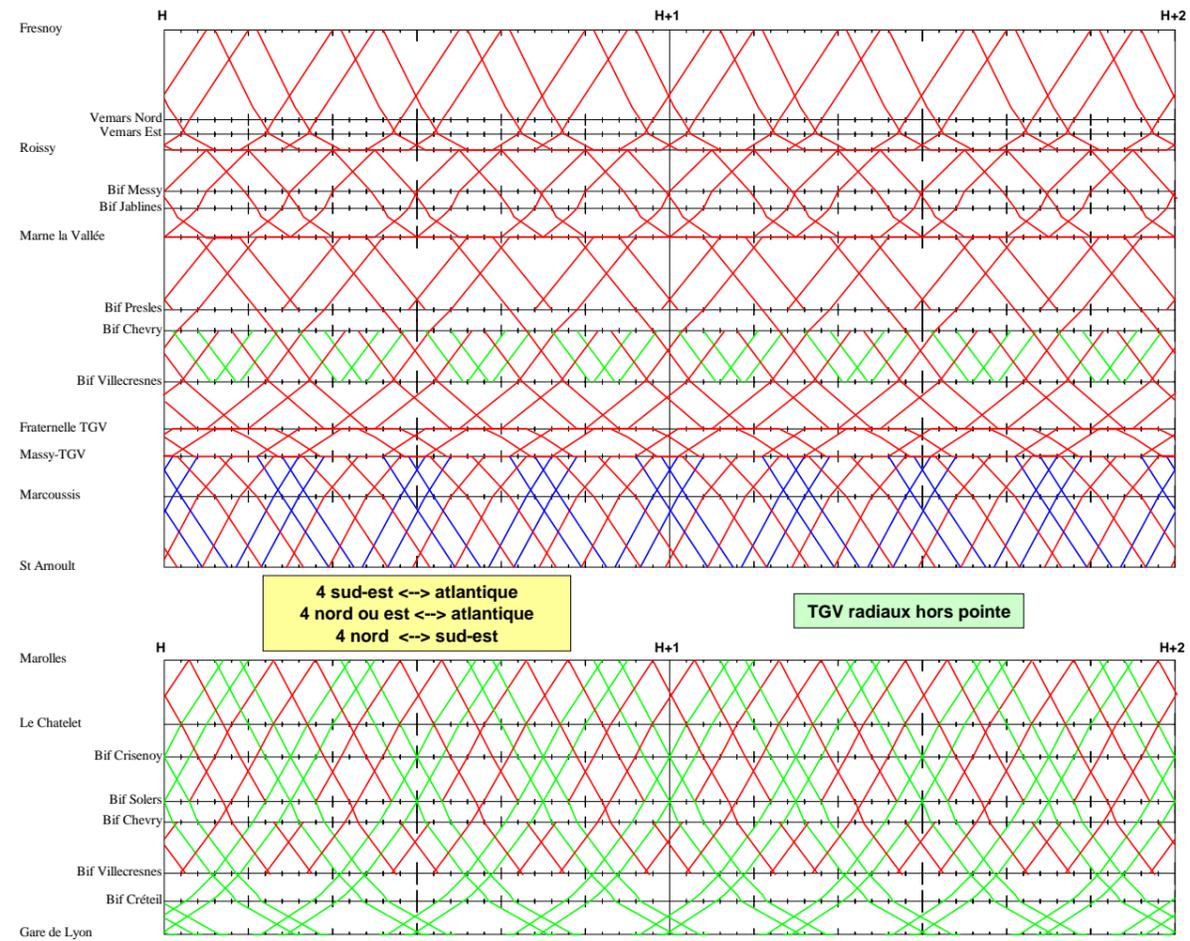
7.3.6. Grille à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

A partir de la grille à 8 TGV (voir paragraphe 7.3.1), il est possible, lorsque certains TGV radiaux ne circulent pas, de faire circuler jusqu'à 12 TGV inter-secteurs sous réserve que la gare de Massy TGV soit équipée de 4 voies à quai.

Pour minimiser l'impact sur les TGV radiaux atlantique, les TGV inter-secteurs supplémentaires sont reçus dans cette gare avec un espacement de 5 minutes.

Les TGV inter-secteurs supplémentaires (par rapport à la grille à 8 TGV) circulent entre l'atlantique et le sud-est. Ils remplacent donc un sillon radial sur LN1 et LN2.

Du fait de la suppression d'un sillon radial sud-est, les TGV inter-secteurs supplémentaires s'inscrivent entre les bifurcations de Villecresnes et Chevry sans nécessiter de voies supplémentaires.



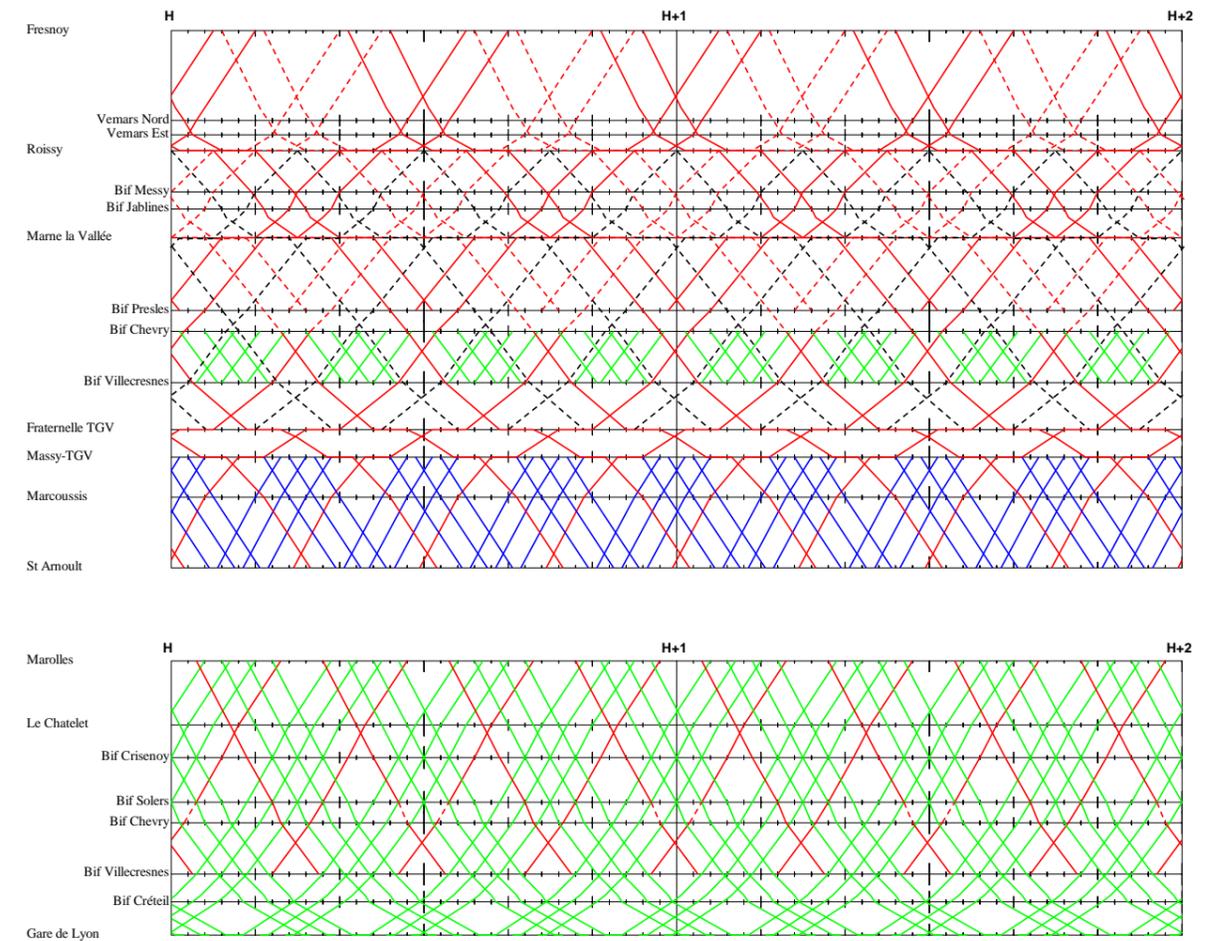
7.4. NAVETTES ENTRE ORLY TGV ET ROISSY TGV

7.4.1. Grille de principe

Tous les TGV inter-secteurs s'arrêtant à Marne la Vallée, pour permettre un tracé efficace des navettes entre Orly TGV et Roissy TGV, il est nécessaire que celles-ci s'y arrêtent également. Cela entraîne un temps de parcours plus long entre Orly TGV et Roissy TGV (35 minutes avec arrêt à Marne la Vallée contre 28 minutes sans arrêt).

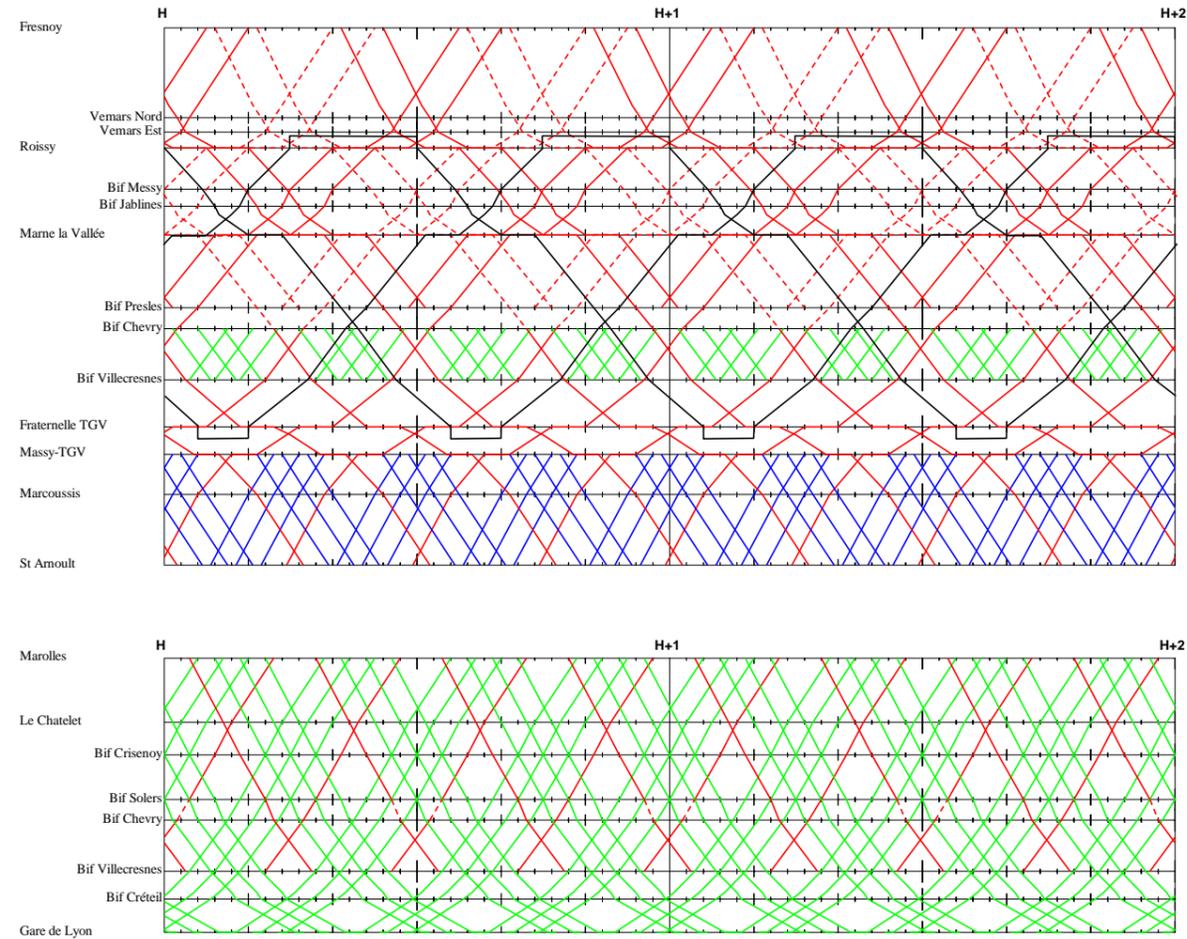
Entre les bifurcations de Villecresnes et Chevry, les sillons potentiels pour les navettes sont incompatibles avec des sillons radiaux sud-est.

Le graphique ci-dessous montre les tracés possibles (en pointillés noirs) pour ces navettes. On note ainsi que, si on respecte la symétrie « zéro » pour des navettes tracées à la demi-heure, on a besoin de 2 voies en gare de Roissy TGV pour effectuer les retournements.



Lorsqu'on décale les horaires des navettes d'un seul sens de 15 minutes, on n'a besoin que d'une seule voie en gares de Roissy TGV et d'Orly TGV pour effectuer les retournements comme le montre le graphique ci-dessous.

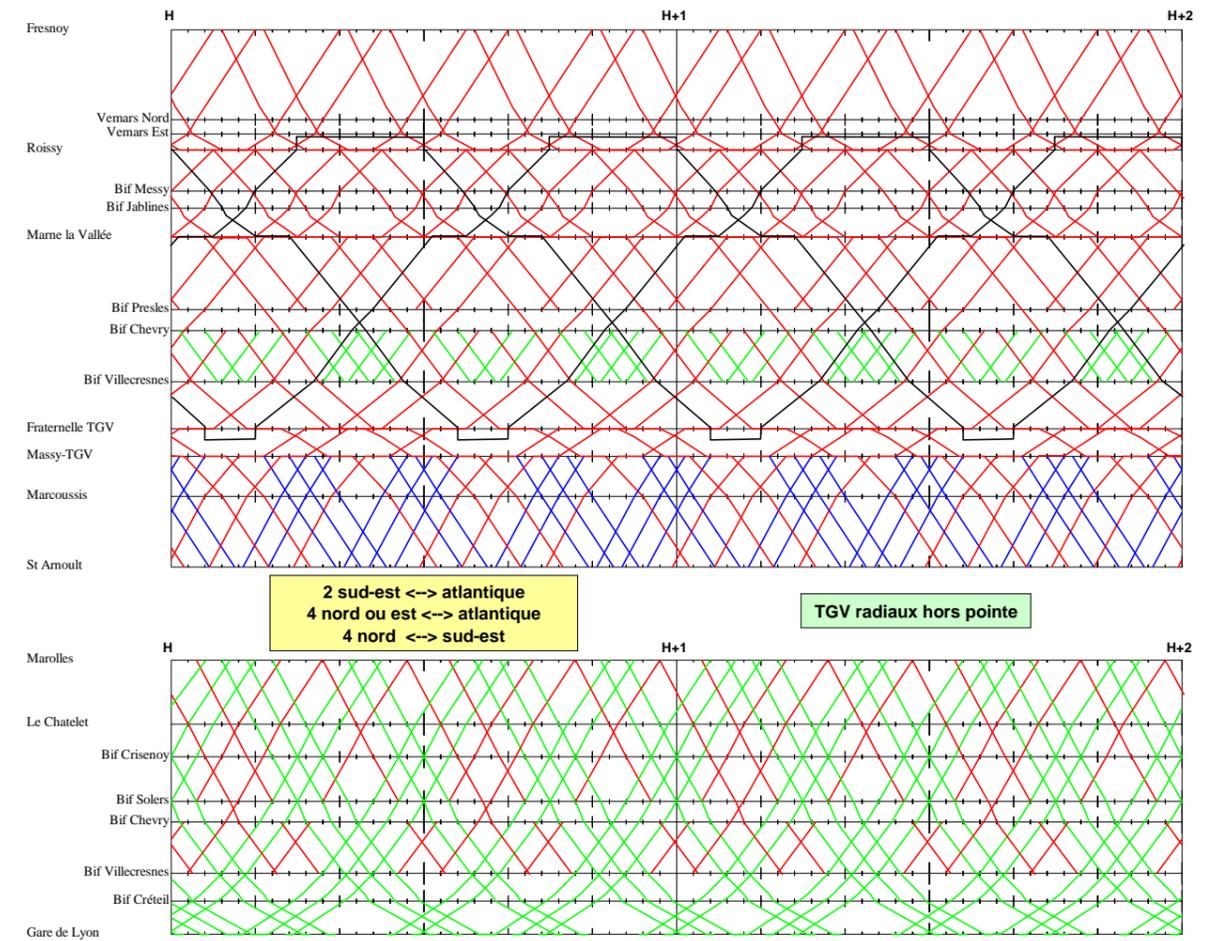
3 rames sont nécessaires pour effectuer la desserte en navettes.



7.4.2. Grille à 10 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

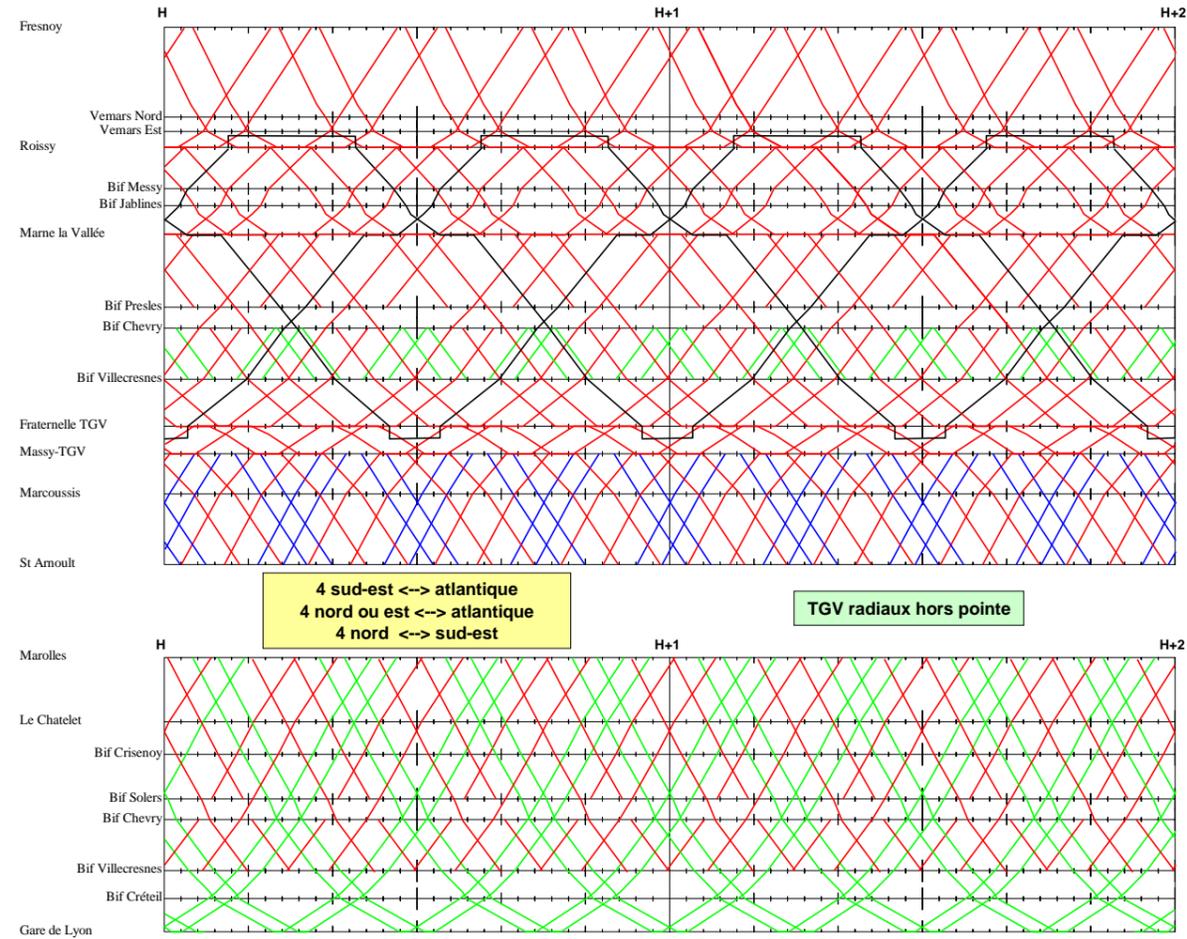
L'insertion de navettes entre Orly TGV et Roissy TGV dans la trame à 12 TGV inter-secteurs (présentée au paragraphe 7.3.6) conduit à utiliser 2 sillons inter-secteurs par heure et par sens entre Orly TGV et la bifurcation de Chevry.

En contrepartie, 2 sillons radiaux par heure et par sens peuvent être rétablis sur LN1 et LN2. On note toutefois que les sillons radiaux sud-est rétablis sont incompatibles avec les navettes entre les bifurcations de Villecresnes et Chevry.



7.4.3. Grille à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

Pour pouvoir conserver une trame à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale compatible avec les navettes Rungis Fraternelle TGV TGV / Roissy TGV, il faut augmenter le décalage de la trame LGV sud-est pour le porter à +4 minutes dans le sens Paris vers Province (- 4 minutes dans l'autre sens). Dans ces conditions on obtient les graphiques ci-dessous.

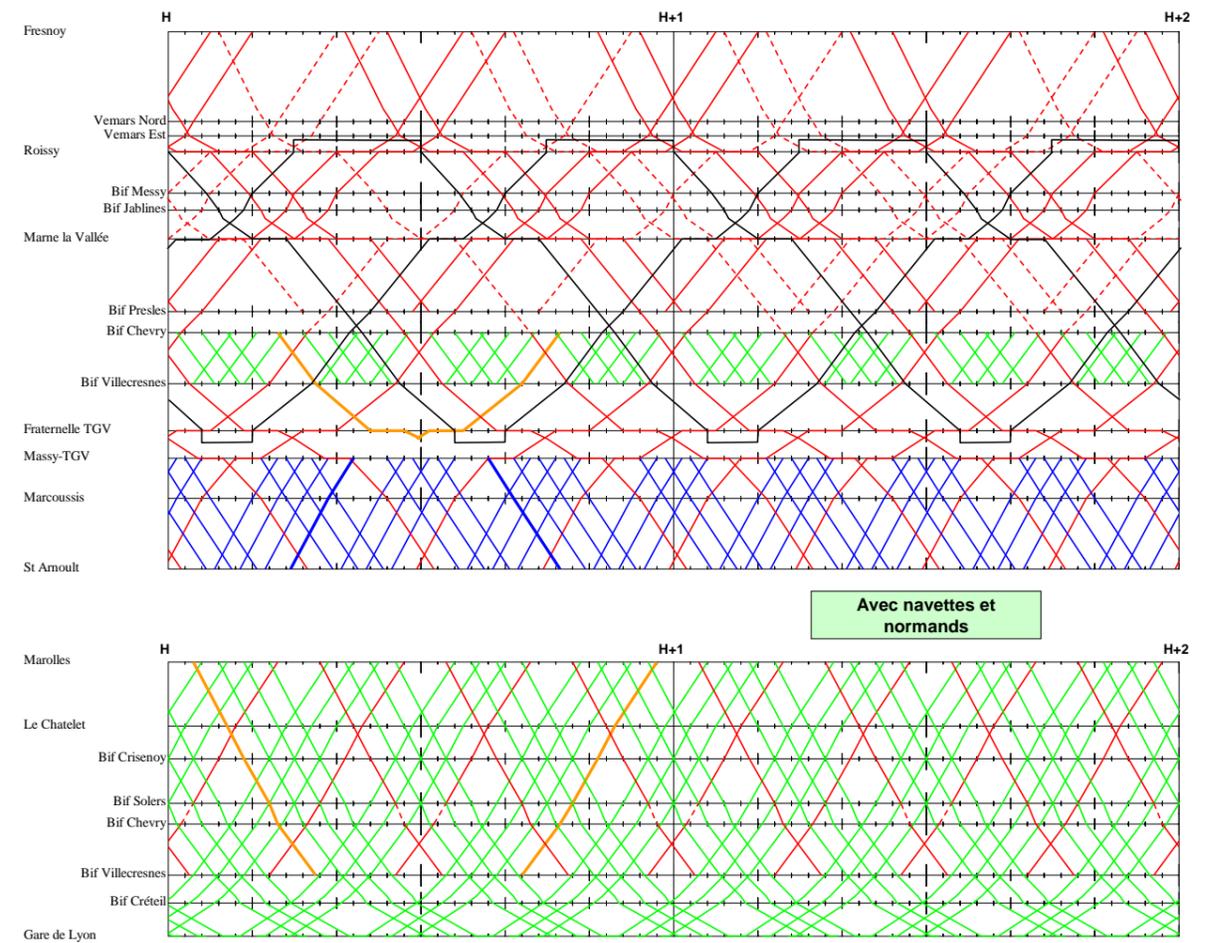


7.5. TGV NORMANDS

Les TGV normands utilisent le raccordement (bifurcation de Wissous) entre la Grande Ceinture et la ligne nouvelle entre Massy TGV et Orly TGV.

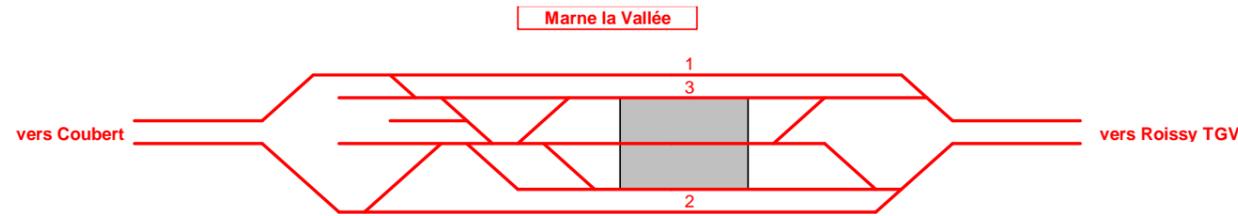
Ils peuvent utiliser un sillon interconnecté en provenance (ou à destination) de l'atlantique et à destination (ou en provenance) du sud-est comme le montre le graphique espace - temps ci-dessous.

Il est à noter que, dans ces conditions, il est possible de tracer un TGV radial supplémentaire sur LN2.



7.6. PROBLÉMATIQUE DES GARES

7.6.1. Gare de Marne la Vallée



Les voies extérieures (1 et 2) ne sont pas équipées de quais, elles permettent le passage des TGV sans arrêt à 270 km/h.

Les autres voies permettent des rebroussements de chaque côté sans cisailer le sens opposé. La vitesse sur les voies 3 et 4 est limitée à 170 km/h. Sur la voie 5, la vitesse est limitée à 80 km/h.

La voie 5 (médiante) est particulièrement bien placée pour accueillir des TGV origines ou terminus aussi bien côté Coubert que côté Roissy.

Dans la grille à 8 ou 12 TGV inter-secteurs, on constate que la gare de Marne la Vallée doit disposer d'une voie à quai supplémentaire au minimum.

H	10	20	30	40	50	H+1
1			Pas de quai			
3	AT/N 02+	AT/N 13+/17+	AT/N 28+/32+	AT/N 43+/47+	AT/N 58+	
5	SE/N 03+/07+	SE/N 18+/22+	SE/N 33+/37+	SE/N 48+/52+		
4	N/SE 07+/11+	N/SE 22+/26+	N/SE 37+/41+	N/SE 52+/56+		
2	N/AT 01+	N/AT 12+/16+	N/AT 27+/31+	N/AT 42+/46+	N/AT 57+	

Si on veut pouvoir utiliser la voie 5 pour des TGV origines ou terminus à cette gare il faut équiper les voies 1 et 2 de quais.

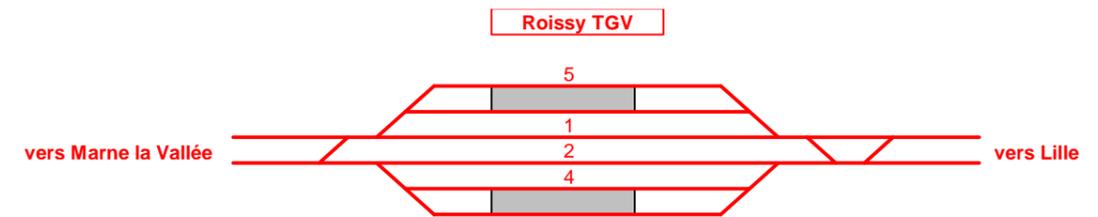
L'ajout de quais sur les voies 1 et 2 aura pour effet d'abaisser la vitesse de la traversée de cette gare par les TGV ne la desservant pas de 270 à 170 km/h mais comme le montrent les grilles horaires proposées, il n'y aura aucun TGV passant sans arrêt lorsque le nombre de TGV interconnectés sera maximum.

Avec les voies 1 et 2 équipées de quais, le graphique d'occupation des voies serait le suivant :

H	10	20	30	40	50	H+1
1	SE/N 03+/07+	AT/N 13+/17+	O/R 23+/27+	SE/N 33+/37+	AT/N 43+/47+	O/R 53+/57+
3	AT/N 02+	SE/N 18+/22+	AT/N 28+/32+	SE/N 48+/52+	AT/N 58+	
5	Réservé aux TGV origines / terminus					
4	N/AT 01+	N/SE 07+/11+	N/AT 27+/31+	N/SE 37+/41+	N/AT 57+	
2	R/O 02+/06+	N/AT 12+/16+	N/SE 22+/26+	R/O 32+/36+	N/AT 42+/46+	N/SE 52+/56+

L'ajout des navettes Orly / Roissy à la demi-heure ne nécessite pas d'infrastructures supplémentaires.

7.6.2. Gare de Roissy



Les voies intérieures (1 et 2) ne sont pas équipées de quais, elles permettent le passage des TGV sans arrêt à 230 km/h.

Les voies extérieures (3, 4, 5 et 6) sont équipées de quais et accessibles à la vitesse maximum de 80 km/h.

L'équipement actuel de la gare supporte le trafic inter-secteurs projeté comme le montre le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

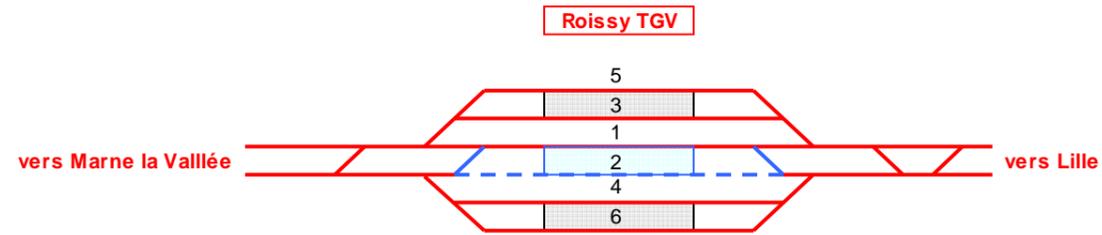
H	10	20	30	40	50	H+1
5	AT/N 01+	AT/N 12+/16+	AT/N 27+/31+	AT/N 42+/46+	AT/N 57+	
3	SE/N 02+/06+	SE/N 17+/21+	SE/N 32+/36+	SE/N 47+/51+		
1	Pas de quai					
2	Pas de quai					
4	N/SE 08+/12+	N/SE 23+/27+	N/SE 38+/42+	N/SE 53+/57+		
6	N/AT 02+	N/AT 13+/17+	N/AT 28+/32+	N/AT 43+/47+	N/AT 58+	

Côté Lille on peut recevoir des TGV sur les voies 3 et 5 (ou les expédier des voies 4 et 6) mais en cisailant le sens opposé. La vitesse sur ces voies est limitée à 80 km/h.

Côté Marne la Vallée, on peut expédier des TGV des voies 3 et 5 mais en cisailant le sens opposé. La vitesse sur ces voies est limitée à 80 km/h.

L'accueil de navettes en gare de Roissy nécessite l'adaptation des installations.

Les voies centrales de la gare de Roissy sont réservées au TGV passant sans arrêt. Or, depuis sa création, la gare de Roissy a vu passer peu de TGV sans arrêt. Il paraît intéressant de transformer les 2 voies centrales en une voie médiane à quai (appelée « voie M ») comme le montre le schéma ci-dessous (propositions faites par SMA en juillet 2007).



Pour permettre les quelques circulations sans arrêt traversant la gare de Roissy, cette voie médiane pourrait être parcourable à la vitesse maximale de 170 km/h.

En utilisant la voie 1 pour les navettes Orly / Roissy, on supprime les problèmes de cisaillement comme le montre le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

	H	10	20	30	40	50	H+1
5	AT/N 01+	AT/N 12+/16+	AT/N 27+/31+	AT/N 42+/46+	AT/N 57+		
3	SE/N 02+/06+	SE/N 17+/21+	SE/N 32+/36+	SE/N 47+/51+			
1	O/R 07+	Voie supprimée		O/R 37+	R/O 52+		
2	Voie supprimée						
4	N/SE 08+/12+	N/SE 23+/27+	N/SE 38+/42+	N/SE 53+/57+			
6	N/AT 02+	N/AT 13+/17+	N/AT 28+/32+	N/AT 43+/47+	N/AT 58+		

7.6.3. Gare de Massy TGV

Cette gare doit être en mesure d'accueillir des TGV s'y arrêtant à intervalle de 5 minutes. Elle doit donc être équipée de 4 voies (au lieu de 2 actuellement).

En dehors de la période de pointe radiale, on obtient le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

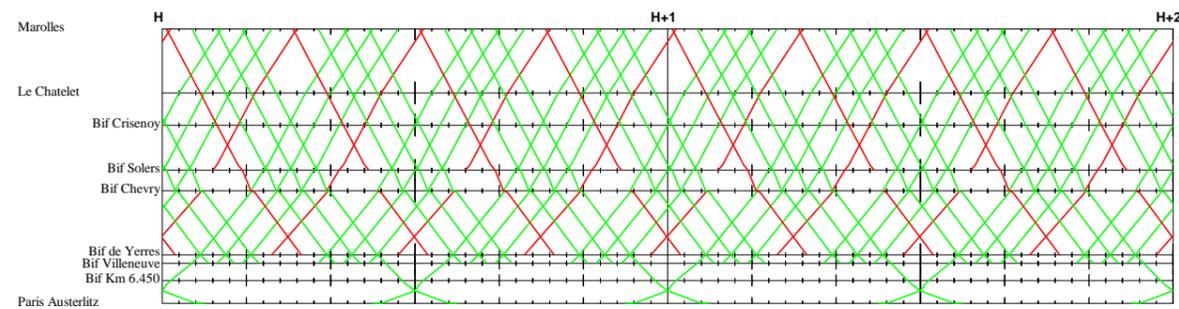
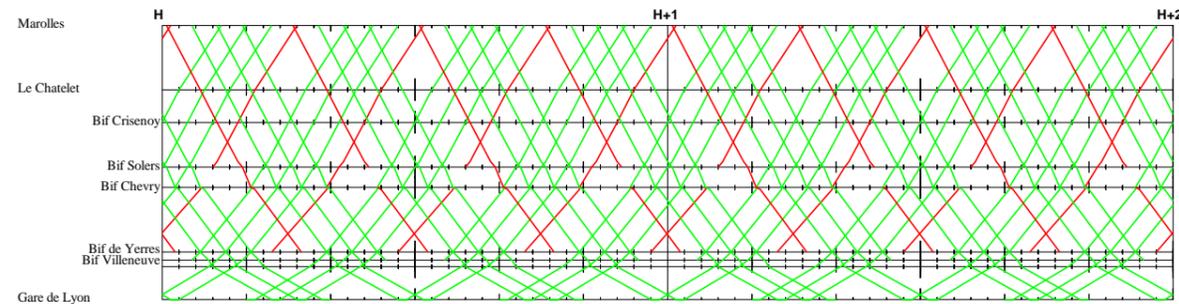
	H	10	20	30	40	50	H+1
5	N/AT 00+/03+	N/AT 15+/18+	N/AT 30+/33+	N/AT 45+/48+			
3		SE/AT 10+/13+	SE/AT 25+/28+	SE/AT 40+/43+	SE/AT 55+/58+		
1	P/AT 08+	P/AT 11+	P/AT P/AT 23+ 26+	P/AT P/AT 38+ 41+	P/AT P/AT 53+ 56+		
2	AT/P AT/P 03+ 06+	AT/P AT/P 18+ 21+	AT/P AT/P 33+ 36+	AT/P AT/P 48+ 51+			
4	AT/SE 00+/03+	AT/SE 15+/18+	AT/SE 30+/33+	AT/SE 45+/48+			
6		AT/N 10+/13+	AT/N 25+/28+	AT/N 40+/43+	AT/N 55+/58+		

7.7. DÉTOURNEMENT DE TGV RADIAUX VERS PARIS AUSTERLITZ

7.7.1. TGV radiaux Sud-Est vers Paris Austerlitz

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

Le temps de parcours d'un TGV radial sud-est est le même qu'il soit au départ de la gare de Lyon ou d'Austerlitz.



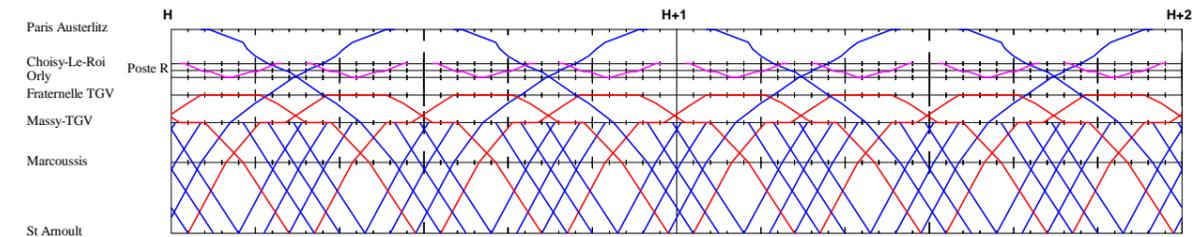
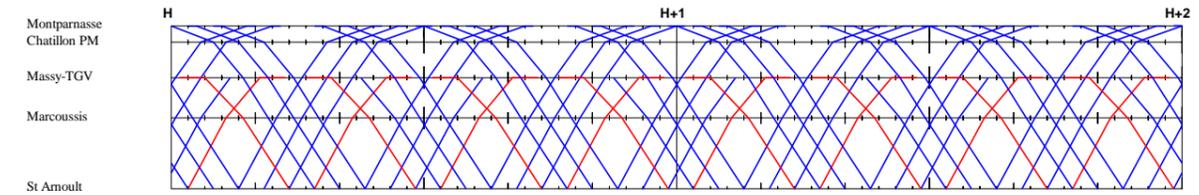
Compte tenu du fait que les vitesses d'insertion au niveau de la bifurcation de Villeneuve sont les mêmes (V 160) quelle que soit la branche empruntée, on pourrait choisir de détourner sur Paris Austerlitz n'importe quel TGV radial.

7.7.2. TGV radiaux Atlantique vers Paris Austerlitz

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

Un TGV radial atlantique détourné sur la gare d'Austerlitz mettra environ 7 minutes de plus pour rejoindre la gare parisienne par rapport au temps nécessaire pour rejoindre la gare Montparnasse.

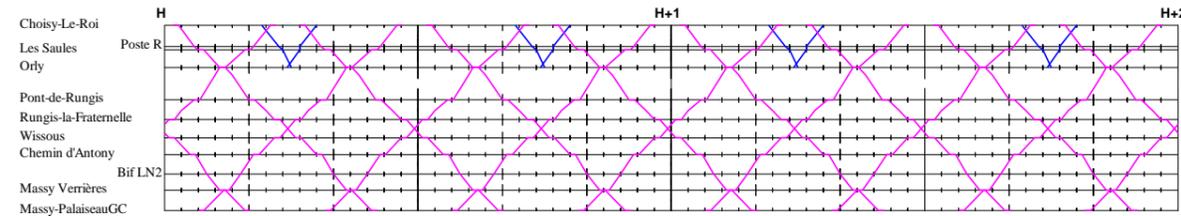
En gare de Massy TGV, le TGV radial atlantique détourné sur Austerlitz devra emprunter les voies déviées à 80 km/h (au lieu d'un passage à 200 km/h sur les voies centrales). Pour cette raison c'est le dernier TGV radial d'une batterie se dirigeant vers Paris (le premier dans l'autre sens) qui doit être détourné sur Austerlitz.



Gare de Massy TGV :

	H	10	20	30	40	50	H+1					
5			N/AT 15+/18+			N/AT 45+/48+						
3	N/AT 00+/03+			AU/AT 22+	N/AT 30+/33+		AU/AT 52+					
1		P/AT 08+	P/AT 11+	P/AT 14+	P/AT 26+	P/AT 29+	P/AT 38+	P/AT 41+	P/AT 44+	P/AT 56+	P/AT 59+	
2	AT/P 00+	AT/P 03+		AT/P 15+	AT/P 18+	AT/P 21+	AT/P 30+	AT/P 33+		AT/P 45+	AT/P 48+	AT/P 51+
4			AT/N 10+/13+						AT/N 40+/43+			
6		AT/AU 07			AT/SE 25+/28+		AT/AU 37				AT/SE 55+/58+	

Au niveau d'Orly RER la ligne nouvelle est reliée à la Grande Ceinture au moyen de liaisons à niveau. De plus les TGV inter-secteurs détournés sur Paris Austerlitz ont un parcours commun avec les RER C entre Orly RER et Choisy le Roi ce qui contraint fortement les horaires des RER C comme le montre le graphique ci-dessous.



7.8. CONFIGURATION DE LA GARE D'ORLY TGV

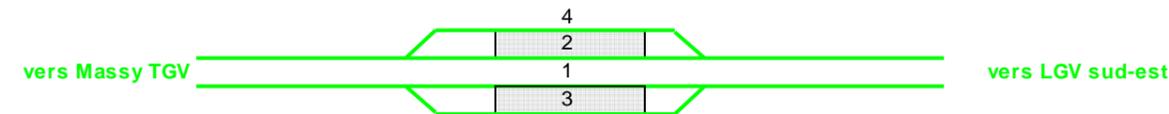
Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

7.8.1. TGV inter-secteurs seuls

Avec la grille à 12 TGV inter-secteurs, on obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

H	10	20	30	40	50	H+1
4	AT/N 03+/07+	AT/N 18+/22+	AT/N 33+/37+	AT/N 48+/52+		
2		AT/SE 08+/12+	AT/SE 23+/27+	AT/SE 38+/42+	AT/SE 53+/57+	
1	SE/AT 01/05	SE/AT 16/20	SE/AT 31/35	SE/AT 46/50		
3		N/AT 06/10	N/AT 21/25	N/AT 36/40	N/AT 51/55	

On note ainsi que des successions rapprochées ne peuvent être réalisées que sur des voies différentes. La gare d'Orly TGV doit donc disposer de 4 voies à quai (2 par sens) comme le montre le schéma ci-dessous.

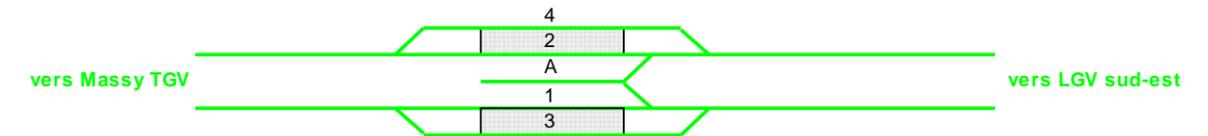


7.8.2. Navettes Orly / Roissy

Lorsqu'on ajoute les navettes Orly / Roissy, celles-ci se substituent à des sillons inter-secteurs. On obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

H	10	20	30	40	50	H+1
4	AT/N 03+/07+	AT/N 18+/22+	AT/N 33+/37+	AT/N 48+/52+		
2		AT/SE 08+/12+	AT/SE 23+/27+	AT/SE 38+/42+	AT/SE 53+/57+	
A	O/R 03		R/O 27	O/R 33		R/O 57
1		N/AT 06/10	N/AT 21/25	N/AT 36/40	N/AT 51/55	
3	SE/AT 01/05	SE/AT 16/20	SE/AT 31/35	SE/AT 46/50		

Pour assurer l'indépendance des circulations par sens, il est utile de placer une jonction croisée sur les voies 1 et 2 de chaque côté et de recevoir les navettes et TGV inter-secteurs sur ces voies selon le schéma de principe ci-dessous.

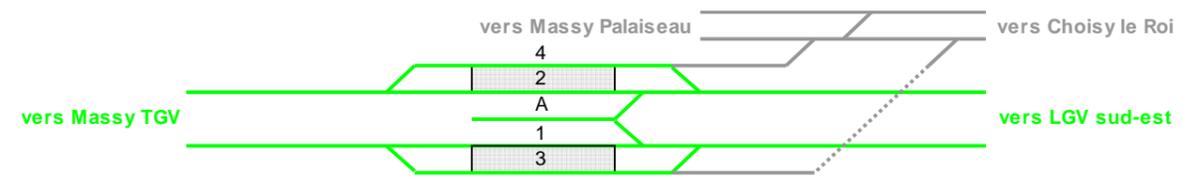


7.8.3. TGV radiaux atlantique détournés sur Paris Austerlitz

Lorsqu'on ajoute les TGV radiaux atlantique détournés sur Paris Austerlitz, on obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

H	10	20	30	40	50	H+1
4		AT/AU 11+		AT/AU 41+		
2	AT/N 03+/07+	AT/SE 18+/22+	AT/N 33+/37+	AT/SE 48+/52+		
A	O/R 03		R/O 27	O/R 33		R/O 57
1		SE/AT 06/10	N/AT 21/25	SE/AT 36/40	N/AT 51/55	
3		AU/AT 18		AU/AT 48		

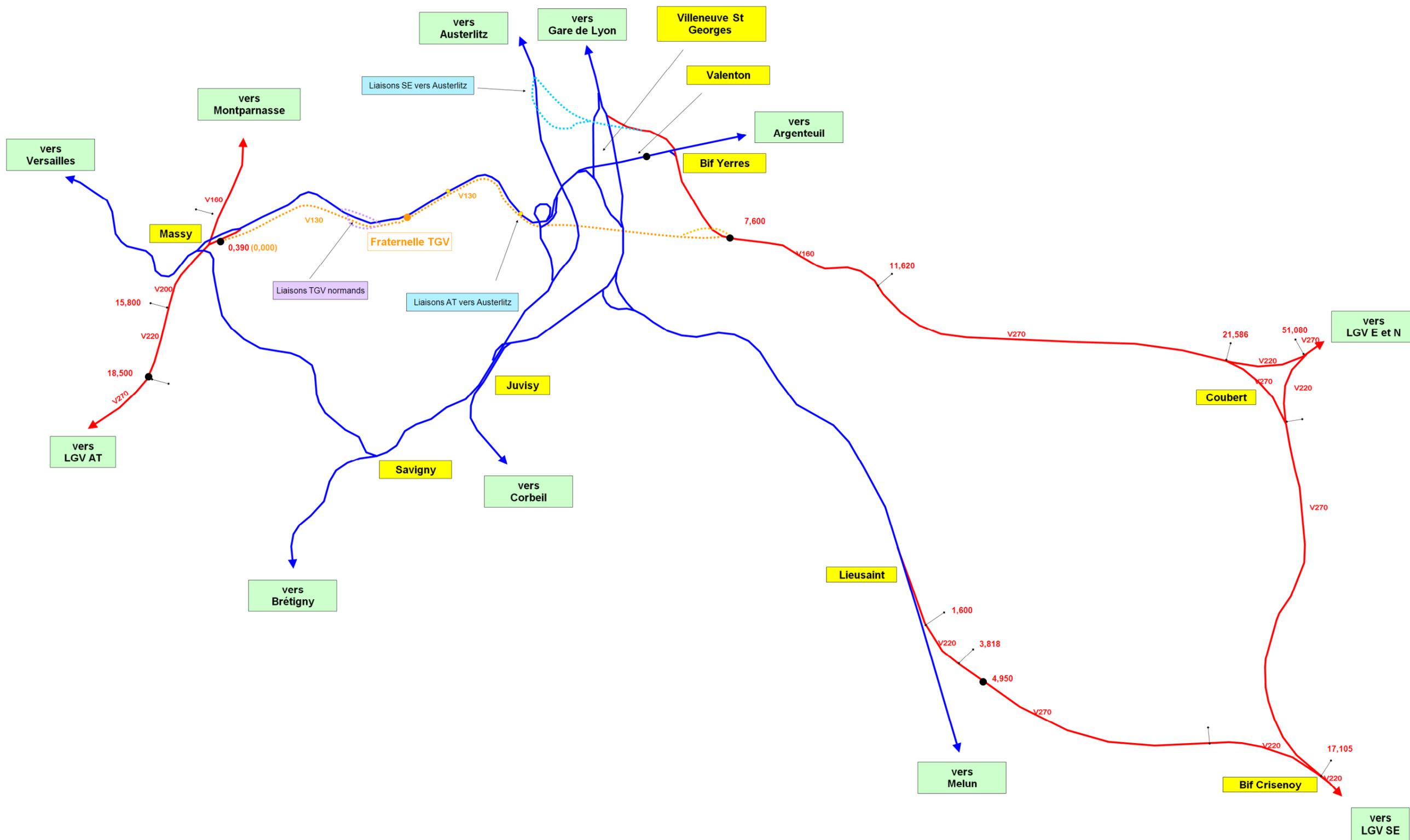
Les TGV radiaux doit être reçus sur les voies extérieures selon les schémas de principe ci-dessous.



7.8.4. Navettes Orly / Paris Austerlitz

Le système de navettes est obtenu par le RER C cadencé au quart d'heure desservant la gare de Rungis Fraternelle.

7.9. SCHÉMA D'ENSEMBLE DU SCÉNARIO B - VARIANTE TUNNEL



8. ETUDE DU SCENARIO C - GARE SÉNART RER D

8.1. DESCRIPTION DES DESSERTES

Le scénario C (avec desserte de la gare Sénart RER D) prévoit (par sens) :

- Sur les LGV sud-est et atlantique, par quart d'heure, une batterie de 3 TGV radiaux espacés à 3 minutes.
- Derrière ces batteries de TGV radiaux, par quart d'heure, sur les LGV sud-est et atlantique, un TGV inter-secteurs placé au plus près du dernier TGV radial,
- Entre Orly TGV et Roissy TGV, une navette de type « TGV » par demi-heure,
- Entre Orly TGV et Paris Austerlitz, une navette au quart d'heure,
- 3 TGV normands par jour et par sens.

Les TGV inter-secteurs s'arrêtent tous à Massy TGV, Orly TGV et Lieusaint TGV. Les TGV inter-secteurs en provenance ou à destination du Nord s'arrêtent également à Marne la Vallée et Roissy TGV.

Le temps d'arrêt pris en compte est de 4 minutes pour Orly TGV, Marne la Vallée et Roissy TGV et 3 minutes pour les autres gares.

8.2. CONSTRUCTION DES GRILLES HORAIRES

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Montereau ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Gare de Lyon et la bifurcation de Créteil n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours et positionner les départs et arrivées à Paris gare de Lyon.

Pour construire les grilles, on commence par placer les TGV sud-est selon les heures d'arrivée et de départ à Paris gare de Lyon telles que définies dans le document « Interco Sud cadrage exploitation v3 » établi par RFF en date du 22/01/2008. Ce document précise qu'à l'horizon d'étude, les LGV sud-est et atlantique sont supposées équipées en ERTMS 2 permettant ainsi un débit maximum de 16 TGV par heure et par sens répartis en batterie de 3 TGV radiaux espacés de 3 minutes suivis d'un TGV interconnecté espacé également à 3 minutes et d'un sillon non utilisé (dit « de respiration ») permettant de préserver la robustesse du système. Ces batteries se reproduisent tous les quarts d'heures en période de pointe.

On note ainsi, par heure de pointe :

- des départs de Paris gare de Lyon aux minutes 07, 10, 13, 22, 25, 28, 37, 40, 43, 52, 55 et 58,
- des arrivées à Paris gare de Lyon aux minutes 02, 05, 08, 17, 20, 23, 32, 35, 38, 47, 50 et 53.

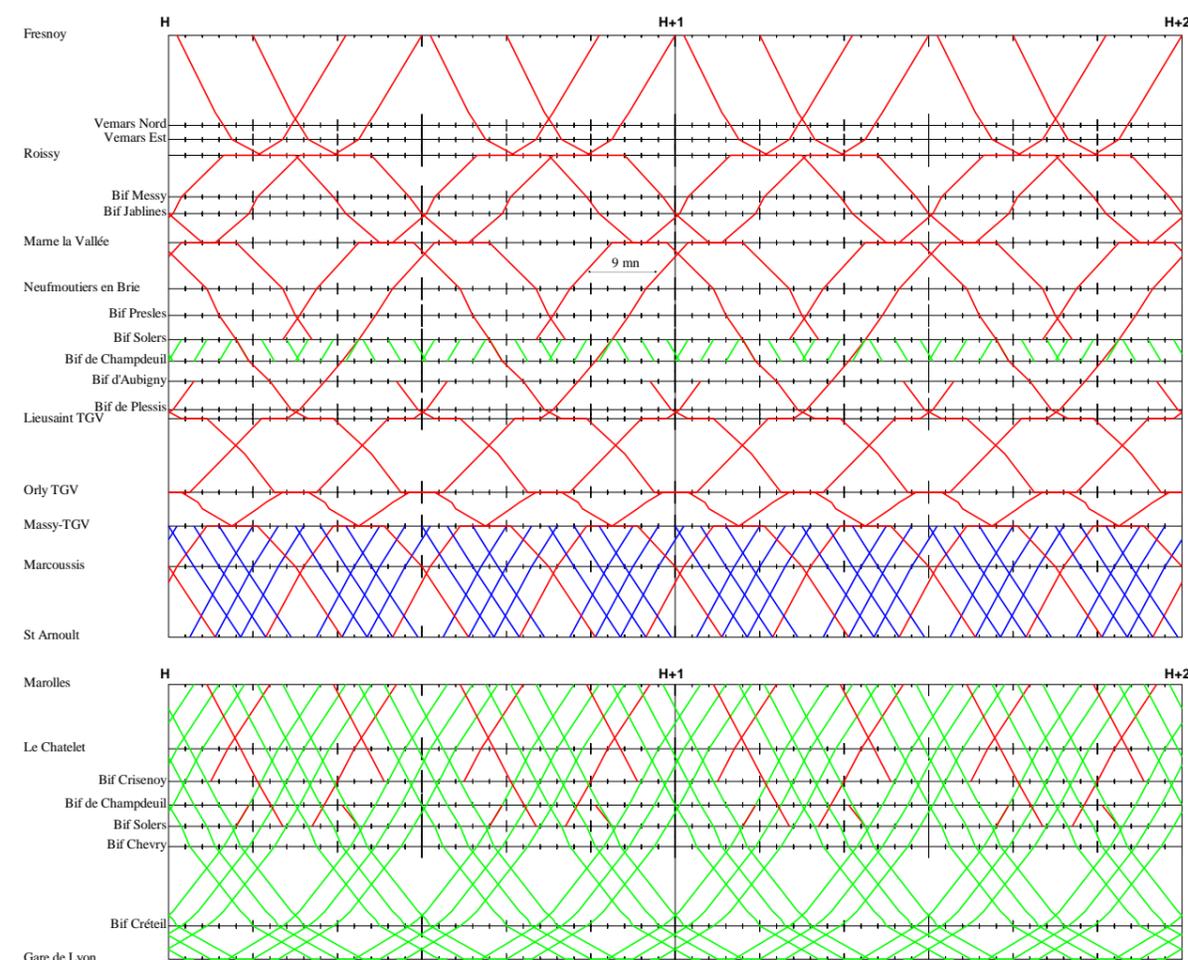
Les TGV radiaux sud-est étant placés, on insère les TGV inter-secteurs selon la répartition de principe (par heure de pointe et par sens) suivante :

- 2 TGV inter-secteurs entre le Nord et l'atlantique,
- 2 TGV inter-secteurs entre le sud-est et l'atlantique,
- 2 TGV inter-secteurs entre le sud-est et le Nord.

Les TGV inter-secteurs fixent le tempo du cadencement de la LGV atlantique.

Les TGV inter-secteurs entre le nord et l'est ne sont pas étudiés (hors périmètre).

On obtient les graphiques suivants :

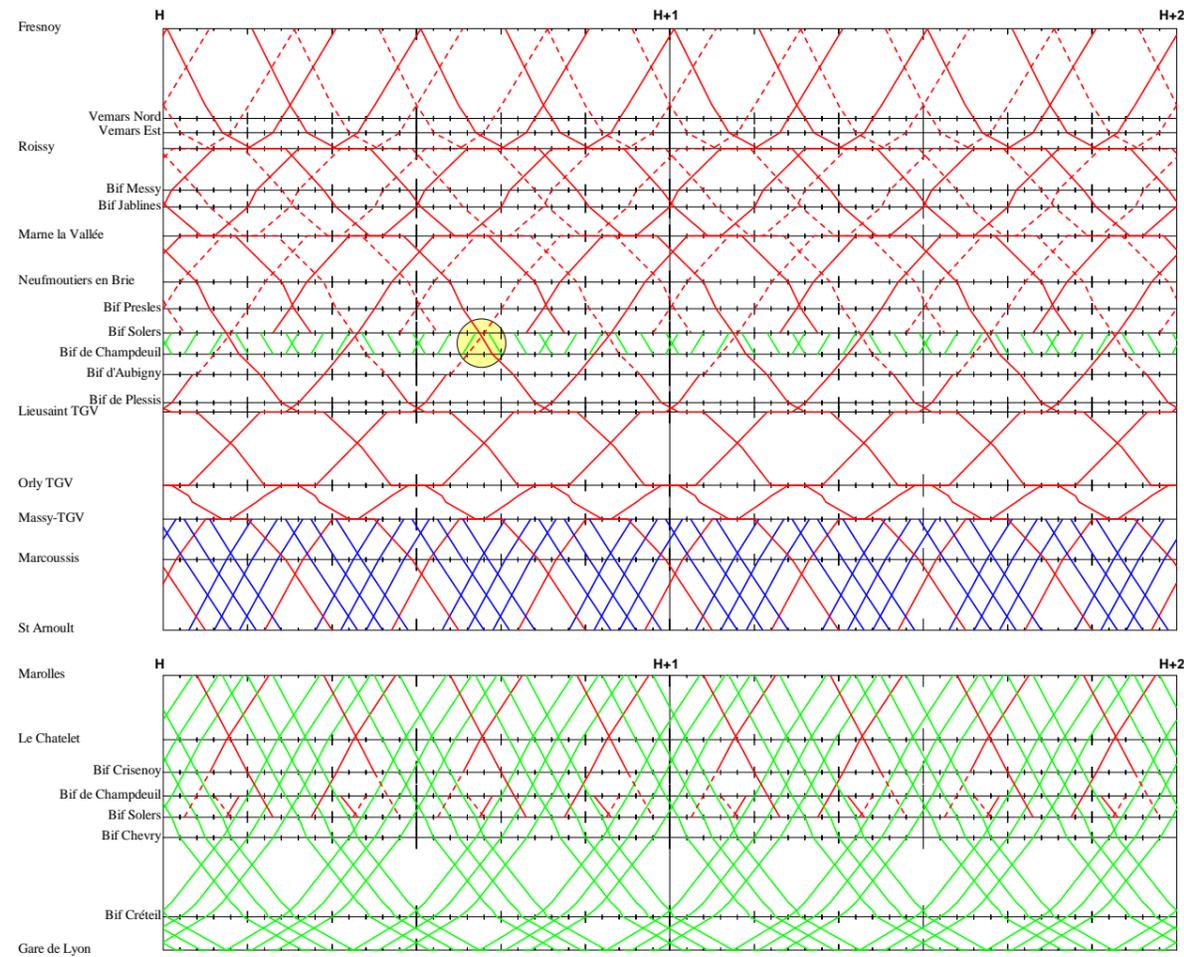


On constate que l'espacement au niveau des gares de Marne la Vallée et Roissy est de 9 minutes.

La simulation montre que l'espacement minimum doit être de 5 minutes lorsque les TGV sont reçus sur des voies différentes dans ces gares. Lorsqu'ils sont reçus sur une même voie, l'espacement minimum passe à : 6 minutes + temps de stationnement du premier TGV.

Dans ces conditions, il est nécessaire de faire glisser la trame des TGV sud-est de +0,5 minutes dans le sens Paris vers Province (-0,5 minutes dans l'autre sens) de façon à obtenir des successions à 10 ou 5 minutes. Cela permet de recevoir les TGV sur une même voie lorsque l'espacement est de 10 minutes et sur des voies différentes lorsque l'espacement est de 5 minutes.

On obtient alors les graphiques suivants :



On constate que ce montage offre une grande souplesse au niveau de l'attribution des sillons inter-secteurs puisque les TGV inter-secteurs en provenance de l'atlantique peuvent aller indifféremment vers le sud-est, le nord ou l'est. Il en va de même pour les autres provenances.

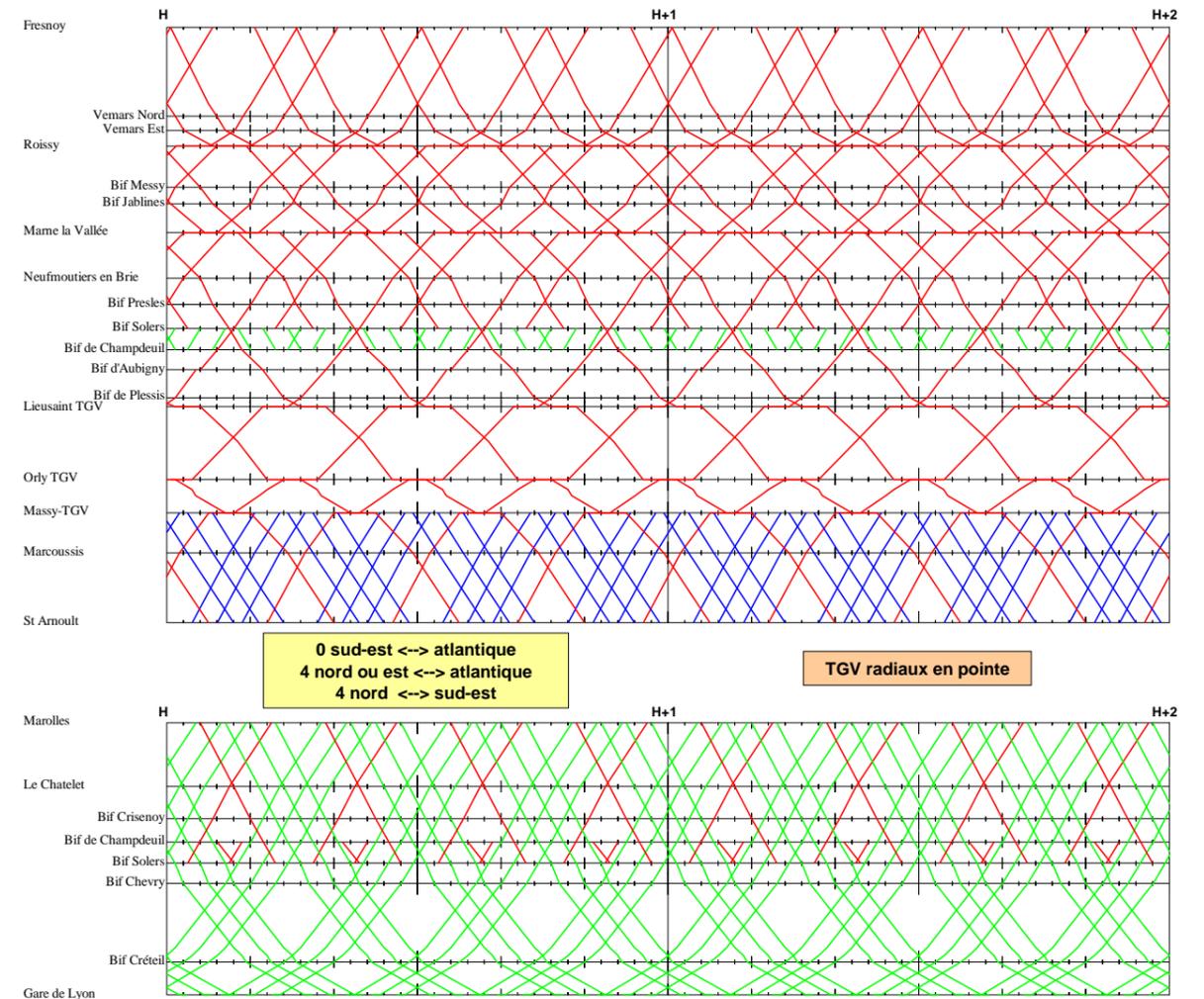
On note une incompatibilité entre les sillons TGV inter-secteurs circulant entre l'atlantique et de le nord avec des TGV radiaux sud-est entre les bifurcations de Champdeuil et de Solers.

Remarque : les TGV inter-secteurs vers Marne-la-Vallée sont placés tous vers le Nord. Toutefois, certains d'entre eux pourraient se diriger vers l'Est, sous réserve de compatibilité.

8.3. COMBINAISONS POSSIBLES POUR LES INTER-SECTEURS

8.3.1. Grille à 8 TGV inter-secteurs en heure de pointe

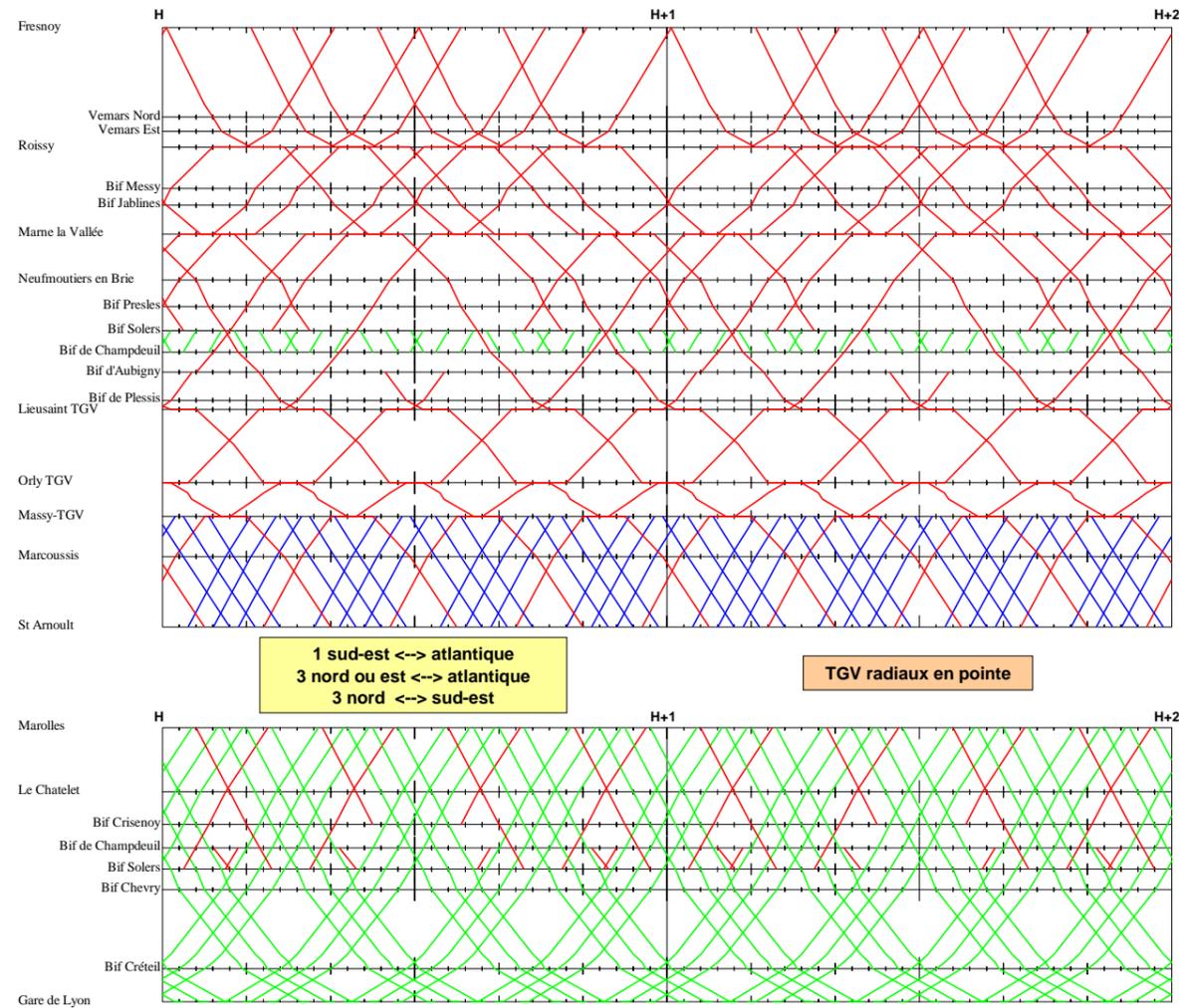
En période de pointe (tous les TGV radiaux sud-est et atlantique sont supposés circuler), il est possible de tracer au plus 8 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



On note que ce maximum est atteint lorsqu'aucun TGV ne circule entre l'atlantique et le sud-est ce qui est peu probable.

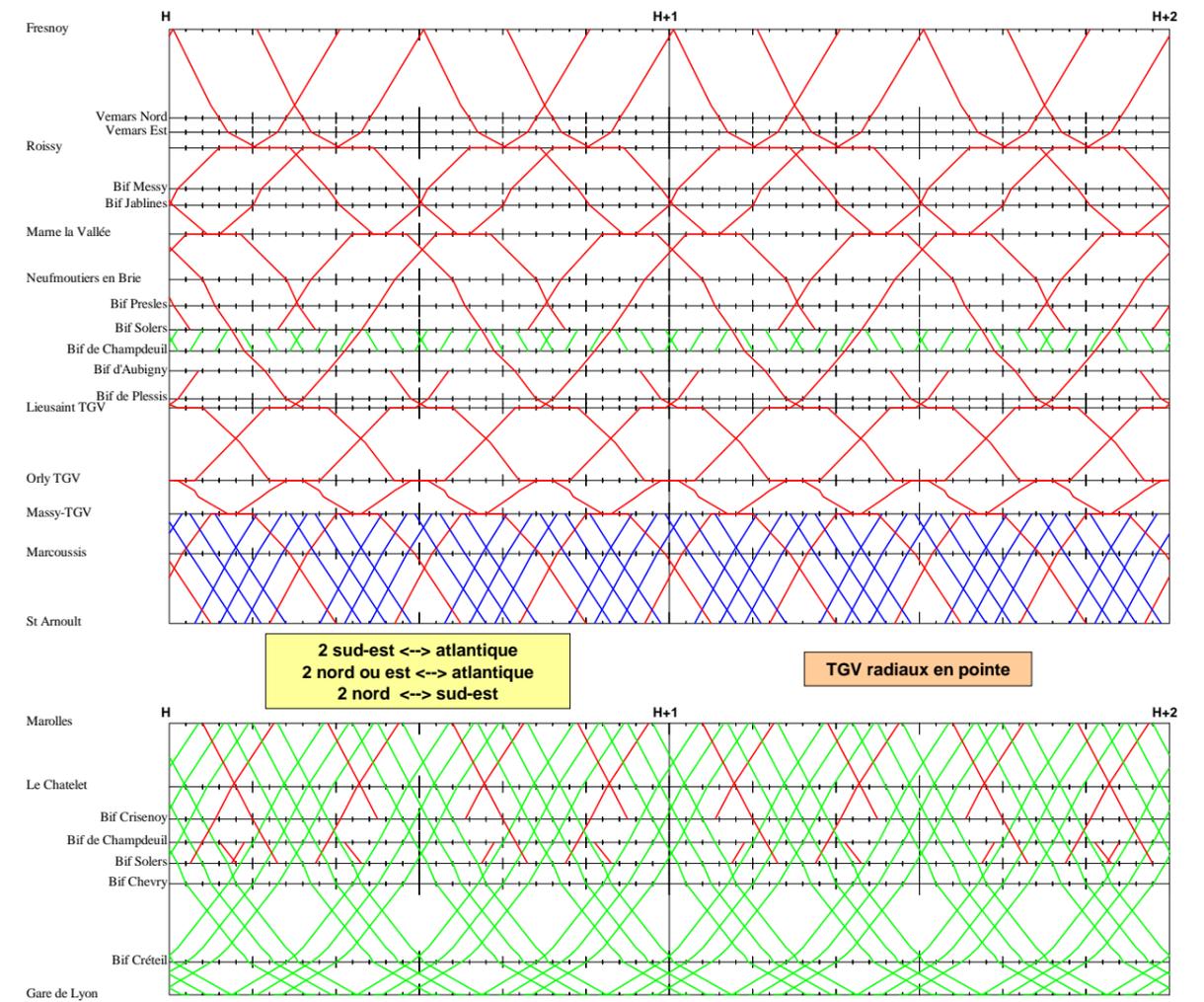
8.3.2. Grille à 7 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsqu'un TGV inter-secteurs circule entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 7 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



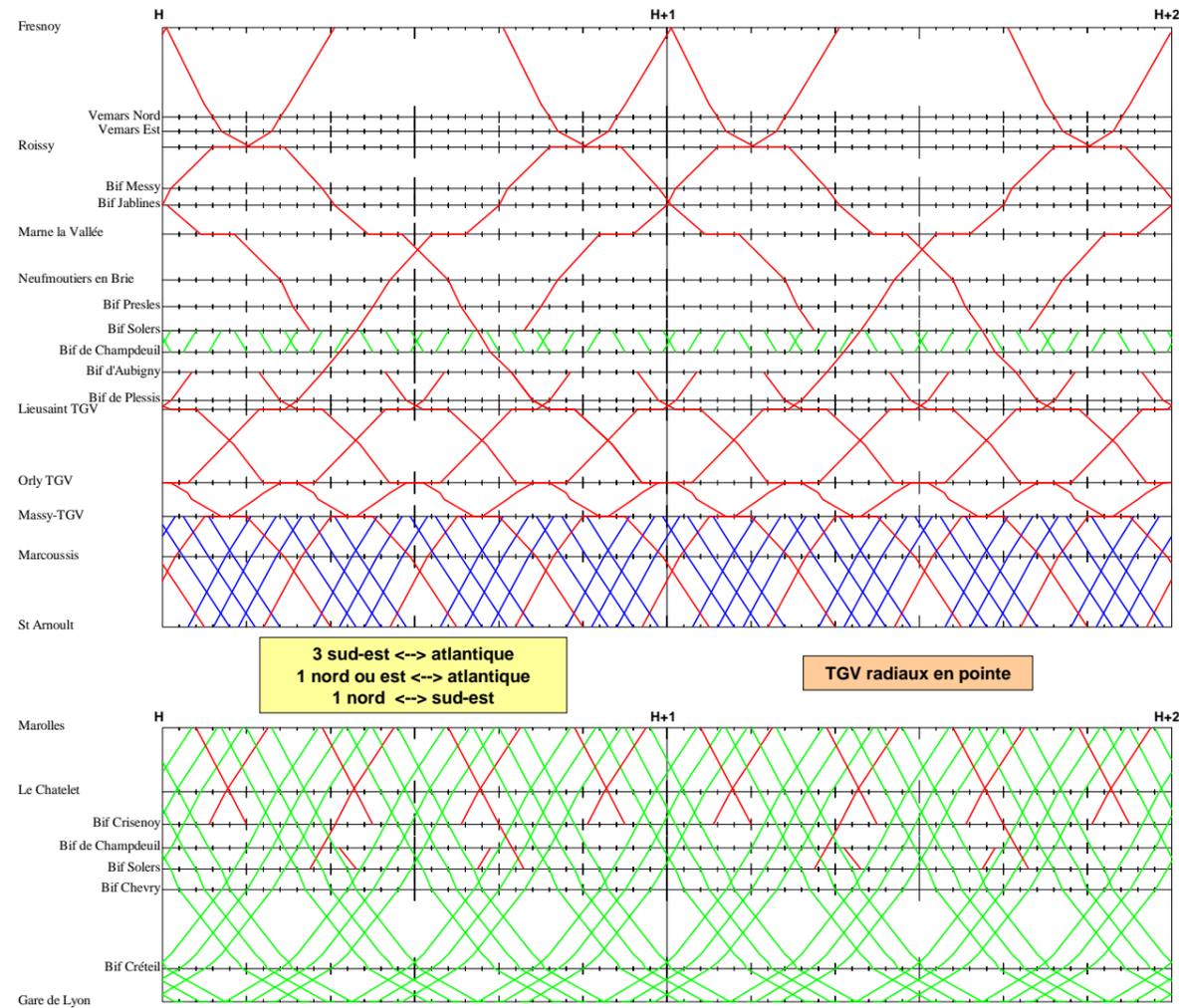
8.3.3. Grille à 6 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 2 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 6 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



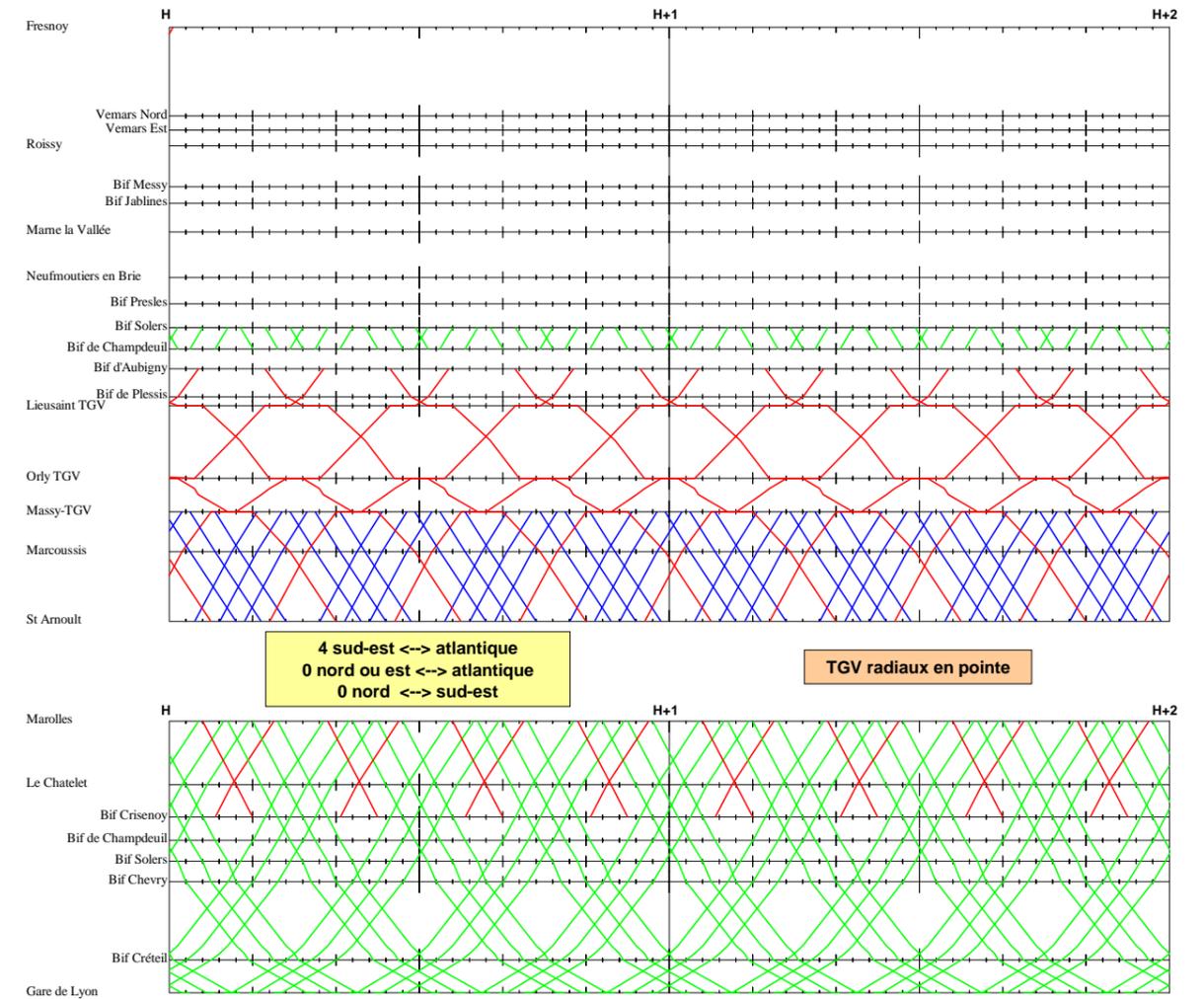
8.3.4. Grille à 5 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 3 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 5 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



8.3.5. Grille à 4 TGV inter-secteurs en heure de pointe

Lorsque 4 TGV inter-secteurs circulent entre l'atlantique et le sud-est, il est possible de tracer, en heure de pointe, 4 TGV inter-secteurs comme le montre les graphiques suivants.



8.3.6. Grille à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

A partir de la grille à 8 TGV (voir paragraphe 8.3.1), il est possible, lorsque certains TGV radiaux ne circulent pas, de faire circuler jusqu'à 12 TGV inter-secteurs sous réserve que la gare de Massy TGV soit équipée de 4 voies à quai.

Pour minimiser l'impact sur les TGV radiaux atlantique, les TGV inter-secteurs supplémentaires sont reçus dans cette gare avec un espacement de 5 minutes.

Les TGV inter-secteurs supplémentaires (par rapport à la grille à 8 TGV) circulent entre l'atlantique et le sud-est. Ils remplacent donc un sillon radial sur LN1 et LN2.

Du fait de la suppression d'un sillon radial sud-est, les TGV inter-secteurs supplémentaires s'inscrivent entre les bifurcations de Villecresnes et Chevry sans nécessiter de voies supplémentaires.

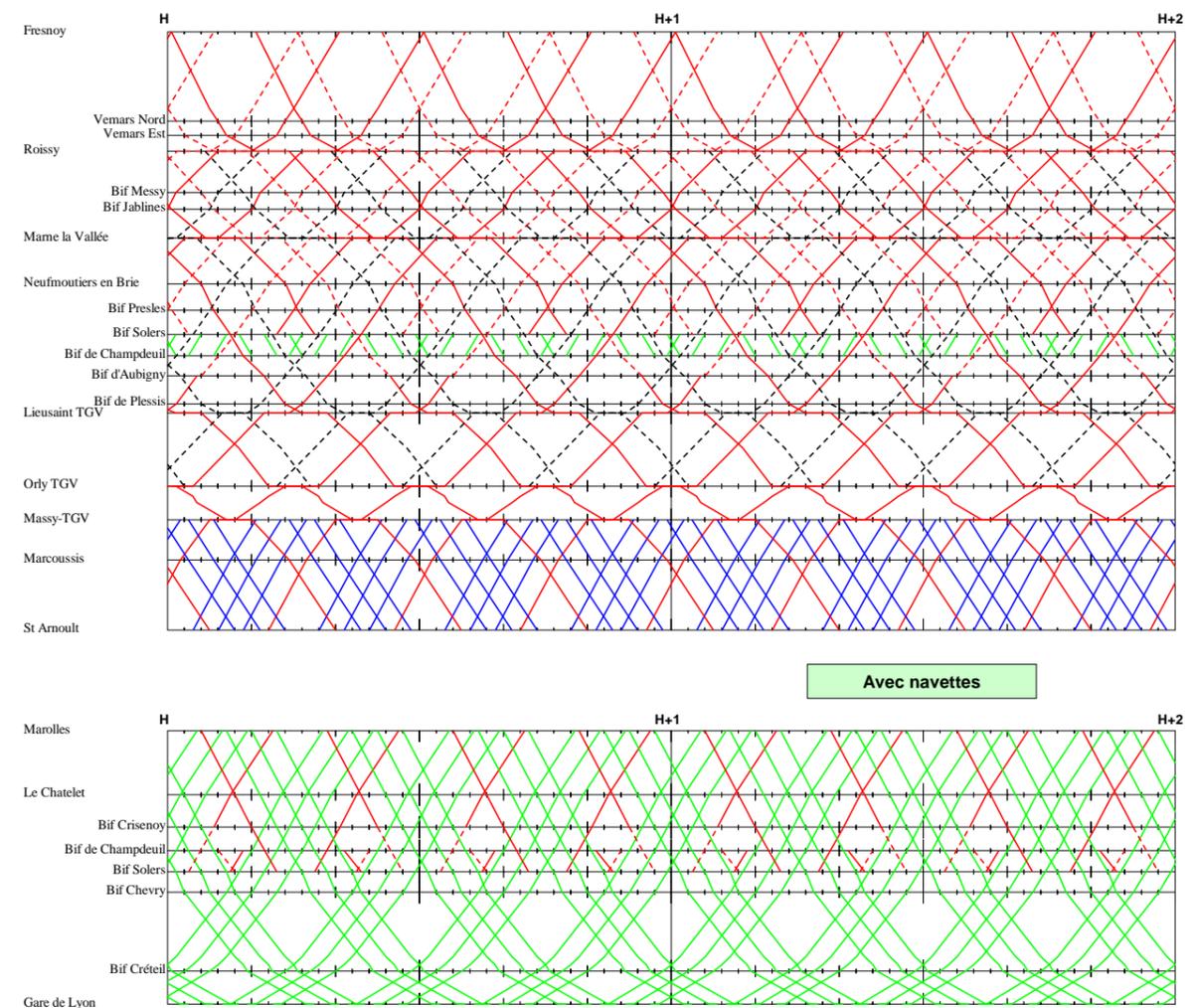
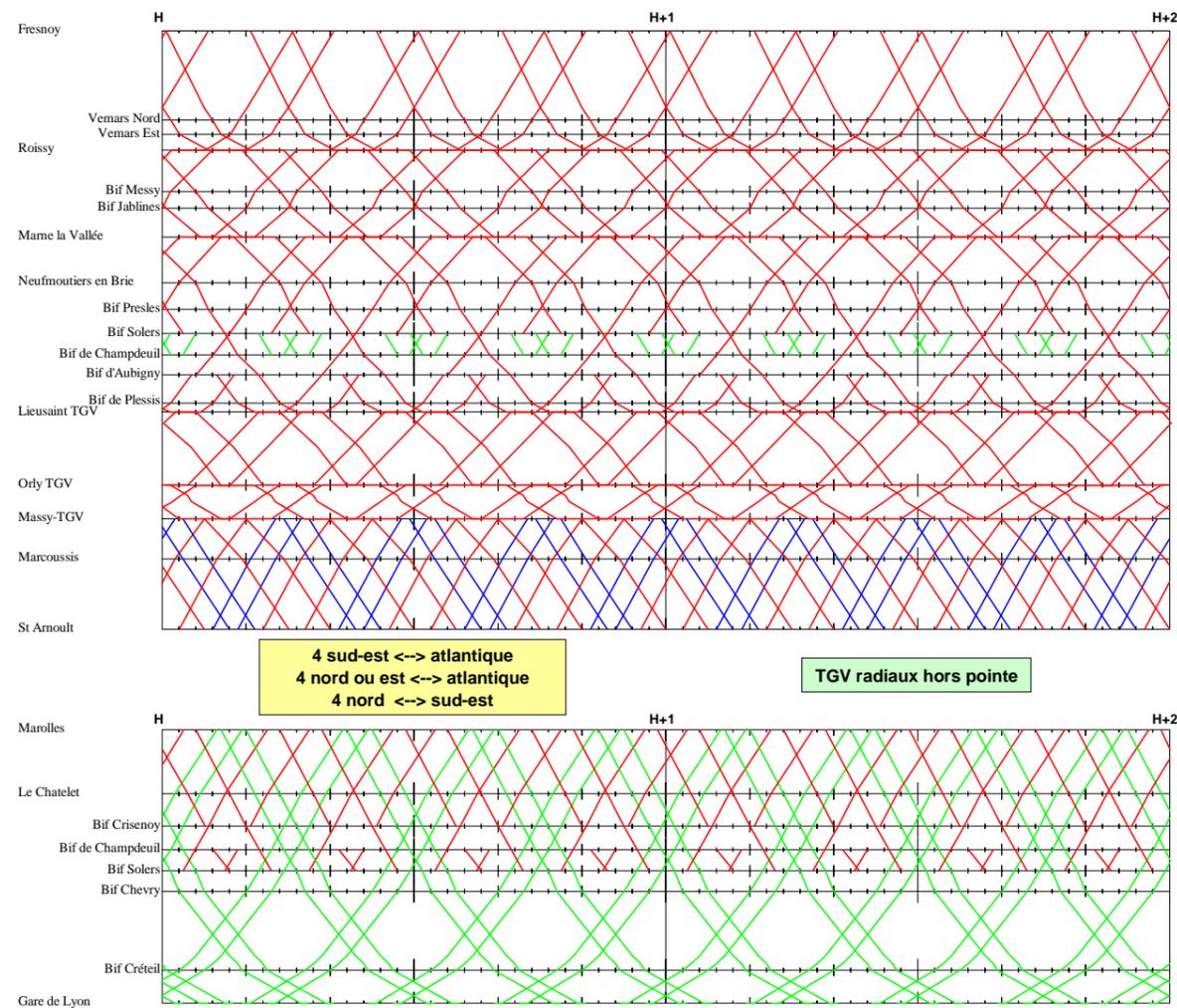
8.4. NAVETTES ENTRE ORLY TGV ET ROISSY TGV

8.4.1. Grille de principe

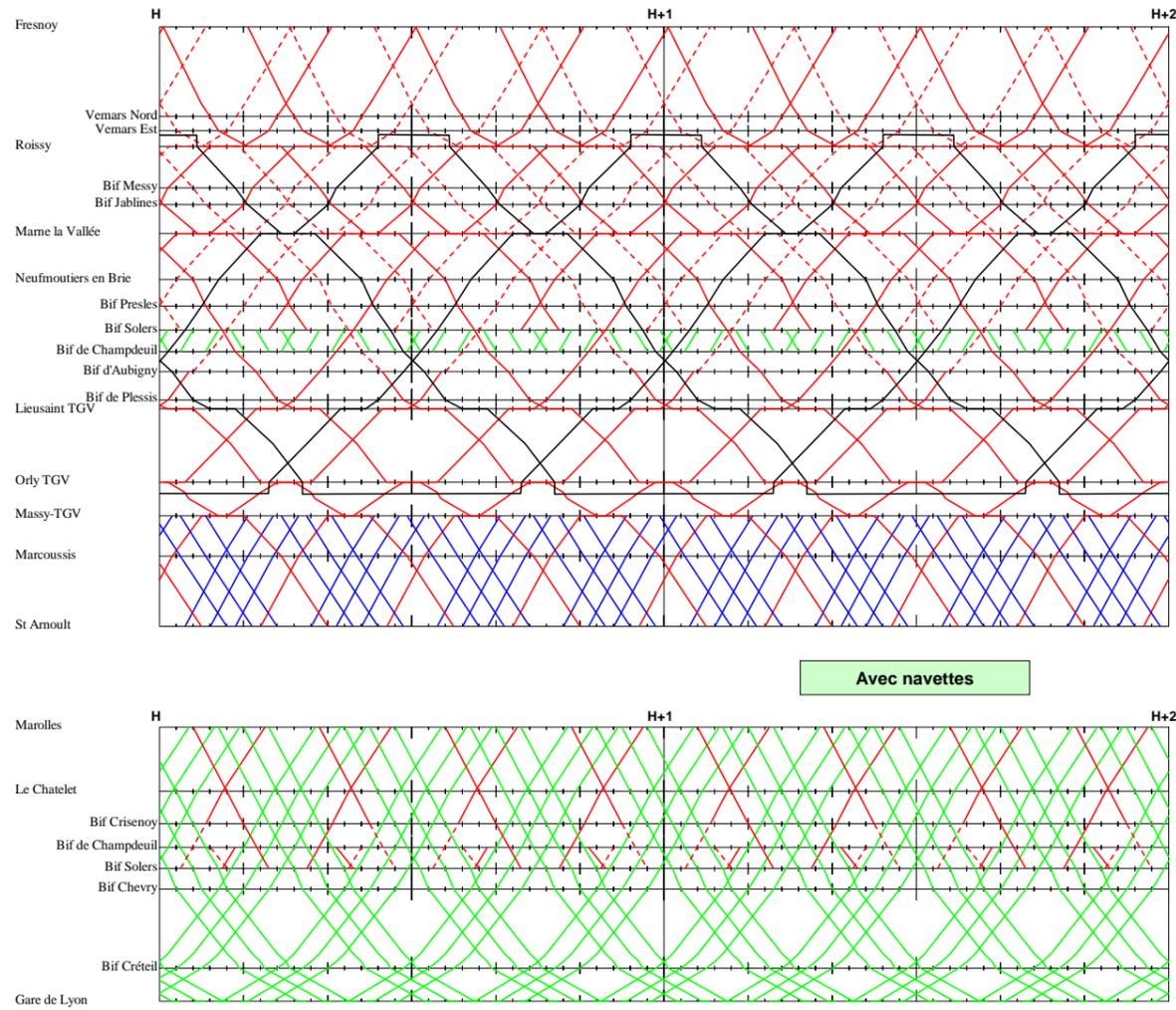
Tous les TGV inter-secteurs s'arrêtant à Marne la Vallée, pour permettre un tracé efficace des navettes entre Orly TGV et Roissy TGV, il est nécessaire que celles-ci s'y arrêtent également. De la même façon un arrêt en gare de Lieusaint TGV permet une meilleure insertion des navettes. Cela entraîne un temps de parcours plus long entre Orly TGV et Roissy TGV (43 minutes avec arrêt à Marne la Vallée et Lieusaint TGV contre 31 minutes sans arrêt).

Entre les bifurcations de Villecresnes et Chevry, les sillons potentiels pour les navettes sont incompatibles avec des sillons radiaux sud-est.

Le graphique ci-dessous montre les tracés possibles (en pointillés noirs) pour ces navettes.

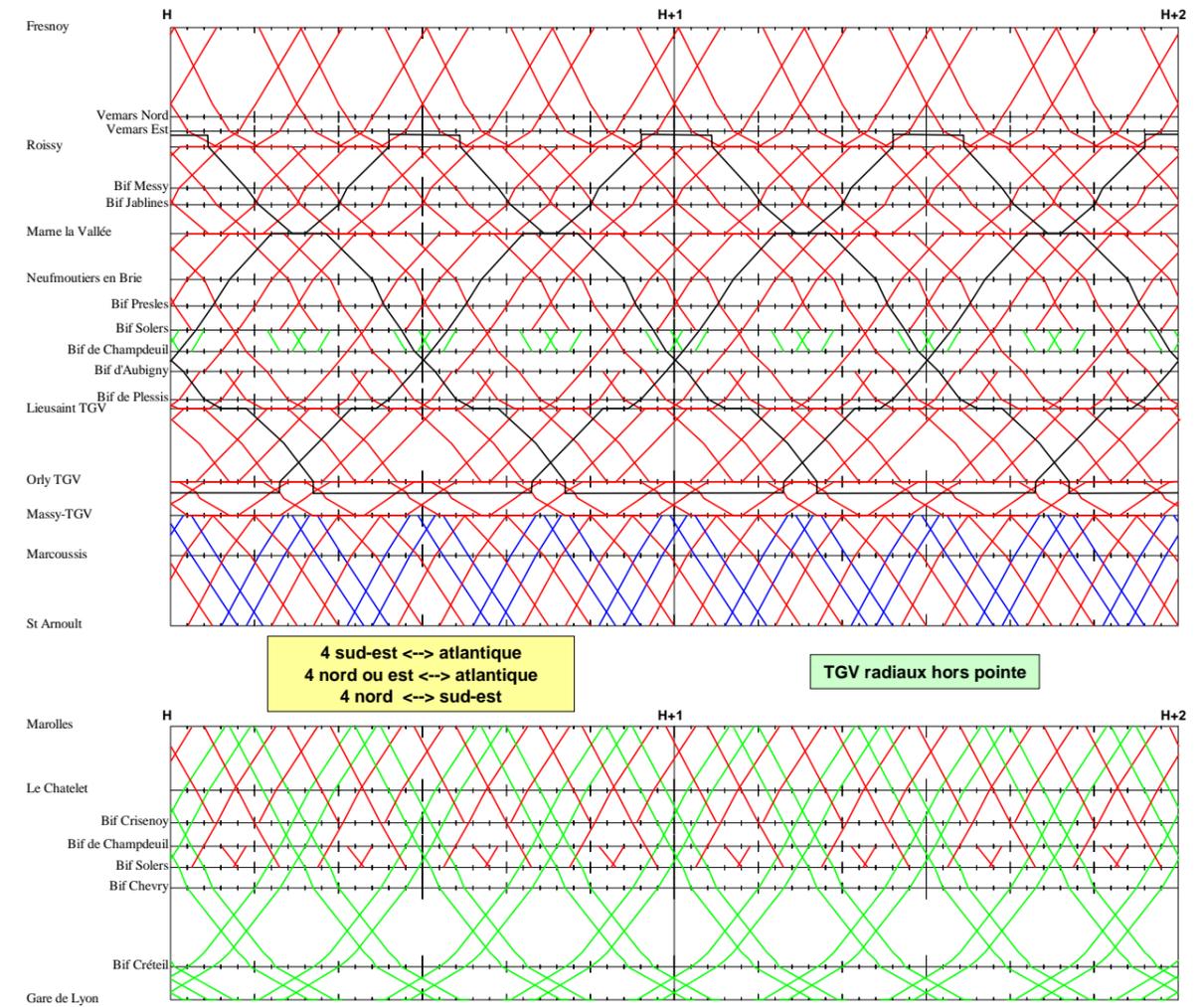


4 rames sont nécessaires pour effectuer la desserte en navettes comme le montre le graphique ci-dessous.



8.4.2. Grille à 12 TGV inter-secteurs hors pointe radiale

L'insertion de navettes entre Orly TGV et Roissy TGV est compatible avec les sillons TGV inter-secteurs de la grille à 12 TGV.

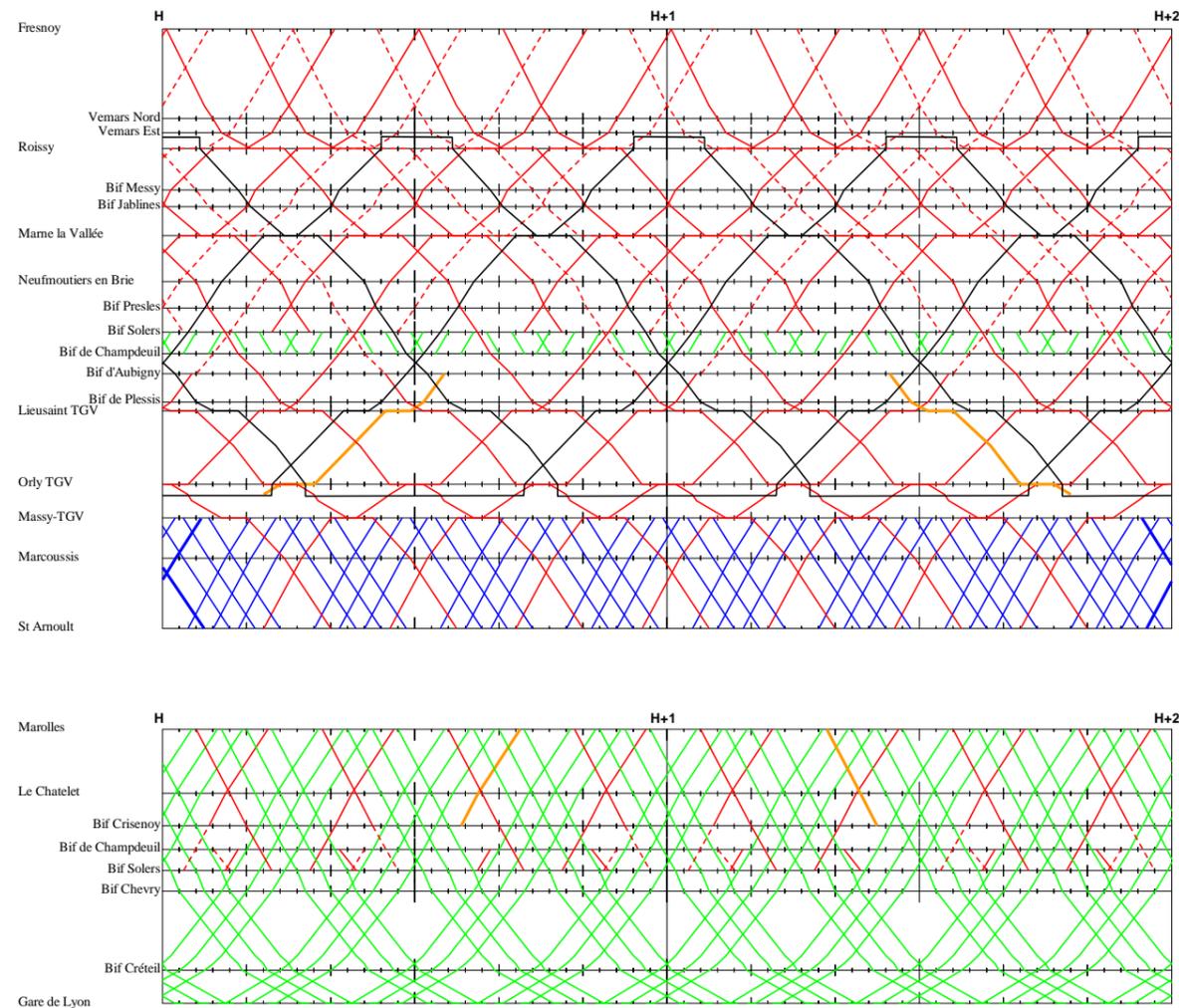


8.5. TGV NORMANDS

Les TGV normands utilisent le raccordement (bifurcation de Wissous) entre la Grande Ceinture et la ligne nouvelle entre Massy TGV et Orly TGV.

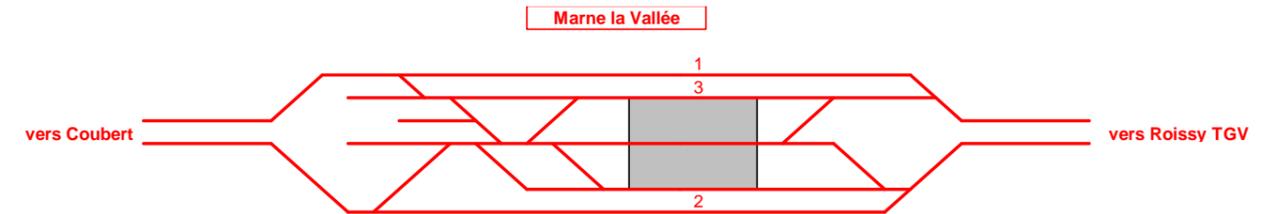
Ils peuvent utiliser un sillon interconnecté en provenance (ou à destination) de l'atlantique et à destination (ou en provenance) du sud-est comme le montre le graphique espace - temps ci-dessous.

Il est à noter que, dans ces conditions, il est possible de tracer un TGV radial supplémentaire sur LN2.



8.6. PROBLÉMATIQUE DES GARES

8.6.1. Gare de Marne la Vallée



Les voies extérieures (1 et 2) ne sont pas équipées de quais, elles permettent le passage des TGV sans arrêt à 270 km/h.

Les autres voies permettent des rebroussements de chaque côté sans cisailer le sens opposé. La vitesse sur les voies 3 et 4 est limitée à 170 km/h. Sur la voie 5, la vitesse est limitée à 80 km/h.

La voie 5 (médiane) est particulièrement bien placée pour accueillir des TGV origines ou terminus aussi bien côté Coubert que côté Roissy.

Dans la grille à 8 ou 12 TGV inter-secteurs, on constate que la gare de Marne la Vallée doit disposer d'une voie à quai supplémentaire au minimum.

	H	10	20	30	40	50	H+1
1							
3		AT/N 02/06	AT/N 17/21	AT/N 32/36	AT/N 47/51		
5		SE/N 07/11	SE/N 22/26	SE/N 37/41	SE/N 52/56		
4		N/SE 04/08	N/SE 19/23	N/SE 34/38	N/SE 49/53		
2		N/AT 09/13	N/AT 24/28	N/AT 39/43	N/AT 54/58		

Si on veut pouvoir utiliser la voie 5 pour des TGV origines ou terminus à cette gare il faut équiper les voies 1 et 2 de quais.

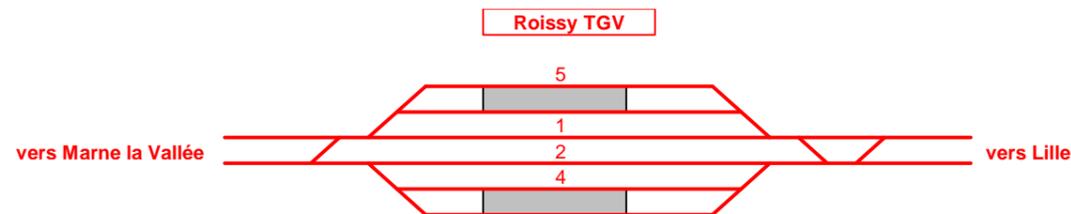
L'ajout de quais sur les voies 1 et 2 aura pour effet d'abaisser la vitesse de la traversée de cette gare par les TGV ne la desservant pas de 270 à 170 km/h mais comme le montrent les grilles horaires proposées, il n'y aura aucun TGV passant sans arrêt lorsque le nombre de TGV interconnectés sera maximum.

Avec les voies 1 et 2 équipées de quais, le graphique d'occupation des voies serait le suivant :

	H	10	20	30	40	50	H+1
1		AT/N 02/06	O/R 12/16	SE/N 22/26	AT/N 32/36	O/R 42/46	SE/N 52/56
3		SE/N 07/11	AT/N 17/21		SE/N 37/41	AT/N 47/51	
5		Réservé aux TGV origines / terminus					
4		N/AT 09/13	N/SE 19/23		N/AT 39/43	N/SE 49/53	
2		N/SE 04/08	R/O 14/18	N/AT 24/28	N/SE 34/38	R/O 44/48	N/AT 54/58

L'ajout des navettes Orly / Roissy à la demi-heure ne nécessite pas d'infrastructures supplémentaires.

8.6.2. Gare de Roissy



Les voies intérieures (1 et 2) ne sont pas équipées de quais, elles permettent le passage des TGV sans arrêt à 230 km/h.

Les voies extérieures (3, 4, 5 et 6) sont équipées de quais et accessibles à la vitesse maximum de 80 km/h.

L'équipement actuel de la gare supporte le trafic inter-secteurs projeté comme le montre le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

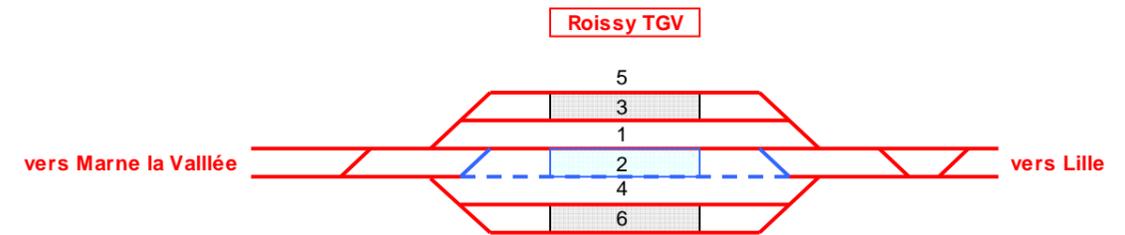
	H	10	20	30	40	50	H+1
5		AT/N 01/05	AT/N 16/20	AT/N 31/35	AT/N 46/50		
3		SE/N 06/10	SE/N 21/25	SE/N 36/40	SE/N 51/55		
1		Pas de quai					
2		Pas de quai					
4		N/SE 05/09	N/SE 20/24	N/SE 35/39	N/SE 50/54		
6		N/AT 10/14	N/AT 25/29	N/AT 40/44	N/AT 55/59		

Côté Lille on peut recevoir des TGV sur les voies 3 et 5 (ou les expédier des voies 4 et 6) mais en cisailant le sens opposé. La vitesse sur ces voies est limitée à 80 km/h.

Côté Marne la Vallée, on peut expédier des TGV des voies 3 et 5 mais en cisailant le sens opposé. La vitesse sur ces voies est limitée à 80 km/h.

L'accueil de navettes en gare de Roissy nécessite l'adaptation des installations.

Les voies centrales de la gare de Roissy sont réservées au TGV passant sans arrêt. Or, depuis sa création, la gare de Roissy a vu passer peu de TGV sans arrêt. Il paraît intéressant de transformer les 2 voies centrales en une voie médiane à quai (appelée « voie M ») comme le montre le schéma ci-dessous (propositions faites par SMA en juillet 2007).



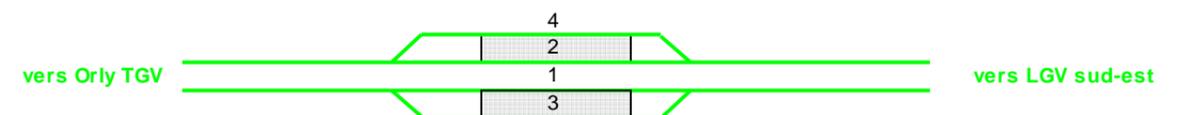
Pour permettre les quelques circulations sans arrêt traversant la gare de Roissy, cette voie médiane pourrait être parcourable à la vitesse maximale de 170 km/h.

En utilisant la voie 1 pour les navettes Orly / Roissy, on supprime les problèmes de cisaillement comme le montre le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

	H	10	20	30	40	50	H+1
5		AT/N 01/05	AT/N 16/20	AT/N 31/35	AT/N 46/50		
3		SE/N 06/10	SE/N 21/25	SE/N 36/40	SE/N 51/55		
1		R/O 04		O/R 26	R/O 34		O/R 56
2		Voie supprimée					
4		N/SE 05/09	N/SE 20/24	N/SE 35/39	N/SE 50/54		
6		N/AT 10/14	N/AT 25/29	N/AT 40/44	N/AT 55/59		

8.6.3. Gare de Lieusaint (Sénart RER D)

Cette gare doit être en mesure d'accueillir des TGV s'y arrêtant à intervalle de 5 minutes. Elle doit donc être équipée de 4 voies comme indiqué sur le schéma de principe ci-dessous.



8.6.4. Gare de Massy TGV

Cette gare doit être en mesure d'accueillir des TGV s'y arrêtant à intervalle de 5 minutes. Elle doit donc être équipée de 4 voies (au lieu de 2 actuellement).

En dehors de la période de pointe radiale, on obtient le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

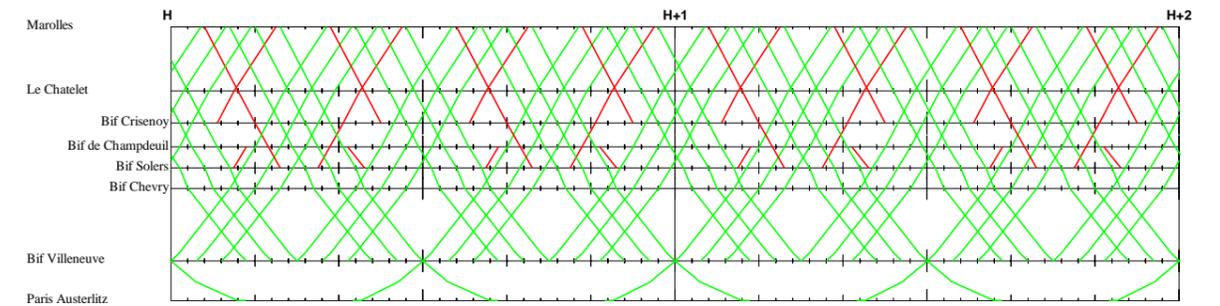
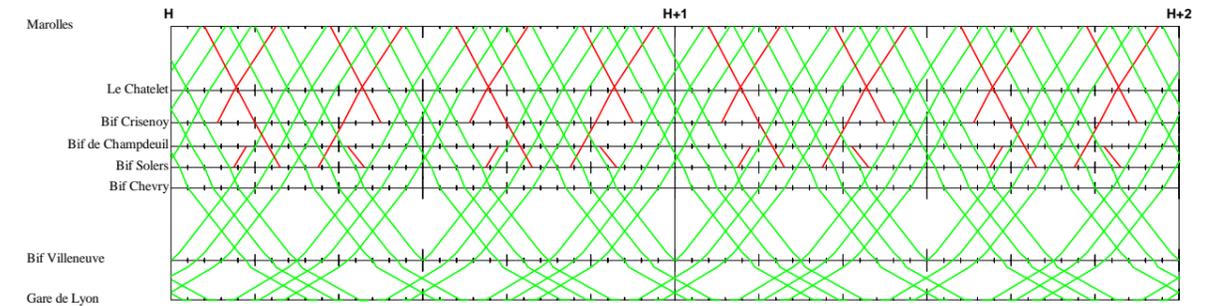
H	10	20	30	40	50	H+1
5	SE/AT 02/05	SE/AT 17/20	SE/AT 32/35	SE/AT 47/50		
3	N/AT 07/10	N/AT 22/25	N/AT 37/40	N/AT 52/55		
1	P/AT 02+	P/AT P/AT 14+ 17+	P/AT P/AT 29+ 32+	P/AT P/AT 44+ 47+	P/AT 59+	
2	AT/P 01+	AT/P AT/P 13+ 16+	AT/P AT/P 28+ 31+	AT/P AT/P 43+ 46+	AT/P 58+	
4	AT/N 05/08	AT/N 20/22	AT/N 35/38	AT/N 50/52		
6		AT/SE 10/13	AT/SE 25/28	AT/SE 40/43	AT/SE 55/58	

8.7. DÉTOURNEMENT DE TGV RADIAUX VERS PARIS AUSTERLITZ

8.7.1. TGV radiaux Sud-Est vers Paris Austerlitz

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

Le temps de parcours d'un TGV radial sud-est est le même qu'il soit au départ de la gare de Lyon ou d'Austerlitz.



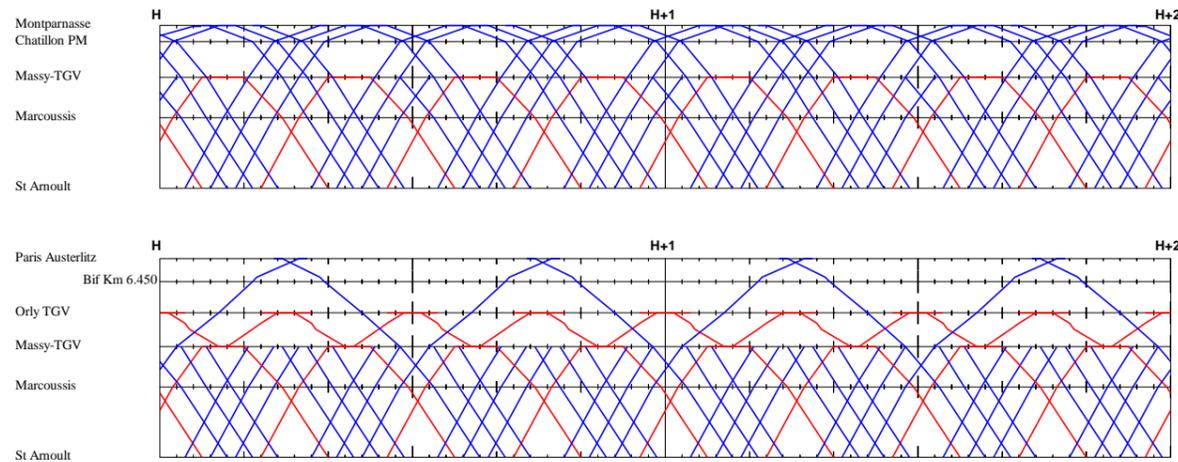
Compte tenu du fait que les vitesses d'insertion au niveau de la bifurcation de Villeneuve sont les mêmes (V 160) quelle que soit la branche empruntée, on pourrait choisir de détourner sur Paris Austerlitz n'importe quel TGV radial.

8.7.2. TGV radiaux Atlantique vers Paris Austerlitz

Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

Un TGV radial atlantique détourné sur la gare d'Austerlitz mettra environ 7 minutes de plus pour rejoindre la gare parisienne par rapport au temps nécessaire pour rejoindre la gare Montparnasse.

En gare de Massy TGV, le TGV radial atlantique détourné sur Austerlitz devra emprunter les voies déviées à 80 km/h (au lieu d'un passage à 200 km/h sur les voies centrales). Pour cette raison c'est le dernier TGV radial d'une batterie se dirigeant vers Paris (le premier dans l'autre sens) qui doit être détourné sur Austerlitz.



Gare de Massy TGV :

H	10	20	30	40	50	H+1
5			AU/AT 28+			AU/AT 59+
3	N/AT 07/10	SE/AT 22/25	N/AT 37/40	SE/AT 52/55		
1	P/AT P/AT 02+ 05+	P/AT P/AT P/AT 14+ 17+ 20+	P/AT P/AT 32+ 35+	P/AT P/AT P/AT 44+ 47+ 50+		
2	AT/P AT/P AT/P 10+ 13+ 16+	AT/P AT/P 25+ 28+	AT/P AT/P AT/P 40+ 43+ 46+	AT/P AT/P 55+ 58+		
4	AT/SE 05/08	AT/N 20/22	AT/SE 35/38	AT/N 50/52		
6	AT/AU 02		AT/AU 32			

En période de pointe radiale, on obtient le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

8.8. CONFIGURATION DE LA GARE D'ORLY TGV

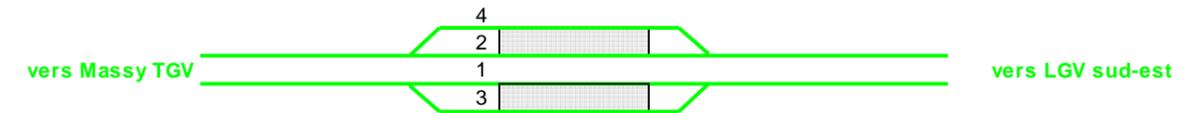
Les problèmes de capacité sur la ligne Paris Orléans ne sont pas pris en compte dans cette étude. La portion de ligne s'étendant entre Paris Austerlitz et la bifurcation du km 6.450 n'a été prise en compte que pour déterminer le temps de parcours.

8.8.1. TGV inter-secteurs seuls

Avec la grille à 12 TGV inter-secteurs, on obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

H	10	20	30	40	50	H+1
4	AT/N 03	AT/N 14/18	AT/N 29/33	AT/N 44/48	AT/N 59	
2	AT/SE 04/08	AT/SE 19/23	AT/SE 34/38	AT/SE 49/53		
1	SE/AT 07/11	SE/AT 22/26	SE/AT 37/41	SE/AT 52/56		
3	N/AT 01	N/AT 12/16	N/AT 27/31	N/AT 42/46	N/AT 57	

On note ainsi que des successions rapprochées ne peuvent être réalisées que sur des voies différentes. La gare d'Orly TGV doit donc disposer de 4 voies à quai (2 par sens) comme le montre le schéma ci-dessous.

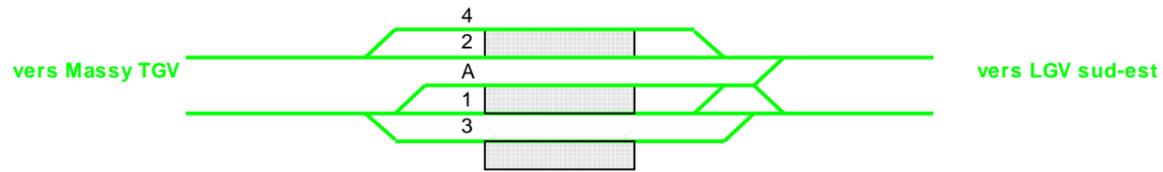


8.8.2. Navettes Orly / Roissy

Lorsqu'on ajoute les navettes Orly / Roissy, on obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

H	10	20	30	40	50	H+1
4	AT/N 03	AT/N 14/18	AT/N 29/33	AT/N 44/48	AT/N 59	
2	AT/SE 04/08	AT/SE 19/23	AT/SE 34/38	AT/SE 49/53		
A	SE/AT 07/11	R/O 17		O/R 43	SE/AT 52/56	
1		O/R 13	SE/AT 22/26	SE/AT 37/41	R/O 47	
3	N/AT 01	N/AT 12/16	N/AT 27/31	N/AT 42/46	N/AT 57	

Pour permettre la réception des TGV se suivant à intervalle de 5 minutes et tenir compte du stationnement prolongé des navettes, il est nécessaire de construire une voie à quai supplémentaire et de créer des jonctions permettant de réaliser l'indépendance des sens de circulation.

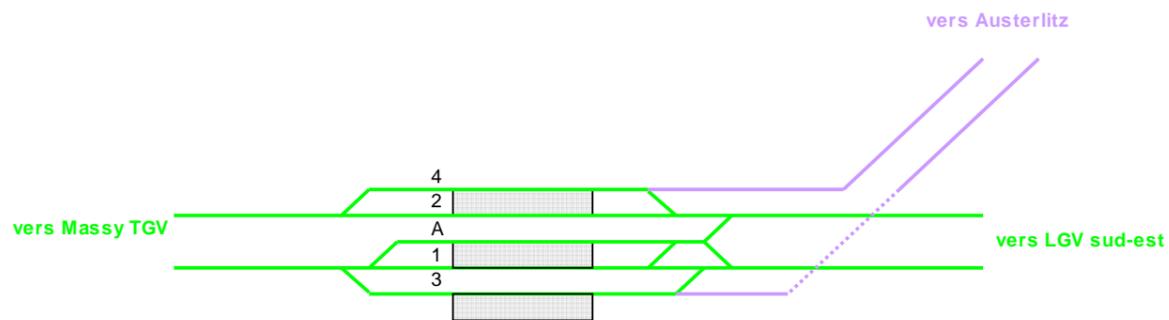


8.8.3. TGV radiaux atlantique détournés sur Paris Austerlitz

Lorsqu'on ajoute les TGV radiaux atlantique détournés sur Paris Austerlitz, on obtient le graphique d'occupation des voies suivant :

	H	10	20	30	40	50	H+1	
4		AT/AU 07	AT/N 14/18		AT/AU 37	AT/N 44/48		
2		AT/N 03		AT/N 29/33			AT/N 59	
A		N/AT 01	R/O 17	-----		O/R 43	N/AT 57	
1		-----		N/AT 27/31		R/O 47	-----	
3			N/AT 12/16	AU/AT 24		N/AT 42/46	AU/AT 54	

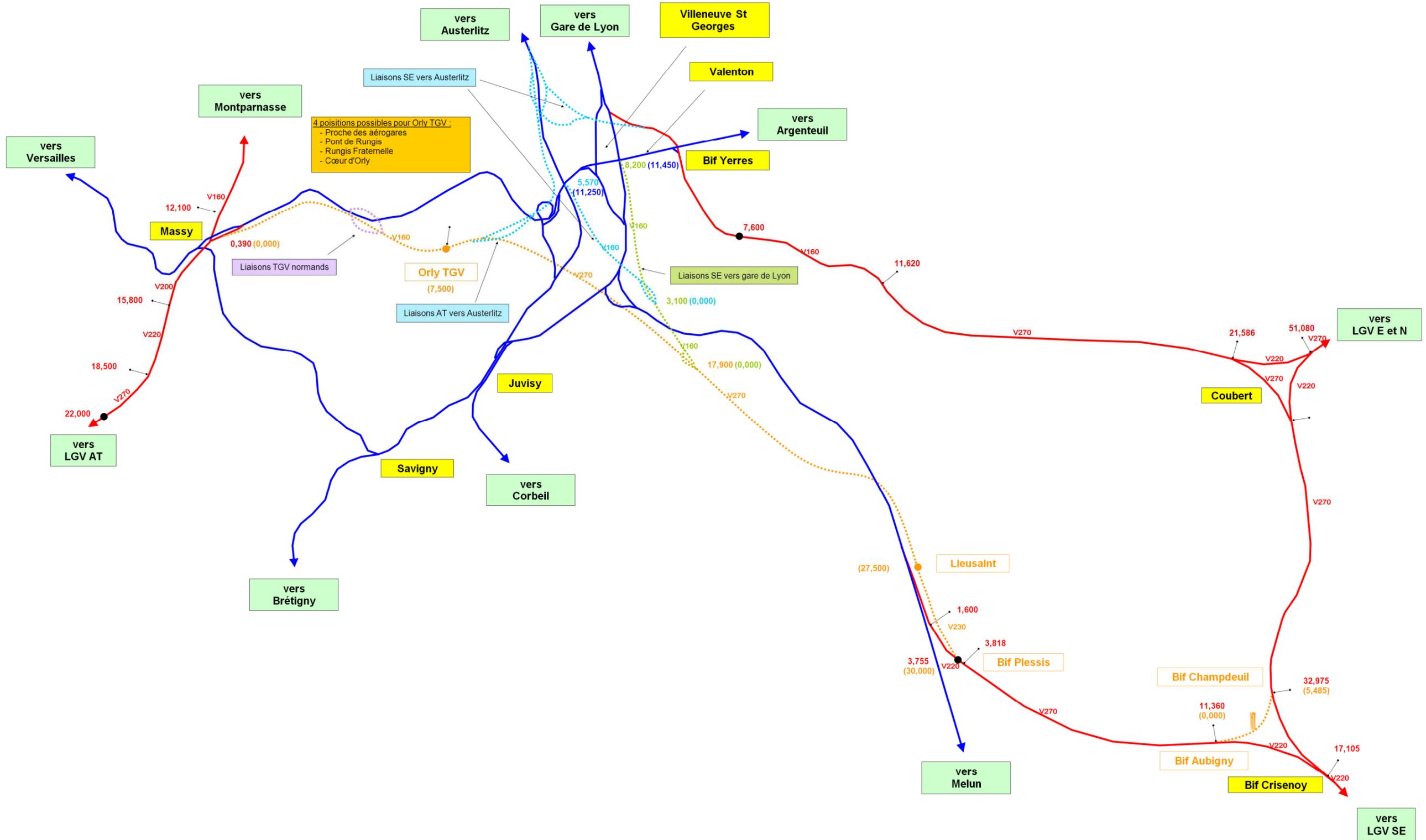
Les TGV radiaux doit être reçus sur les voies extérieures selon le schéma de principe ci-dessous.



8.8.4. Navettes Orly / Paris Austerlitz

Afin de garantir l'indépendance des systèmes (TGV et navettes), il est souhaitable que les navettes Orly / Paris Austerlitz soient reçues sur des voies indépendantes.

8.9. SCHÉMA D'ENSEMBLE DU SCÉNARIO C – GARE SÉNART RER D



ANNEXE : ABRÉVIATIONS ET COULEURS UTILISÉES

Couleurs utilisées dans les graphiques espace - temps et les graphiques d'occupation des voies :

- TGV inter-secteurs
- Navettes Orly / Roissy
- TGV radiaux sud-est
- TGV radiaux atlantique
- TGV normands

Abréviations utilisées dans les graphiques d'occupation des voies :

- AT : Atlantique
- AU : Austerlitz
- G : Garages
- N : Nord
- O : Orly TGV
- P : Paris Montparnasse
- R : Roissy TGV
- SE : Sud-Est