

Etude prospective de la capacité ferroviaire en Lorraine
Analyse de la capacité
Rapport TF3

23 janvier 2014

Version 1-01

**Etude prospective de la capacité
ferroviaire en Lorraine
Analyse de la capacité
Rapport TF3**

23 janvier 2014

Version 1-01

Etude prospective de la capacité ferro-
viaire en Lorraine
Analyse de la capacité
Rapport TF3

Table des matières

1.	Préambule	1
2.	Hypothèses de l'étude de capacité	2
2.1	Hypothèses de desserte et de matériel	2
2.1.1	Schéma de desserte voyageurs scénario 1 horizons 2016, 2020 et 2025.....	4
2.1.2	Schéma de desserte voyageurs scénario 2 horizon 2016.....	6
2.1.3	Schéma de desserte voyageurs scénario 2 horizons 2020 et 2025.....	8
2.1.4	Tests complémentaires	9
2.1.5	Hypothèses de correspondances.....	9
2.2	Hypothèses d'horaires.....	11
2.3	Hypothèses d'infrastructure en France	12
2.4	Hypothèses d'infrastructure au Luxembourg	12
3.	Analyse de l'adéquation entre l'offre et l'infrastructure	15
3.1	Scénario 1 horizon 2016	16
3.1.1	Ligne Nancy – Metz.....	16
3.1.1.1	Analyse du service 2012	16
3.1.1.2	Analyse de capacité	16
3.1.1.3	Pistes de solution	19
3.1.1.4	Solution retenue après itération	19
3.1.2	Ligne Metz – Luxembourg.....	21
3.1.2.1	Analyse du service 2012	21
3.1.2.2	Analyse de capacité	22

Etude prospective de la capacité ferro-
viaire en Lorraine
Analyse de la capacité
Rapport TF3

3.1.2.3 Pistes de solution avant intégration des contraintes luxembourgeoises	24
3.1.2.4 Intégration des contraintes luxembourgeoises	25
3.1.2.5 Solution retenue après itérations	32
3.1.2.6 Heure creuse sur l'axe Metz – Luxembourg	33
3.1.3 Ligne Metz – Sarrebruck	35
3.1.3.1 Analyse du service 2012	35
3.1.3.2 Analyse de capacité	35
3.1.3.3 Pistes de solution	36
3.1.3.4 Solution retenue après itérations	37
3.1.4 Ligne Nancy – Lunéville – St-Dié	39
3.1.4.1 Analyse du service 2012	39
3.1.4.2 Analyse de capacité	39
3.1.4.3 Pistes de solution	40
3.1.4.4 Solution retenue après itérations	40
3.1.5 Ligne Epinal – St-Dié	43
3.1.5.1 Analyse du service 2012	43
3.1.5.2 Analyse de capacité	43
3.1.5.3 Pistes de solution	45
3.1.5.4 Solution retenue après itérations	45
3.1.6 Ligne Metz – Conflans-Jarny	46
3.1.7 Ligne Metz – Sarreguemines	46
3.1.8 Ligne Toul – Nancy	47
3.1.9 Autres points de l'horaire 2016 S1	48
3.1.9.1 Graphique d'occupation des voies de Metz	48
3.1.9.2 Graphique d'occupation des voies de Nancy	50
3.1.9.3 Combinaison ou non des roulements IC Nancy – Luxembourg et MR Luxembourg – Nancy et MR Nancy – Metz	52
3.1.10 Carte d'adéquation entre l'offre et l'infrastructure	54
3.1.11 Schéma de desserte retenu	55

Etude prospective de la capacité ferro-
viaire en Lorraine
Analyse de la capacité
Rapport TF3

3.2	Scénario 2 horizon 2016	58
3.3	Scénario 2bis horizon 2016.....	62
3.4	Scénario 1 horizon 2020	68
3.5	Scénario 2 horizon 2020	70
3.5.1	Ligne Nancy – Metz.....	70
3.5.2	Ligne Metz – Luxembourg.....	71
3.5.3	Ligne Metz – Sarrebruck	72
3.5.4	Ligne Nancy – St-Dié	73
3.5.5	Ligne Nancy – Neufchâteau.....	75
3.5.6	Ligne Nancy – Epinal	75
3.5.7	Ligne Longuyon – Thionville	76
3.5.8	Gare de Nancy	77
3.5.9	Carte d'adéquation entre l'offre et l'infrastructure.....	78
3.5.10	Schéma de desserte retenu	79
3.6	Scénario 2 cible horizon 2020.....	82
3.6.1	Offre supplémentaire entre Nancy et Lunéville et entre Nancy et Epinal.....	83
3.6.2	Gare de Nancy	84
3.6.3	Carte d'adéquation entre l'offre et l'infrastructure.....	85
3.6.4	Schéma de desserte retenu	86
3.7	Scénario 1 horizon 2025	89
3.8	Scénario 2 horizon 2025	92
4.	Tests et variantes	96
4.1	Arrêts supplémentaires	96
4.1.1	Arrêt de Lérrouville	96
4.1.2	Arrêts de Florange et de Fontoy	97
4.1.3	Arrêt de Thionville-Nord	98
4.1.4	Arrêt de Kanfen	100
4.1.5	Arrêt de Talange.....	101

Etude prospective de la capacité ferro-
viaire en Lorraine
Analyse de la capacité
Rapport TF3

4.2	Ajout d'une circulation Epinal – Gérardmer	102
4.3	Ajout d'une circulation périurbaine à Thionville	107
4.3.1	Variante en cadence horaire	110
4.4	Augmentation du nombre de places assises entre Thionville et Luxembourg.....	113
4.4.1	5 ^{ème} sillon entre Thionville et Luxembourg.....	113
4.4.2	Compositions UM3	113
5.	Solutions fonctionnelles.....	117
5.1	Synthèse des aménagements par horizon	117
5.2	Aménagement de la gare de Forbach	117
5.2.1	Horizons et desserte	118
5.2.2	Synoptiques actuel et futur.....	118
5.2.3	Schémas des flux actuel et futur	120
5.2.4	Utilité de l'aménagement.....	121
5.2.5	Comparaison avec 2012	121
5.2.6	Phasage et lien avec les autres aménagements	122
5.3	Aménagements du nœud de Metz.....	122
5.3.1	Ensemble des variantes	122
5.3.2	Variante approfondies	131
5.3.2.1	Horizons et desserte	131
5.3.2.2	Boucle de Metz – Sablon	133
5.3.2.3	Raccordement à Conflans-Jarny.....	136
5.3.2.4	Utilité de l'aménagement.....	138
5.3.2.5	Comparaison avec 2012	138
5.3.2.6	Phasage et lien avec les autres aménagements	139
5.4	Aménagements entre Nancy et Lunéville	139
5.4.1	Sas fret de Rosières-aux-Salines.....	139
5.4.1.1	Horizons et desserte	139
5.4.1.2	Synoptiques actuel et futur.....	140

Etude prospective de la capacité ferro-
viaire en Lorraine
Analyse de la capacité
Rapport TF3

5.4.1.3 Schémas des flux actuel et futur	141
5.4.1.4 Utilité de l'aménagement.....	142
5.4.1.5 Comparaison avec 2012	142
5.4.1.6 Phasage et lien avec les autres aménagements	142
5.4.2 Evitement entre Laneuveville et Dombasles.....	143
5.4.2.1 Evolution de la grille voyageur avec le scénario 2 2020 cible	143
5.4.2.2 Evitement entre Nancy et Blainville	144
5.4.2.3 Borne côté Nancy.....	144
5.4.2.4 Borne côté Blainville.....	145
5.4.2.5 Evitement de Varangéville	147
5.4.2.6 Banalisation (suite à proposition de SNCF-Ingénierie).....	149
5.4.2.7 Synthèse.....	150
5.5 Aménagements de l'entrée de Metz-Sablon depuis Rémilly	150
5.5.1 Horizons et desserte	150
5.5.2 Synoptiques actuel et futur.....	150
5.5.3 Autres variantes	152
5.5.4 Schémas des flux actuel et futur	154
5.5.5 Utilité de l'aménagement.....	155
5.5.6 Comparaison avec 2012	155
5.5.7 Phasage et lien avec les autres aménagements	156
5.6 Autres aménagements	156
5.6.1 Modification de signalisation sur Lunéville – St-Dié.....	156
5.6.2 Section à 3 voies entre Vandières – Pont-à-Mousson	156
6. Synthèse de l'étude.....	158
7. Index et références.....	159

Etude prospective de la capacité ferro-
viaire en Lorraine
Analyse de la capacité
Rapport TF3

Annexes

Annexe 1 : Liste des trains et matériels	1
Annexe 2 : Horaire 2016 S1	2
Annexe 3 : (Réservé).....	3
Annexe 4 : Horaire 2020 S1	4
Annexe 5 : Horaire 2020 S2	5
Annexe 6 : Horaire 2025 S1	6
Annexe 7 : Horaire 2025 S2	7
Annexe 8 : Fiches aménagements.....	8

Etude prospective de la capacité ferro-
viaire en Lorraine
Analyse de la capacité
Rapport TF3

Diffusion

Nom	Entreprise / service	Nombre

Etude prospective de la capacité ferro-
viaire en Lorraine
Analyse de la capacité
Rapport TF3

Versions

Version	Date	Auteur	Remarques	Statut
1-00	10.09.13	cha, sl, dm, hma, pj	Prise en compte des retours de RFF	homologué
1-01	23.01.14	cha, sl, dm, hma, pj	Prise en compte des retours de RFF	homologué

1. Préambule

L'étude prospective de la capacité du réseau ferré en Lorraine a été structurée en plusieurs documents :

- TF1 : analyse de la situation 2012,
- TF2 : analyse fret (situation actuelle et hypothèses d'évolution),
- TF3 : analyse de la capacité et propositions d'aménagements éventuels.

Le présent rapport concerne la TF3.

Les différents points abordés dans le présent rapport sont les suivants :

- Présentation des hypothèses de l'étude de capacité,
- Analyse de l'adéquation entre l'offre et l'infrastructure et définition des pistes de solution,
- Propositions de solutions fonctionnelles.

2. Hypothèses de l'étude de capacité

2.1 Hypothèses de desserte et de matériel

L'étude de capacité prend en compte les 3 trafics que sont le trafic voyageurs avec les TER et les TGV ainsi que le trafic fret.

Pour chacun de ces types de trafic, les offres ont été définies pour les trois horizons de travail (2016, 2020 et 2025) :

- Pour les TER : définies par le Conseil régional de Lorraine sur la base de l'étude d'évolution de la demande TER réalisée sous MOA CRL en 2011. Cette offre TER a été déclinée en deux scénarios :
 - scénario 1 avec une offre stable entre 2016 et 2025
 - scénario 2 avec une offre 2016 identique au scénario 1, puis une augmentation de l'offre pour la période 2020 – 2025,

A noter que l'offre 2016 cadence la trame TER. Pour ce faire, l'offre 2012 a été cadencée sans développement d'offre.

- Pour les TGV : fournies par RFF, garantissant ainsi la cohérence avec la grille nationale et les hypothèses prises dans les études prospectives capacité réalisées dans les régions limitrophes (Alsace). Par rapport à la situation 2012, l'offre TGV EE prend en considération les nouvelles dessertes Luxembourg – Strasbourg lors de la mise en service de la LGV EE 2ème phase (2016). Puis l'offre TGV est considérée comme stable entre 2016 et 2025,
- Pour le fret : définies en accord avec différentes directions du siège de RFF et en cohérence avec des hypothèses issues de différentes démarches (Paris-Normandie, CFAL, ...).

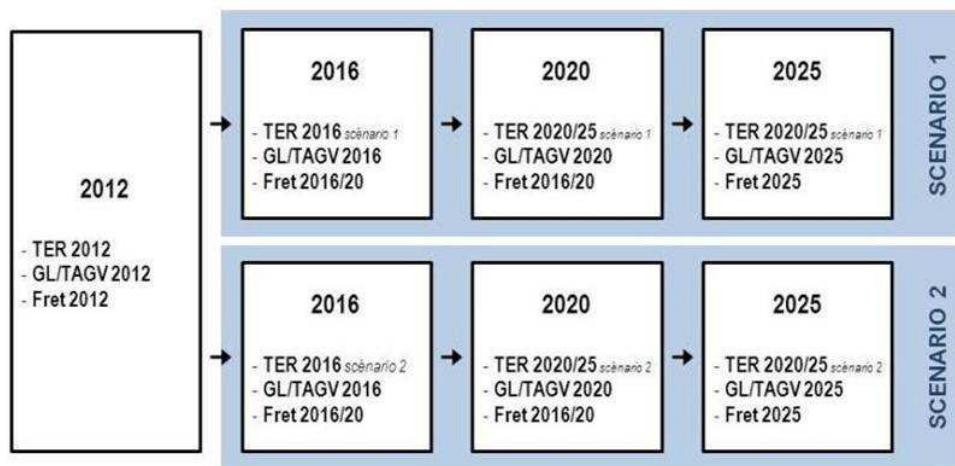


Figure 1 Les différents scénarios par horizon et par trafic

Les matériels roulants considérés dans cette étude sont les suivants :

- Pour les TGV :
 - sur les missions radiales nationales Paris – Province: TGV Réseau à tous les horizons,
 - sur la mission Paris – Saarbrücken : ICE 3 à tous les horizons
 - sur la mission Metz – Nancy – Dijon – Sud : TGV PSE en 2016 et 2020 puis TGV Réseau en 2025,
 - sur la missions Luxembourg – Strasbourg : Eurostar NOL
- Pour les fret :
 - Pour l'autoroute ferroviaire : UM de BB27000 + 2400t,
 - Pour les trains de fret en dehors de l'autoroute ferroviaire : BB27000 + 1800t
- Pour les TER à l'horizon 2016 :
 - Pour les lignes électrifiées : Z11500 (Z2) ou BB25500+RRR 3 caisses,
 - Pour les lignes diesel : X4750 (cantonnés à certains axe).
- Pour les TER aux horizons 2020 et 2025 :
 - Pour les lignes électrifiées : Z27500 4 caisses (ZGC) ou Z24500 3 caisses (TER2N ng),
 - Pour les lignes diesel : X73900 ou X76500 3 caisses (XGC) ou B82500 (AGC Bi-bi pour simuler les performances des futurs Regiolis).

Une liste regroupant l'ensemble des missions organisée par type de missions, par fréquence et par horizon ainsi que précisant le matériel est donnée en Annexe 1. Rappelons que les matériels définis ici sont les matériels utilisés pour obtenir les temps de parcours dans cette étude (on retient le matériel le plus péjorant pour le temps de parcours) et ne présuppose par l'affectation exacte à chaque mission.

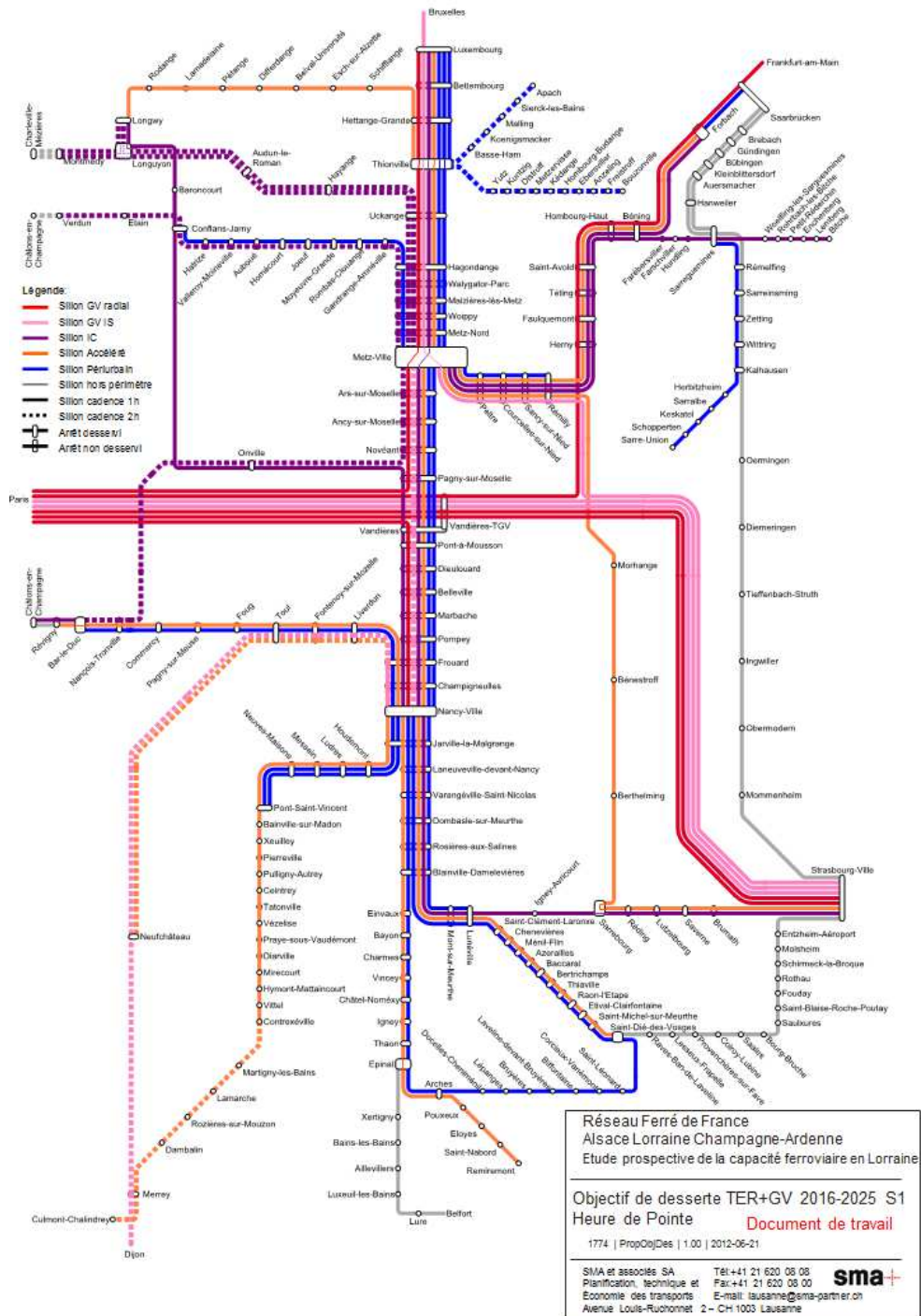
Le temps d'arrêt minimal pour les TER dans toutes les gares est de 1 minute. Le temps d'arrêt minimal pour les TGV dans toutes les gares est de 3 minutes. Dans les gares de Nancy et de Metz, ces temps d'arrêts peuvent être plus importants.

Les schémas de dessertes aux différents horizons et pour les différents scénarios sont présentés ci-dessous.

2.1.1 Schéma de desserte voyageurs scénario 1 horizons 2016, 2020 et 2025

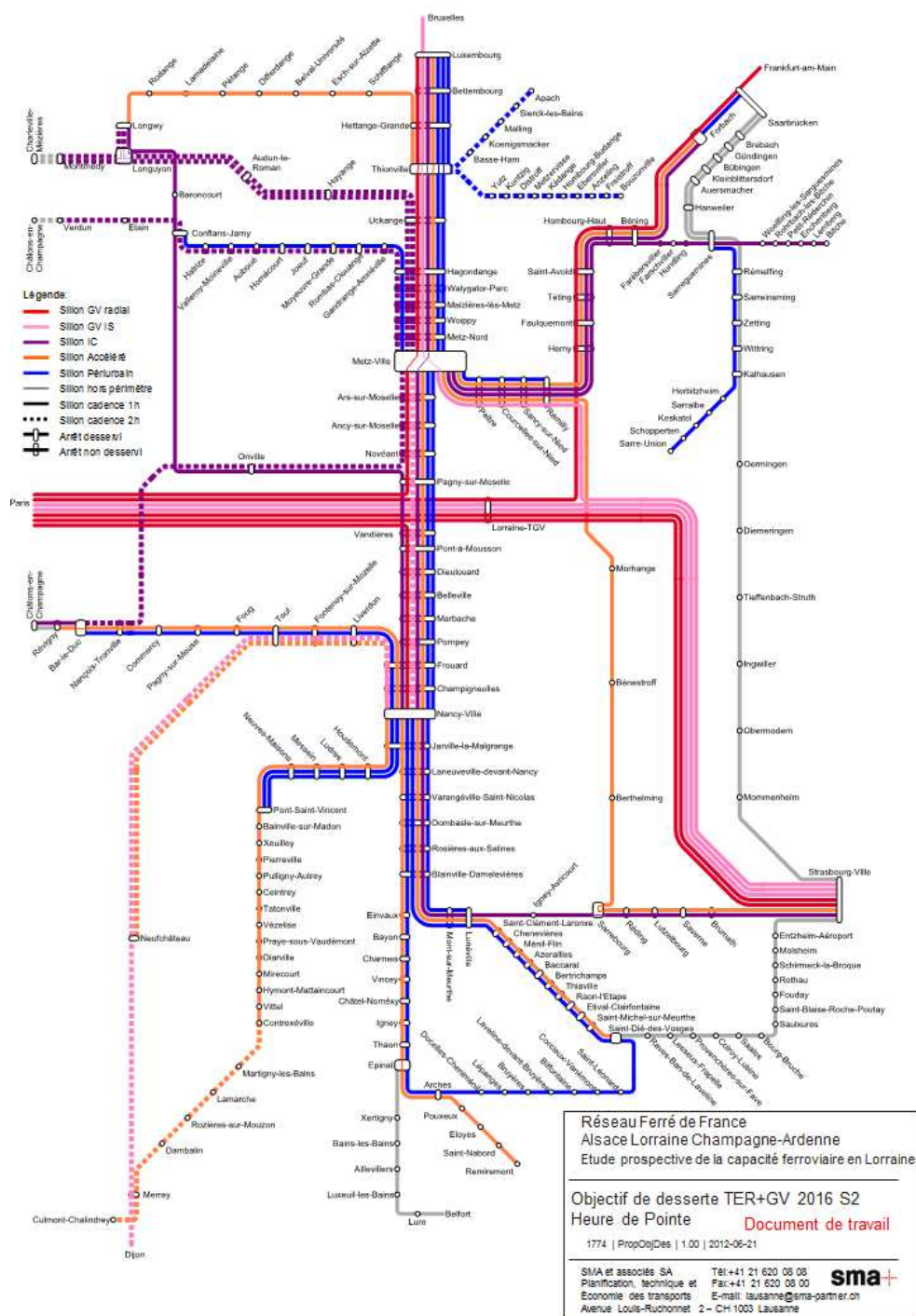
Le scénario 1 comprend une offre voyageurs (TER et TGV) stable entre 2016 et 2025 :

- Pour le trafic TGV, les dessertes sont issues de 2012 et adaptées avec la mise en service de la LGV EE2. Il y a lieu de noter la nouvelle relation en TGV IS Strasbourg – Metz – Luxembourg.
- Pour le trafic TER, les volumes de dessertes correspondent à une systématisation de la desserte actuelle (2012), à l'exception du 5ème sillon entre Thionville et Luxembourg (seul développement d'offre).
- Enfin le scénario 1 introduit la desserte de la gare d'interconnexion TER/TGV de Vandières, ce qui n'est pas le cas pour le scénario 2 qui reste à la situation actuelle.

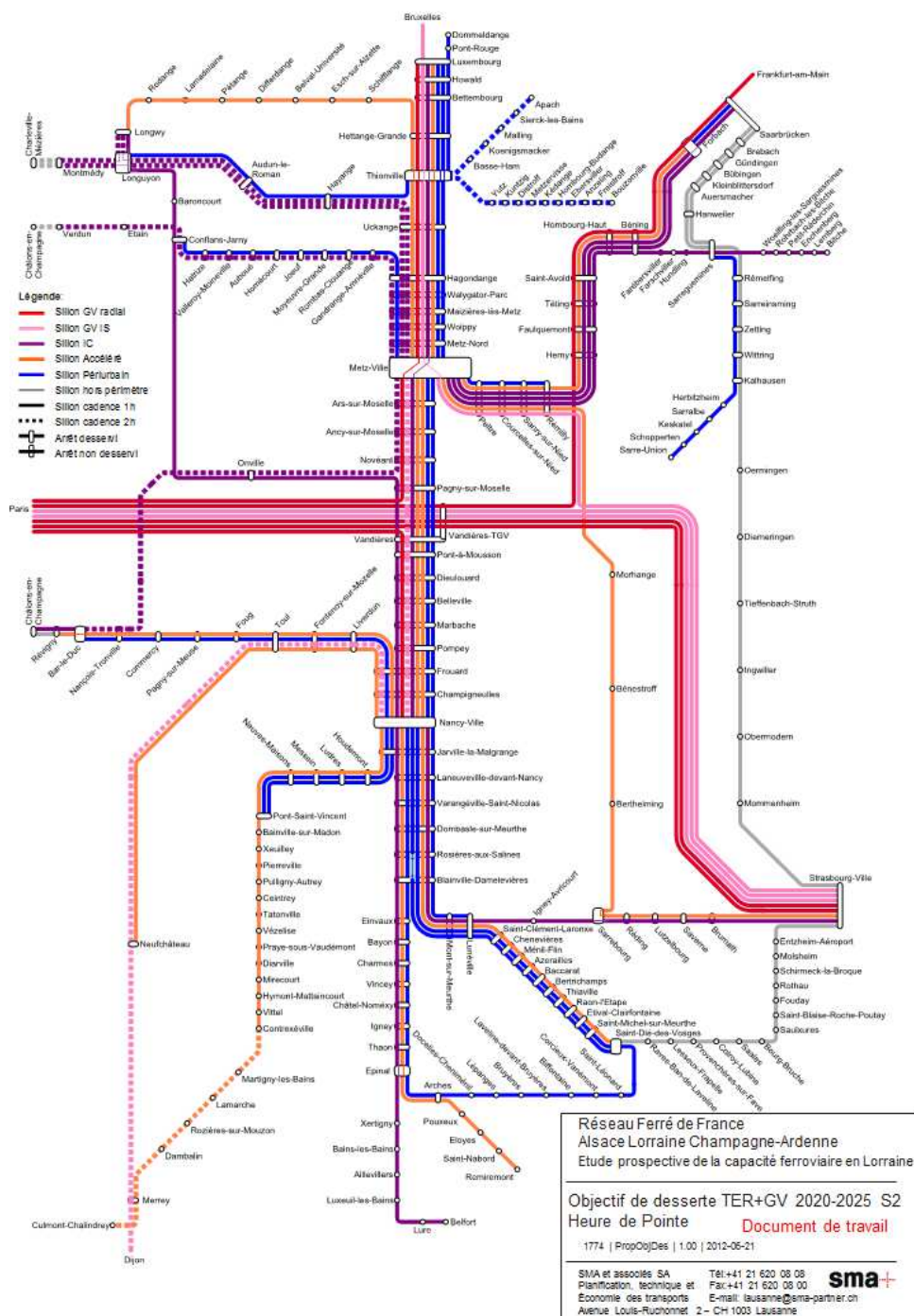
Figure 2
l'étudeSchéma de desserte TER+GV scénario 1 horizons 2016, 2020 et 2025 **au lancement de**

2.1.2 Schéma de desserte voyageurs scénario 2 horizon 2016

Le scénario 2 à l'horizon 2016 comprend exactement les mêmes volumes de desserte que le scénario 1. L'unique modification est la non prise en compte de la gare d'interconnexion TER/TGV de Vandières. Ainsi par rapport au scénario les modifications se situent entre Pont-à-Mousson et Metz. Les sillons IC qui s'arrêtaient à Vandières-TGV voient leur arrêt reportée à Pagny-sur-Moselle (qui n'était pas desservie par ces sillons), les trains MR ont un arrêt en moins et les trains PU ont une politique d'arrêt inchangée.

Figure 3 Schéma de desserte TER+GV scénario 2 horizon 2016 **au lancement de l'étude**

2.1.3 Schéma de desserte voyageurs scénario 2 horizons 2020 et 2025

Figure 4 Schéma de desserte TER+GV scénario 2 horizons 2020 et 2025 **au lancement de l'étude**

Le scénario 2 propose une augmentation de l'offre TER à l'horizon 2020/25 par rapport à l'horizon 2016 sur plusieurs axes :

- 1 IC/h Metz – Saarbrücken,
- 1 PU/h Nancy – St-Dié,
- 1 IC/h Nancy – Epinal, prolongé sur Belfort,
- 0.5 MR/h Nancy – Neufchâteau (ce qui a pour conséquence de dissocier le sillon TGV IS Dijon – Nancy – Metz du sillon TER),
- 1 MR/h Metz – Nancy,
- 1 MR/h Thionville – Metz (qui est le prolongement du Longwy – Metz, en cours d'étude)
- 1 PU/h Longuyon – Thionville

2.1.4 Tests complémentaires

Les dessertes de nouveaux arrêts sont analysés en test en plus du scénario 2025 S1 : Thionville – Nord, Lérrouville, Florange, Fontoy et Talange (cf. § 4.1).

NB : la gare de Lérrouville a été ouverte aux voyageurs en décembre 2012. Dans le cadre de cette étude, des tests sont réalisés pour cette gare avec une offre renforcée.

Les tests sont également réalisés pour des dessertes supplémentaires en plus du scénario 2025 S1 :

- Ajout d'une circulation PU entre Epinal et Gérardmer (cf. § 4.2),
- Ajout d'une circulation périurbaine de Thionville cadencée à la demi-heure entre Fontoy et Yutz (cf. § 4.3)

2.1.5 Hypothèses de correspondances

Le Conseil Régional de Lorraine a défini les correspondances souhaitées. Elles sont résumées par dans la figure ci-dessous et listées ci-après :

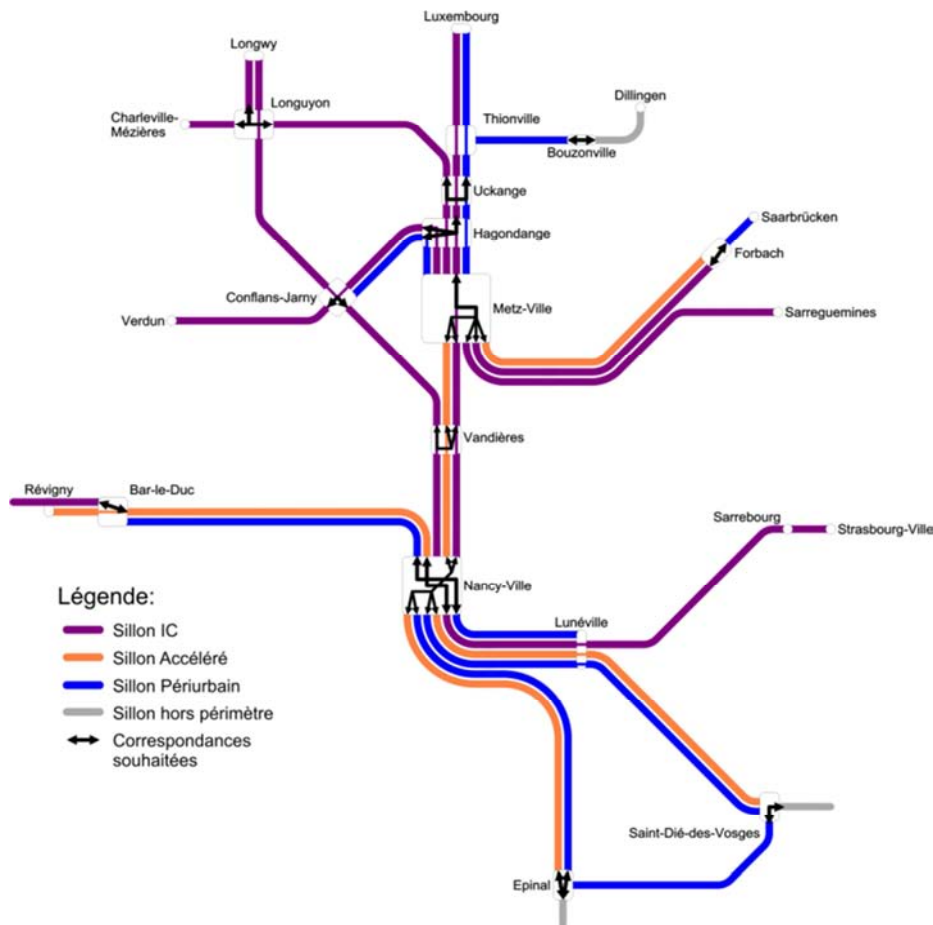


Figure 5 Correspondances entre TER souhaitées par le Conseil Régional de Lorraine

Le schéma de la Figure 5 a été établi selon les indications fournies par le Conseil Régional de Lorraine. A noter que le Conseil régional de Lorraine n'a pas fait le choix de demander des correspondances TGV/TER. Sur ce schéma sont uniquement représentés les trains et les lignes pour lesquelles les souhaits de correspondance ont été exprimés. Les cadences ne sont pas représentées.

Les correspondances suivantes ont été identifiées et devront, dans la mesure du possible, être prises en compte dans l'étude de capacité :

- A Metz :
 - Est-Mosellan avec les trains en direction de Luxembourg et de Nancy,
- A Nancy :
 - Entre l'IC ou MR en provenance de Metz avec le MR ou PU pour Epinal,
 - Entre l'IC ou MR en provenance de Metz avec le MR ou PU pour St-Dié,

-
- Entre le MR en provenance de Révigny avec l'IC pour Strasbourg,
 - Entre le PU Bar-le-Duc – Nancy et le PU Nancy – Lunéville,
 - A Conflans-Jarny : entre l'IC Verdun – Metz et l'IC Longwy – Nancy pour offrir une relation Verdun – Nancy attractive,
 - A Forbach : entre le PU Forbach – Saarbrücken et l'IC Metz – Forbach en choisissant un positionnement horaire intéressant dans le nœud de Saarbrücken,
 - A Epinal :
 - Entre le MR Epinal – Nancy et le PU Epinal – Belfort,
 - Entre le MR Epinal – Nancy et le PU Epinal – St-Dié,
 - A St-Dié : entre le PU Epinal – St-Dié et le MR St-Dié – Strasbourg,
 - A Vandières : entre l'IC Longwy – Nancy et les TER de/vers Metz,
 - A Bar-le-Duc : entre le MR Nancy – Révigny et le TER Val-lée de la Marne de/vers Paris-Est,
 - A Uckange : entre l'IC Longwy/Charleville-Mézières – Metz et les PU Metz – Luxembourg,
 - A Hagondange : entre le PU Conflans – Metz, l'IC Verdun – Metz et les trains de/vers le Luxembourg,
 - A Longuyon : entre les trois IC cadencés aux 2 heures en provenance ou à destination de Longwy, Charleville-Mézières et Metz (rendez-vous toutes les heures),
 - A Bouzonville : entre le PU Thionville – Bouzonville et le PU de/vers Dillingen (Saar), en cas de réouverture de la section transfrontalière Bouzonville - Nierdeltdorf.

2.2 Hypothèses d'horaires

Les hypothèses d'horaires des différents trafics et des régions environnantes sont les suivantes :

	Horizon 2016	Horizon 2020	Horizon 2025
France national	Horaire LGV EE2	Horaire LGV EE2	Horaire LGV EE2
Luxembourg	Horaire 2013 avec Howald	Horaire 2013 avec Howald	Horaire 2013 avec Howald
Région Alsace	Horaire 2016	Horaire 2020	Horaire 2020
Région Bourgogne	Horaire 2012	Horaire 2012	Horaire 2012

Région Cham- pagne-A.	Horaire 2014	Horaire 2014	Horaire 2014
Région Franche- Comté	Horaire 2012	Horaire 2012	Horaire 2012

Tableau 1 Hypothèse d'horaire pour les différentes régions environnantes

2.3 Hypothèses d'infrastructure en France

Différents projets d'infrastructure en France ont été pris en compte à l'état de référence dès l'horizon 2016 :

- Aménagement de capacité en gare de Metz (mise en service 2015) avec :
 - 2 voies à quai supplémentaires,
 - Des communications au nord et au sud permettant des entrées/sorties simultanées,
 - Des communications au sud permettant des entrées/sorties en parallèle.
- 2ème étape de la LGV Est Européenne entre Baudrecourt et Vendenheim ainsi que l'aménagement des raccordements (mise en service 2016).

La base Viriato a été adaptée en conséquence.

2.4 Hypothèses d'infrastructure au Luxembourg

Les hypothèses au Luxembourg sont dimensionnantes pour les relations ferroviaires entre la France et le Luxembourg. L'ensemble de ces informations (sur les infrastructures et sur les horaires) ont été recueillies auprès de CFL GI et de l'Administration luxembourgeoise des chemins de fer (ACF).



Figure 6 Schéma des lignes du Sud du Luxembourg (source : document MODU publié sur internet)

Les projets luxembourgeois pris en compte dans l'étude de capacité sont les suivants :

- 2016 et 2020 : Création de l'arrêt Howald entre Berchem et Luxembourg où tous les trains ont vocation à s'arrêter. Ce temps d'arrêts est donc intégré dès l'horizon 2016.
- 2025 : Modification de la gare de Luxembourg avec création d'un cinquième quai. Avec cet équipement, la gare de Luxembourg-Ville pourra réceptionner à l'heure de pointe les circulations TER2N UM3. La problématique des TER2N UM3 est abordée au §4.4.2.

Les trains de la ligne 60 (entre Belval et Luxembourg) sont organisés en cadence au quart d'heure avec un croisement des trains à Bettembourg aux minutes 00, 15, 30 et 45, dans les deux sens. Il n'est pas possible d'envisager un décalage de 7.5 minutes de ce cadencement en raison de correspondance sur des prolongements en voies uniques à Bettembourg, Noertzrange et Esch-sur-Alzette. Cette donnée est donc fixe dans l'analyse.

Cette cadence au quart d'heure est renforcée aux heures de pointe entre Bettembourg et Luxembourg par des trains supplémentaires entre Luxembourg et Dudelange partant autour de la minute 30 de Luxembourg. En accord avec l'ACF et les CFL GI, le décalage de 30 minutes de ces trains est considéré comme envisageable

Du fait des arrêts de Berchem et Howald, l'espacement entre les trains de voyageurs doit être au plus proche de 5 minutes entre Bettembourg et Luxembourg.

Enfin les temps de parcours de référence sont de 9 minutes pour un train direct entre Bettembourg et Luxembourg et de 12 minutes lorsqu'il dessert les gares de Bettembourg et de Howald.

La capacité en gare de la gare de Luxembourg-Ville a fait d'objet d'une analyse particulière, sur la base d'échanges avec CFL. Il ressort de ces échanges les points suivants :

- Malgré le cadencement de la majorité des circulations voyageurs au Luxembourg, le graphique d'occupation des voies est très variables d'une heure à l'autre en gare de Luxembourg-Ville. Un train n'est pas systématiquement réceptionné sur le même quai d'une heure à l'autre. Des variations existent aussi d'un jour à l'autre,
- Il n'y a pas de vision prospective du Graphique d'Occupation des Voies au-delà de n+2. Ainsi, pour le SA2016, les vérifications de capacité en gare pourront être faites par les CFL en 2014.
- Dans la gare actuelle de Luxembourg-Ville, toutes les circulations TER en provenance de France peuvent être acceptées en UM2. Les circulations en UM3 nécessitent des modifications importantes d'infrastructure. Ce point est évoqué au § 4.4.
- Dans la gare actuelle de Luxembourg-Ville, les TGV de/vers la France ne sont pas réceptionnés, aux heures de pointe, de façon systématique.

3. Analyse de l'adéquation entre l'offre et l'infrastructure

L'ensemble des hypothèses permettant d'analyser la capacité est définie au §2. Dans le présent paragraphe ces hypothèses de dessertes sont testées sur l'infrastructure 2016 et permettent de déterminer l'adéquation entre l'offre et l'infrastructure. L'analyse de l'adéquation entre l'offre et l'infrastructure concerne tous les horizons et tous les scénarios.

Les pistes de solution se déclinent en 3 axes :

- Piste de solution sur la desserte avec amendement du schéma de desserte pris en compte,
- Piste de solution sur le matériel roulant avec modification dans l'affectation du parc,
- Pistes de solution infrastructure avec la proposition d'aménagements, mais ces infrastructures devront être reconsidérés une fois l'étude de tous les scénarios effectués.

Pour chaque conflit identifié, des pistes de solution d'exploitation/desserte et des pistes de solutions infrastructures sont présentées. Lors de l'étude du scénario 1 de l'horizon 2016, les horaires 2012 (cf. rapport TF1) sont également rappelés pour décrire les choix d'exploitation actuels.

3.1 Scénario 1 horizon 2016

Pour le scénario 1, les itérations pour parvenir à une bonne adéquation entre l'offre et l'infrastructure sont décrites précisément. L'ensemble des horaires graphiques finaux sont regroupés en Annexe 2.

3.1.1 Ligne Nancy – Metz

3.1.1.1 Analyse du service 2012

Sur la ligne entre Nancy et Metz, l'analyse du service 2012 fait apparaître les éléments suivants :

- Suppression de 4 arrêts sur certaines missions PU Nancy – Metz lors de conflits de succession avec les trains rapides,
- Quelques dépassements statiques (avec arrêt long de la missions lente) entre sillons rapides (de type IC ou MR) et sillons lents (PU) à Belleville ou à Pagny-sur-Moselle,
- Absence de circulations TER de type MR ou IC dans la même demi-heure lors de la circulation du TGV IS Metz – Dijon – Lyon.

3.1.1.2 Analyse de capacité

L'analyse de la capacité entre Nancy et Metz dans le scénario 1 à l'horizon 2016 fait apparaître 4 conflits :

1. A l'entrée de Metz entre PU Nancy – Metz et MR/IC/TGV.
2. Entre Vandières et Pont-à-Mousson entre TGV radial et PU Nancy – Metz
3. Entre TGV IS et IC.
4. Problème de répartition des sillons frets/voyageurs entre Nancy et Frouard.

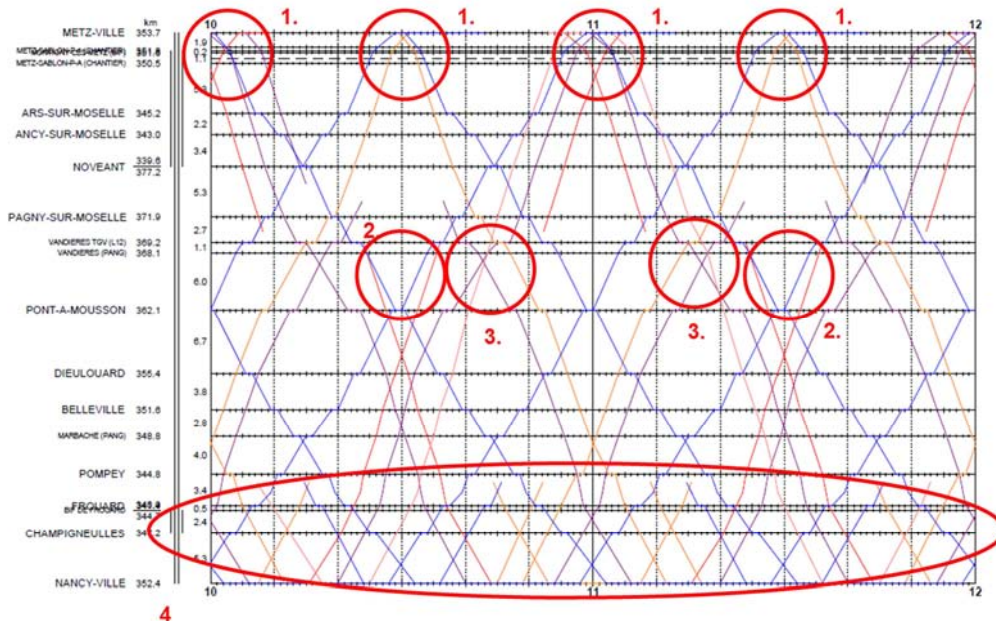


Figure 7 Conflicts entre Nancy et Metz dans le scénario 1 horizon 2016

Le conflit 1 à l'entrée de Metz a lieu autour des minutes 00 et 30. L'horaire graphique détaillé est présenté ci-dessous :

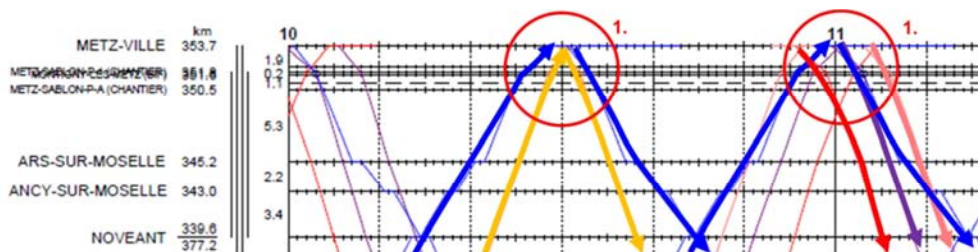


Figure 8 Conflit 1 à l'entrée de Metz

De par la construction de l'horaire, les sillons MR et IC sont positionnés autour des minutes 00 et 30 à Metz et 15 et 45 à Nancy, les sillons PU sont positionnés pour assurer les correspondances à Nancy et Metz et selon les fenêtres disponibles sur l'axe. Les raisons des conflits sont :

- Autour de la minute 30, l'espacement entre le sillon MR et le sillon PU est de 1 à 2 mn, alors que la norme est de 4mn.
- Autour de la minute 00, les sillons PU et IC sont superposés, de plus l'espacement entre les sillons PU et les sillons TGV IS est de 2 à 3mn, alors que la norme est de 4mn.

Le conflit 2 entre Vandières et Pont-à-Mousson concerne les circulations TGV radiales et les PU Nancy – Metz. Il est représenté ci-dessous :

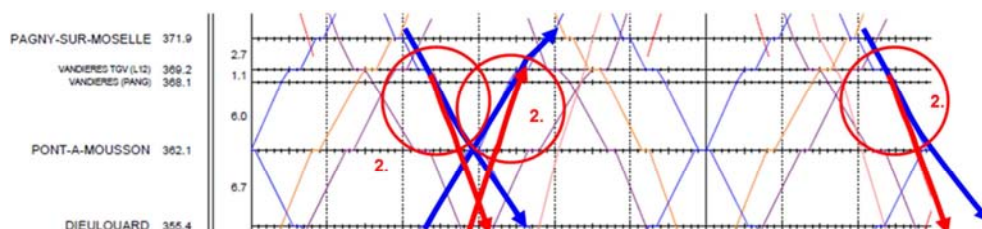


Figure 9 Conflit 2 entre Vandières et Pont-à-Mousson

Les sillons PU et TGV radial sont superposés dans le sens Vandières – Pont-à-Mousson et sont à 1mn d'espacement entre Pont-à-Mousson et Vandières. La norme indique 3mn entre deux circulations voyageurs.

Le conflit 3 entre Vandières et Pont-à-Mousson concerne les circulations TGV IS et les circulations TER IC. Il est représenté ci-dessous :

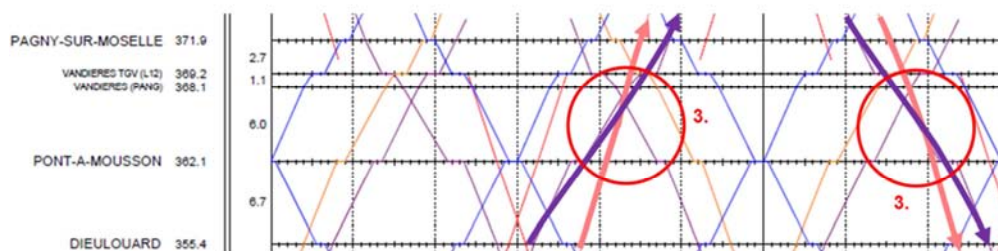


Figure 10 Conflit 3 entre Vandières et Pont-à-Mousson

Du fait des contraintes de positionnement, le sillon TER IC doit se faire dépasser par le sillon TGV IS. L'infrastructure actuelle (2 voies) ne le permet pas.

Le conflit 4 concerne la répartition de capacité entre les sillons frets et les sillons voyageurs. Un zoom de cette section est représenté ci-dessous :

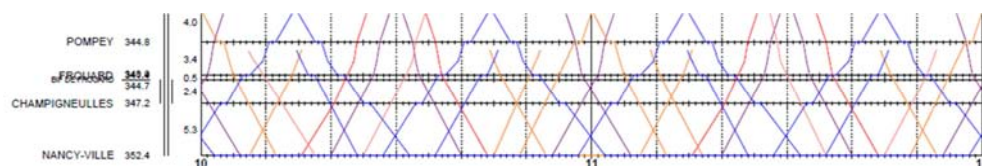


Figure 11 Conflit 4 à l'entrée de Nancy

Si l'ensemble des sillons voyageurs TGV+TER de pointe et de contre-pointe sont activés, il n'y a aucune disponibilité pour insérer des sillons fret entre Nancy et Frouard (absence de fenêtre entre Nancy et Frouard et conflits de cisaillements à la bifurcation de Frouard). Cette indisponibilité est obtenue sans même étudier le prolongement de ces sillons frets sur la section également contrainte vers Jarville et Blainville.

3.1.1.3 Pistes de solution

Pour résoudre les conflits identifiés entre Metz et Nancy, des pistes de solution infrastructure et des pistes de solution desserte sont envisageables. La piste de solution matériel roulant n'est pas pertinente, car après vérification des fiches de tracés, le matériel moderne n'apporte que des gains de 1 minute 30s au maximum.

Les pistes de solution exploitation/desserte sont :

- Pour résoudre le conflit 1, au sud de Metz, il faut gagner du temps avec le PU entre Metz et Nancy pour éviter les conflits à l'entrée de Metz et permettre des retournements performants du matériel.
- Pour résoudre le conflit 2 et 3 entre Vandières et Pont-à-Mousson, il faut gagner du temps avec le PU entre Metz et Nancy, et il faut analyser l'heure creuse et éventuellement l'horaire 24h pour apporter une solution entre l'IC et le TGV IS.
- Pour résoudre le conflit 4 sur la section entre Nancy et Frouard, il est nécessaire d'analyser la répartition entre l'heure de pointe et l'heure creuse pour optimiser la combinaison des circulations voyageurs et frets.

Les pistes de solutions infrastructures sont :

- Pour le conflit 1 : Section de 3ème voie d'environ 2,5km à l'entrée de Metz avec modification de nombreux appareils de voies.
- Pour les conflits 2 et 3 : Section de 3ème voie d'environ 7km entre Vandières et Pont-à-Mousson

3.1.1.4 Solution retenue après itération

Les modifications apportées pour résoudre les conflits entre Nancy et Metz sont les suivantes :

- Report des arrêts de Frouard et de Champigneulle sur les trains de l'axe Nancy – Bar-le-Duc, c'est-à-dire :

-
- suppression des arrêts Frouard et de Champigneulle sur le PU Metz – Nancy,
 - ajout sur le PU Nancy – Bar-le-Duc de l'arrêt Champigneulle,
 - ajout sur le MR Nancy – Révigny de l'arrêt Frouard.
 - Limitation sur plusieurs gares du temps d'arrêts à 30 secondes (au lieu de 1mn) : Marbache (67 fréquentations/jour en 2008), Belleville (120 fréquentations/jour en 2008) et Ancy-sur-Moselle (294 fréquentations/jour en 2008).
 - Le TGV IS (Intersecteurs) Metz – Dijon – Sud de la France peut rouler en exclusion avec le sillon TER IC Nancy – Luxembourg.
 - En entrée en gare de Nancy, un sillon fret peut circuler en exclusion avec le sillon TGV IS et le sillon TER IC Longwy-Nancy n'ayant pas d'enjeu de correspondance en gare de Nancy (cf. § 2.1.5) et peut donc être décalé d'environ 10 minutes permettant de libérer une fenêtre pour le fret.

Une fois l'ensemble de ces aménagements d'offre réalisé, un seul conflit subsiste entre le sillon TGV IS et un sillon fret (0.5 sillons/h). Cette exclusion pourra être levée à l'heure creuse en utilisant les évitements présents de part et d'autre de Belleville.

Enfin, une modification concerne le fret en provenance de Pont-à-Mousson et à destination de Blainville : pour des contraintes de prolongements au-delà de Nancy, cette circulation fret doit stationner sur l'évitement central de Champigneulle.

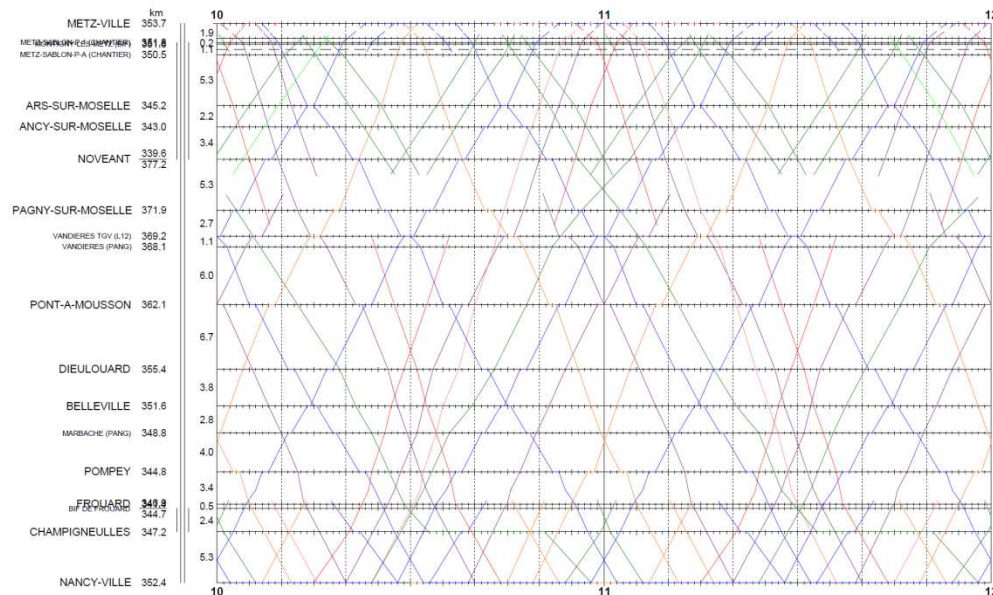


Figure 12 Version finale entre Nancy et Metz dans le scénario 1 horizon 2016

3.1.2 Ligne Metz – Luxembourg

3.1.2.1 Analyse du service 2012

L'analyse du service 2012 sur Metz – Luxembourg fait apparaître les éléments suivants :

- Suppression de 1 ou 2 arrêts sur certaines missions PU Metz – Luxembourg,
- Certaines circulations Conflans-Jarny – Metz sont limitées à Hagondange,
- Les TER IC Metz – Verdun circulent via Onville,
- Pas plus de 5 circulations directes entre Metz et Hagondange à l'heure de pointe,
- Détournement de certains TER, même en conception via Metz-Devant-les-Ponts,
- Allègement de l'offre TER (rapide ou lente) lors de la circulation des TGV (en heure de pointe et en heure creuse),
- Maintien des circulations fret à l'heure de pointe entre Metz-Marchandises et Woippy.

Cette analyse du 2012 peut être complétée par l'analyse du service 2013, où l'on note que certains trains ont des temps de stationnement de 4 à 5 minutes à

Thionville en raison des contraintes d'insertion entre Bettembourg et Luxembourg.

3.1.2.2 Analyse de capacité

L'analyse de la capacité entre Metz et Luxembourg dans le scénario 1 à l'horizon 2016 fait apparaître 3 conflits, avant pris en compte des contraintes luxembourgeoises :

1. Entre le TGV IS (Strasbourg – Luxembourg) et le TER PU (Metz - Luxembourg) entre Thionville et Bettembourg,
2. Entre le TGV radial (Luxembourg – Paris) et le TER IC (Luxembourg - Nancy) en gare de Thionville,
3. Problème de répartition de capacité entre les sillons frets et les sillons voyageurs au nord de Metz.

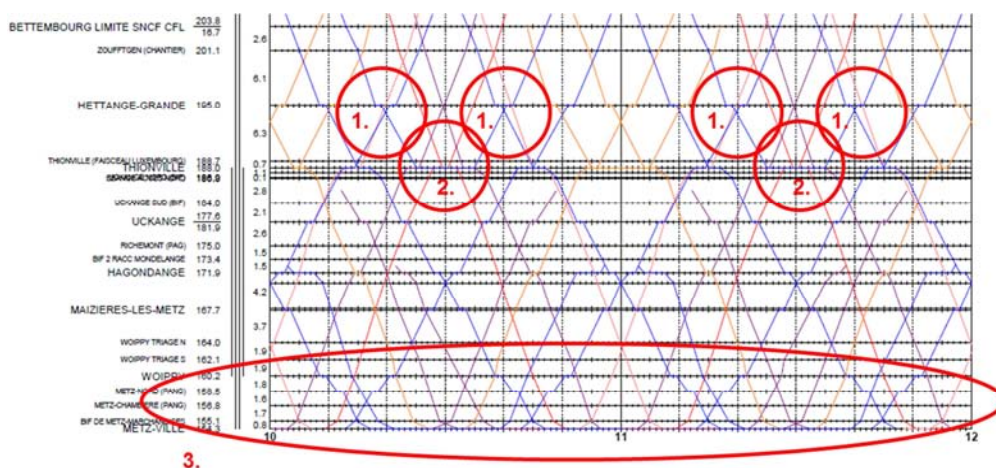


Figure 13 Conflits entre Metz et Luxembourg dans le scénario 1 horizon 2016

Le conflit 1 a lieu entre TER PU et TGV IS entre Thionville et Bettembourg. Du fait des contraintes de positionnement de ces deux sillons, les sillons sont superposés au départ et à l'arrivée de Thionville. La norme d'espacement est sur cette section de 4 minutes.

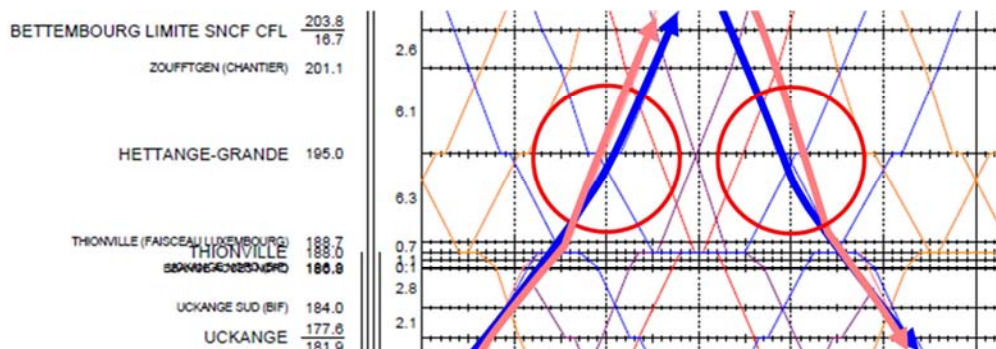


Figure 14 Conflit 1 entre Thionville et Bettembourg dans le scénario 1 horizon 2016

Le conflit 2 a lieu entre TGV radial et TER IC. Du fait des contraintes de positionnement de ces deux sillons, les sillons TGV et TER IC sont espacés de 1 à 2 minutes lors de l'arrêt à Thionville. Pour utiliser une même voie à quai il serait nécessaire d'avoir au moins 5 minutes d'espacement. Les sillons doivent donc être positionnés sur 2 voies à quai, mais la sortie de la deuxième voie à quai est plus lente en direction du Luxembourg (communications en voie déviée à 30km/h).

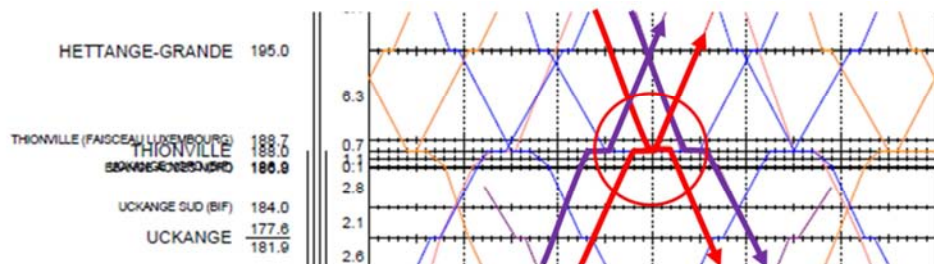


Figure 15 Conflit 2 en gare de Thionville dans le scénario 1 horizon 2016

Le conflit 3 se situe au nord de Metz entre les sillons voyageurs et les sillons frets. Entre Metz-Marchandise et Woippy, les trains de fret en provenance de Novéant (Dijon, Nancy, Paris) doivent circuler (corridor C et AFPL par exemple). Ainsi, une fois l'intégralité de l'offre voyageur d'heure de pointe positionnée, plus aucune capacité n'est offerte pour le fret pour cisailer à Metz-Marchandises et à Woippy. Les cisaillements ont lieu pour les trains de fret dans les deux sens comme montrés à la Figure 17.

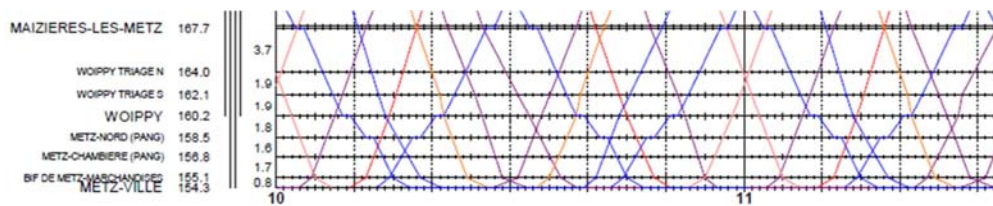


Figure 16 Zoom sur la section problématique au nord de Metz dans le scénario 1 horizon 2016

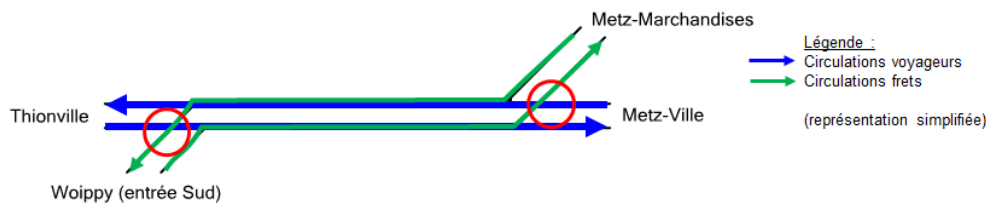


Figure 17 Contraintes de cisaillements entre le flux voyageurs et les circulations frets

3.1.2.3 Pistes de solution avant intégration des contraintes luxembourgeoises

Pour les conflits identifiés avant intégration des contraintes luxembourgeoises, les pistes de solutions d'exploitation sont les suivantes :

- Entre Thionville et Bettembourg : Analyse de l'heure creuse et éventuellement de la déclinaison 24h, ainsi que recherche d'un nouvel ordonnancement des trains au départ de Thionville vers le Luxembourg.
- En gare de Thionville : Analyse de la perte de temps engendrée par l'utilisation des voies avec un accès à 30km/h côté Luxembourg.
- Au Nord de Metz où il faut permettre la circulation des frets en heure de pointe, il y a lieu de faire évoluer le schéma de desserte ainsi que d'analyser la répartition entre l'heure de pointe et l'heure creuse pour optimiser la combinaison des circulations voyageurs et frets.

A ce stade de l'étude, la seule piste infrastructure évoquée est la modification de la gare de Thionville avec une amélioration des communications (vitesse 60km/h contre 30km/h) en sortie de gare vers Luxembourg comme représenté dans la figure ci-dessous.

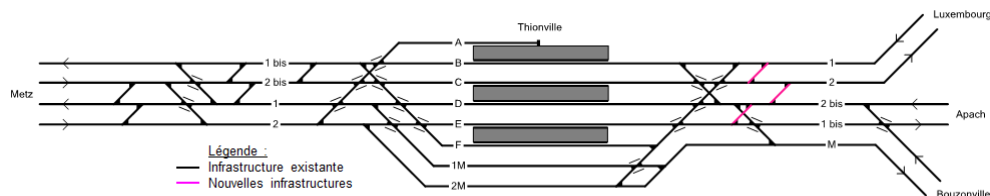


Figure 18 Modification d'infrastructure avec de nouvelles communications à 60km/h vers Luxembourg.

L'ajout de ces communications permet de résoudre le problème de trains en batterie et permet de recevoir comme dans ce scénario autour de la minute 00, 4 trains en même temps en gare de Thionville sans conflit. Les flux de circulation sans et avec ces aménagements sont représentés ci-dessous.

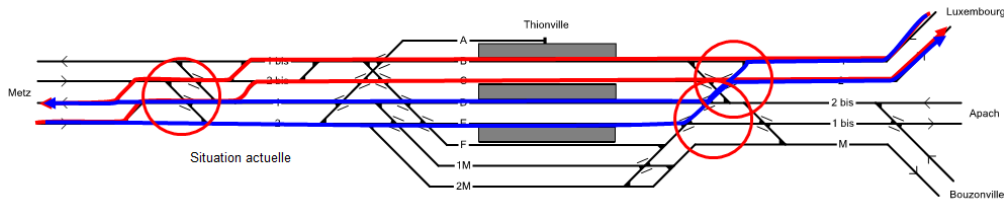


Figure 19 Flux dans la gare de Thionville dans la configuration actuelle

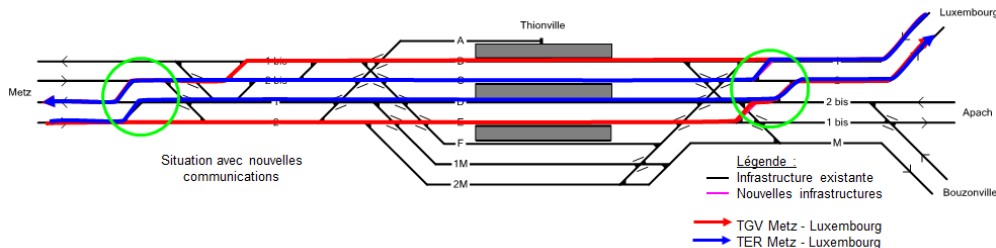


Figure 20 Flux dans la gare de Thionville avec les aménagements

3.1.2.4 Intégration des contraintes luxembourgeoises

Après cette première proposition d'horaire entre Metz et Luxembourg, les contraintes luxembourgeoises ont été intégrées. Elles sont décrites au § 2.4. L'ajout des circulations entre Bettembourg et Thionville des trains luxembourgeois de la ligne 60 nécessite la modification des PU Metz – Luxembourg car les trains utilisent les mêmes sillons entre Bettembourg et Luxembourg comme représenté ci-dessous à la Figure 23 avec superposition avant étude horaire.

A noter que l'évolution des minutes au point frontière de Bettembourg entre les sillons 2013 et les sillons proposées pour 2016 sont représentées ci-dessous en nombre de sillons par minutes de passage. Il est donc possible de constater la grande variabilité au service 2013 qui est ramenée à un nombre de 6 sillons en 2016.

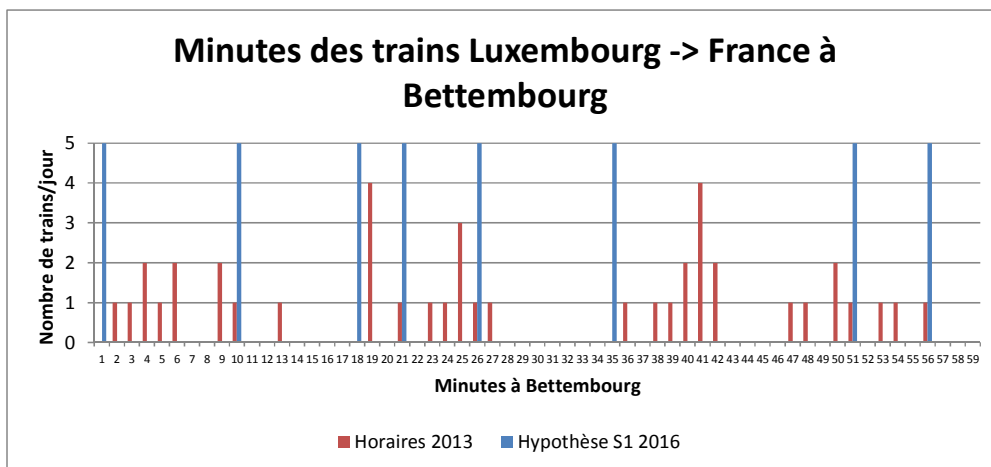


Figure 21 Evolution des minutes de passage à Bettembourg dans le sens Luxembourg – France

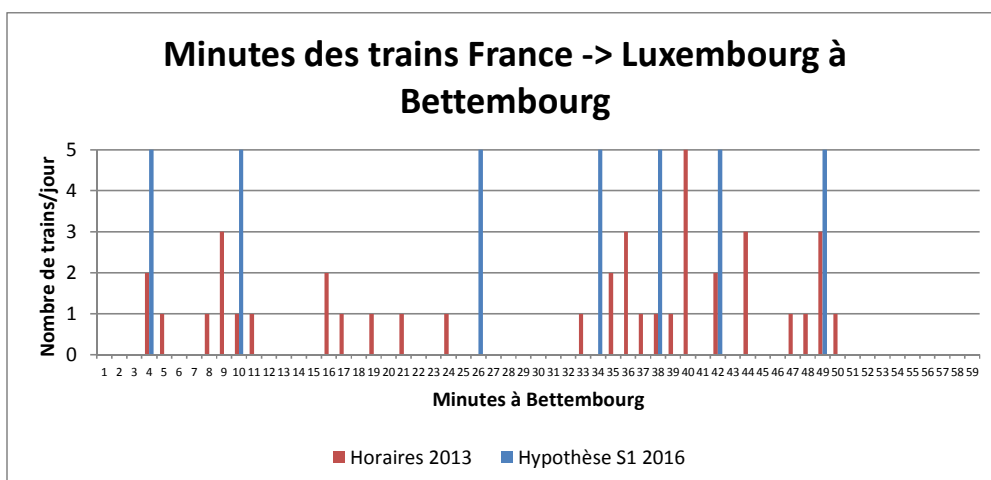


Figure 22 Evolution des minutes de passage à Bettembourg dans le sens France - Luxembourg

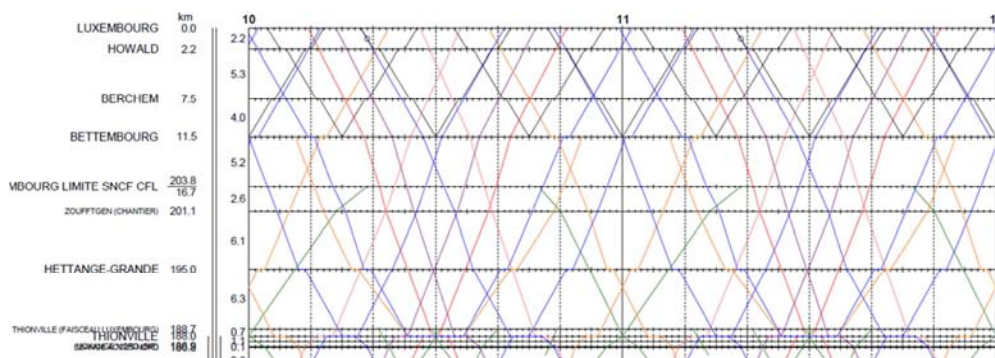


Figure 23 Superposition des trains de la ligne 60 et des trains en provenance de Thionville

Pour résoudre les conflits entre Bettembourg et Thionville, 3 variantes ont été étudiées :

- La variante 15/15/15/15 qui comporte un cadencement aux 15 minutes des différentes missions entre Luxembourg et Metz au départ du Luxembourg. Cette variante a pour principale conséquence que les sillons TER PU et TER IC circulent en exclusion avec les TGV radiaux et qu'une des fenêtres pour la circulation des frets au niveau de la bifurcation de Metz-Marchandise est fermée (cf. Figure 24). Cette variante n'a pas été retenue.

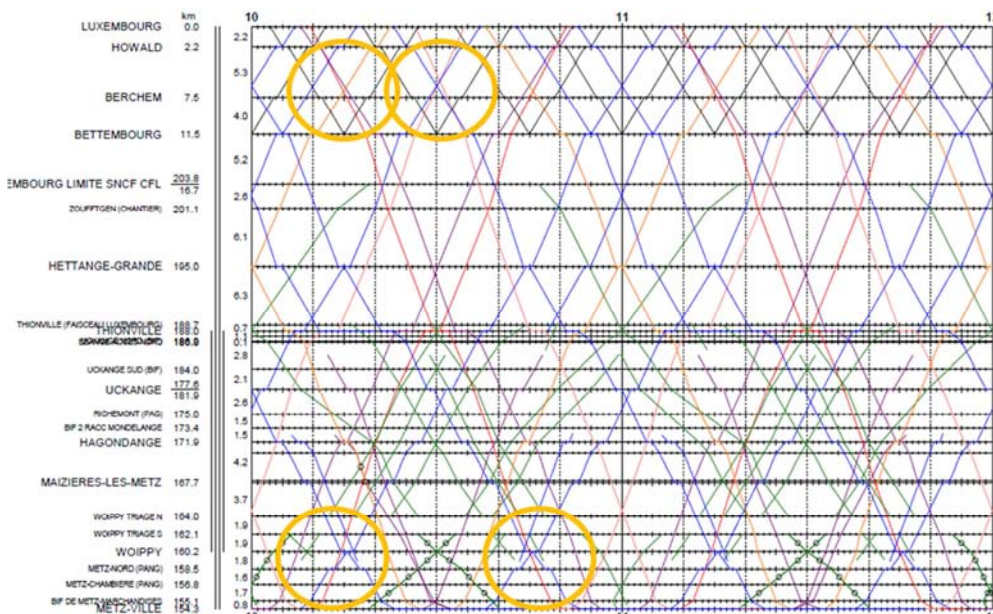


Figure 24 Intégration luxembourgeoise, variante 15/15/15/15 et identification des conflits.

- La variante 15/15/5/25 repose sur la variante 15/15/15/15, mais pour éviter le conflit entre Metz et Thionville du PU et du TGV radial, il est proposé de décaler ce PU de 10 minutes. Ce décalage a pour principal défaut de ne pas avoir un espacement en PU à 30 minutes, mais en espacement à 20 minutes et à 40 minutes. De plus les conflits entre PU et TGV IS (Luxembourg - Strasbourg) et entre les PU et les frets demeurent et un conflit apparaît entre le PU et l'IC pour Conflans-Jarny – Verdun. Cette variante n'a pas été retenue.

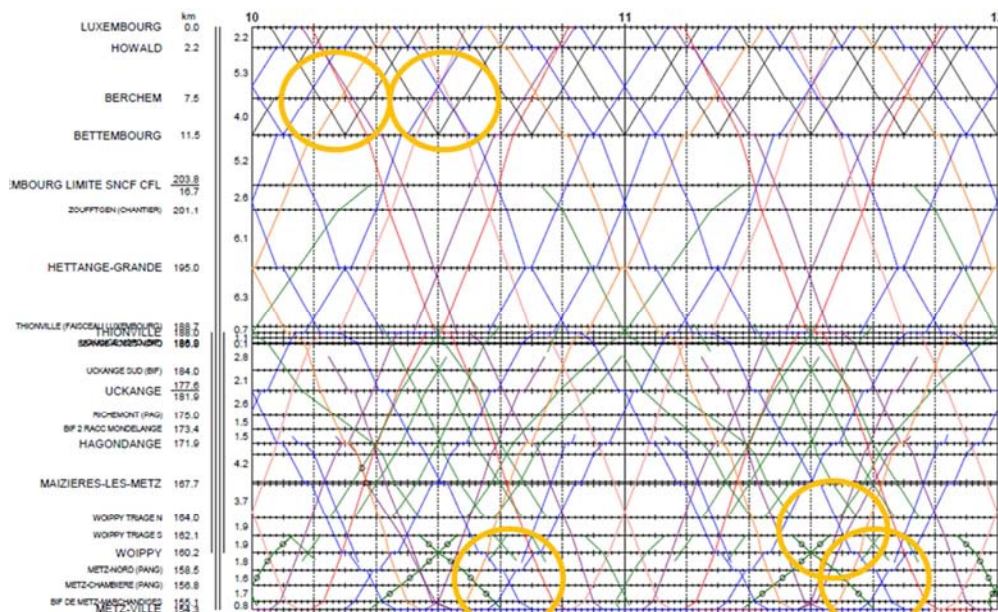


Figure 25 Intégration luxembourgeoise, variante 15/15/5/25 et identification des conflits.

- La variante 5/25/5/25 est basée sur le positionnement actuel des PU avec une limitation des domestications. Ainsi les missions PU sont proposées avec des départs de Luxembourg 5 minutes après les missions MR et IC puis une domestication avec des arrêts à Thionville de 4 à 5 minutes. Sans domestication supplémentaire, des conflits demeurent entre Metz et Thionville (notamment au niveau de l'occupation des voies à quai en gare de Metz et du cisaillement avec le TER IC pour Verdun). Cette variante a été retenue avec domestication supplémentaire des sillons (de 1 à 2 minutes) pour permettre de retrouver les mêmes minutes à l'entrée de Metz que dans la variante avant intégration des contraintes luxembourgeoises.

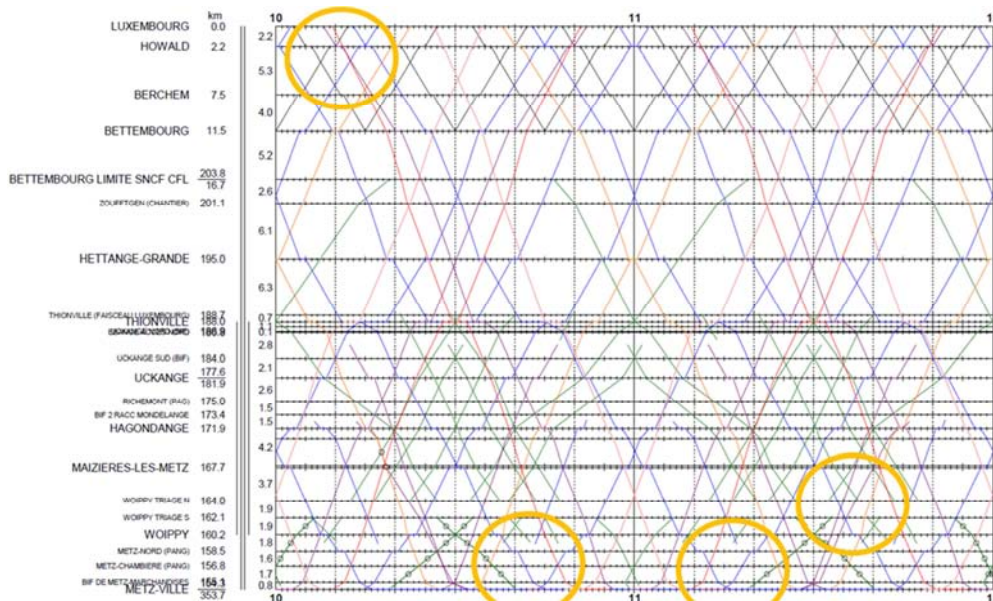


Figure 26 Intégration luxembourgeoise, variante 5/25/5/25 et identification des conflits.

A noter que dans la variante 5/25/5/25, même après domestication des PU pour résoudre les conflits au nord de Metz, l'exclusion entre les sillons TGV radiaux et les sillons TER IC entre Bettembourg et Luxembourg demeure. Cette exclusion est également acceptée par voie de conséquence dans le GOV de Thionville ce qui simplifiera sa construction.

Il pourra être recherché dans les travaux d'élaboration du SA2016 la possibilité de limiter la circulation du TER IC à Thionville en offrant une correspondance sur le TGV (ce qui existe à certaines heures de l'horaire 2012).

Trois points complémentaires ont été étudiés concernant :

- L'insertion du sillon Thionville – Longwy via Belval,
- L'insertion d'une circulation luxembourgeoise supplémentaire dans les deux sens entre Bettembourg et Luxembourg à l'heure de pointe en provenance et à destination de Dudelange (indication fournie par CFL GI et ACF),
- L'insertion des circulations frets et le cisaillement à Bettembourg.

Seules deux possibilités existent côté luxembourgeois pour le positionnement des sillons Thionville – Longwy via Belval en raison des contraintes de cisaillement à Bettembourg et de l'intégration dans la cadence quart d'heure de la ligne 60 entre Bettembourg et Rodange :

- Passage autour des minutes 22 et 38 à la frontière franco-luxembourgeoise, ces sillons

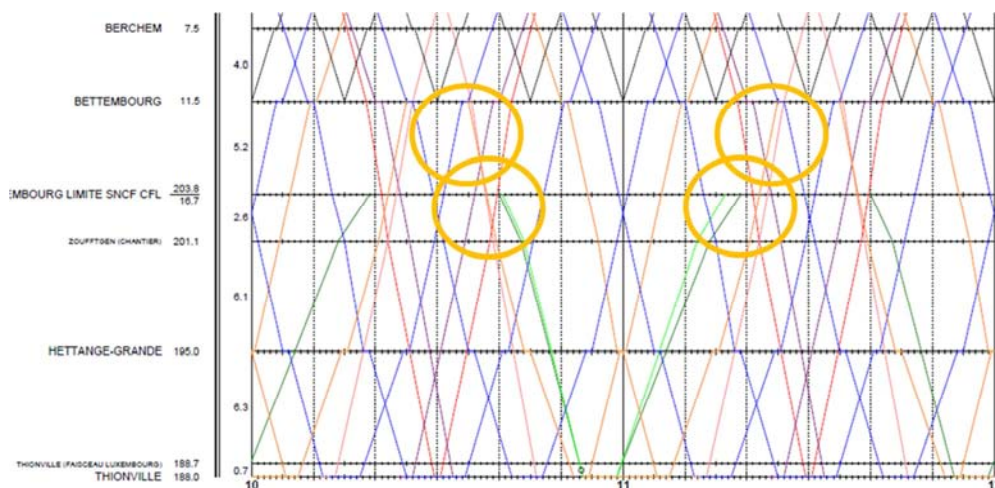


Figure 27 Conflit avec le positionnement du Thionville – Longwy autour des minutes 22 et 38 à la frontière

Ces trains cisailent à l'entrée du faisceau de Bettembourg avec les circulations TGV radiales ou TER IC, et sont en conflit avec les circulations fret entre Bettembourg et Thionville.

- Passage autour des minutes 09 et 47 à la frontière franco-luxembourgeoise.

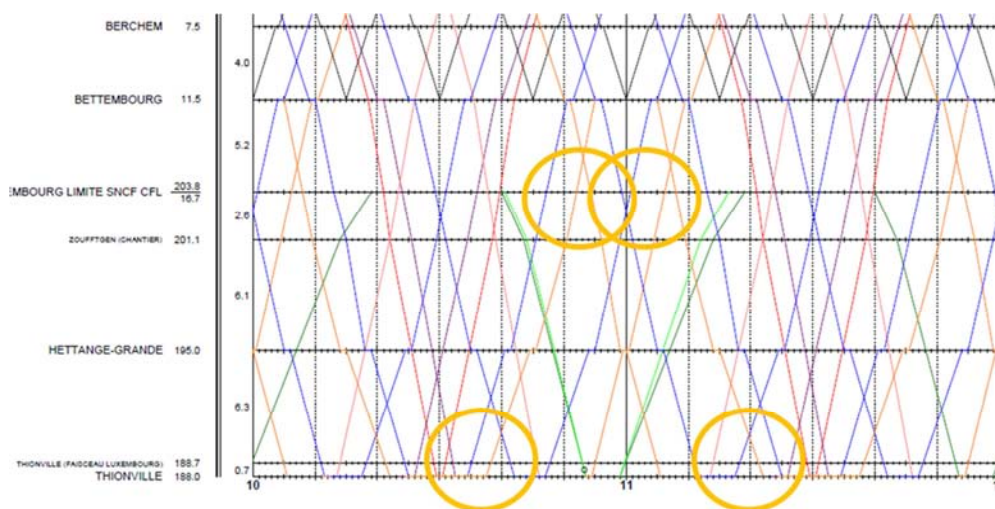


Figure 28 Conflit avec le positionnement du Thionville – Longwy autour des minutes 09 et 47 à la frontière

Il a été testé dans la Figure 28 la séparation des trains MR Thionville – Longwy et du train PU Thionville – Luxembourg. Avec le positionnement des autres

trains, l'ajout du train MR Thionville – Longwy entraîne deux conflits sur la section Thionville – Bettembourg :

- Thionville : Conflit d'espacement avec le TER PU Thionville – Luxembourg (3 minutes au lieu des 4 minutes nécessaires), et dans le GOV de Thionville,
- Entrée du faisceau de Bettembourg : Cisaillement avec le MR Luxembourg – Metz – Nancy (2 minutes au lieu de 4 minutes nécessaires).

Par contre si le MR Thionville – Longwy réutilise le positionnement du TER PU Thionville – Luxembourg, la circulation du MR Thionville – Longwy est possible sans conflits (pas de conflits d'espacement au niveau de Thionville, ni de conflit de cisaillement au niveau de Bettembourg).

Ainsi un choix doit être effectué entre ces deux sillons MR Thionville – Longwy ou PU Thionville – Luxembourg (appelé 5^{ème} sillon).

Dans l'horaire 2016, le trajet Thionville – Belval est possible avec correspondance à Bettembourg. Le temps de parcours Thionville – Belval est d'environ 39 minutes, contre 37 minutes en 2012 avec les circulations directes.

Sans le 5^{ème} sillon Thionville – Luxembourg, la relation Thionville – Belval est possible 2 fois par heure. Avec le 5^{ème} sillon Thionville – Luxembourg, la relation Thionville – Belval est possible 3 fois par heure.

Dans le cadre de cette étude, le Conseil Régional de Lorraine a privilégié le PU Thionville – Luxembourg à la place du MR Thionville – Longwy.

A l'heure de pointe, un sillon supplémentaire est tracé dans les deux sens entre Bettembourg et Luxembourg. Celui-ci est tracé depuis Dudelange. La desserte entre Dudelange et Bettembourg est cadencée à la demi-heure toute la journée en correspondance à Bettembourg. Le sillon (en 2013) est un départ autour de la minute 25 de Bettembourg. Ceci entraîne un conflit avec la circulation PU Luxembourg – Metz et la circulation TGV IS Strasbourg – Luxembourg. Après échange avec CFL/ACF, il a été retenu comme principe de déplacer cette navette d'une demi-heure avec un décalage de 2 minutes (et donc un départ de Bettembourg à 57) évitant ainsi tous conflits avec les trains en provenance de France.

Enfin concernant l'insertion des circulations frets et le cisaillement à Bettembourg, les normes de tracés transmises sont : Cisaillement de 3 minutes à prendre en compte entre une circulation fret et une circulation voyageur et possibilité de partir du faisceau de Bettembourg dès le franchissement du premier signal français (donc espacement de 2.5mn). Avec ces normes de tracés, le tracé d'un

sillon fret par heure est possible entre Thionville et Bettembourg. A l'heure creuse du fait de la diminution des sillons voyageurs (notamment PU), l'objectif de 1.5 est à nouveau atteint permettant de couvrir la volumétrie journalière.

3.1.2.5 Solution retenue après itérations

Les solutions retenues pour libérer de la capacité au Nord de Metz sont les suivantes :

- Déviation du PU Metz – Conflans-Jarny via Metz-Devant-les-Ponts sans arrêts entre Hagondange et Metz (+7mn) avec correspondance à Hagondange de/vers Metz/Nancy et Luxembourg.
- Mutualisation (et donc exclusion) des sillons IC Metz – Longuyon et Metz – Verdun entre Metz et Hagondange. Cette mesure a été suffisante pour libérer de la capacité et il n'a pas été nécessaire d'envisager une déviation de ce sillon TER IC via Onville (idem fonctionnement 2012).

Les aménagements de desserte/exploitation sont les suivants :

Exclusion entre les sillons IC Luxembourg – Nancy et les sillons TGV radiaux Luxembourg – Paris,

Choix du 5ème sillon Luxembourg – Thionville à la place du sillon Thionville – Longwy via Belval (la faisabilité de réception de ce sillon en gare de Luxembourg-Ville pourra être faite en 2014),

Déviation du trafic fret Woippy – Longuyon via Conflans-Jarny en raison des cisaillements des voies 1 et 2 à Uckange. De plus le maintien de ces circulations entre Woippy et Uckange engendrait des contraintes de positionnements pour les trains de fret vers Apach et Bouzonville qui circulait alors en conflit avec des trains de voyageurs en gare de Thionville, Il y a lieu de noter que le gabarit des sections Thionville – Longuyon est identique à la section Hagondange – Conflans-Jarny (gabarit GB), par contre le temps de parcours via Conflans-Jarny est légèrement plus important notamment en raison de la vitesse plus faible de la section Hagondange – Conflans (80km/h).

Limitation du trafic fret entre Thionville et Bettembourg à 1 sillon/h en heure de pointe,

Diamétralisation des sillons MR Nancy – Metz et MR Metz – Luxembourg. En effet d'un point de vue capacité (notamment occupation de la gare de Metz) et d'un point de vue du roulement du matériel (cf. § 3.1.9.3) il n'est pas pertinent de limiter ces deux trains à Metz.

Ces aménagements de dessertes, notamment pour atteindre les objectifs journaliers de desserte fret doivent être complétés par l'analyse de l'heure creuse. Rappelons qu'à cet horizon 2016, il n'est pas possible d'envisager la réalisation d'un aménagement de capacité compte-tenu des délais impartis. Cet aménagement sera proposé pour l'horizon 2020 (cf. § 3.4).

L'horaire graphique après itération est le suivant :

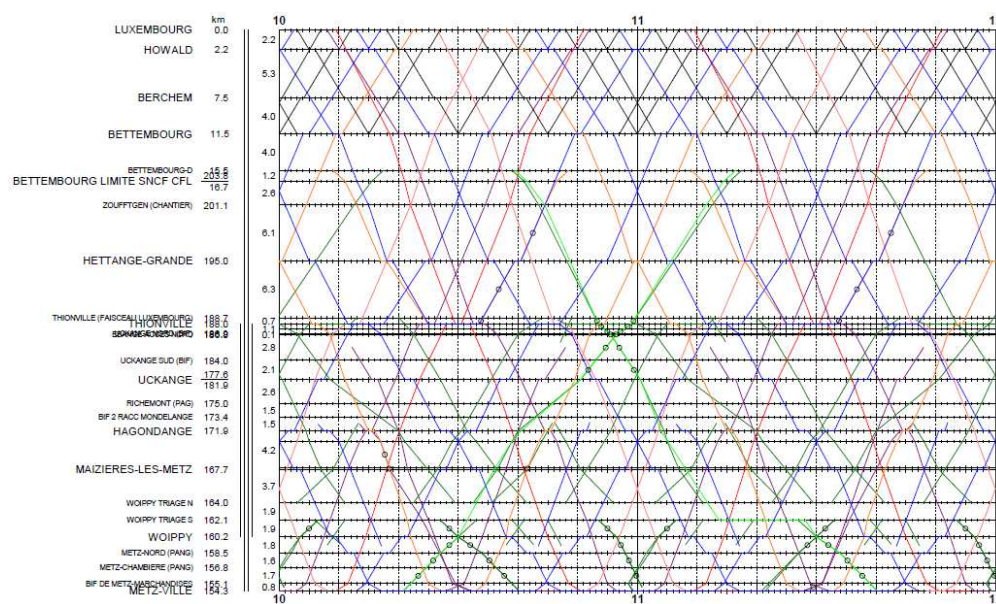


Figure 29 Version finale entre Luxembourg et Metz dans le scénario 1 horizon 2016

3.1.2.6 Heure creuse sur l'axe Metz – Luxembourg.

L'étude de l'heure creuse doit permettre de déterminer si les conflits entre circulations frets et circulations voyageurs peuvent être résolues et si la volumétrie journalière du fret peut être respectée. Deux problèmes de répartition de capacité entre circulations frets et circulations voyageurs étaient apparus sur cet axe :

- Entre Thionville et Bettembourg : Le problème est résolu à l'heure creuse avec notamment la diminution de la volumétrie TER (desserte TER PU Metz – Luxembourg à l'heure notamment).
- Entre Metz-Marchandises et Woippy : Le problème de répartition de capacité à l'heure de pointe persiste à l'heure creuse au niveau de la capacité en ligne sur la section Metz – Marchandises – Woippy et au niveau des cisaillements à ces deux bifurcations. En effet avec la volumétrie TER et TGV maintenue il n'est pas possible d'atteindre les objectifs de desserte du fret.

Entre Metz-Marchandises et Woippy pour atteindre la volumétrie journalière des objectifs de desserte fret les choix de desserte suivant ont été effectués :

- Proposition de 5 sillons systématique frets en heure creuse, dont 1 par heure passant par Metz-Ville (dont 1 en exclusion avec les sillons TGV IS et 1 en exclusion avec les TER IC). En effet rappelons qu'à l'heure de pointe les circulations frets avaient été limitées dans des proportions équivalentes à ce que l'on observe dans le service 2012 (cf. § 3.1.2.2),
- Limitation de la volumétrie voyageurs en heure creuse de journée à :
 - 1 AR sur les TER IC Metz – Verdun,
 - 1 AR sur les TER IC Metz – Longuyon,
 - 4 AR sur les TGV Paris – Luxembourg,
 - 2 AR sur les TGV Luxembourg – Strasbourg.

Ces choix de desserte sont obligatoires en 2016 pour pouvoir respecter les objectifs de desserte, en effet cet horizon est trop proche pour pouvoir proposer une infrastructure fret importante. Par contre celle-ci sera proposée pour l'horizon 2020 (cf. § 3.4)

Il a été vérifié qu'en l'absence de la circulation TGV Paris – Luxembourg, il est bien possible d'ajouter un sillon fret. L'horaire graphique ci-dessous représente l'heure creuse entre Metz et Luxembourg avec les exclusions décrites ci-dessus :

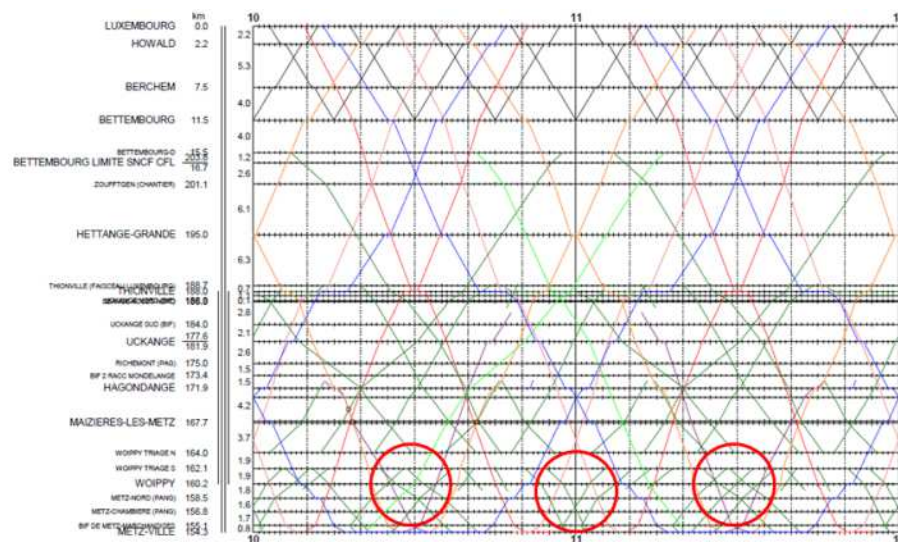


Figure 30 Horaire graphique entre Luxembourg et Metz dans le scénario 1 horizon 2016 à l'heure creuse

3.1.3 Ligne Metz – Sarrebruck

3.1.3.1 Analyse du service 2012

Sur la ligne entre Metz, Béning et Forbach, l'analyse du 2012 fait apparaître les éléments suivants :

- Correspondances parfois longues à Metz entre les trains de l'axe Metz – Forbach et les trains de l'axe Luxembourg – Nancy (25 à 30mn),
- Les sillons IC Metz – Béning – Sarreguemines ne circulent pas lors de la circulation des TGV/ICE Francfort – Paris,
- Les sillons ne sont pas symétriques en gare de Forbach ni en gare de Remilly pour permettre des retournements parfois courts des missions terminus.

3.1.3.2 Analyse de capacité

Avant intégration des circulations frets, les principaux problèmes entre circulations voyageurs concernent les IC avec deux conflits identifiés :

1. Entre l'IC Metz – Forbach et le TGV/ICE Paris – Francfort,
2. Entre l'IC Metz – Sarreguemines et le TGV/ICE Francfort – Paris.

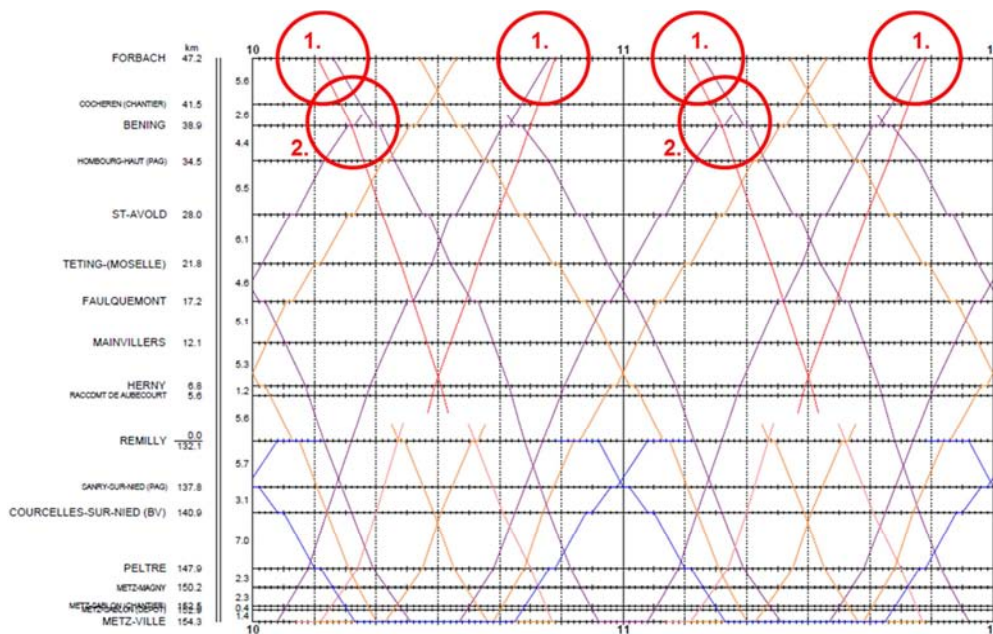


Figure 31 Conflits entre Metz et Forbach dans le scénario 1 horizon 2016

Le conflit 1 a lieu entre le TER IC Metz – Forbach et le TGV Paris – Francfort. Du fait des contraintes de positionnement, les sillons sont espacés de 1 à 2 mn à l'arrivée et au départ à Forbach. La norme indique au minimum 3mn. Une fois ce conflit primaire résolu, l'occupation de la gare de Forbach a été particulièrement analysée, cette gare ne possédant que deux voies principales.

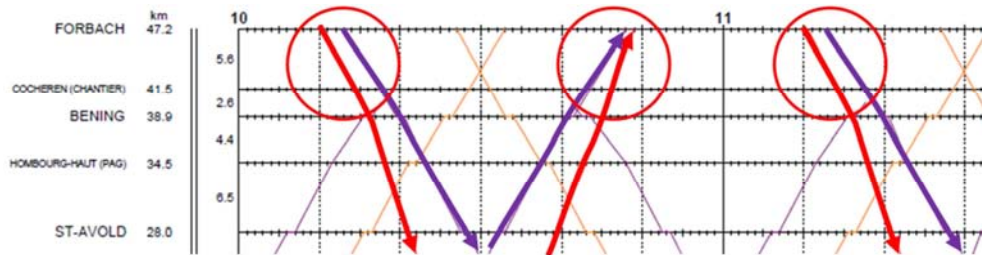


Figure 32 Conflit 1 entre Forbach et Béning dans le scénario 1 horizon 2016

Le conflit 2 a lieu entre le TER IC Metz – Sarreguemines et le TGV Francfort – Paris. Du fait des contraintes de positionnement et de la configuration du plan de voie à Béning (cf. Figure 34), les sillons se croisent avec un espacement de 0.5mn alors que la norme indique 4mn.

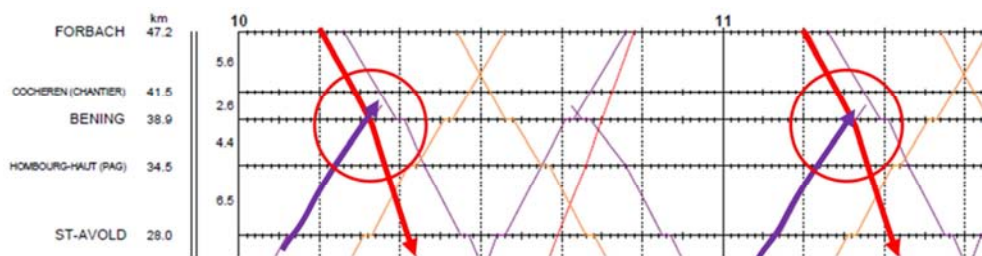


Figure 33 Conflit 2 au niveau de Béning dans le scénario 1 horizon 2016

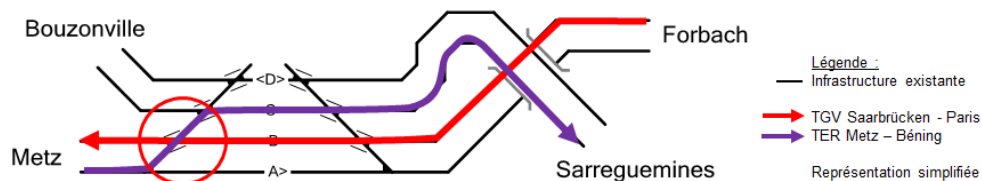


Figure 34 Conflits en entrée de gare de Béning

3.1.3.3 Pistes de solution

Les pistes au niveau de l'exploitation/desserte sont les suivantes :

- Accélérer l'IC Metz – Forbach en utilisant un matériel moderne de type ZGC (Z27500 4 caisses) permettant un gain de 30s,
- Domestiquer ou accélérer l'IC Metz – Sarreguemines. Le choix est porté sur l'accélération sachant que le Conseil Régional de Lorraine souhaite des temps de parcours entre Metz et Sarreguemines de 1h environ. Ainsi l'accélération de l'IC Metz – Sarreguemines est testée en utilisant un matériel moderne de type AGC (X76500) à 3 caisses permettant un gain de temps de 3 minutes.

Au niveau des pistes d'infrastructure, il est évoqué la possibilité pour résoudre le conflit 1 de banaliser les voies entre Béning et Forbach.

3.1.3.4 Solution retenue après itérations

Trois autres points sont venus compléter la première analyse :

- Exploitation de la gare de Forbach et option pour la navette Forbach - Sarrebruck,
- PU Metz – Rémyilly prolongé à Faulquemont (afin de résoudre des conflits en gare de Rémyilly),
- Fret en exclusion avec le TGV IS Luxembourg – Strasbourg.

La gare de Forbach est aujourd'hui équipée uniquement de deux voies principales à quai. Ainsi les trains origine/terminus stationnent à quai en gare occupant une voie principale.

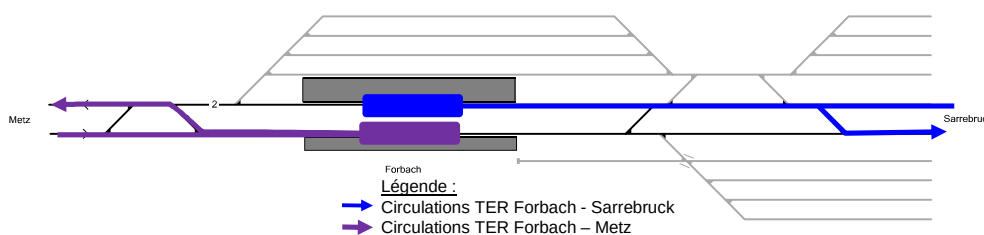


Figure 35 Configuration actuelle de la gare de Forbach et occupation d'une voie principale

En 2016, trois trains par heure et par sens sont proposés origine/terminus en gare de Forbach. De plus il faut laisser les voies libres lors du passage du sillon GV Paris – Sarrebruck – Francfort et pour le passage des circulations frets. Il est proposé à l'horizon 2016 de transformer la voie 6 (voie de service à quai) en voie principale à quai pour y réceptionner les trains en provenance de Metz. L'aménagement est présenté sommairement ci-dessous et complètement décrit au §5.2.

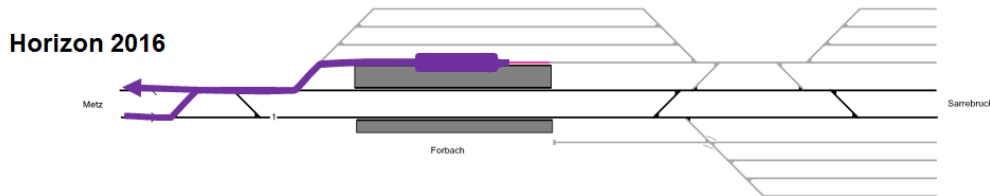


Figure 36 Configuration proposée de la gare de Forbach avec le stationnement sur la voie 6

Avec cet aménagement il est possible d'accepter la navette Forbach – Sarrebruck en retournement court à Forbach sur l'une des deux voies principales existantes. Dans le cas contraire, celle-ci pourrait être prolongée à Béning, gare qui possède 4 voies à quai.

La gare de Rémyilly a la même problématique que la gare de Forbach : Elle n'est pas conçue pour effectuer des origines/terminus. La gare ne possède pas de voie à quai indépendante des voies principales. Ainsi le PU Metz – Rémyilly est proposé en prolongement à Faulquemont. Ce point a été retenu avec les éléments suivants :

- La gare de Faulquemont possède une voie à quai en dehors des voies principales (la voie A),
- Le prolongement à Faulquemont ne nécessite pas de matériel supplémentaire par rapport au positionnement sur Metz – Rémyilly,
- Une correspondance est potentiellement assurée en gare de Faulquemont entre le TER PU et le TER IC permettant par exemple d'effectuer du Peltre – Béning sans passer par Metz.

Enfin entre Metz et Rémyilly, des difficultés pour la répartition de capacité entre les circulations frets et les circulations voyageurs apparaissent avec une exclusion entre un sillon fret Hausbergen – Woippy circulant toutes les 2 heures et le sillon TGV IS Luxembourg – Strasbourg, en raison du cisaillement à l'entrée de Metz – Sablon. Sur l'axe Metz – Rémyilly cette exclusion du train de fret avec les circulations TER pourra être levée en heure creuse permettant d'assurer l'atteinte de l'objectif d'offre journalier.

L'horaire graphique de la ligne Metz – Sarrebruck après itération est le suivant :

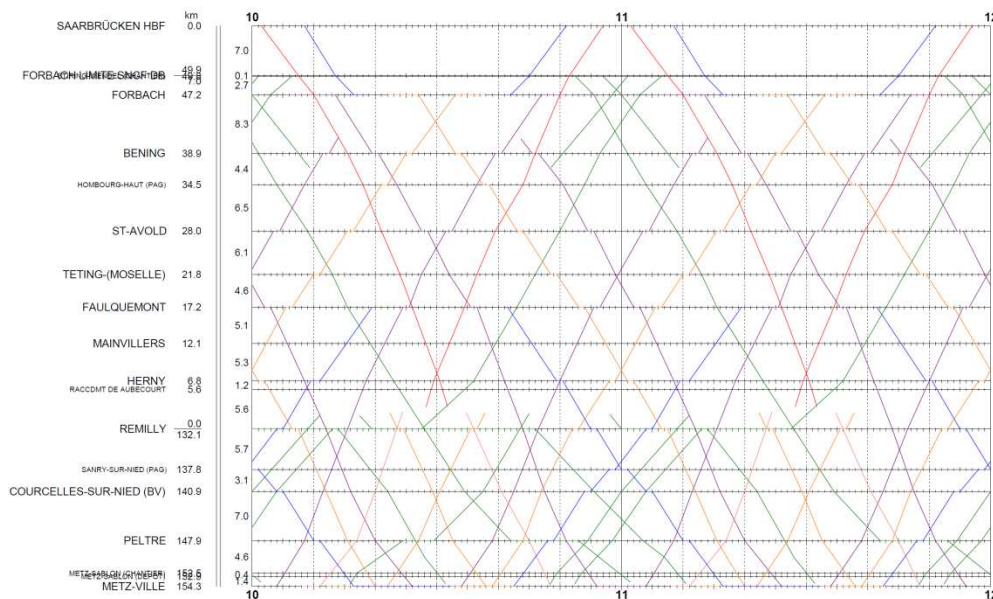


Figure 37 Version finale entre Sarrebruck et Metz dans le scénario 1 horizon 2016

Il est important de préciser que la modification du matériel à elle seule n'a pas été suffisante pour arriver avec le sillon IC Metz – Forbach sans conflit à Forbach, une domestication de 1 minute du sillon GV Paris – Sarrebruck – Francfort est nécessaire uniquement dans ce sens. Il est également important de remarquer qu'au passage de la frontière, dans la situation 2012, la minute d'arrivée est anticipée de 2mn par rapport au symétrique de la minute de départ.

3.1.4 Ligne Nancy – Lunéville – St-Dié

3.1.4.1 Analyse du service 2012

Sur la ligne entre Nancy, Lunéville et St-Dié, l'analyse du service 2012 fait apparaître les éléments suivants :

- Sur certains PU Lunéville – Nancy 1 ou 2 arrêts sont supprimés (Mont-sur-Meurthe et/ou Jarville) à l'heure de pointe,
- Sur Nancy – St-Dié un train par heure en moyenne circule en contre-pointe (deux dans le sens de la pointe).

3.1.4.2 Analyse de capacité

L'analyse de la capacité entre Nancy et Lunéville, avant intégration des circulations frets, dans le scénario 1 à l'horizon 2016 fait apparaître un conflit entre le TER PU Nancy – Lunéville et le TER MR Nancy – St-Dié. Du fait des contraintes

de positionnement, les sillons sont espacés de 1 minute à Lunéville. La norme de tracés indique 4 minutes.

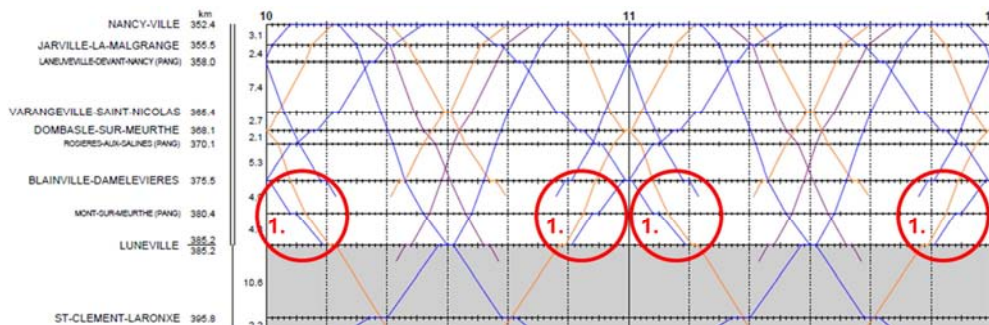


Figure 38 Conflit entre Nancy et Lunéville dans le scénario 1 2016

Il y a également lieu de préciser que la construction de l'horaire sur la voie unique entre Lunéville et St-Dié a nécessité de nombreuses itérations avant d'aboutir à une situation sans conflit. La solution proposée propose des sillons sans conflits permettant d'assurer la desserte de 2 trains/h et ce, dans les deux sens.

3.1.4.3 Pistes de solution

Les pistes de solution au niveau exploitation desserte sont :

- Modification du crochet matériel à Nancy,
- Diamétralisation avec une autre mission au nord de Nancy (par exemple vers Toul/Bar-le-Duc),
- Faire gagner du temps au PU.

Les pistes de solutions au niveau infrastructure pour résoudre le conflit identifié sont :

- ajout de communications à Blainville et à Lunéville ainsi que de banalisation des voies entre Blainville et Lunéville,
- ajout de voies supplémentaires à quai à Nancy (2 voies pour permettre l'arrivée et le départ du PU Lunéville sur 2 voies différentes).

3.1.4.4 Solution retenue après itérations

La solution après première itération consiste à diamétraliser le sillon PU Nancy – Lunéville avec le sillon PU Nancy – Bar-le-Duc avec un temps d'arrêt à Nancy de 3.5 minutes. L'horaire graphique est le suivant :

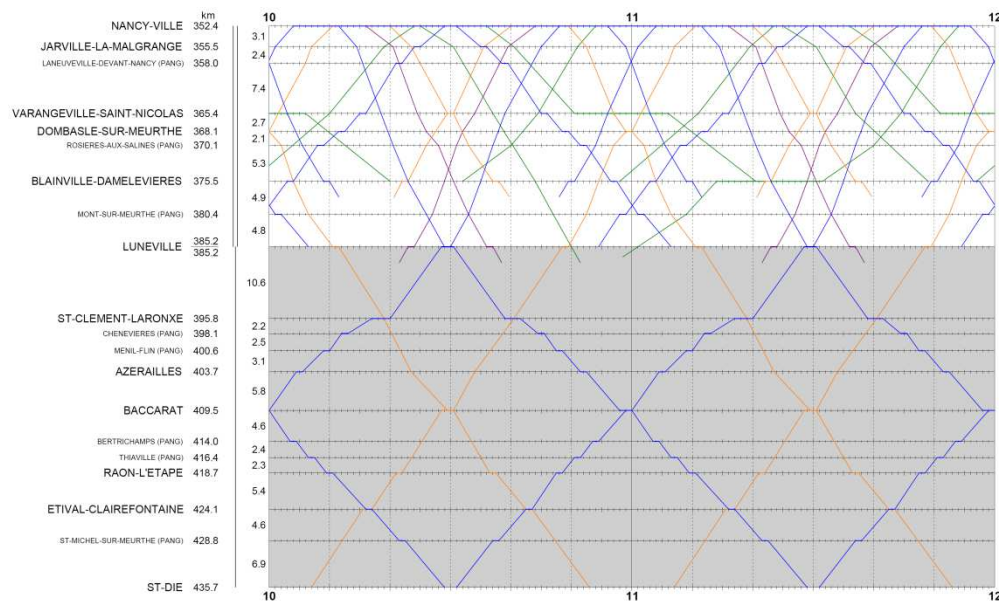


Figure 39 Première itération entre Nancy et St-Dié dans le scénario 1 horizon 2016

Par contre dans cette première itération deux points sont à modifier :

- Utilisation de l'évitement de Varangéville. Les normes de tracés sont respectées, mais cet évitement n'est utilisable que si une personne assurant les opérations de sécurité est positionnée sur place. Il est recherché donc dans le scénario 2016 S1 de se passer de l'évitement de Varangéville et d'utiliser celui de Champigneulle, ce qui est faisable techniquement avec les contraintes en ligne.
- Sur Lunéville – St-Dié il a été pris en compte une signalisation BAPR et des temps de séparation habituellement pris en voie unique avec une automatisation de la signalisation en ligne : par exemple 1' entre l'arrivée d'un train et le départ du train de sens contraire. Hors les normes indiquent 3' de réutilisation de sens contraire de Baccarat à St-Dié. Une analyse doit être effectuée pour déterminer les temps de séparation, si ceux-ci sont potentiellement de 1' alors le concept peut être conservé, si ceux-ci sont de 3' :
 - Soit avec ces normes de tracés et avec la même volumétrie et la même desserte des pertes de temps de parcours du MR de 3 minutes et du PU de 15 minutes sont engendrées,
 - Soit avec ces normes de tracés et si l'on veut limiter la perte du temps de parcours, une diminution de la desserte de certains arrêts et rendre les circulations de PU en exclusion (ou directionnel) est nécessaire,

- Soit la signalisation doit être modifiée.

La solution finale avec des temps de séparation de 1' est représentée ci-dessous :

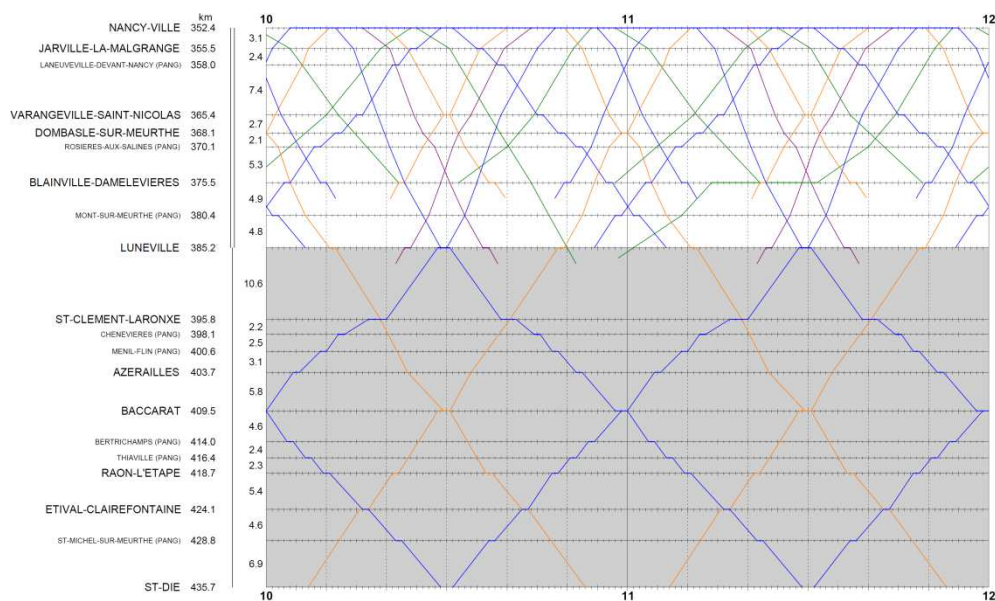


Figure 40 Version finale avec normes de tracés à 1mn entre Lunéville et St-Dié dans le scénario 1 horizon 2016

La solution de repli entre Lunéville et St-Dié si les normes de tracés à 3 minutes sont confirmées est représentée ci-dessous :

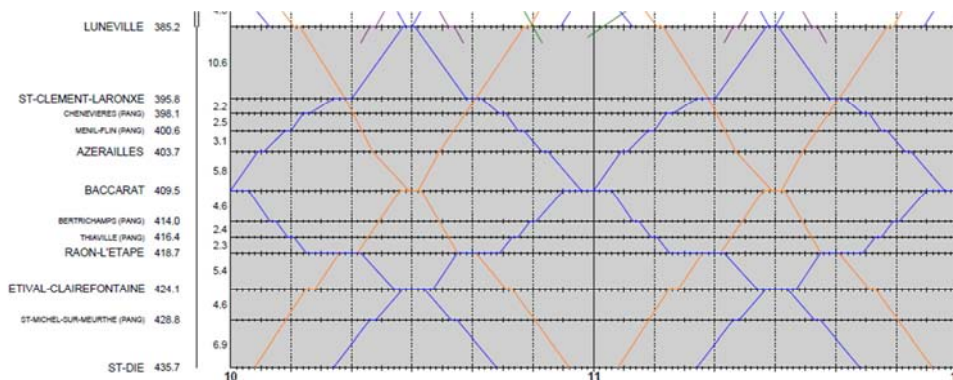


Figure 41 Solution de replis entre Lunéville et St-Dié avec temps de séparation à 3 minutes

La solution avec trois arrêts en moins sur le PU (Menil-Flin, Thiaville et St-Michel-sur-Meurthe) et avec les sillons PU en exclusion (ou directionnel) est

représentée ci-dessous. Cette solution permet de limiter la perte de temps notamment pour le MR et de conserver le crochet matériel intéressant à St-Dié.

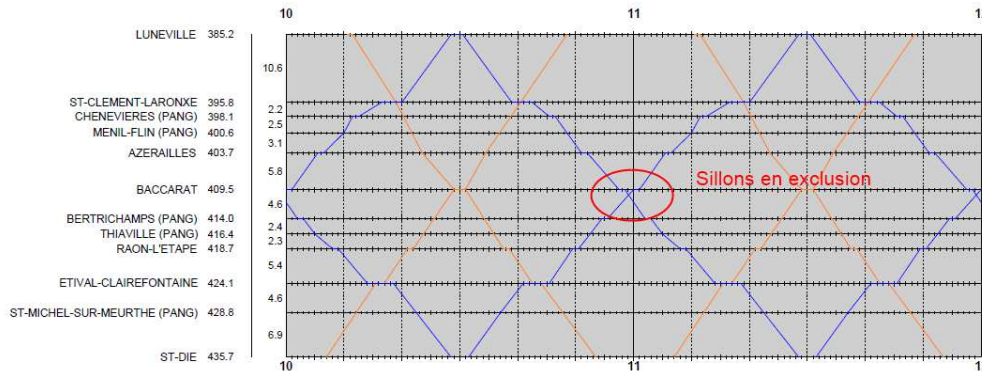


Figure 42 Solution de replis entre Lunéville et St-Dié avec des arrêts supprimés sur le PU et les PU en exclusion

Lors de l'élaboration du service 2016, il pourra également être étudié le passage à 30s de certains arrêts desservis par le PU entre Lunéville et St-Dié tout en gardant des minutes fixes aux points de croisement. Cette mesure permet de gagner en robustesse dans l'exploitation sur une Voie Unique.

3.1.5 Ligne Epinal – St-Dié

3.1.5.1 Analyse du service 2012

Sur la ligne entre Epinal et St-Dié, l'analyse du service 2012 fait apparaître que les sillons de même sens sont espacés à l'heure de pointe d'environ 1h30.

3.1.5.2 Analyse de capacité

Par rapport à la situation 2012, pour l'horizon 2016, une cadence horaire est demandée en objectif de desserte. Deux variantes sont proposées suivant les points de croisements utilisés :

- Une variante avec croisement des trains à Bruyères. Le temps de parcours d'un peu plus de 30 minutes entre Bruyères et St-Dié fait que les deux trains se croisent avant d'atteindre St-Dié. De même les deux missions se croisent avant St-Dié ce qui engendre un crochet peu performant à Epinal.

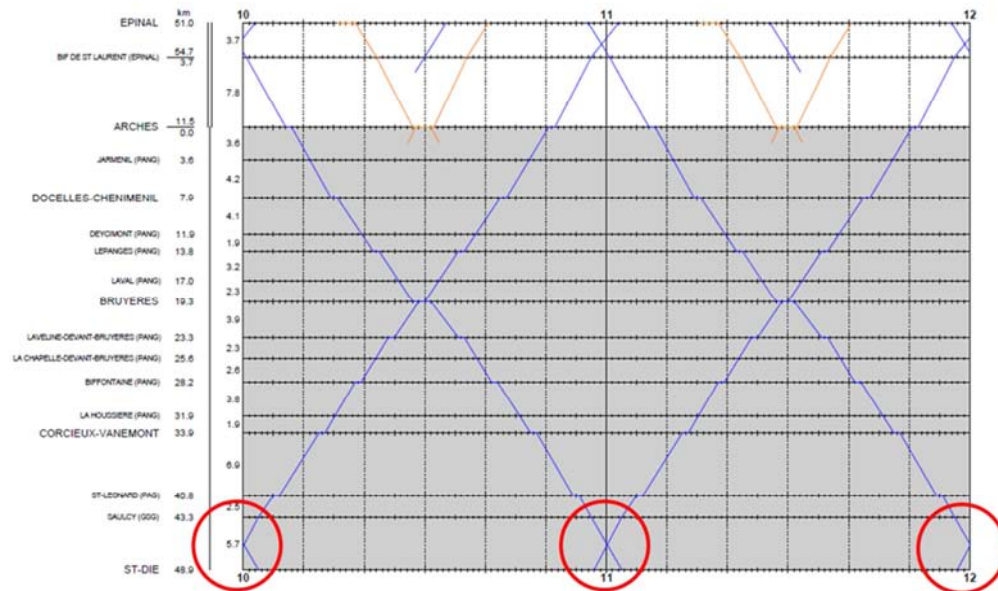


Figure 43 Conflit entre Epinal et St-Dié avec variante croisement à Bruyères dans le scénario 1 horizon 2016

- Une variante avec croisement des trains à Docelles-Cheniménil (point de croisement envisageable mais avec nécessité de prévoir les heures d'ouverture). Les trains se croisent de plus au niveau de la gare de Corcieux-Vanemont qui n'est plus équipée de voie d'évitement.

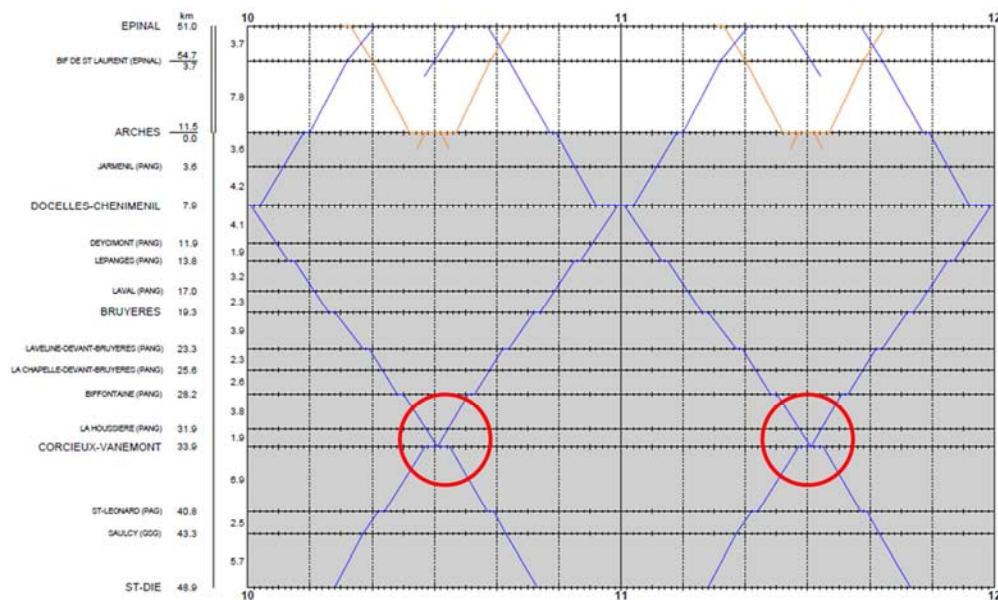


Figure 44 Conflit entre Epinal et St-Dié avec variante croisement à Docelles dans le scénario 1 horizon 2016

3.1.5.3 Pistes de solution

La piste de solution au niveau de l'exploitation/desserte consiste à revenir à l'offre 2012 (c'est-à-dire un espacement entre trains de même sens de 1h30) en vérifiant la compatibilité avec les trains sur la section Epinal – Arches.

Les pistes de solution au niveau de l'infrastructure sont les suivantes :

- Dans la variante avec croisement à Bruyères, une section à double-voie serait nécessaire entre Saulcy et St-Dié.
- Dans la variante avec croisement à Docelles, un évitement long en gare de Corcieux serait nécessaire.

3.1.5.4 Solution retenue après itérations

La piste exploitation/desserte a été retenue avec le maintien de la desserte actuelle et de l'espacement d'1h30 entre les missions de même sens aux heures de pointes. Cette solution permet d'offrir des correspondances à Epinal et à St-Dié vers Nancy. La grille retenue est proposée ci-dessous. Le choix de la demi-heure est libre, c'est-à-dire l'on peut choisir une arrivée autour de 7h ou de 7h30 à St-Dié.

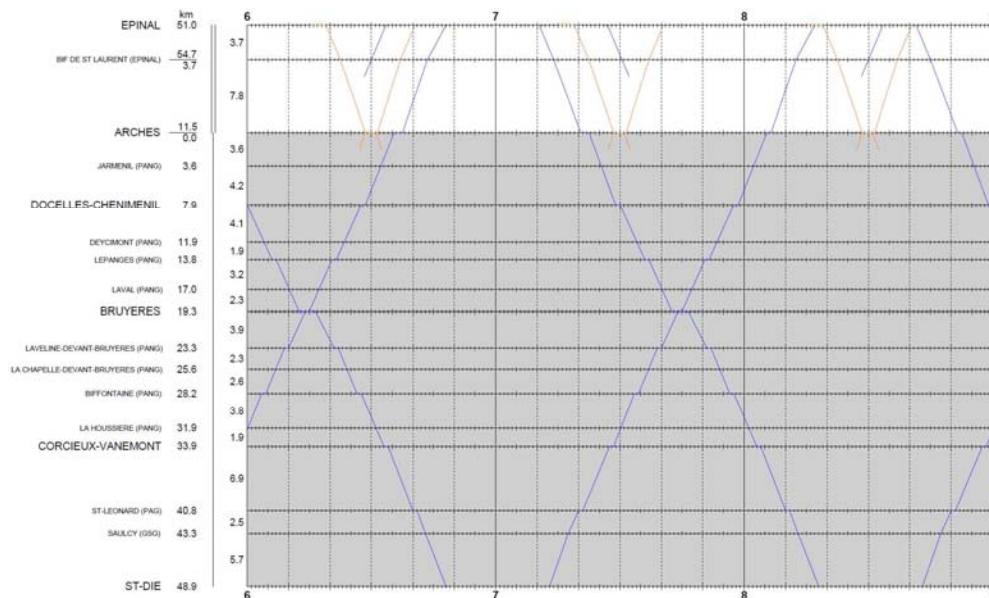


Figure 45 Version finale entre Epinal et St-Dié dans le scénario 1 horizon 2016

3.1.6 Ligne Metz – Conflans-Jarny

Après construction de l'horaire sur cette ligne répondant aux objectifs de dessertes et ce, sans problème de capacité, il apparaît qu'une optimisation est possible concernant les PU et pourra être étudiée lors du montage de l'horaire 2016. En effet avec les contraintes actuelles le crochet matériel est peu productif aux deux extrémités à Metz et à Conflans-Jarny. Le positionnement du PU est entièrement déterminé par la correspondance offerte à Hagondange vers le Luxembourg et vers Metz/Nancy. Différentes solutions sont envisageables pour limiter les besoins matériels :

- Limitation de la mission PU avec une circulation uniquement entre Conflans-Jarny et Hagondange entraînant une économie des prolongements à Metz,
- Si la mission est prolongée à Metz, possibilité de combiner le roulement du matériel avec une autre mission, par exemple avec le PU Metz – Faulquemont.

L'horaire après itération sans conflits mais sans crochet matériel performant à Conflans-Jarny est repris ci-dessous.

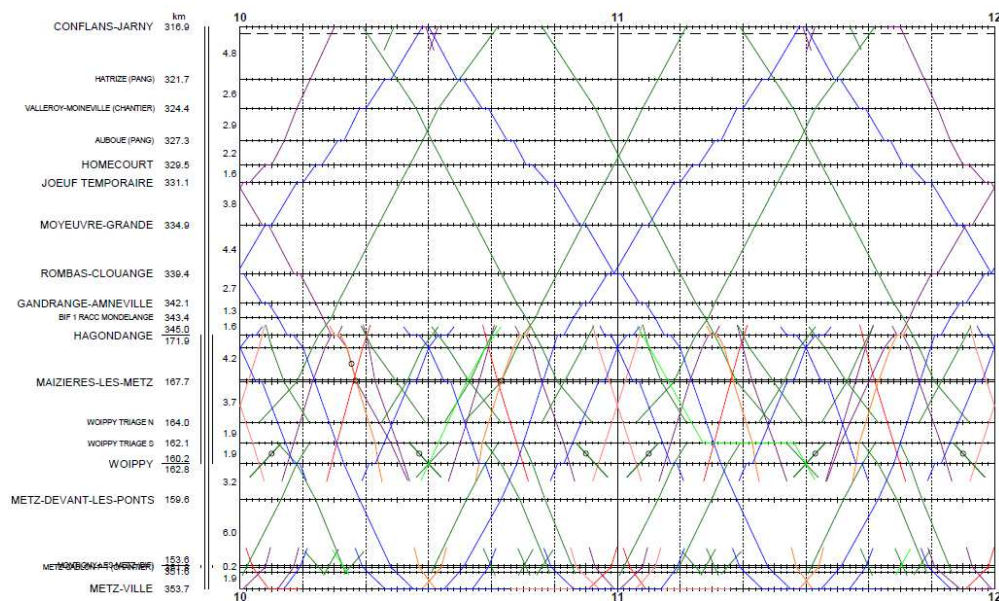


Figure 46 Version finale entre Conflans-Jarny et Metz dans le scénario 1 horizon 2016

3.1.7 Ligne Metz – Sarreguemines

Sur la ligne Metz – Sarreguemines, un enjeu temps de parcours apparaît avec la volonté de l'AOT de rejoindre les deux villes en 1h ou moins. Le matériel pris

comme hypothèse de base, X4750 ne le permet pas. Le matériel AGC (X76500) à 3 caisses a été utilisé, ce qui a permis de résoudre le conflit à Béning (cf. § 3.1.3) mais également d'obtenir les temps de parcours de 60 minutes avec la desserte de la gare de Faschwiller.

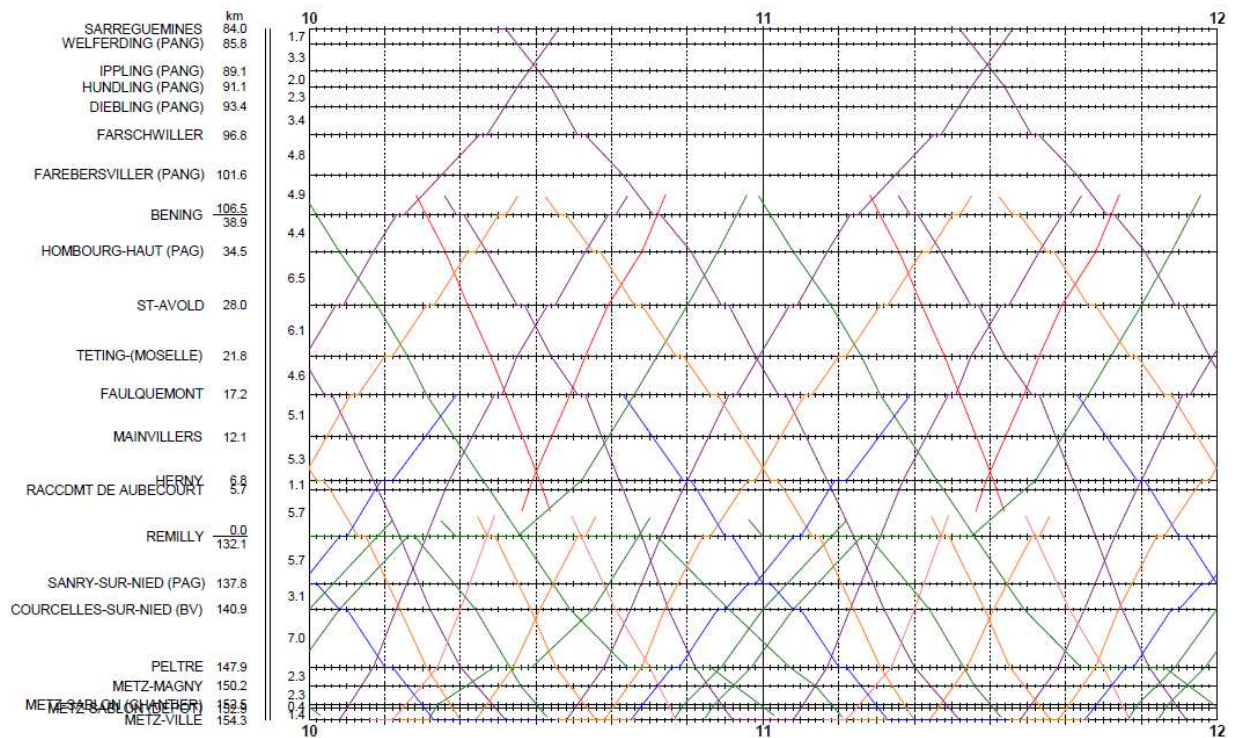


Figure 47 Version finale entre Sarreguemines et Metz dans le scénario 1 horizon 2016

3.1.8 Ligne Toul – Nancy

Sur cette ligne, des itérations ont uniquement eu lieu entre Nancy et Frouard avec l'ajout de l'arrêt Frouard sur le MR de/vers Révigny et de l'arrêt Champigneulle sur les PU de/vers Bar-le-Duc (cf. § 3.1.1). L'ajout de l'arrêt Frouard sur toutes les circulations permet également de faciliter l'insertion à la bifurcation de Frouard. Le train peut partir une minute après le passage d'une circulation vers Metz, alors que dans le cas d'une situation sans arrêt à Frouard, 4 minutes sont nécessaires entre le passage d'un train vers Metz et le passage du train en provenance de Toul.

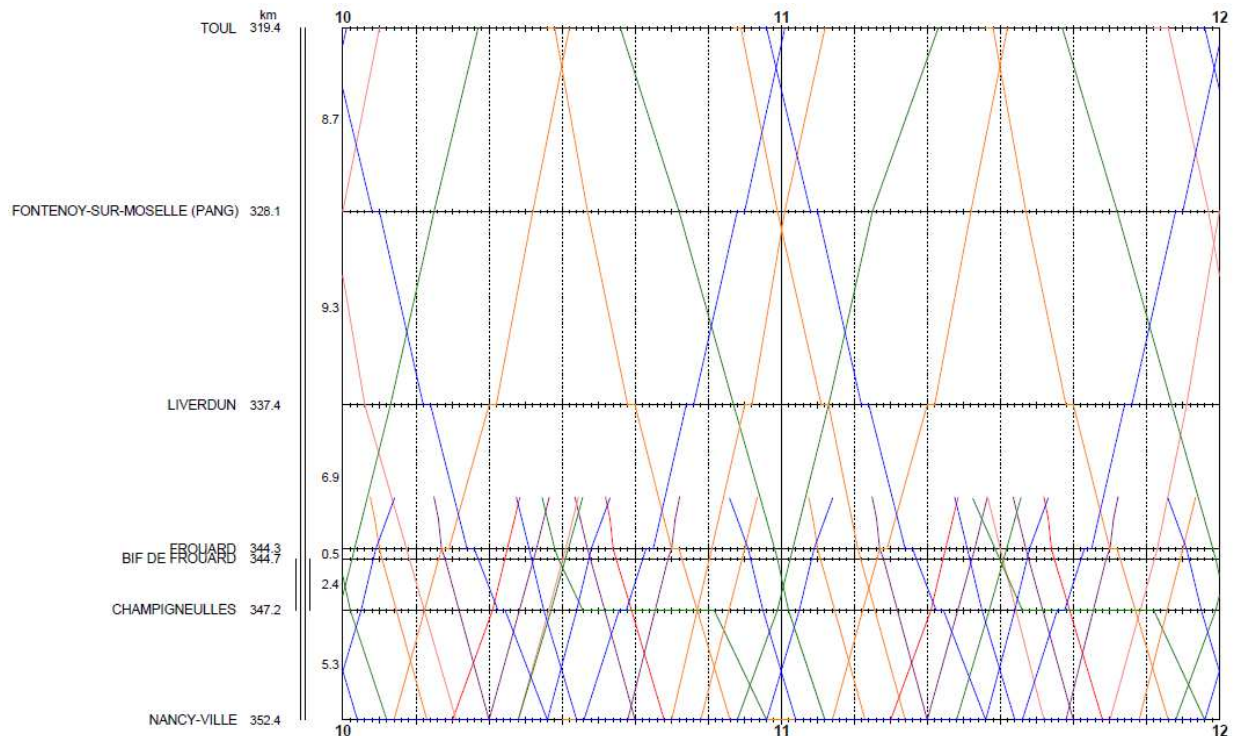


Figure 48 Version finale entre Toul et Nancy dans le scénario 1 horizon 2016

3.1.9 Autres points de l'horaire 2016 S1

Les autres lignes ou gare, où des itérations ont eu lieu, sont présentés dans ce chapitre.

3.1.9.1 Graphique d'occupation des voies de Metz

Dans la gare de Metz, le graphique d'occupation des voies proposées après itération sur les lignes d'accès comporte les éléments suivants :

- Utilisation des aménagements de Metz pour utiliser les voies 3 et 4 en voie centrales terminus pour les PU en provenance de Nancy et Luxembourg,
- Utilisation des voies 5 / 6 et 1 / 2 en voie de transit Nord-Sud,
- Les sillons TER IC et TGV IS vers Nancy étant en exclusion ils sont proposés sur la même voie dans le GOV,
- Les sillons PU Faulquemont et Conflans-Jarny sont proposés en mutualisation permettant d'améliorer les retournements du matériel et de limiter les besoins en matériel roulant,

- Diamétralisation des TER IC et MR Nancy – Luxembourg sans terminus à Metz.

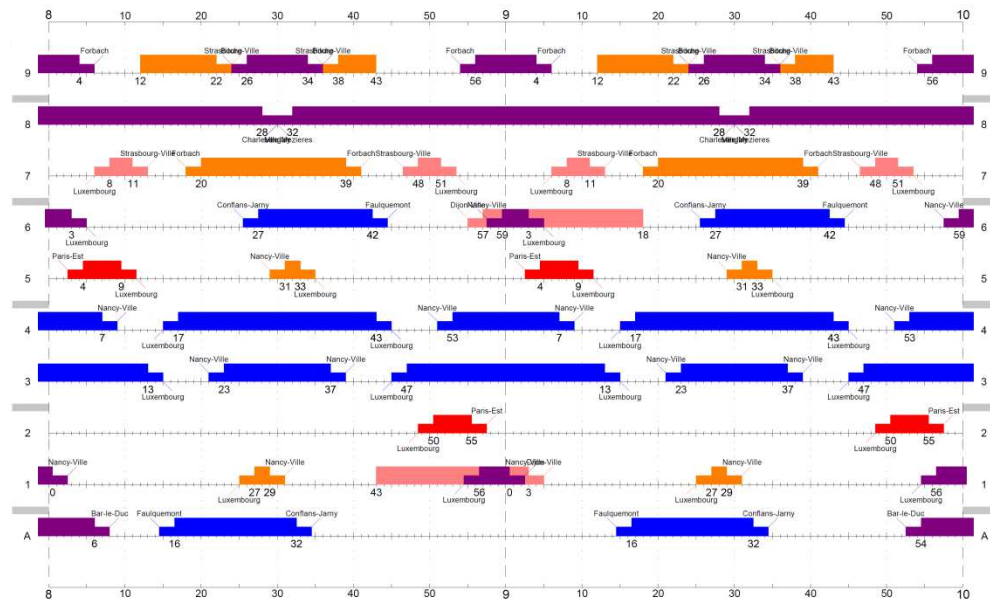


Figure 49 Graphique d'occupation des voies de la gare de Metz (scénario 1 horizon 2016)

L'horaire réticulaire montre que les principales correspondances TER à Metz sont offertes autour de la minute 30 ainsi qu'autour de la minute 00.

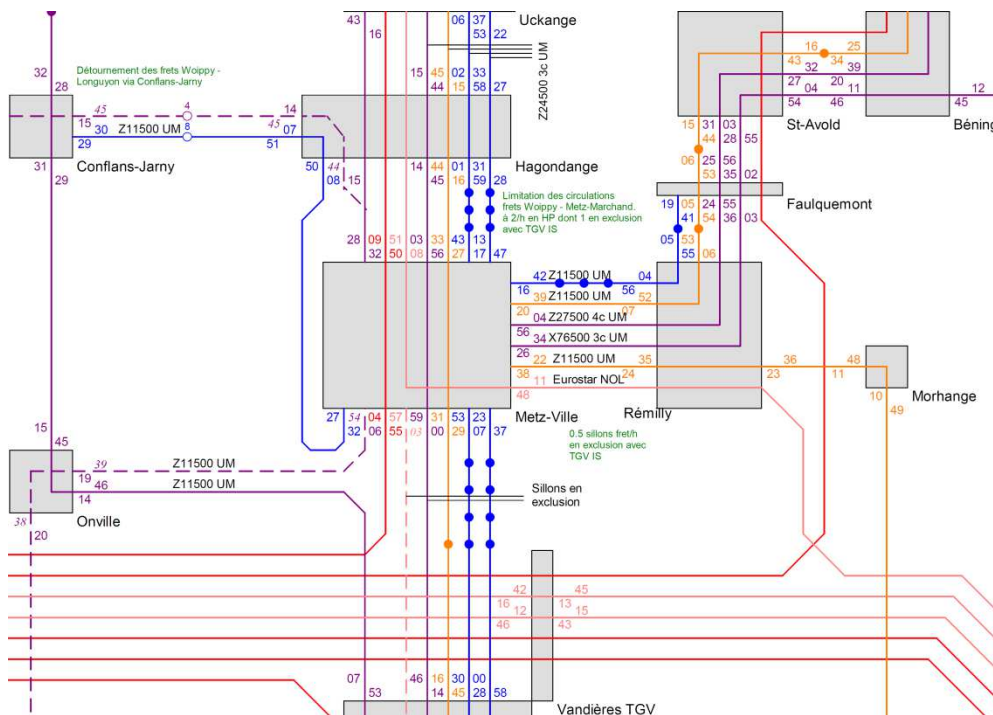


Figure 50 Horaire réticulaire autour de Metz dans le scénario S1 2016

3.1.9.2 Graphique d'occupation des voies de Nancy

Au niveau de la gare de Nancy, le graphique d'occupation des voies proposé après itération sur les lignes d'accès comporte les éléments suivants :

- Diamétralisation des sillons PU Bar-le-Duc – Lunéville et ce, dans les deux sens
- Evacuation et mise à quai systématiques des sillons IC Nancy – Longwy et des sillons MR Neufchâteau. Le sillon IC est évacué sur la voie T, le sillon MR est évacué vers le faisceau de Jarville.
- Les circulations frets dans le sens Frouard – Blainville circulent sur la voie 1 autour de la minute 00 et circulent sur la voie 1M avec un stationnement sur autour de la minute 30.
- Les circulations frets dans le sens Blainville – Frouard circulent sur la voie 6 autour de la minute 00 et autour de la minute 30. La voie 6 est banalisée et accessible depuis la voie 2 sans passer par la voie 2M.
- La seule « double-occupation » est sur voie 5 entre le départ du PU Bar-le-Duc à la minute 32 et la mise à quai du TER IC pour Longwy (acheminé à vide) qui doit partir à la minute 39.

- Un roulement combiné des MR Nancy – St-Dié et Remiremont – Nancy afin d'optimiser le GOV de Nancy et l'utilisation du parc de matériel roulant.

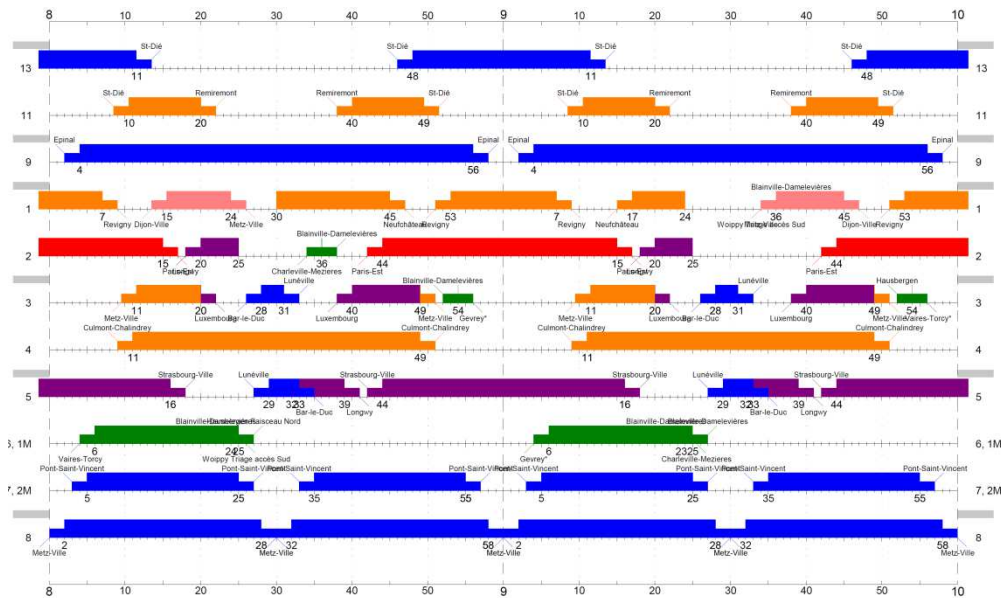


Figure 51 Graphique d'occupation des voies de la gare de Nancy (scénario 1 horizon 2016)

L'horaire réticulaire montre que les principales correspondances TER à Nancy sont offertes autour des minutes 15 et 45 (notamment entre le sillon lorrain et les TER des vallées vosgiennes vers St-Dié et Epinal).

En cas de non diamétralisation ou de non combinaison des roulements de différentes missions en gare de Nancy, la même volumétrie de desserte ne pourrait être reçue à infrastructure équivalente. Par exemple le rejet de la diamétralisation du PU Bar-le-Duc – Nancy – Lunéville engendre le besoin de deux voies supplémentaires.

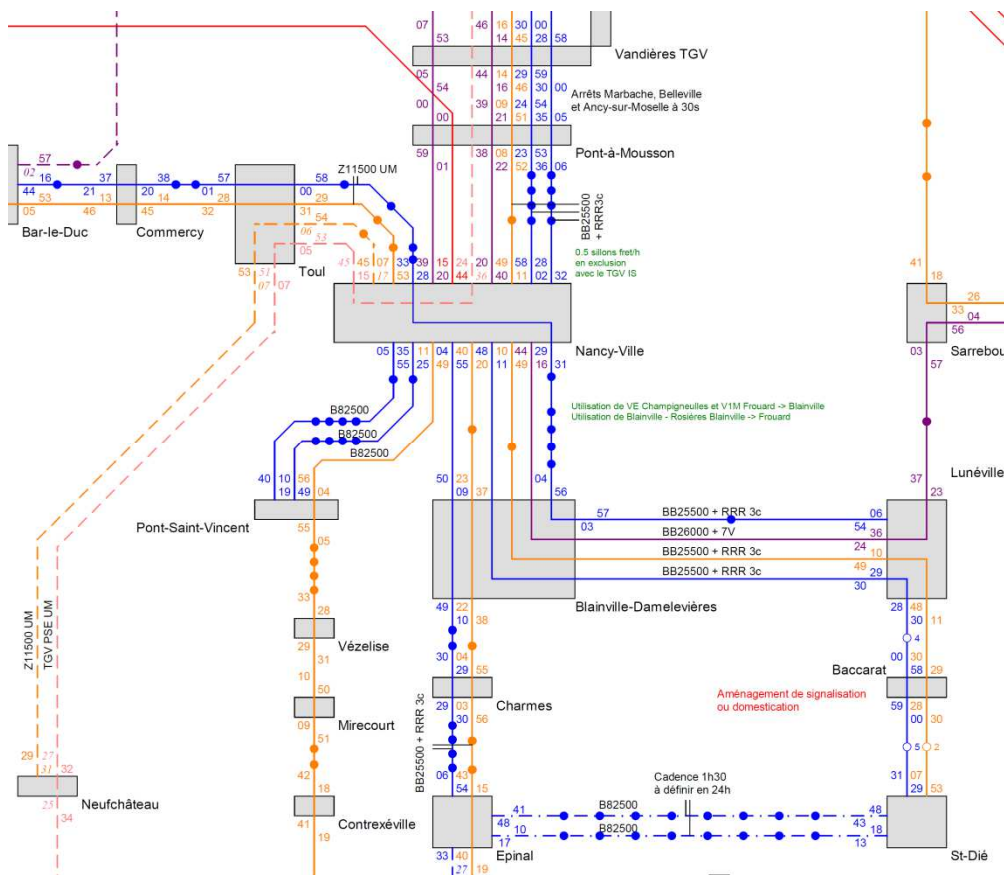


Figure 52 Horaire réticulaire autour de Nancy dans le scénario S1 2016

3.1.9.3 Combinaison ou non des roulements IC Nancy – Luxembourg et MR Luxembourg – Nancy et MR Nancy – Metz

Entre Metz et Luxembourg ainsi qu'entre Nancy et Metz, l'objectif de desserte pour les TER est de 4 missions par heure avec 2 missions rapides (de type MR et IC) et 2 missions périurbaines. Ainsi lors de la construction horaire les sillons avec une politique d'arrêt proche sont espacés dans l'heure avec une cadence proche de la demi-heure entre d'une part les sillons MR et les sillons IC, et d'autre part les sillons PU.

L'objectif de desserte ne mentionnait qu'une seule mission diamétralisée à Metz : la mission IC. La mission MR étant à une demi-heure de la mission IC, elle a été proposée au cours des itérations également en diamétralisation à Metz en raison des analyses roulements et capacitaires présentées ci-dessous.

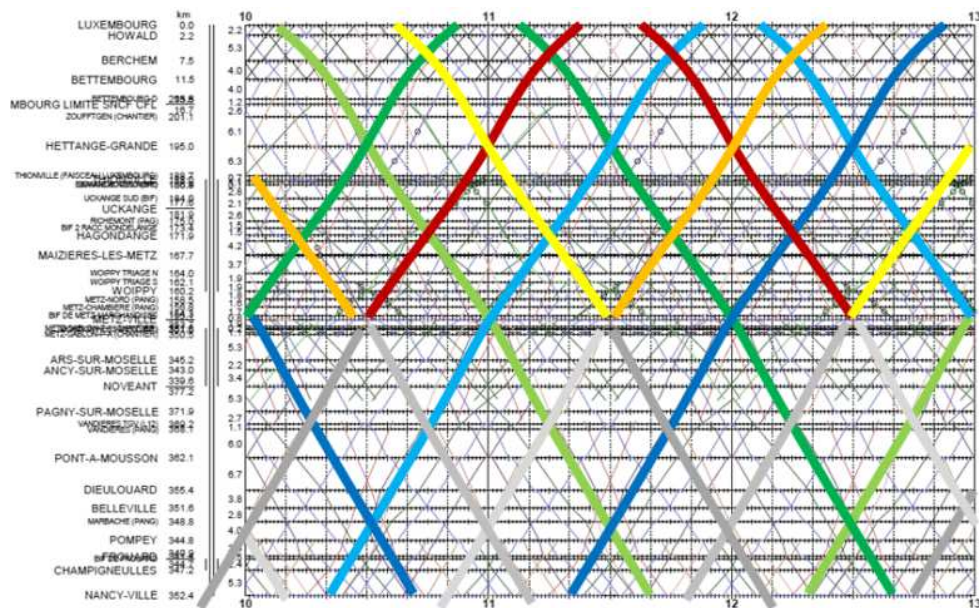


Figure 54 Roulement des matériels sans combinaison des missions IC et MR.

Au niveau de l'analyse des graphiques d'occupation des voies, la non combinaison des roulements IC et MR à Nancy n'est pas techniquement faisable. Elle engendrerait une occupation trop importante de la gare avec des temps de stationnement de 40', ou bien de nombreux mouvements de garage/dégarage qui ne sont pas envisageables avec les infrastructures actuelles.

3.1.10 Carte d'adéquation entre l'offre et l'infrastructure

Pour le scénario S1 2016, l'analyse aboutit à identifier les non-adéquations offre/infrastructure suivantes :

- Gare de Forbach,
- Section Lunéville – Saint-Dié.

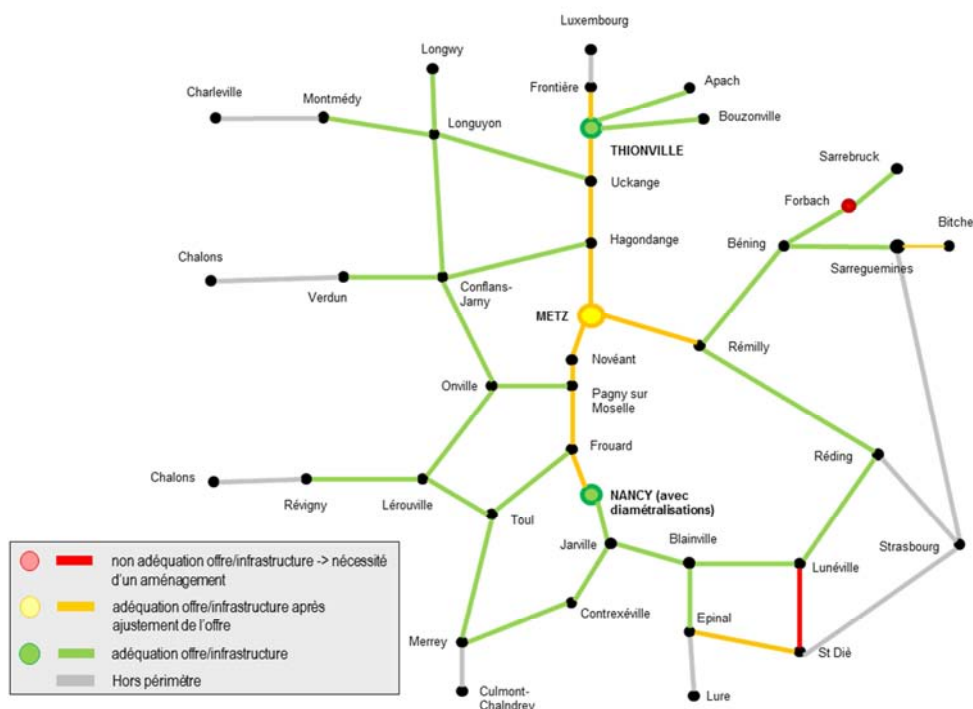


Figure 55 Carte d'adéquation entre l'offre et l'infrastructure à l'horizon 2016 scénario 1.

Les non adéquations entre l'offre et l'infrastructure sont identifiées en gare de Forbach et entre Lunéville et St-Dié où aucune modification d'horaire, de desserte ou de matériel roulant n'a permis de solutionner le problème. Sur le sillon lorrain, sur Metz – Rémilly sur Epinal – St-Dié, l'adéquation entre l'offre et l'infrastructure a pu être obtenue après ajustement de l'offre.

3.1.11 Schéma de desserte retenu

A partir de toutes les itérations et modifications du schéma de desserte développé dans ce § 3.1, un schéma de desserte retenu est proposé ci-dessous.

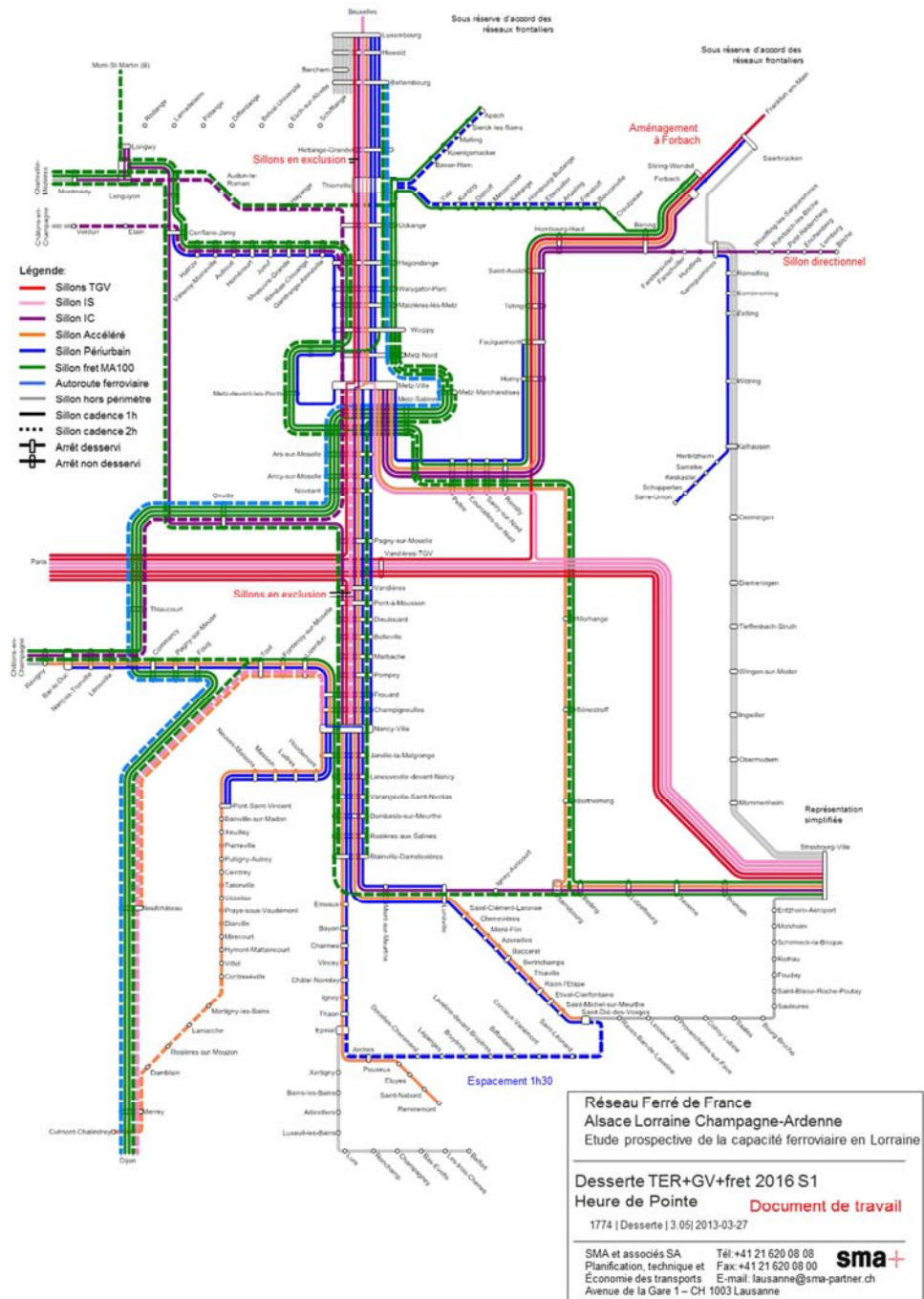


Figure 56 Schéma de desserte 2016 S1 heure de pointe après analyse de capacité

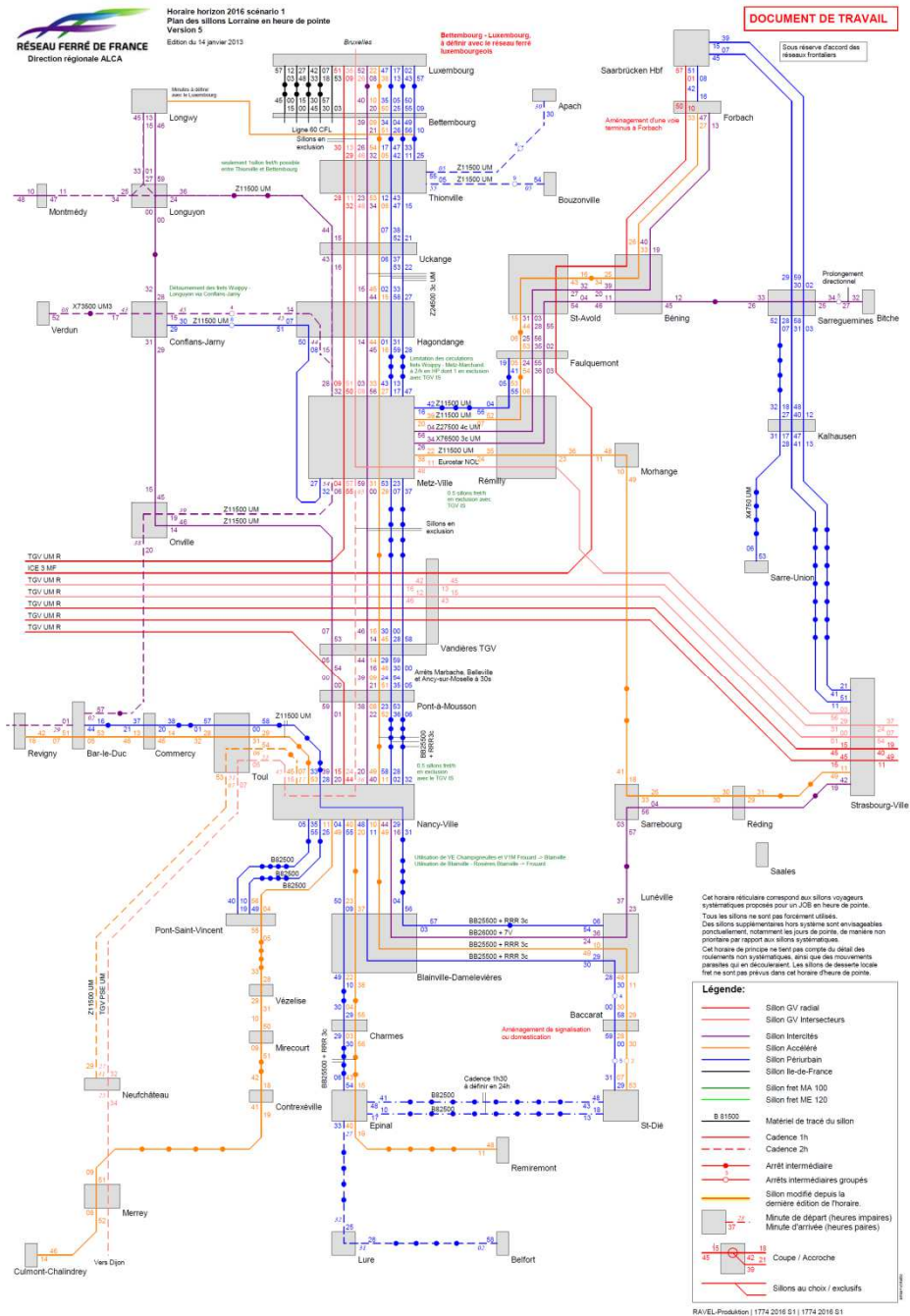


Figure 57 Horaire réticulaire 2016 S1 heure de pointe après analyse de capacité

3.2 Scénario 2 horizon 2016

La différence entre le scénario 1 2016 et le scénario 2 2016 réside en la desserte de la gare d'interconnexion TER/TGV de Vandières dans le scénario 1.

En effet dans le scénario 1 2016, Vandières-TGV est considérée comme réalisée et desservie par tous les TER. Dans le scénario 2 2016, la gare est considérée comme non réalisée.

Toutes les autres hypothèses sont communes aux deux scénarios.

Après analyse de capacité effectuée et comparaison des scénarios 1 et 2 de l'horizon 2016, il est constaté que :

- Sur la section Pont-à-Mousson – Metz, en dehors des aménagements propres à la gare d'interconnexion Vandières TGV dans le 2016 S1, l'infrastructure 2016 est adaptée aux deux offres,
- Le choix de l'une ou l'autre de ces offres sur la section Pont-à-Mousson – Metz, n'a pas d'effet sur le reste de l'offre régionale. Le seul train qui est modifié est le MR Nancy – Metz qui a un arrêt en moins (dans S2) et qui, par voie de conséquence, gagne 2 minutes de temps de parcours entre Metz et Pont-à-Mousson. Les autres trains du fait des contraintes d'insertion à Nancy et Metz ne sont pas modifiés.

L'horaire graphique et l'horaire réticulaire sur la section Nancy – Metz sont présentés ci-dessous :

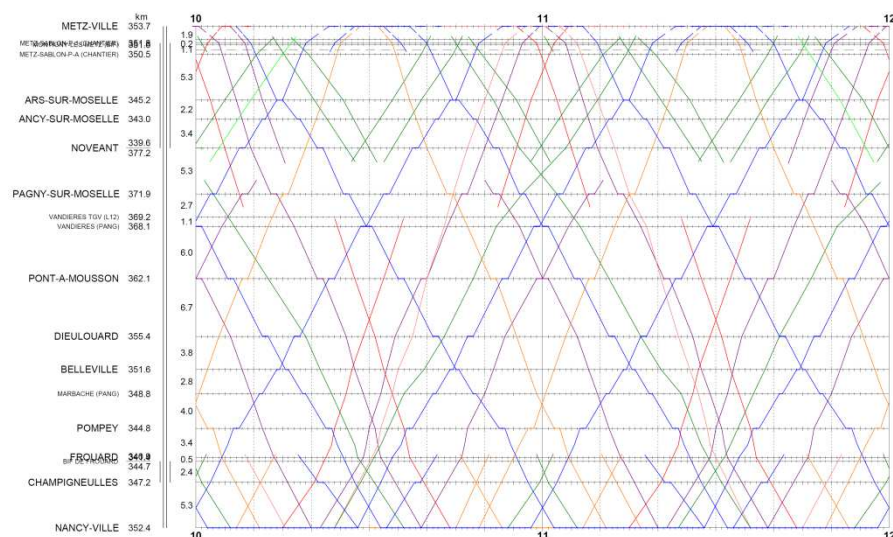


Figure 58 Horaire graphique entre Nancy et Metz dans le scénario 2 horizon 2016

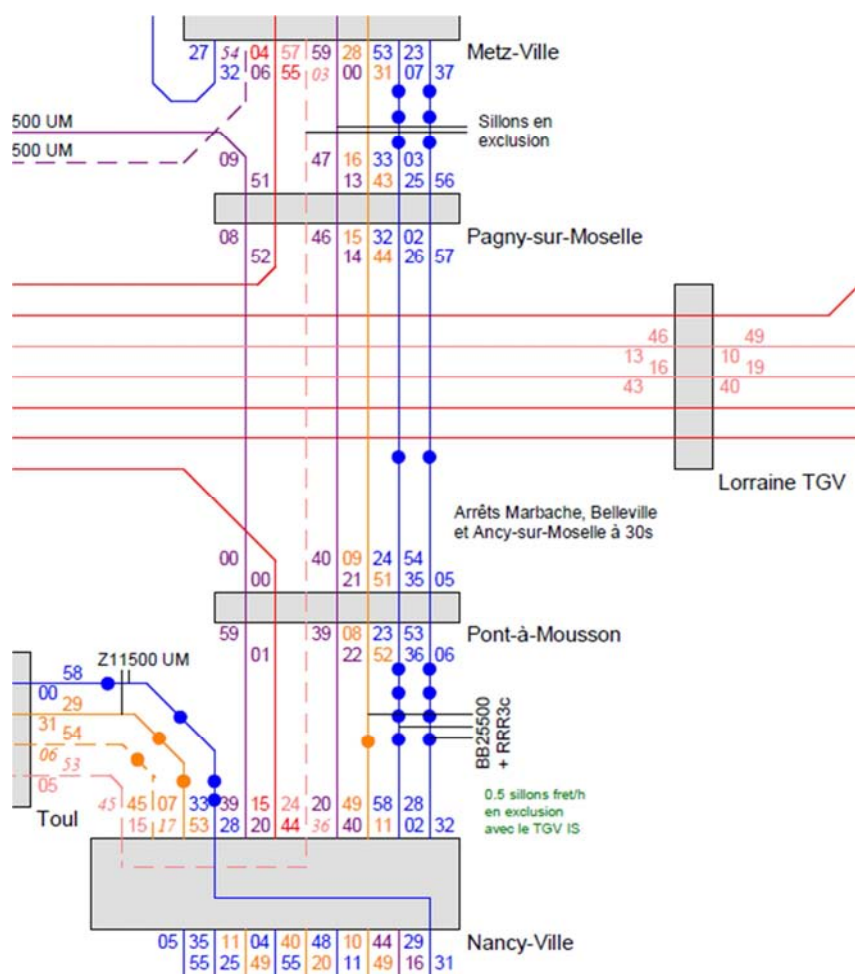


Figure 59 Zoom de l'horaire réticulaire scénario 2 horizon 2016

Schéma de desserte du scénario 2 horizon 2016 retenu :

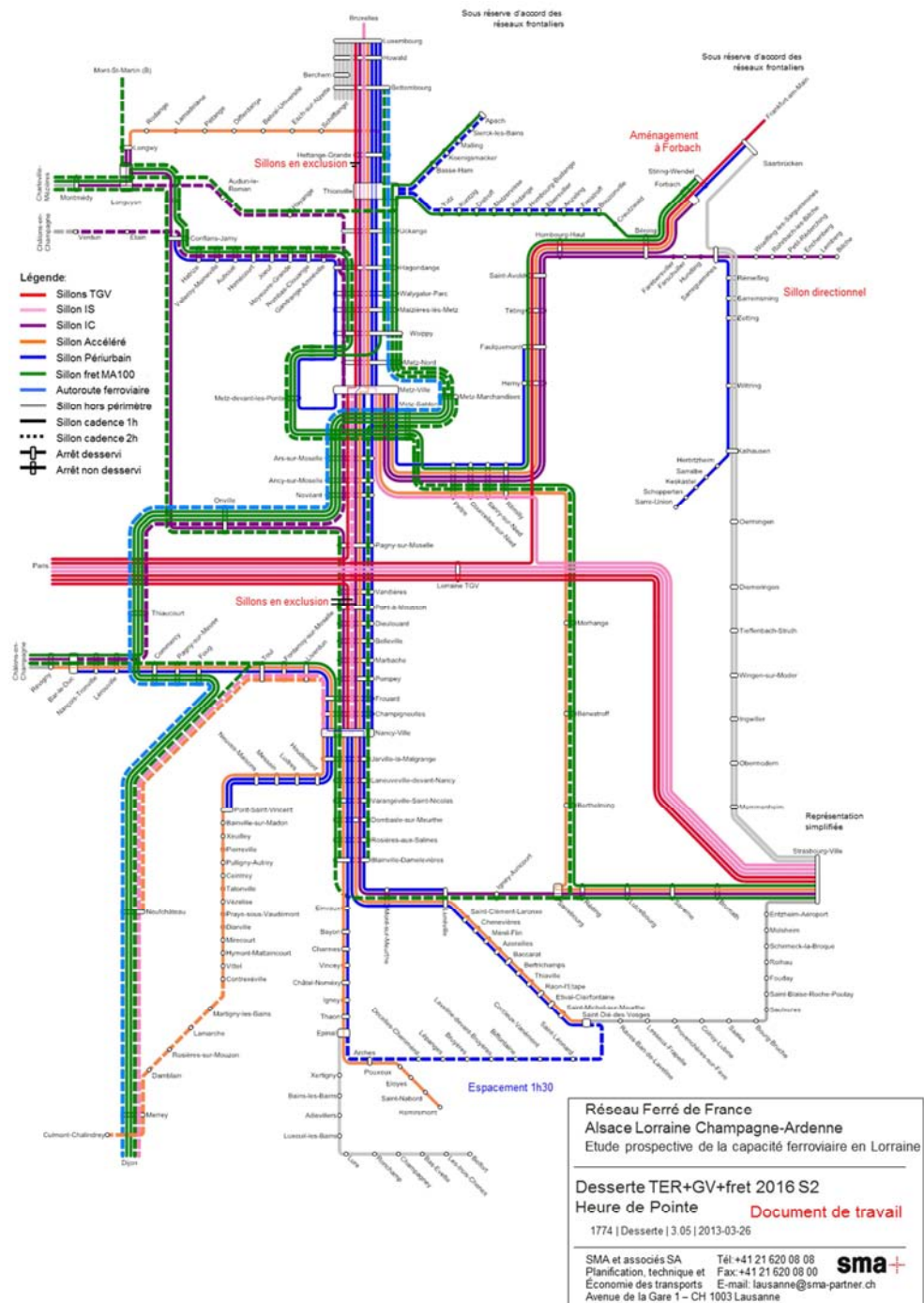


Figure 60 Schéma de desserte 2016 S2 heure de pointe après analyse de capacité

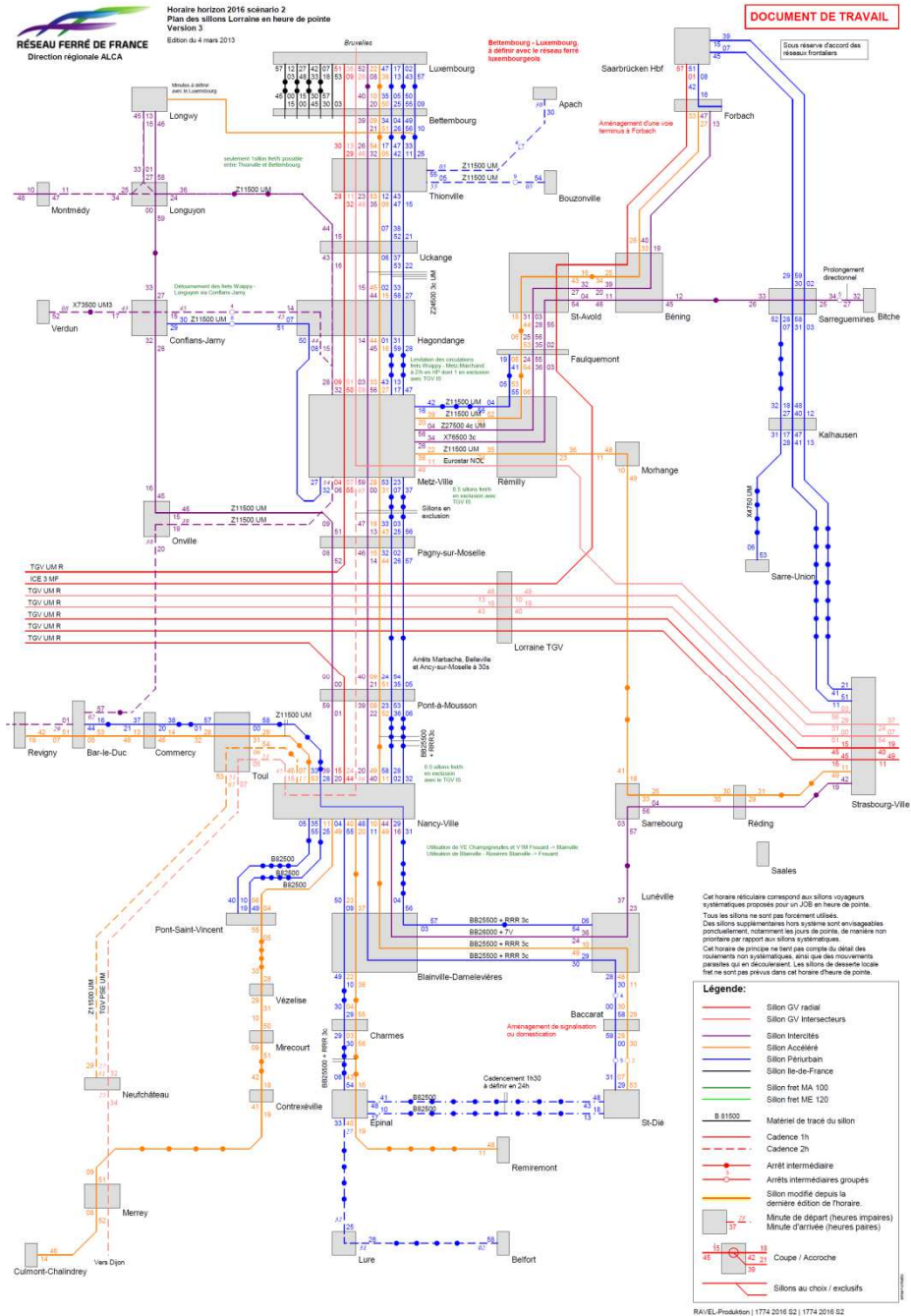


Figure 61 Réticulaire 2016 S2 heure de pointe après analyse de capacité

Pour le scénario S2 2016, l'analyse aboutit à identifier les non-adéquations offre/infrastructure suivantes (idem S1 2016) :

- Gare de Forbach (accès côté Metz),
- Section Lunéville-Saint Dié.

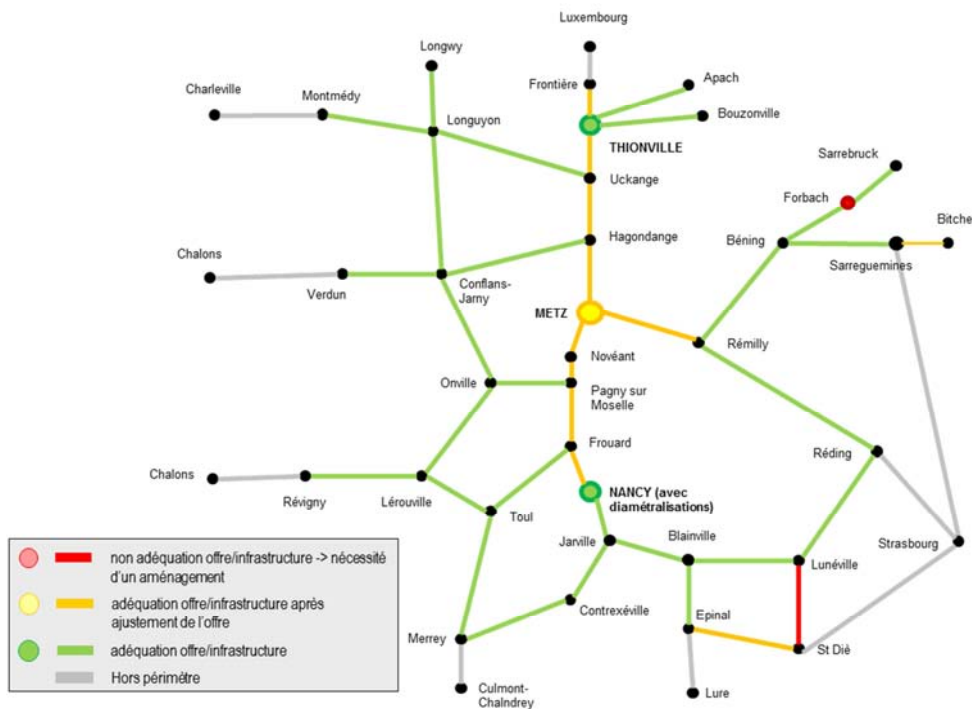


Figure 62 Carte d'adéquation entre l'offre et l'infrastructure à l'horizon 2016 scénario 1.

3.3 Scénario 2bis horizon 2016

Le scénario 2bis 2016 reprend l'ensemble des éléments du scénario 2 2016 avec des modifications concernant uniquement les PU Nancy – Metz. Il est en effet testé sur ces missions la possibilité de desservir à nouveau Champigneulle et Frouard, desserte qui avait été déplacée sur les missions vers Toul lors de l'étude de capacité du scénario 1 horizon 2016 (cf. § 3.1.1).

Pour parvenir à cet objectif il est proposé :

- Utilisation de matériel Z27500 4 caisses en UM pour l'ensemble des missions PU Nancy – Metz,
- Desserte par tous les PU Nancy – Metz de l'arrêt Frouard,

- Desserte alternée de 4 gares (d'une part Belleville ou Marbache, et d'autre part Vandières ou Champigneulle).

Après étude de capacité l'horaire graphique et l'horaire réticulaire sont présentés ci-dessous :

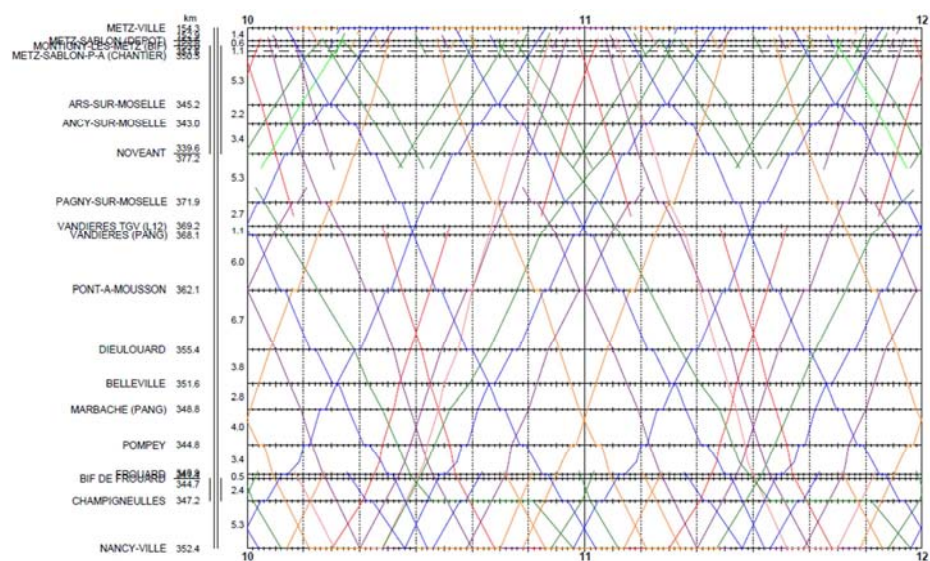


Figure 63 Horaire graphique entre Nancy et Metz dans le scénario 2bis horizon 2016 heure de pointe

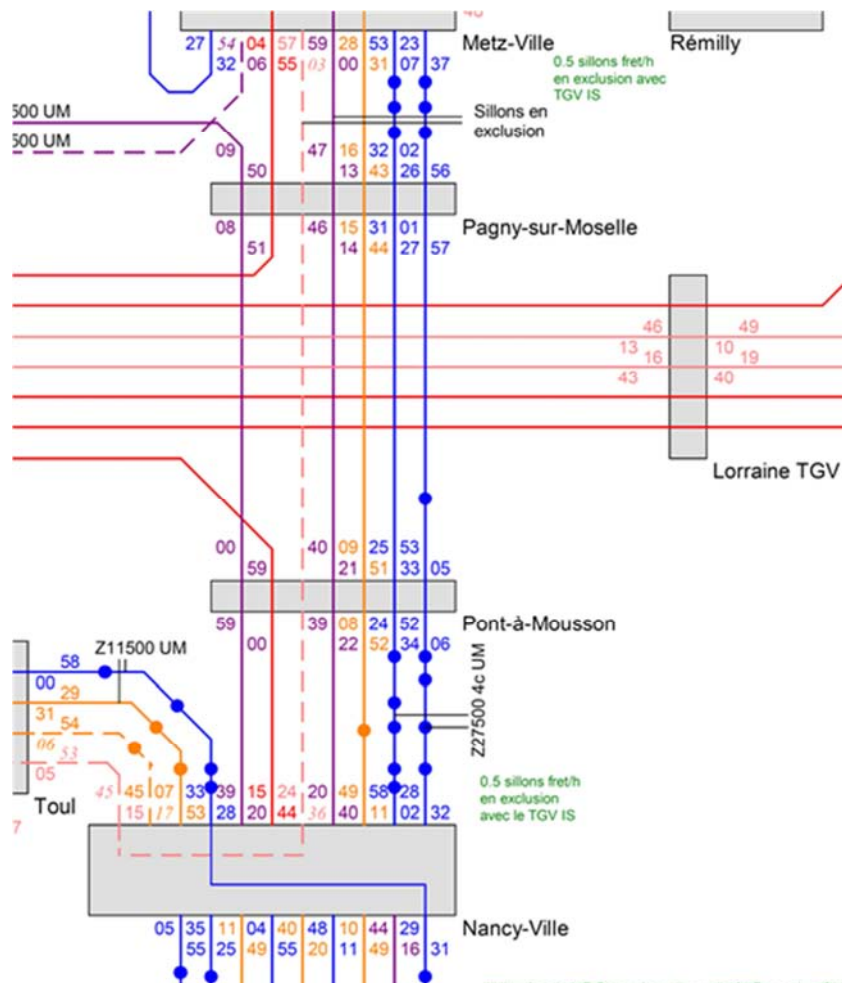


Figure 64 Zoom de l'horaire réticulaire scénario 2bis horizon 2016 heure de pointe

Ainsi avec la politique d'arrêt retenu, les sillons PU Nancy – Metz ne sont plus cadencés strictement à la demi-heure entre Pagny et Nancy, mais les avantages suivants sont identifiés par rapport au scénario 2 de l'horizon 2016 :

- Retour d'un arrêt d'une minute au lieu de 30s dans les gares de Marbach, Belleville et Ancy-sur-Moselle,
- Desserte systématique de Frouard toutes les demi-heures à l'heure de pointe,
- Desserte de Champigneulle sur un PU Nancy – Metz/h ce qui permet d'offrir une relation Nancy - Champigneulle quasiment toutes les demi-heures aux heures de pointe, en combinant avec le PU Lunéville – Bar-le-Duc.

Schéma de desserte du scénario 2bis horizon 2016 retenu :

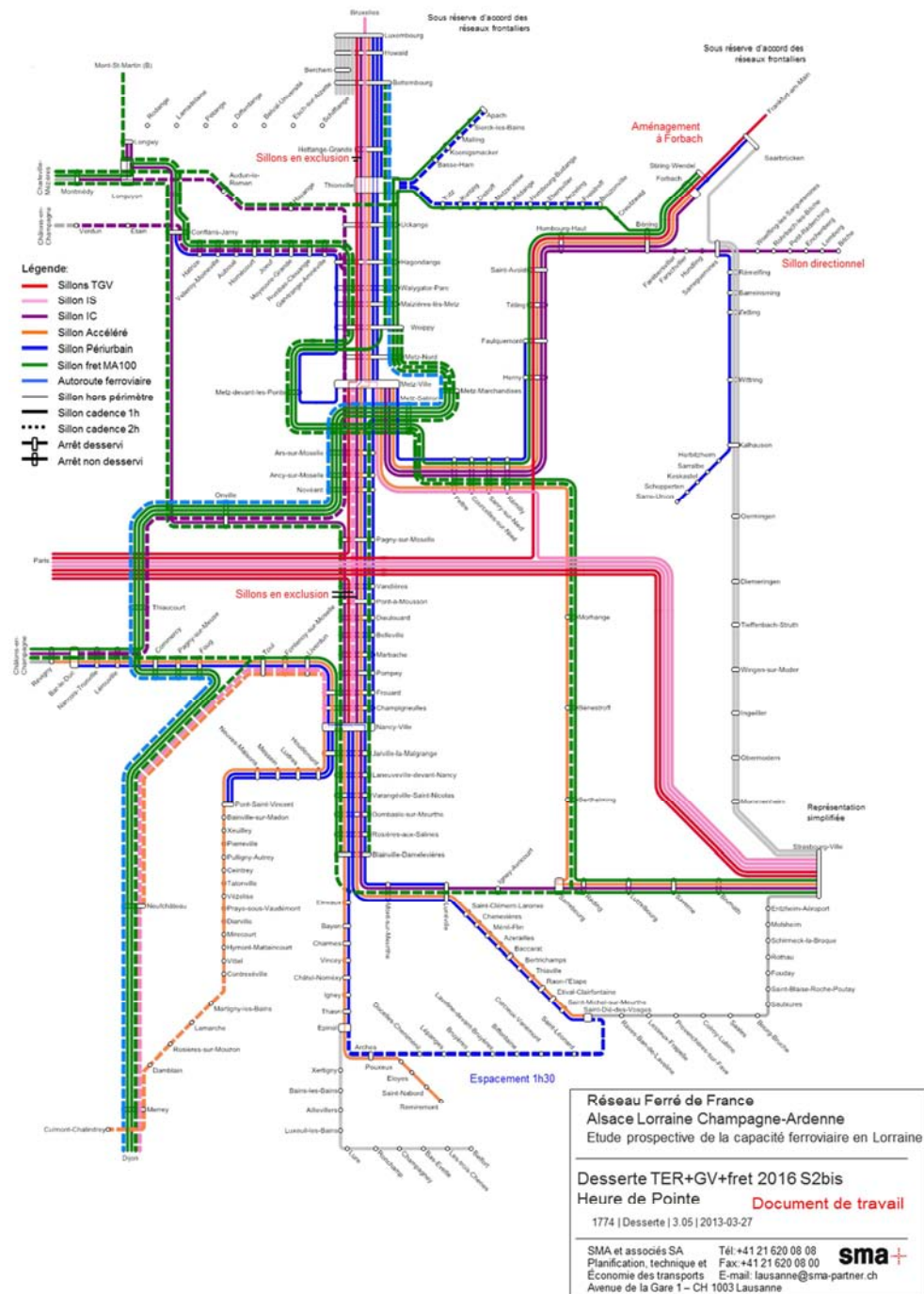


Figure 65 Schéma de desserte 2016 S2bis heure de pointe après analyse de capacité

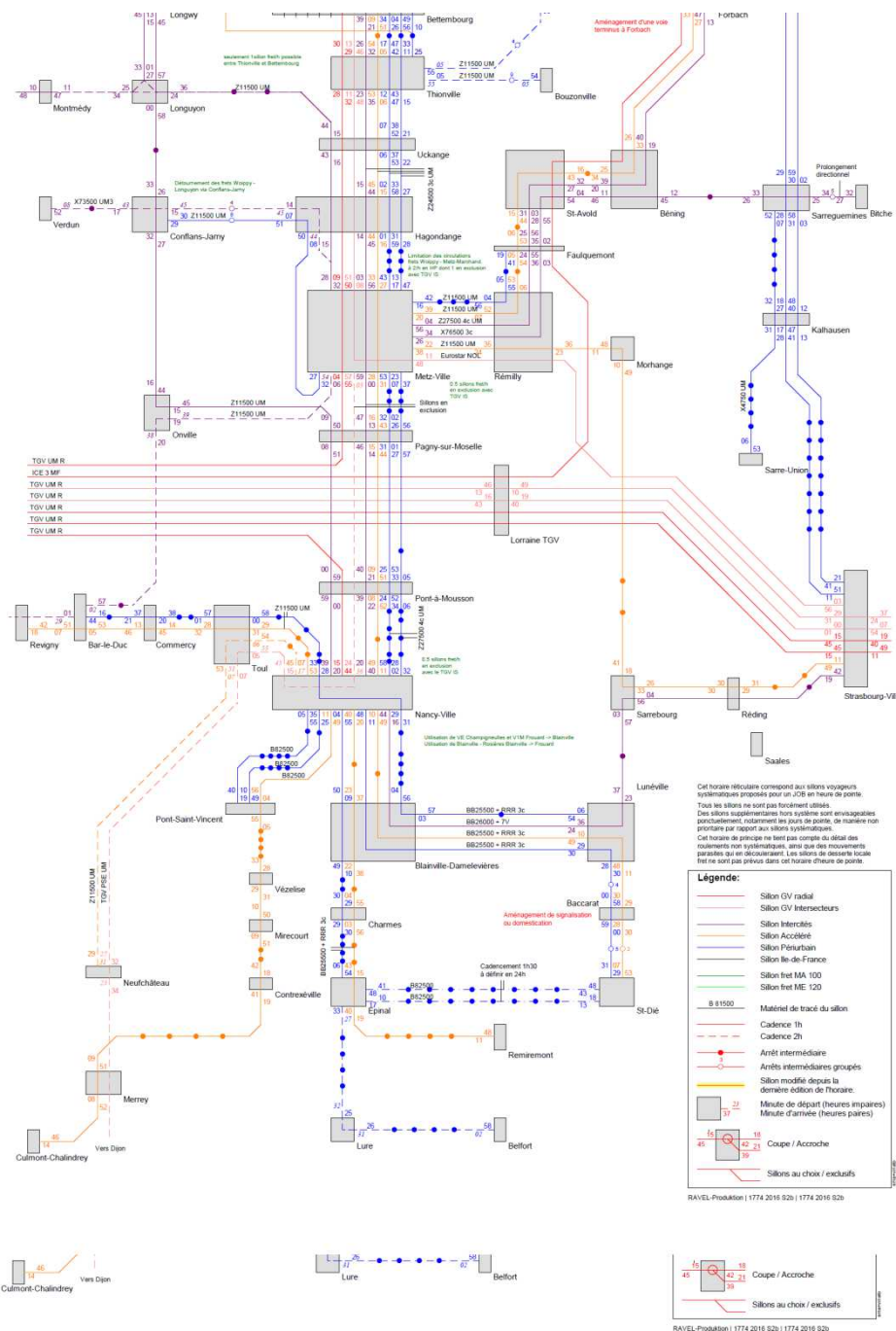


Figure 66 Réticulaire 2016 S2bis heure de pointe après analyse de capacité

Ainsi durant l'heure de pointe tous les arrêts de la ligne Nancy – Metz sont desservis au minimum une fois par heure par les PU Nancy – Metz. A l'heure creuse seule une circulation PU Nancy – Metz par heure serait maintenue. Pour continuer à desservir tous les arrêts de la ligne au minimum 1 fois toutes les deux heures par le PU Nancy – Metz à l'heure creuse, il est proposé une cadence aux deux heures des sillons PU se combinant à Nancy et Metz. Avec ce système, il y a par exemple au départ de Metz :

- Heure paire (exemple 10h07, 12h07) : la mission PU desservant tous les arrêts sauf Vandières et Belleville,
- Heure impaire (exemple 11h07, 13h07) : la mission PU desservant tous les arrêts sauf Marbache et Champigneulle.

Au vu des contraintes en ligne, le choix de parité pour les deux sillons est libre. L'horaire graphique ainsi que l'horaire réticulaire du scénario 2bis à l'heure creuse sont proposés ci-dessous.

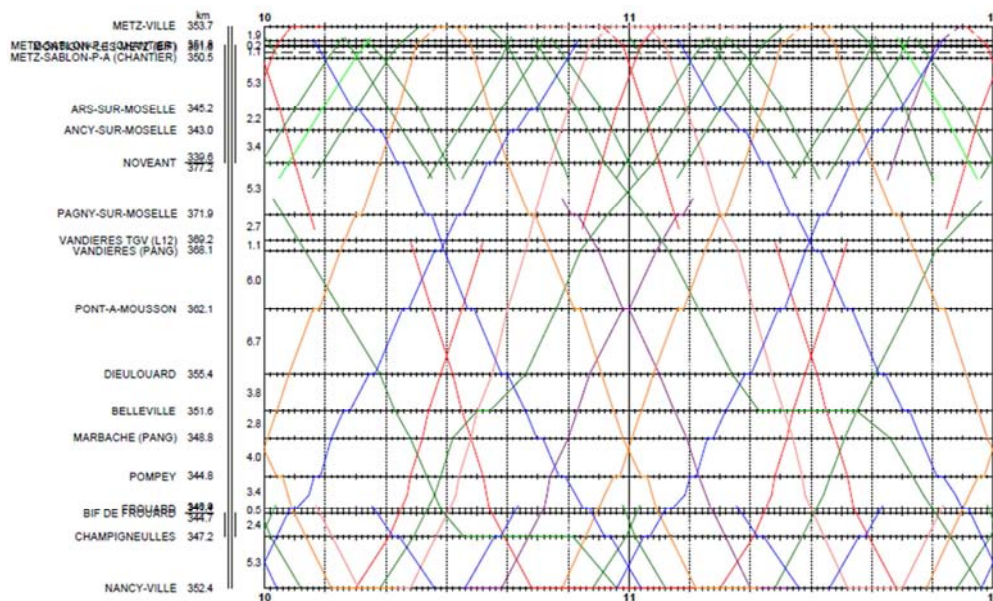


Figure 67 Horaire graphique entre Nancy et Metz dans le scénario 2bis horizon 2016 heure creuse

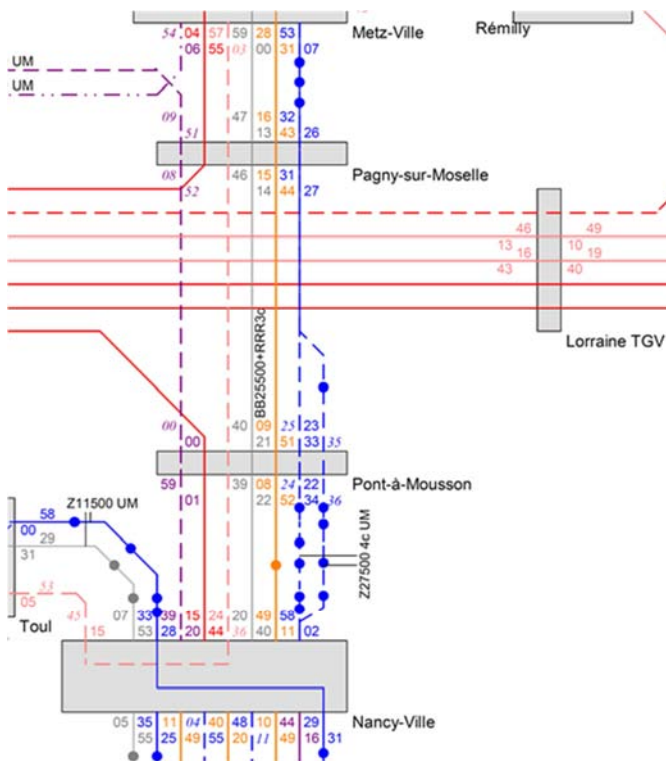


Figure 68 Zoom de l'horaire réticulaire scénario 2bis horizon 2016 heure creuse

Pour la construction du service 2016, vue la desserte de Frouard et de Champigneulle supérieure à la situation 2012, il pourra être recherché selon les expressions de besoin de l'AOT l'accélération des sillons MR Nancy – Révigny et PU Nancy – Bar-le-Duc en étudiant la suppression de la desserte de Frouard et de de Champigneulle, respectivement sur chacune de ces deux missions.

3.4 Scénario 1 horizon 2020

Entre le scénario 1 de l'horizon 2016 et le scénario 1 de l'horizon 2020, les évolutions à l'heure de pointe concernent le matériel roulant du TER. Aucune modification de desserte ou de politique d'arrêt n'intervient. Les modifications du matériel roulant sont les suivants :

- Pour toutes les lignes électriques : Z27500 4c (ZGC) ou Z24500 3c (TER 2N ng),
- Pour les lignes diesel : X 73900, X 76500 3 caisses (XGC) ou B 82500 (AGC Bi-bi pour simuler les performances techniques des futurs Regiolis)

Par contre les matériels précédemment pris en compte dans le scénario 1 de l'horizon 2016 ont des performances très proches et les évolutions de perfor-

3.5 Scénario 2 horizon 2020

Par rapport aux scénarios précédemment présentés, le scénario 2 à l'horizon 2020 comprend une augmentation de la volumétrie TER sur plusieurs axes :

- 1 IC/h Metz – Saarbrücken,
- 1 PU/h Nancy – St-Dié,
- 1 IC/h Nancy – Epinal, prolongé sur Belfort,
- 0.5 MR/h Nancy – Neufchâteau (ce qui a pour conséquence de dissocier le sillon TGV IS Dijon – Nancy – Metz du sillon TER),
- 1 MR/h Metz – Nancy,
- 1 MR/h Thionville – Metz (qui est le prolongement du Longwy – Metz, en cours d'étude)
- 1 PU/h Longuyon – Thionville

Les autres hypothèses (horaires et infrastructure) sont décrites au § 2.

3.5.1 Ligne Nancy – Metz

Entre Nancy et Metz, l'analyse de capacité fait apparaître 3 conflits identifiés dans la figure ci-dessous :

1. Conflit entre le MR supplémentaire (le 5ème train entre Metz et Nancy) et le TGV radial Paris – Nancy. Le MR a été positionné de la manière suivante : Utilisation de la seule fenêtre encore disponible entre Frouard et Nancy et utilisation des aménagements de la gare de Metz permettant une entrée et une sortie simultanée avec le PU.
D'autres variantes de positionnement ont été testées mais celles-ci engendrent toujours des infrastructures importantes à l'entrée de la gare de Nancy et en ligne avec des conflits en ligne sur une plus grande longueur.
2. Conflit entre le TER IC Luxembourg – Nancy et le TGV IS Metz – Nancy – Dijon – Sud de la France. Ce conflit est identique à la situation 2016 S1.
3. Conflit à l'entrée de Nancy pour la répartition de capacité entre les circulations voyageurs et les circulations frets : Ici conflit de 0.5 sillons/h entre une circulation fret et la circulation TGV IS Metz – Nancy – Dijon – Sud de la France. Ce conflit est identique à la situation 2016 S1.

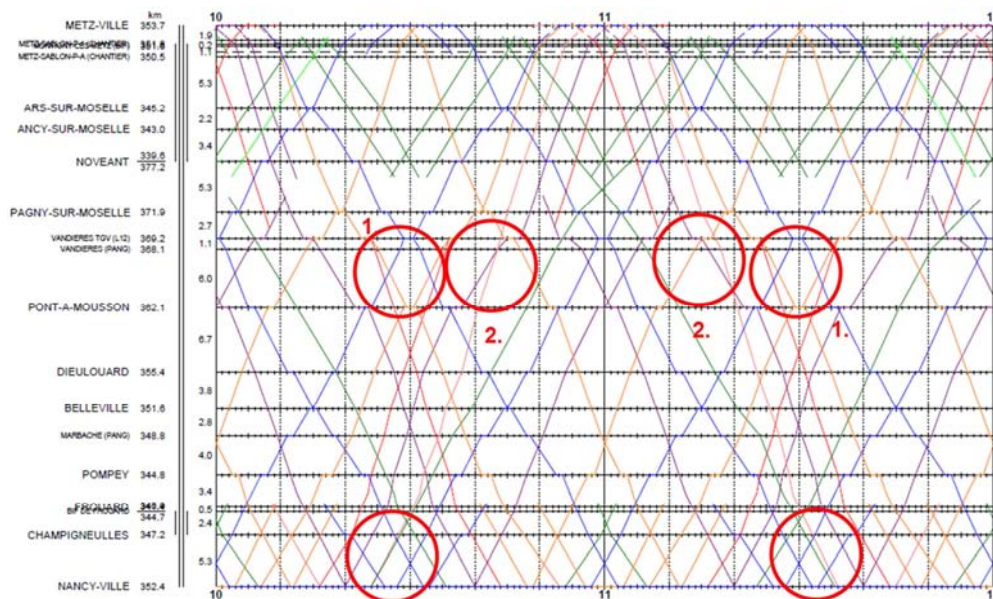


Figure 70 Analyse de capacité entre Metz et Nancy dans le scénario 2 horizon 2020

Pour résoudre les conflits 1 et 2, les aménagements d'infrastructures nécessaires sont importants avec :

- Une section de 3^{ème} voie d'environ 8km entre Vandières et Pont-à-Mousson,
- Une modification des gares de Vandières avec 3 voies à quai et de Pont-à-Mousson avec 4 voies à quai.

Pour résoudre le conflit 3, il doit être étudié la répartition de capacité à l'heure creuse entre les circulations frets et les circulations voyageurs.

Ainsi il est possible de conclure qu'entre Nancy et Metz, le seuil d'offre de desserte à partir duquel apparaissent des aménagements de capacité significatif est de 5 sillons TER/h/sens.

3.5.2 Ligne Metz – Luxembourg

Entre Metz et Luxembourg, l'analyse de capacité fait apparaître 3 conflits identifiés dans la figure ci-dessous :

1. Conflit entre le MR Longwy – Belval – Thionville et le 5^{ème} PU Thionville – Luxembourg. Tout comme en 2016, un choix doit être effectué entre ces deux sillons.
2. Conflit entre le sillon supplémentaire souhaité entre Thionville et Metz et le TGV radial Luxembourg – Paris. Ce conflit apparaît dans le scénario 2 à

l'horizon 2020 avec l'ajout de cette circulation. Ce sillon peut être prolongé vers Longwy via Belval ou à Luxembourg.

3. Conflit entre les circulations voyageurs et les circulations frets au Nord de Metz. Ce conflit est identique à la situation présente dans le scénario 1 de l'horizon 2016.

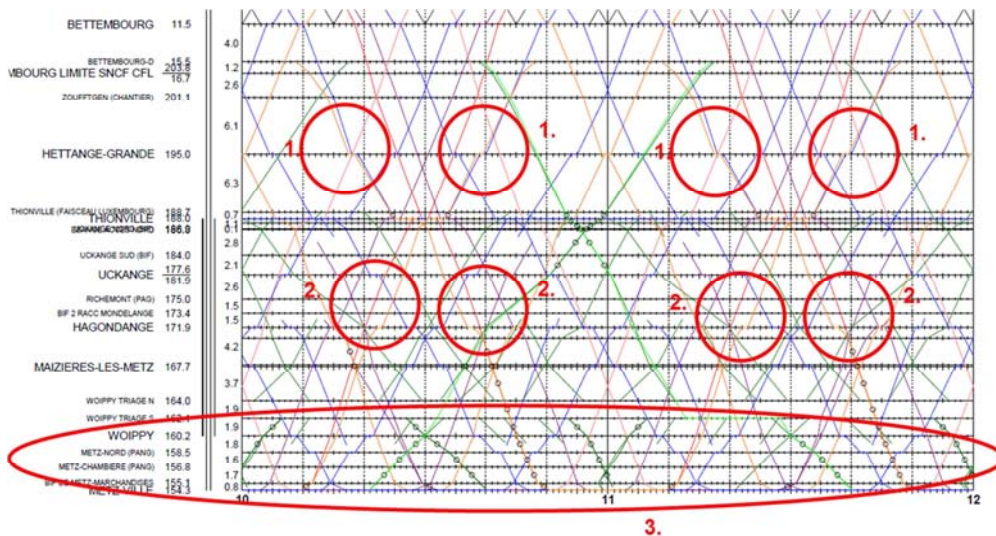


Figure 71 Analyse de capacité entre Metz et Luxembourg dans le scénario 2 horizon 2020

Pour résoudre le conflit 1, le choix est porté de privilégier le 5^{ème} sillon PU Thionville – Luxembourg, avec les arguments identiques que 2016 S1 : temps de parcours identique avec une correspondance à Bettembourg, et relation offerte toute les demi-heures.

Pour résoudre le conflit 2, les infrastructures nécessaires pour permettre à ce sillon supplémentaire d'être tracé sont très importantes notamment au Nord de Metz. L'exclusion entre ce sillon et le sillon du TGV radial Luxembourg – Paris est par contre acceptable car pour des raisons d'insertion et de temps de retournement en gare de Luxembourg, le TGV radial ne peut pas circuler en heure de pointe.

Pour résoudre le conflit 3, un aménagement de capacité est nécessaire à cet horizon (cf. § 5.3).

3.5.3 Ligne Metz – Sarrebruck

Entre Metz et Sarrebruck, l'analyse de capacité fait apparaître 2 conflits identifiés dans la figure ci-dessous :

1. Conflit de l'occupation de la gare de Forbach,
2. Conflit entre circulations voyageurs et circulations fret. Conflit de 0.5 sillons fret/h avec le sillon TGV IS Luxembourg – Strasbourg. Ce conflit est identique à la situation 2016 du scénario 1 pour le sillon fret Hausbergen – Woippy et ce conflit est augmenté car le sillon fret Woippy – Hausbergen est également en exclusion du TGV IS Luxembourg – Strasbourg.

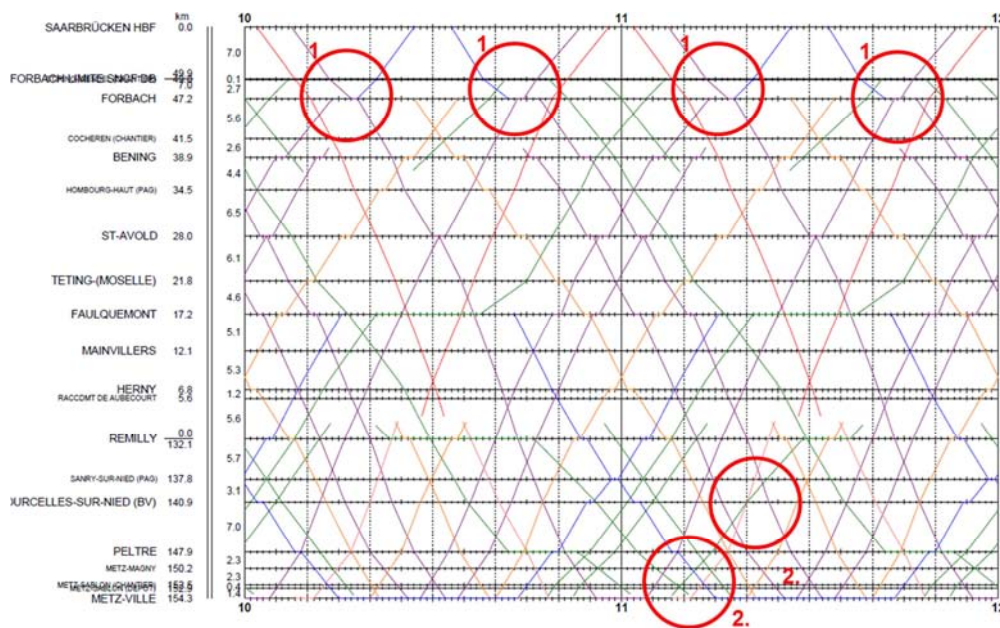


Figure 72 Analyse de capacité entre Metz et Sarrebruck dans le scénario 2 horizon 2020

Pour résoudre le conflit 1, un aménagement en gare de Forbach est nécessaire. L'aménagement proposé en gare de Forbach à l'horizon 2016 est une voie à quai supplémentaire accessible côté Metz. Pour l'horizon 2020, il faut que cette voie à quai supplémentaire soit également accessible côté Sarrebruck.

3.5.4 Ligne Nancy – St-Dié

Entre Nancy et St-Dié, l'analyse de capacité fait apparaître 3 conflits identifiés dans la figure ci-dessous :

1. Conflit entre le MR Nancy – Epinal et le PU Nancy – Lunéville,
2. Conflit entre les circulations voyageurs et les circulations frets,
3. Conflits sur la voie unique.

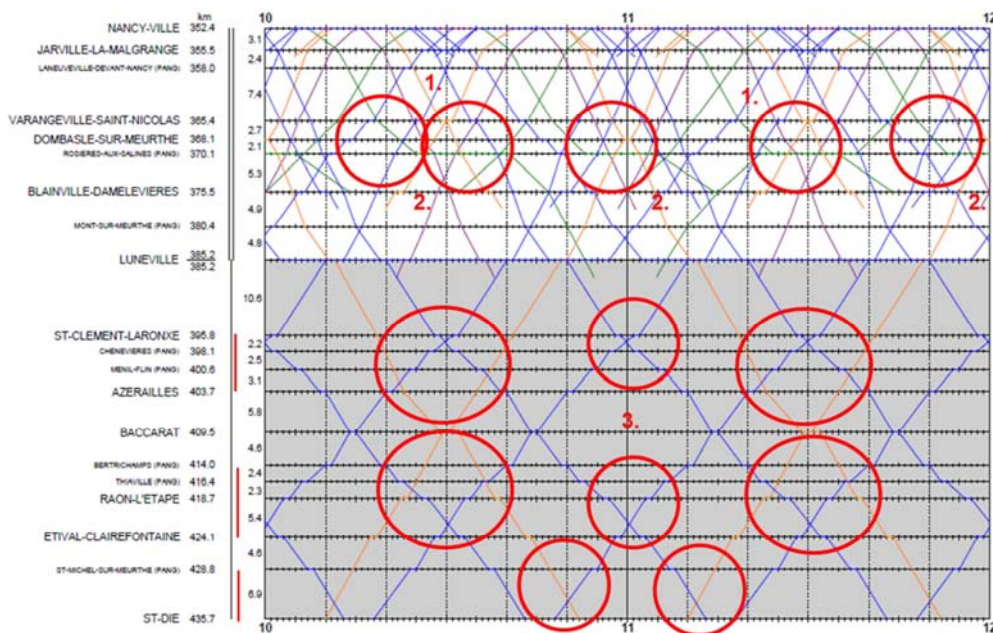


Figure 73 Analyse de capacité entre Nancy et St-Dié dans le scénario 2 horizon 2020

Le conflit 1 apparaît du fait des contraintes de positionnement sur Nancy – Epi-nal et Nancy – St-Dié : le MR doit partir avant le PU depuis Nancy. De plus d'après les objectifs de desserte le MR s'arrête à Varangéville et Blainville alors que le PU est direct de Nancy à Lunéville. Ainsi pour résoudre ce conflit, la piste d'exploitation est retenue avec l'ajout d'un arrêt sur le PU à Varangéville.

Le conflit 2 apparaît en raison de l'augmentation du trafic voyageur de part et d'autre de la gare de Nancy. La solution 2016 consiste à arrêter les trains de frets à Champigneulle et sur la voie 1M en gare de Nancy, mais cette solution n'est plus envisageable dans ce scénario. Ainsi soit la volumétrie TER est maintenue à un niveau 2016 S1, soit une infrastructure est nécessaire. La proposition infrastructurelle consiste en un aménagement de capacité entre Jarville et Lunéville (plusieurs possibilités – cf. § 5.4).

Le conflit 3 est directement lié à l'augmentation du nombre de TER sur la section à voie unique entre Lunéville et St-Dié. Pour rester à infrastructure constante, il est obligatoire de limiter le nombre de TER à 2 par heure. Par contre si les 3 circulations TER sont maintenues des créations de sections à double-voie totalisant 18km sont nécessaires.

3.5.5 Ligne Nancy – Neufchâteau

Entre Nancy et Neufchâteau l'augmentation de 0.5 TER/h entraîne comme principale modification que les sillons TGV IS et sillons TER MR ne peuvent plus être mutualisés à l'approche de Nancy. Cela a pour principale conséquence l'augmentation du nombre de trains entre Nancy et Frouard et en gare de Nancy. Ainsi les pistes de solutions pour la gare de Nancy sont présentées au § 3.5.8 où soit des diamétralisations sont nécessaires, soit des voies à quai supplémentaires.

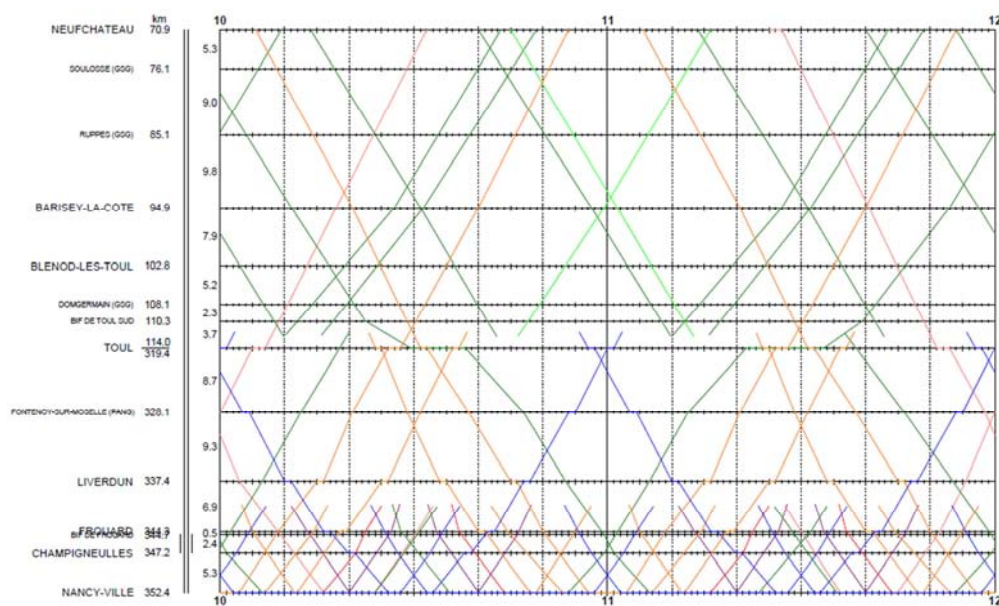


Figure 74 Analyse de capacité entre Neufchâteau et Nancy dans le scénario 2 horizon 2020

3.5.6 Ligne Nancy – Epinal

Les seuls conflits apparaissant sur cette ligne sont présents sur la section Nancy – Blainville et décrit dans le cadre de Nancy – St-Dié au § 3.5.4.

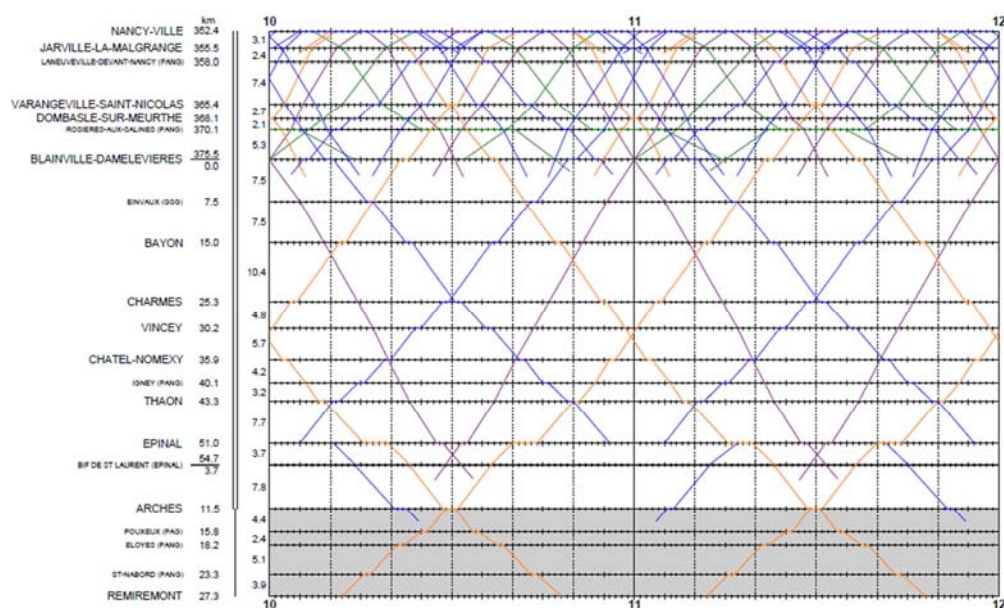


Figure 75 Analyse de capacité entre Nancy et Epinal dans le scénario 2 horizon 2020

3.5.7 Ligne Longuyon – Thionville

L'augmentation de 1 TER PU par heure entre Longuyon et Thionville ne pose pas de problèmes de capacité ni en ligne, ni dans les GOV de Thionville et de Longuyon.

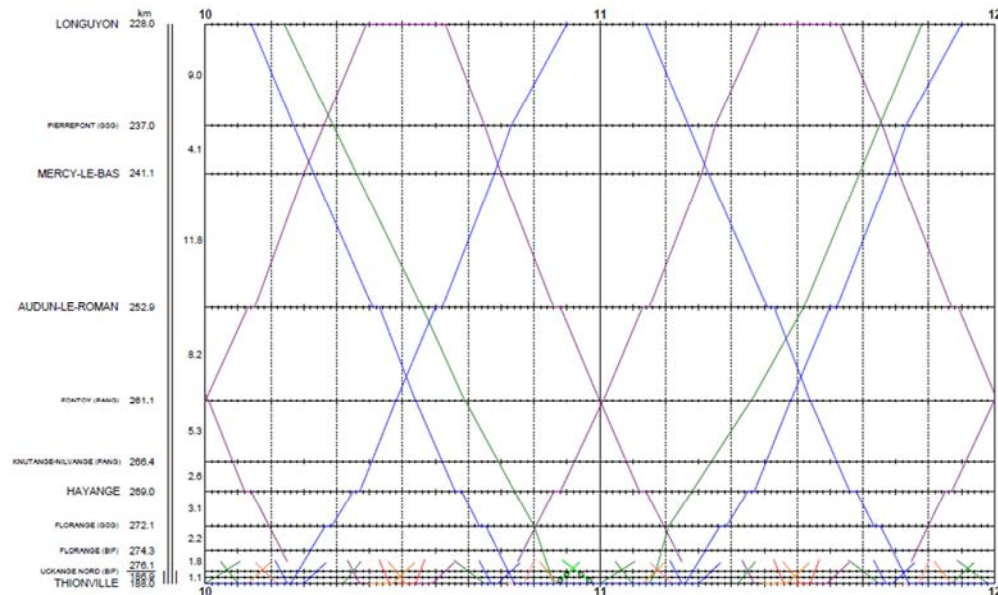


Figure 76 Analyse de capacité entre Longuyon et Thionville dans le scénario 2 horizon 2020

3.5.8 Gare de Nancy

Dans la gare de Nancy, afin de limiter les aménagements, le principe d'une diamétralisation de certaines missions, retenu pour 2016 (1 diamétralisation entre le PU Bar-le-Duc – Nancy et le PU Nancy – Lunéville), est à nouveau proposé et amplifié dans ce scénario (3 diamétralisations). Les diamétralisations techniques supplémentaires sont proposées entre le MR Revigny et le MR Culmont-Chalindrey et entre le MR Neuchâteau et le PU St-Dié. Toutes ces diamétralisations sont identifiables dans le graphique d'occupation des voies ci-dessous.

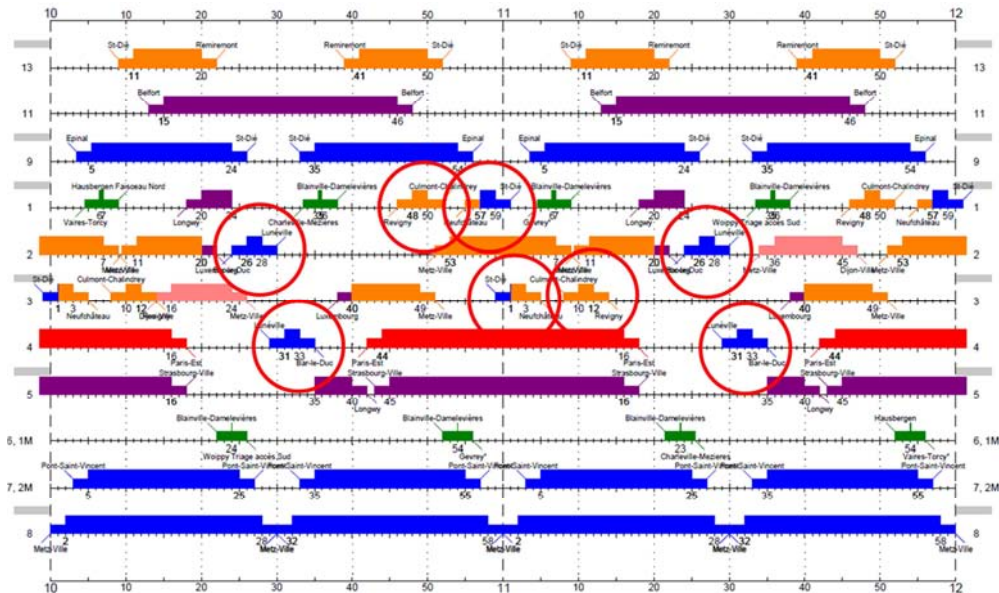


Figure 77 Analyse de capacité en gare de Nancy dans le scénario 2 horizon 2020

Le temps d'arrêt en gare de ces diamétralisations est défini par les contraintes d'insertion de part et d'autre de la gare de Nancy. Si tous les trains du S2 ne sont pas maintenus, il peut être étudié le fait d'allonger le stationnement en gare de Nancy, apportant ainsi plus de robustesse.

Rappelons que si le principe de ces diamétralisations n'est pas retenu, il serait alors nécessaire d'avoir des voies à quais supplémentaires en gare de Nancy.

3.5.9 Carte d'adéquation entre l'offre et l'infrastructure

Pour le scénario S2 2020, l'analyse aboutit à identifier les non-adéquations offre/infrastructure suivantes :

- Nœud de Metz,
- Nœud de Nancy (aménagement proposé entre Jarville et Lunéville),
- Gare de Forbach (accès côté Metz et côté Sarrebruck),
- Section Lunéville-Saint-Dié.

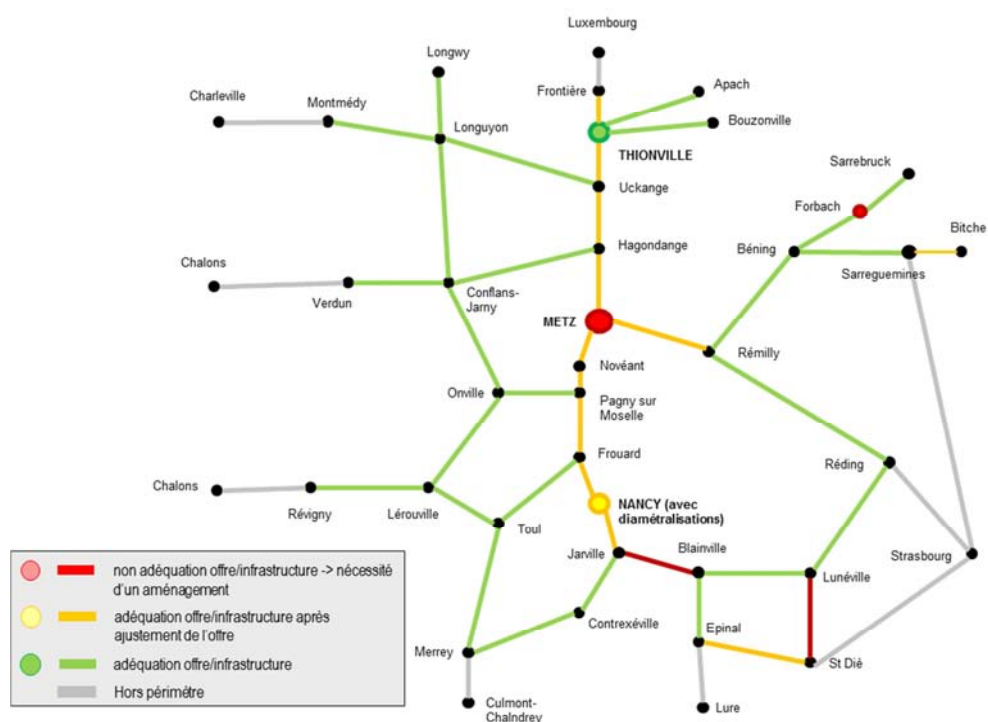


Figure 78 Carte d'adéquation offre – infrastructure à l'horizon 2020 S2

3.5.10 Schéma de desserte retenu

A partir de toutes les itérations et modifications du schéma de desserte développé dans ce §3.5, un schéma de desserte retenu est proposé ci-dessous pour le scénario 2020 S2.

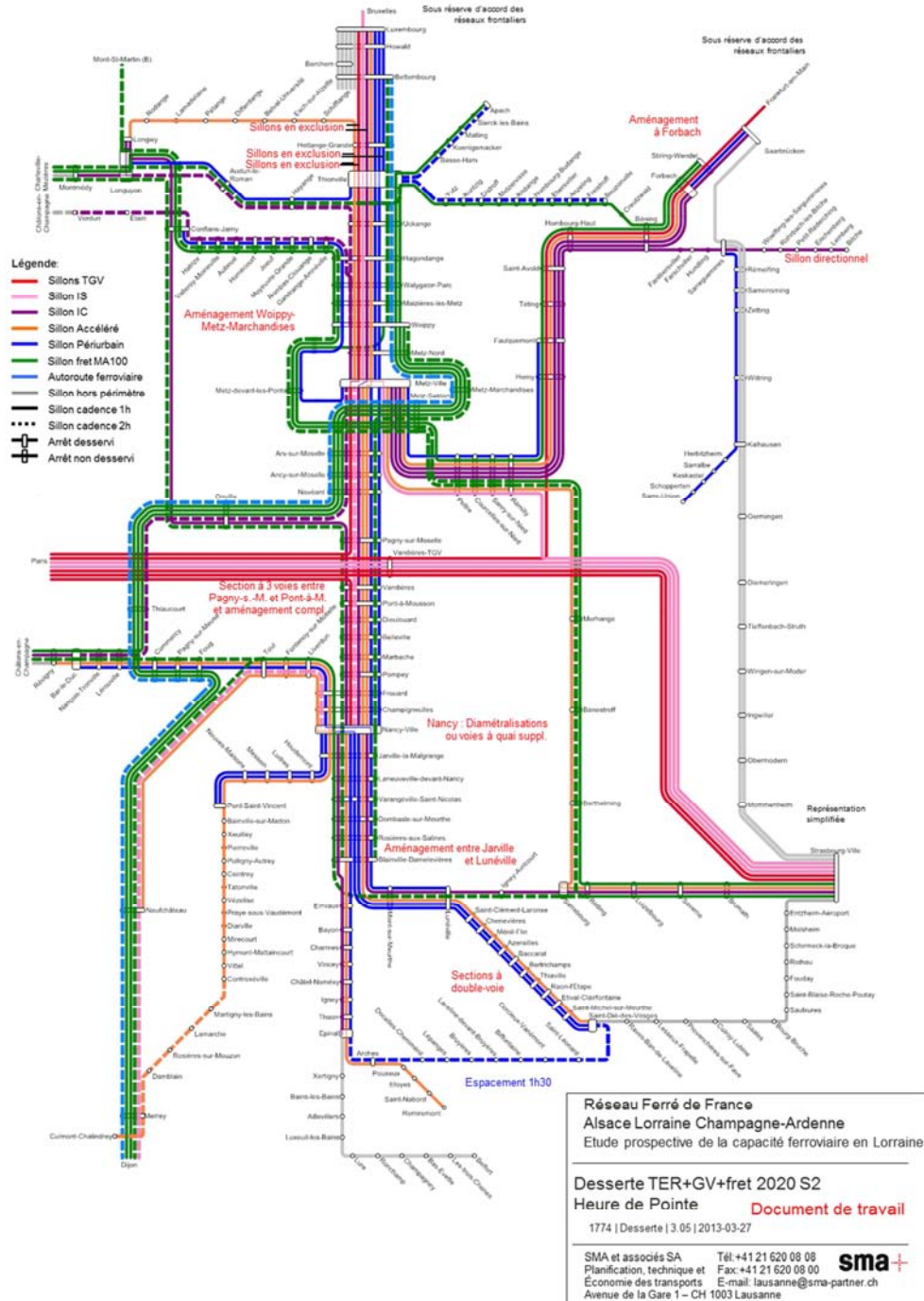


Figure 79 Schéma de desserte 2020 S2 heure de pointe après analyse de capacité

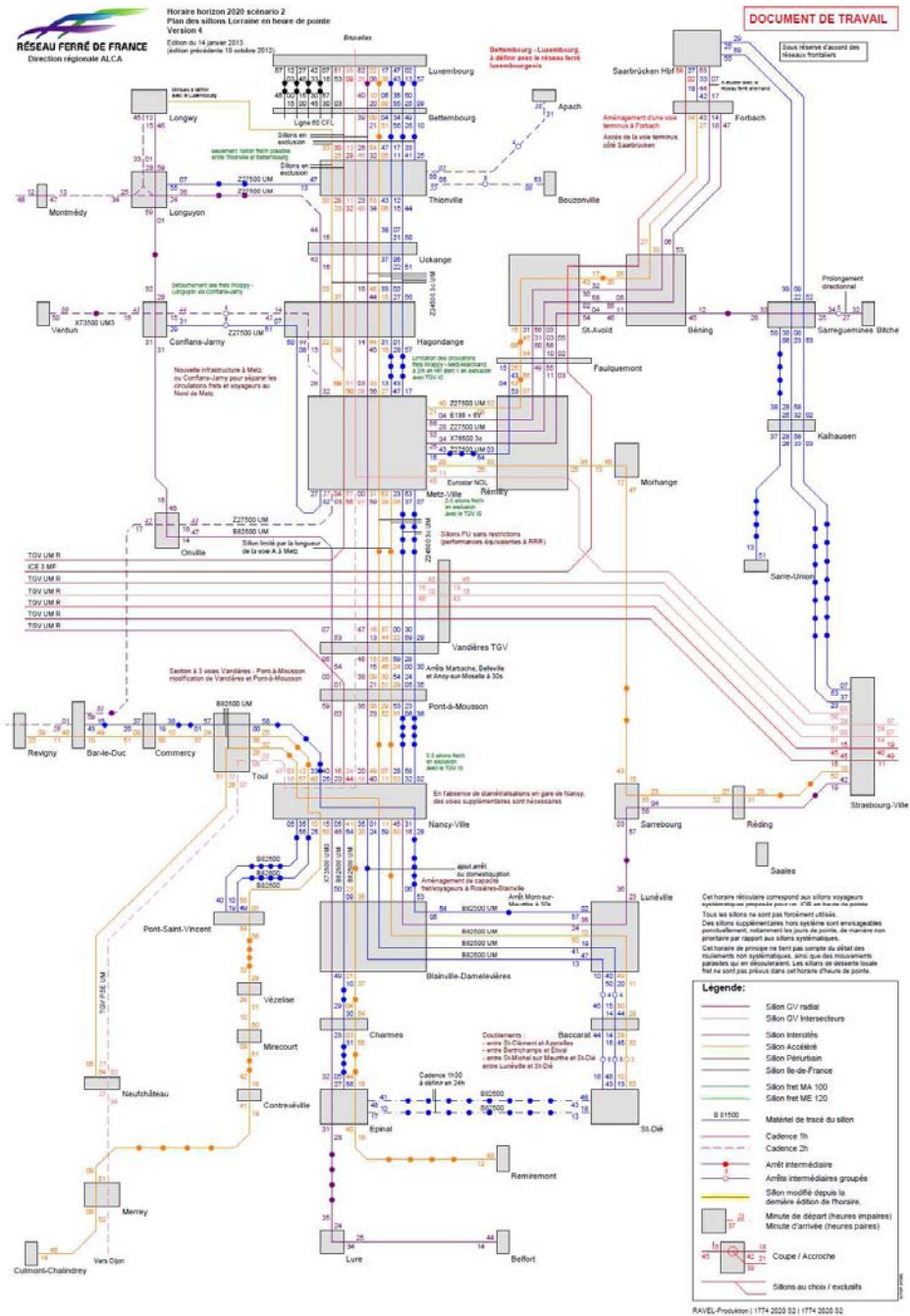


Figure 80 Réticulaire 2020 S2 heure de pointe après analyse de capacité

3.6 Scénario 2 cible horizon 2020

L'augmentation d'offre proposée dans le scénario 2 2020 engendre le besoin de plusieurs aménagements de capacité. Après échanges avec les partenaires (Etat et Conseil régional de Lorraine), un schéma d'offre optimisé (appelé schéma d'offre cible) a été recherché pour 2020 afin de retenir un développement d'offre moins générateur d'aménagements nécessaires.

L'offre supplémentaire retenue est la suivante :

- 1 PU entre Longuyon et Thionville avec desserte des arrêts intermédiaires,
- 1 IC entre Metz et Sarrebruck,
- 1 PU entre Nancy et Lunéville,
- 1 IC entre Nancy et Epinal prolongé sur le PU Epinal – Belfort,
- Augmentation de la capacité de circulation fret au Nord de Metz avec volumétrie constante possible toute la journée. La conséquence directe sur le trafic voyageur est l'absence de restriction du nombre de circulations à l'heure creuse.

Les offres supplémentaires sur Longuyon – Thionville, Metz – Sarrebruck et au Nord de Metz sont explicitées respectivement au §3.5.7, 3.5.3 et 3.5.2. Les offres supplémentaires au Sud de Nancy vont être présentées ci-dessous (cf. § 3.6.1) ainsi que leur impact dans la gare de Nancy (cf. § 3.6.2).

Les infrastructures nécessaires sont les suivantes :

- Aménagement de Forbach (dès l'horizon 2016), et aménagement complémentaire d'accès de la voie à quai supplémentaire de/vers Sarrebruck,
- Modification de la signalisation (réduction des temps de croisement) sur Lunéville – St-Dié (dès l'horizon 2016),
- Aménagement de capacité dans le nœud de Metz,
- Aménagement de capacité dans le nœud de Nancy (entre Jarville et Lunéville),
- Diamétralisations en gare de Nancy ou voies à quai supplémentaire (dès l'horizon 2016).

L'ensemble des horaires du scénario S2 2020 cible est en Annexe 5 à la suite des éléments du scénario 2020 S2.

3.6.1 Offre supplémentaire entre Nancy et Lunéville et entre Nancy et Epinal

Entre Nancy et Lunéville, l'analyse de capacité fait apparaître le conflit au niveau de Rosières-aux-Salines entre les circulations frets et les circulations voyageurs. Ce conflit avait déjà été identifié dans le scénario 2 horizon 2020 avec le conflit n°3 décrit au § 3.5.4, l'infrastructure proposée pour résoudre ce conflit est identique et présentée au §5.4.

Pour des contraintes d'insertion dans le nœud de Nancy et entre Nancy et Lunéville notamment avec le PU Nancy- St-Dié qui reste dans le positionnement du S1 2020 (c'est-à-dire ne déclenchant pas le doublement de certaines section sur Lunéville – St-Dié), ce PU ne permet pas de desservir tous les arrêts mais uniquement 3, le choix ayant été porté sur les gares les plus fréquentées que sont Varangéville, Dombasle et Blainville.

Pour permettre d'accepter ce PU dans le GOV de Lunéville, trois possibilités existent :

- Soit la voie D est libre et le PU peut s'y retourner, ce qui nécessite que l'autre PU qui arrive à la minute 6 soit dégaré dans le faisceau (il aura pu être auparavant réceptionné sur les voies C ou E),
- Soit la voie D n'est pas libre et le PU supplémentaire peut arriver sur voie A pour ensuite poursuivre jusqu'au franchissement de l'aiguille pour revenir sur voie B. Le temps disponible pour la manœuvre est de 12.5 minutes,
- Si un des deux PU Nancy – St-Dié ne sont pas activés, une des voies C ou E est disponible pour le retournement du PU supplémentaire.

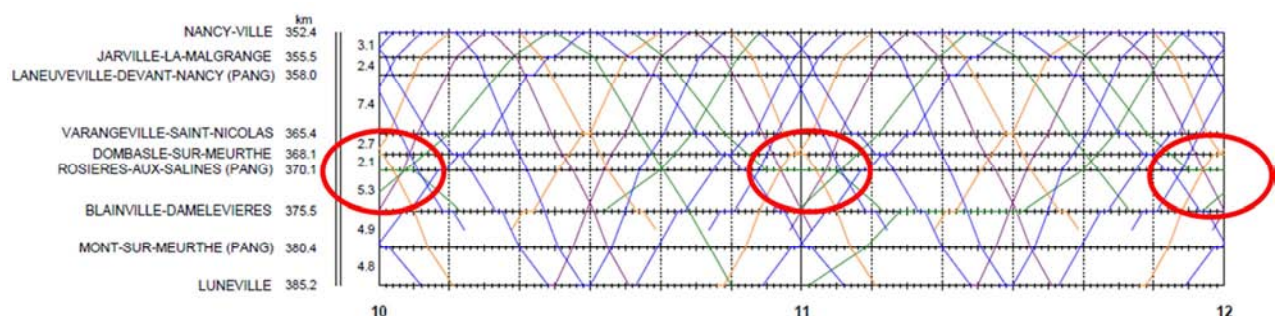


Figure 81 Analyse de capacité entre Nancy et Lunéville dans le scénario 2 cible horizon 2020

Entre Nancy et Epinal, l'analyse de capacité fait apparaître le même conflit qu'évoqué précédemment au niveau de Rosières-aux-Salines entre les circulations frets et les circulations voyageurs. Le train supplémentaire est positionné dans l'autre demi-heure par rapport à l'IC Nancy- Strasbourg entre Nancy et

Blainville. Ce train peut être accepté sans conséquences sur le PU Nancy - Epinal en raison de sa mission IC. Si ce train devait adopter une desserte de type MR, des conflits apparaîtraient à Blainville et en ligne entre Blainville et Charmes en raison des contraintes d'espacement sur cette section. L'horaire graphique de cette ligne est représenté ci-dessous.

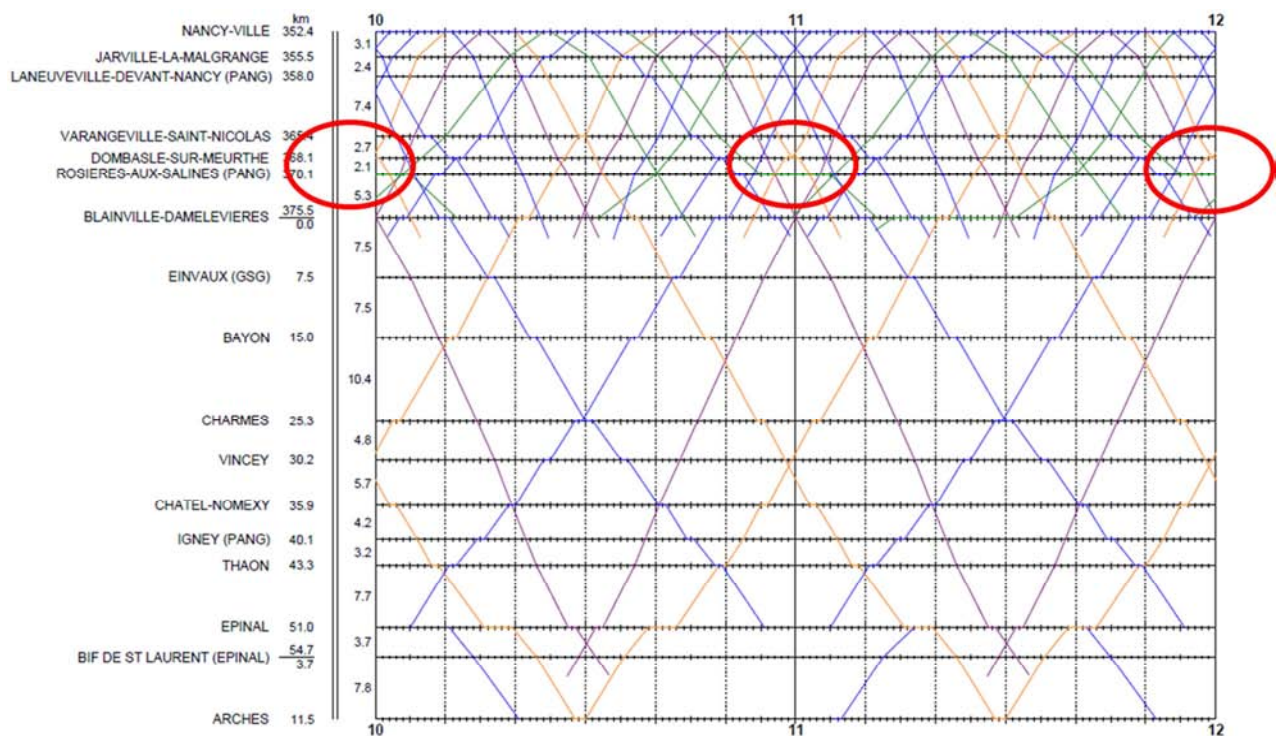
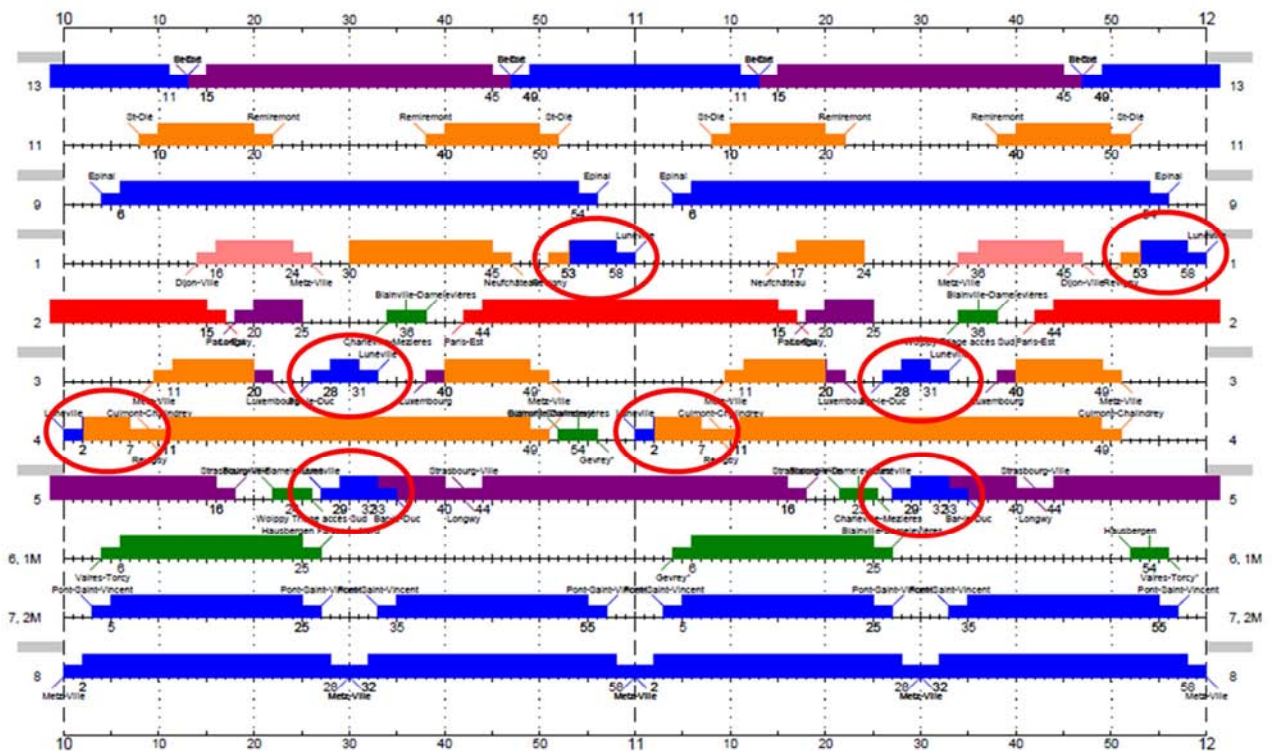


Figure 82 Analyse de capacité entre Nancy et Epinal dans le scénario 2 cible horizon 2020

3.6.2 Gare de Nancy

Dans la gare de Nancy, afin de limiter les aménagements, le principe d'une diamétralisation de certaines missions, retenu pour 2016 (1 diamétralisation entre le PU Bar-le-Duc – Nancy et le PU Nancy – Lunéville), est à nouveau proposé et amplifié dans ce scénario 2 cible avec 2 diamétralisations. Les diamétralisations techniques supplémentaires sont proposées entre le MR Nancy – Revigny et le PU supplémentaire Nancy – Lunéville. Toutes ces diamétralisations sont identifiables dans le graphique d'occupation des voies ci-dessous.



Le temps d'arrêt en gare de ces diamétralisations est défini par les contraintes d'insertion de part et d'autre de la gare de Nancy.

Il est également indiqué que la voie 13 est très fortement occupée. La circulation supplémentaire IC Nancy – Epinal sera par contre activée très certainement uniquement dans le sens de la pointe (vers Nancy le matin et de Nancy le soir), et des dégarages seront possibles avec l'accès direct au faisceau de Jarville depuis ces voies. De même la circulation PU Nancy – St-Dié devrait être également activée davantage dans le sens de la pointe.

Rappelons que si le principe de ces diamétralisation n'est pas retenu, il serait alors nécessaire d'avoir des voies à quais supplémentaires en gare de Nancy.

3.6.3 Carte d'adéquation entre l'offre et l'infrastructure

Pour le scénario S2bis 2020, l'analyse aboutit à identifier les non-adéquations offre/infrastructure suivantes :

- Nœud de Metz

- Nœud de Nancy (aménagement proposé entre Jarville et Lunéville),
- Gare de Forbach (accès côté Metz et côté Sarrebruck),
- Section Lunéville – Saint-Dié.

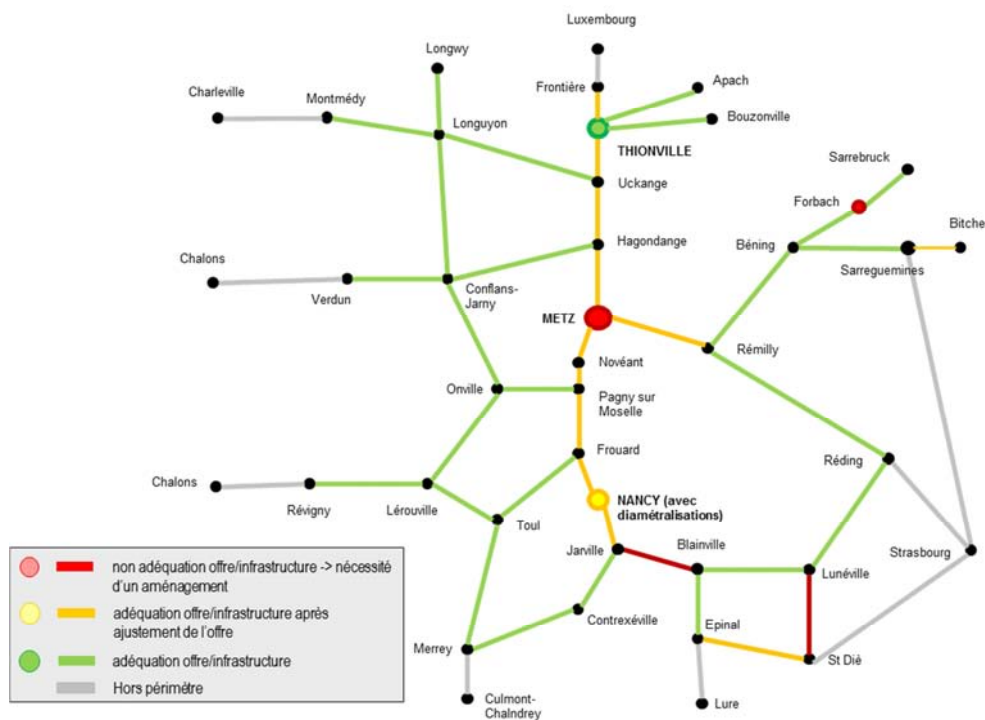


Figure 84 Carte d'adéquation offre – infrastructure à l'horizon 2020 S2 cible

3.6.4 Schéma de desserte retenu

A partir de toutes les itérations et modifications du schéma de desserte développé dans ce §3.6, un schéma de desserte retenu est proposé ci-dessous pour le scénario 2020 S2 cible.

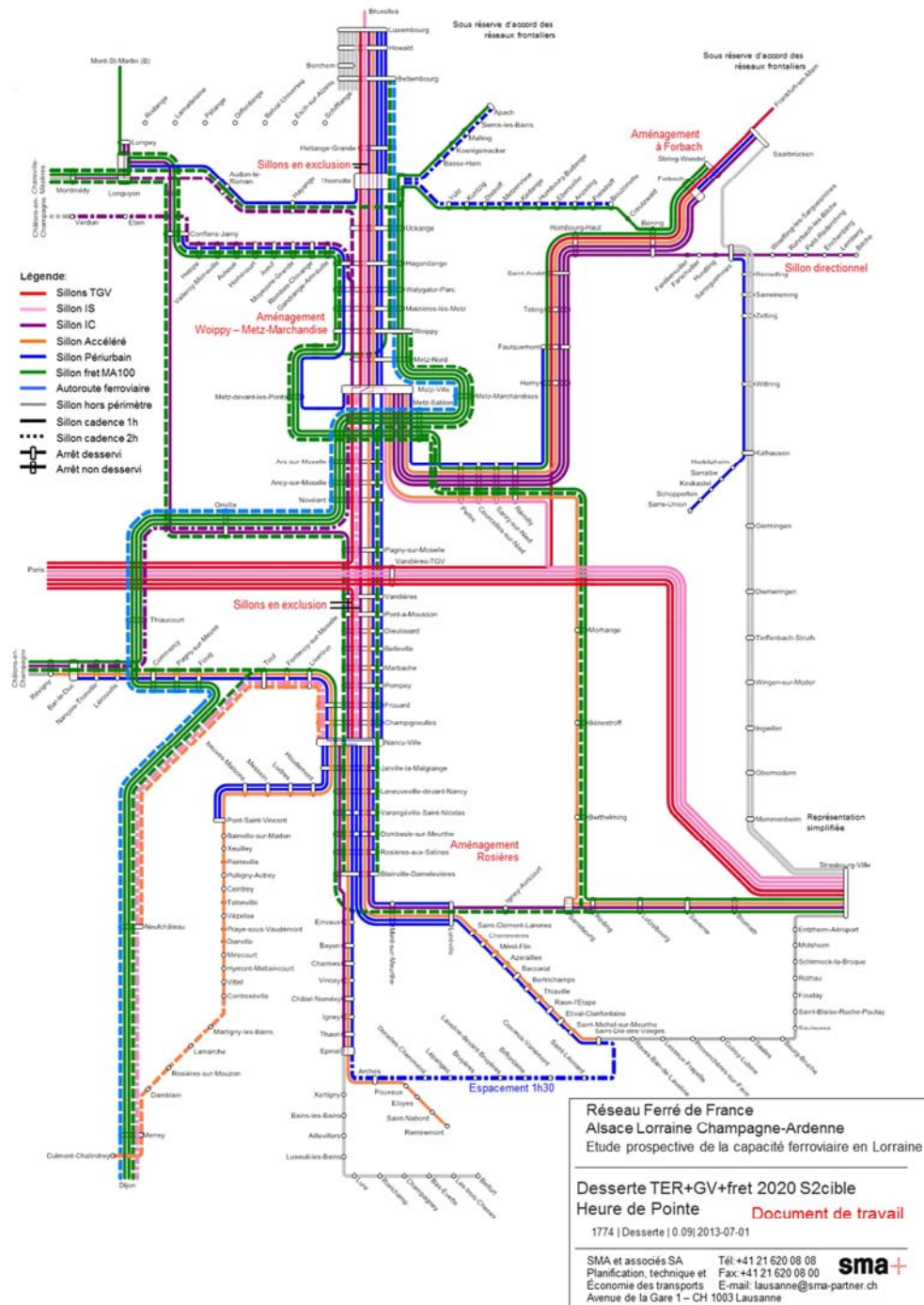


Figure 85 Schéma de desserte 2020 S2 cible heure de pointe après analyse de capacité

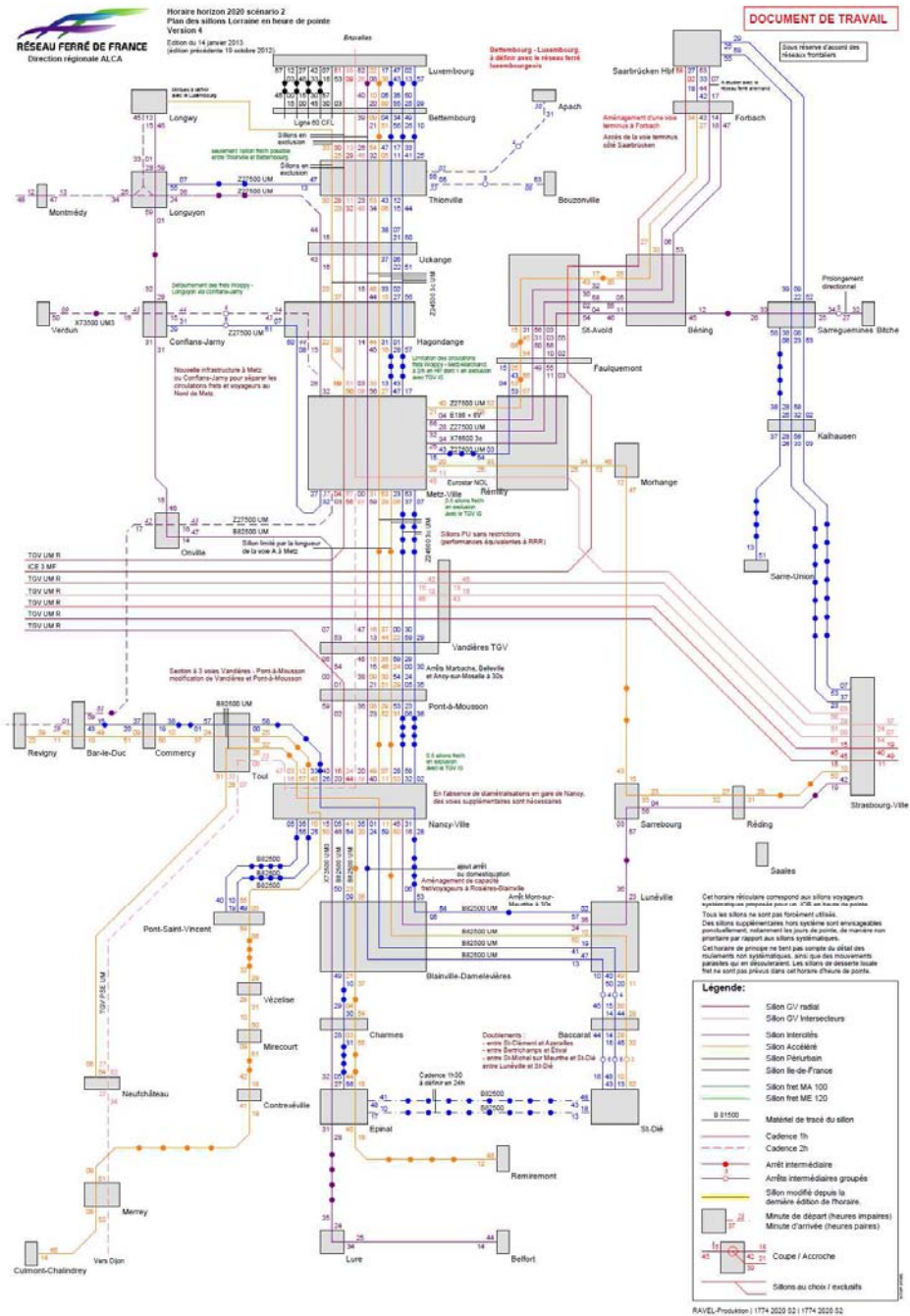


Figure 86 Réticulaire 2020 S2 cible heure de pointe après analyse de capacité

3.7 Scénario 1 horizon 2025

A l'horizon 2025, la principale modification concerne le trafic fret qui augmente par rapport à 2020. (cf. TF2 : Volet fret »). Dans la figure ci-dessous sont représentées les augmentations de l'objectif du trafic fret pour 2025 par rapport à 2016/2020 sur certaines sections :

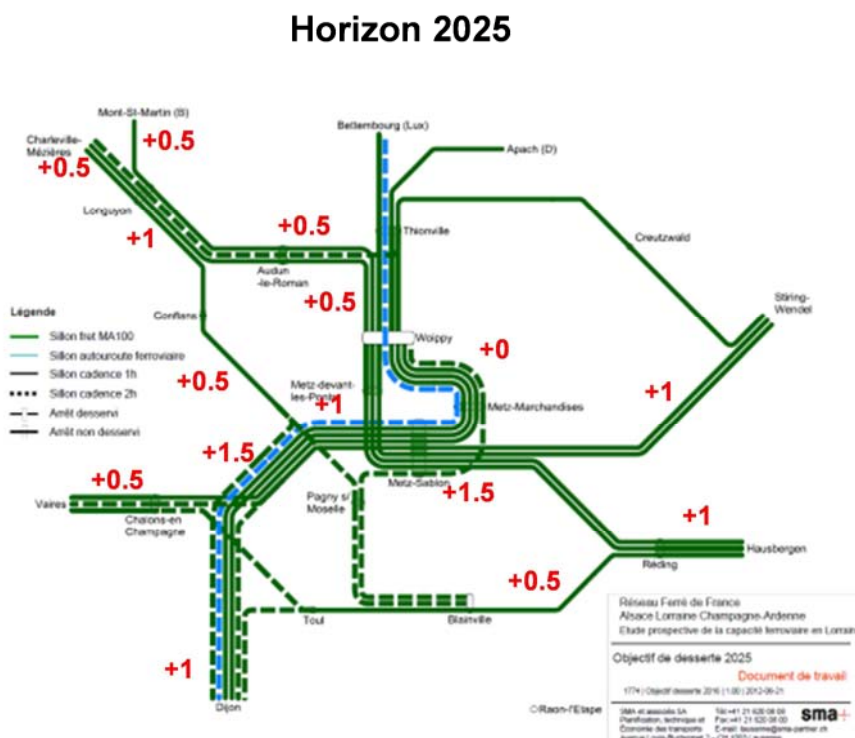


Figure 87 Augmentation du trafic fret pour atteindre l'objectif 2025 par rapport à la desserte 2016/2020

A cet horizon, l'analyse de capacité montre que la capacité du réseau est suffisante pour absorber cette augmentation d'offre hormis la section Metz – Rémyilly. La déviation d'une partie des trains de fret empruntant la section Metz – Rémyilly vers un itinéraire via Thionville et Bouzonville est impossible en raison :

- De l'augmentation des cisaillements à l'entrée de la gare de Thionville qui sont incompatibles avec l'horaire Metz – Luxembourg,
- De la section Hagondange-Woippy qui serait saturée dans l'hypothèse de la création du raccordement de Conflans à l'horizon 2020.

Sur Metz – Rémyilly l'analyse de capacité fait apparaître les conflits suivants :

1. A l'approche de Rémyilly les trains frets et trains de voyageurs sont espacés de 3',
2. A l'entrée de Metz, les trains frets et les trains voyageurs sont en conflits.

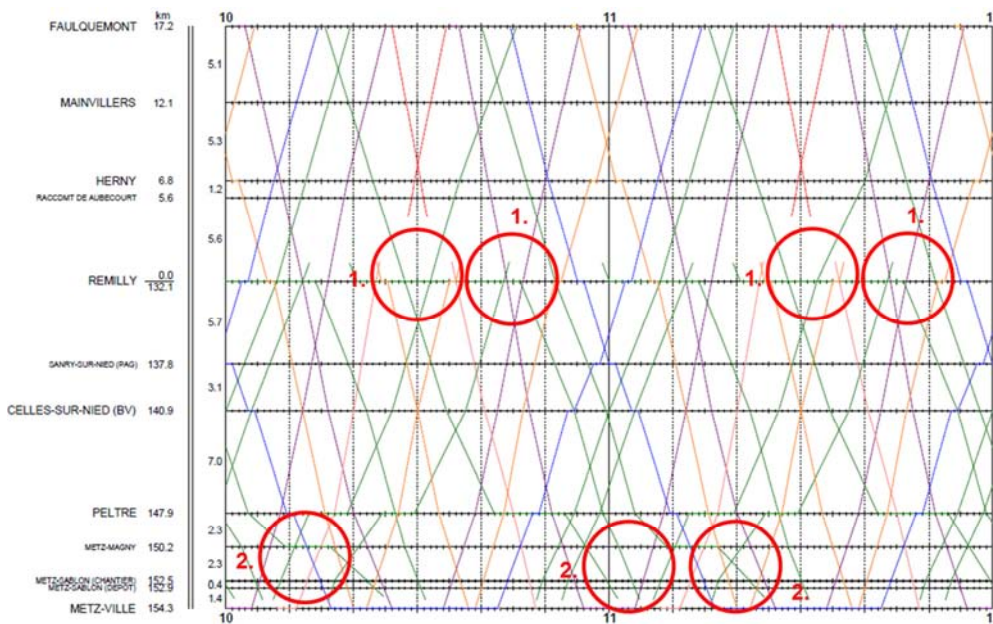


Figure 88 Analyse de capacité entre Metz et Rémyilly dans le scénario 1 à l'horizon 2025

Pour le conflit n°1 lié à l'espacement à Rémyilly entre circulations frets et circulations voyageurs les solutions proposées sont les suivantes :

- Solution d'exploitation : vérification que les normes de tracés qui indiquent 4' en succession et 3' à la bifurcation sont compatibles avec un espacement à 3' entre sillon fret et sillon voyageur,
- Solution d'exploitation : réduction du tonnage autorisé des trains de fret concernés (1 train sur 2 dans le sens Metz – Forbach et 1 train sur 2 dans le sens Metz – Réding) à 1200t au lieu de 1800, ce qui leur permettrait de meilleures performances d'accélération et donc de meilleurs temps de parcours entre Metz et Rémyilly, sur la base d'une utilisation d'une locomotive de type BB 27000 en US.
- Solution d'infrastructure : modification du cantonnement au niveau de la bifurcation avec un espacement à 3' entre sillon fret et sillon voyageur. En cas d'impossibilité de modifier le cantonnement, une voie supplémentaire serait

nécessaire sur environ 4 à 5 km avec une modification du plan de voie de Rémilly.

Pour le conflit n°2 à l'entrée de Metz-Sablon, les solutions proposées sont :

- Solution d'exploitation : dégradation de l'objectif d'heure de pointe voyageur ou fret pour revenir à une volumétrie d'offre des horizons 2016 et 2020.
- Solution d'infrastructure: création d'un sas fret ou d'une infrastructure de type saut-de-mouton. Ces solutions sont présentées au §5.5.

Pour le scénario S1 2025, l'analyse aboutit à identifier les non-adéquations offre/infrastructure suivantes :

- Section Metz – Rémilly,
- Noeud de Metz,
- Gare de Forbach (accès côté Metz),
- Section Lunéville-Saint Dié.

Par rapport au scénario 2020 S1, l'unique modification concerne la section Metz – Rémilly, où la non adéquation entre l'offre et l'infrastructure nécessite un aménagement.

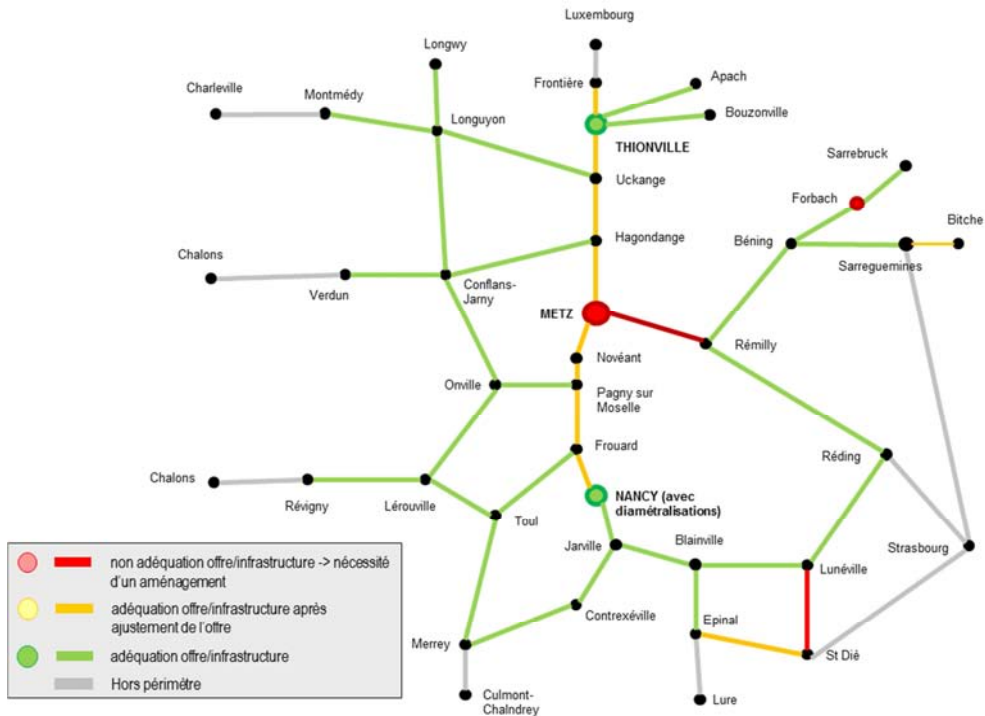


Figure 89 Carte d'adéquation offre – infrastructure du scénario 2025 S1

3.8 Scénario 2 horizon 2025

La principale modification entre le scénario 2 de l'horizon 2020 présentés au § 3.5 et le scénario de 2 de l'horizon 2025 concerne la section Metz-Rémilly.

Sur Metz – Rémilly l'analyse de capacité fait apparaître les conflits suivants :

1. Entre Courcelles et Rémilly certains trains de frets et trains de voyageurs sont espacés de 3',
2. A l'entrée de Metz, les trains frets et les trains voyageurs sont en conflits.

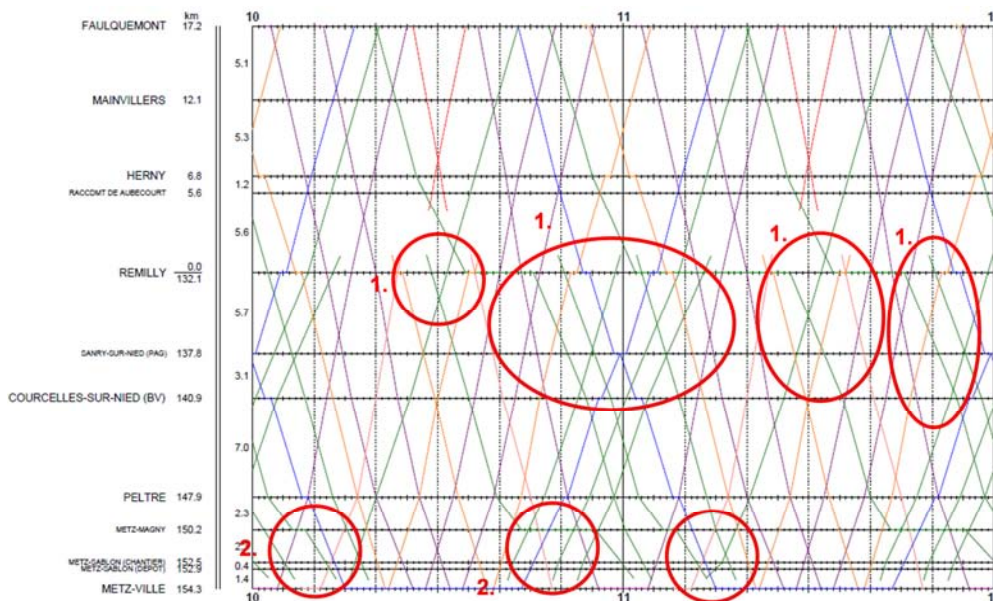


Figure 90 Analyse de capacité entre Metz et Rémilly dans le scénario 1 à l'horizon 2025

Cette première analyse de capacité dans le but de limiter les aménagements de capacité a déjà fait l'objet de modification au niveau de la desserte avec :

- MR Metz – Strasbourg avec un temps de retournement de 5' à Sarrebourg ou mise en place d'un système de correspondance entre deux trains MR Metz – Sarrebourg et Sarrebourg – Strasbourg.
- PU Faulquemont avec des arrêts à 0.5mn et domestication de 1.5mn (pour s'insérer au mieux au milieu des sillons fret).
- MR Metz – Forbach avec un temps de retournement en 7' à Metz.

Par rapport au scénario 1 de l'horizon 2025, la principale modification intervient au niveau de l'ajout d'un TER supplémentaire Metz – Sarrebruck. L'insertion de ce TER est un point déterminant pour l'organisation des circulations sur la section Metz - Rémilly.

Pour le conflit n°1 lié à l'espace sur la section Courcelles sur Nied – Rémilly entre circulations frets et circulations voyageurs les solutions proposées sont les suivantes :

- Solution d'exploitation : dégradation de l'objectif d'heure de pointe voyageurs ou fret pour revenir à une volumétrie d'offre des horizons 2016 et 2020,
- Solution d'infrastructure : modification du cantonnement sur cette section avec espacement à 3' entre sillon fret et sillon voyageur. En cas d'impossibilité de modifier le cantonnement, une voie supplémentaire serait

nécessaire sur cette section d'environ 9km avec modification du plan de voie de Rémyilly.

Pour le conflit n°2, à l'entrée de Metz-Sablon, le conflit est identique à la solution 1 de l'horizon 2025 et donc les solutions sont également identiques :

- Solution d'exploitation : dégradation de l'objectif d'heure de pointe voyageur ou fret pour revenir à une volumétrie d'offre des horizons 2016 et 2020.
- Solution d'infrastructure: création d'un sas fret ou d'une infrastructure de type saut-de-mouton. Ces solutions sont présentées au §5.5.

L'ensemble des horaires graphiques et réticulaires sont présentés en Annexe 7.

Pour le scénario S2 2025, l'analyse aboutit à identifier les non-adéquations offre/infrastructure suivantes :

- Section Metz – Rémyilly
- Nœud de Metz,
- Nœud de Nancy (aménagement proposé entre Jarville et Lunéville),
- Gare de Forbach (accès côté Metz et côté Sarrebruck),
- Section Lunéville-Saint-Dié.

Par rapport au scénario 2020 S2, l'unique modification concerne la section Metz – Rémyilly où la non adéquation entre l'offre et l'infrastructure nécessite un aménagement.

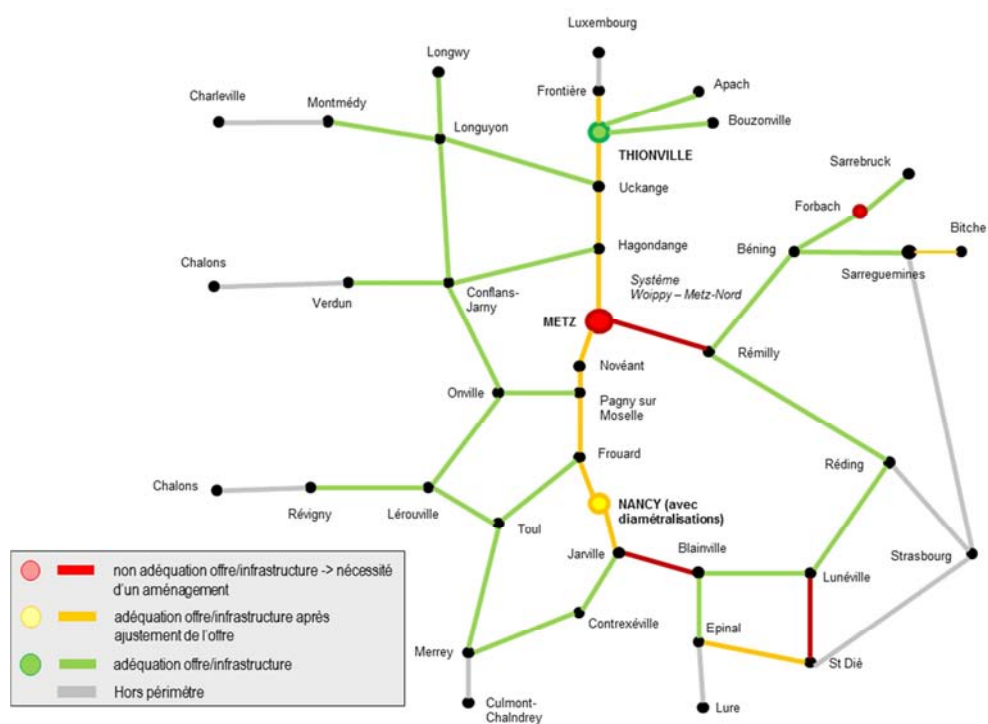


Figure 91 Carte adéquation offre – infrastructure du scénario 2025 S2

4. Tests et variantes

4.1 Arrêts supplémentaires

La desserte d'arrêts supplémentaires est testée dans ce paragraphe. Cela concerne les arrêts de Thionville-Nord, Lérrouville (complément de desserte), Florange, Fontoy, Talange et Kanfen.

L'horaire de référence pour le test de ces arrêts supplémentaires est l'horaire scénario 1 de l'horizon 2025 comprenant l'offre maximale fret et l'offre de base des sillons TER.

Pour déterminer la perte de temps d'arrêt, l'hypothèse prise (conservatrice) est qu'un arrêt supplémentaire « consomme » 0,5 minute pour la décélération, 1 minute pour l'arrêt lui-même et 1 minute pour l'accélération, soit un total de 2,5 minutes.

4.1.1 Arrêt de Lérrouville

L'arrêt de Lérrouville a été rouvert au service 2013 et il est desservi par les IC Metz – Bar-le-Duc. Cette donnée est postérieure au lancement de l'étude.

La desserte de Lérrouville est testée sur les TER suivants :

- MR Nancy – Revigny
- PU Nancy – Bar-le-Duc

Du fait des contraintes dans les nœuds de Metz et de Nancy, la perte de temps de parcours pour arrêt est reportée vers Bar-le-Duc/Revigny et l'horaire n'est pas modifié à l'est de Lérrouville. Les sillons frets devront être légèrement adaptés mais sans présenter de difficultés vu les capacités offertes par l'infrastructure, notamment avec les sections à trois voies entre Lérrouville et Loxéville et les possibilités de stationnement à Bar-le-Duc et Lérrouville.

La convention de représentation (qui sera reprise pour les autres graphiques) est la suivante :

- En trait plein les sillons planifiés sans arrêts à Lérrouville,
- En train interrompu les trains avec arrêt à Lérrouville.

En conclusion, la desserte de Lérrouville par des circulations supplémentaires est possible à infrastructure constante.

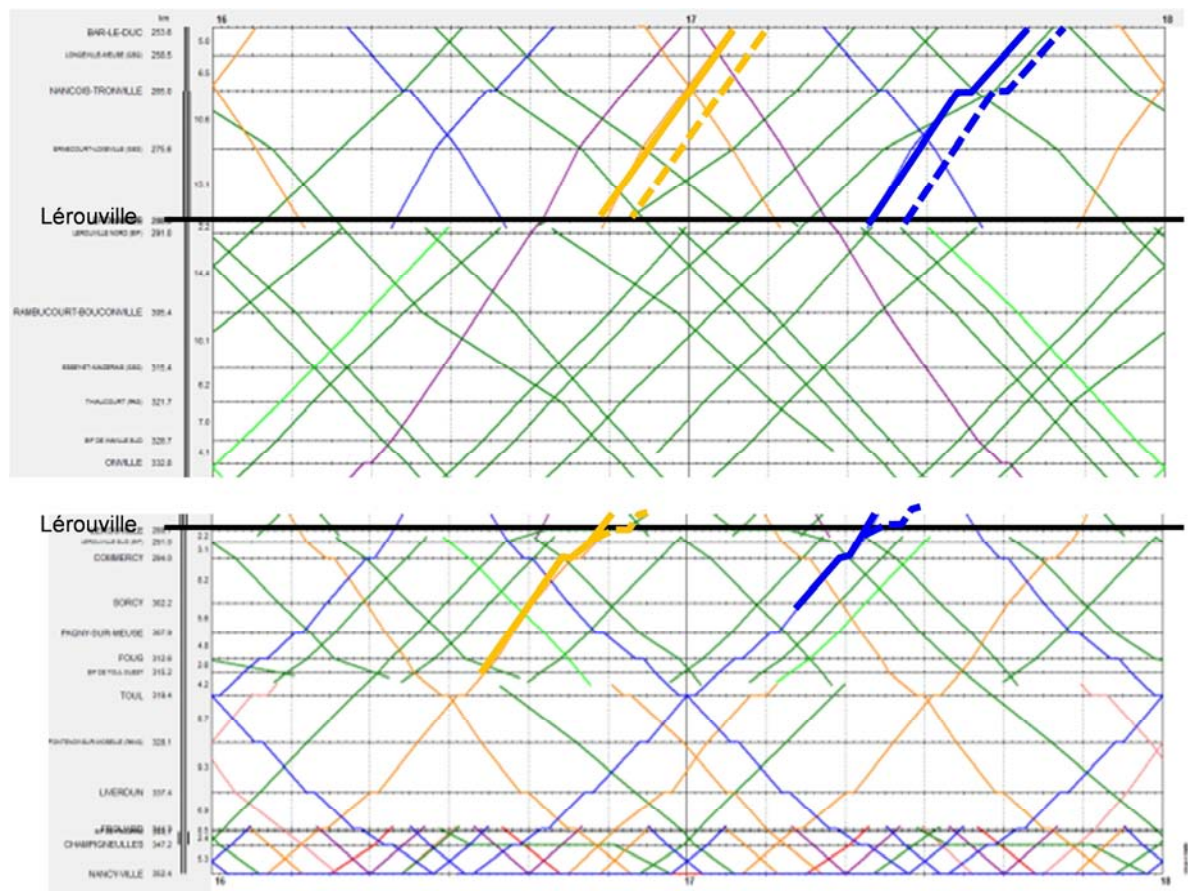


Figure 92 Horaire graphique Bar-le-Duc – Onville et Lérrouville – Nancy avec arrêt supplémentaire à Lérrouville (sur base horizon 2025, scénario S1)

4.1.2 Arrêts de Florange et de Fontoy

La desserte de Fontoy et Florange par les IC Metz – Longuyon – Longwy/ Charleville est possible simultanément ou indépendamment l'un de l'autre. L'horaire n'est pas modifié entre Metz et Uckange, où les contraintes sont fortes. La perte de temps de parcours engendrée par les arrêts supplémentaires est reportée vers Longuyon. Ceci a pour conséquence un temps de correspondance réduit à 5 minutes à Longuyon, mais respectant la norme de correspondance entre TER pour les gares à trafic faible ou moyen.

En conclusion, la desserte de Florange et de Fontoy par les IC Metz – Longuyon est possible à infrastructure constante.

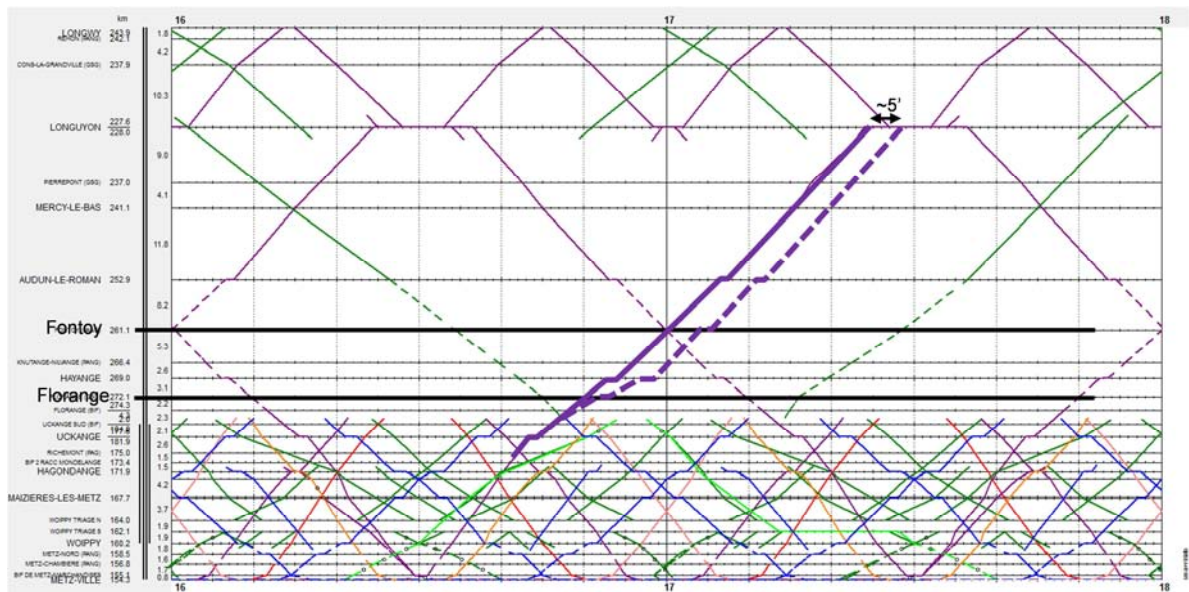


Figure 93 Horaire graphique Longwy – Hayange – Metz, avec arrêts supplémentaires à Florange et Fontoy (sur base horizon 2025, scénario S1)

4.1.3 Arrêt de Thionville-Nord

L'arrêt de Thionville-Nord se situe sur l'axe Metz – Luxembourg qui comporte des contraintes fortes de positionnement à Luxembourg (intégration sur Bettembourg – Luxembourg) et à Metz (intégration sur Woippy – Metz-Ville). Du fait de ces contraintes fortes de positionnement, certains PU doivent être domestiqués entre Metz et Luxembourg. Avec respect des normes de tracés, sans aménagement, un seul PU par heure (sur 3 par heure) peut desservir l'arrêt de Thionville-Nord. Ceci est symbolisé dans la Figure 94 ci-dessous.

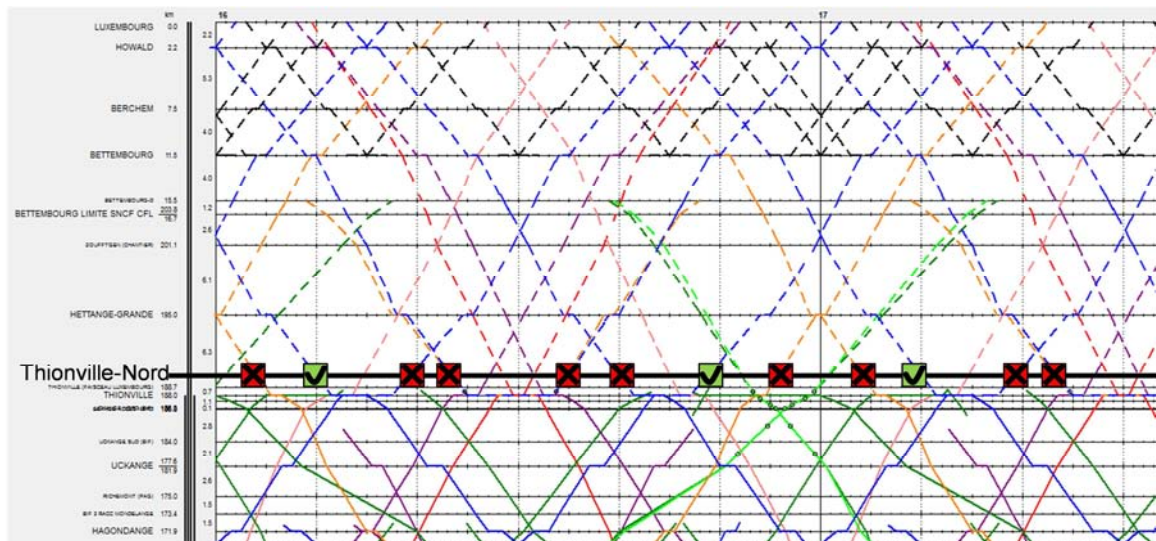


Figure 94 Horaire graphique Luxembourg – Hagondange, avec indication des trains qui peuvent desservir Thionville-Nord sans aménagement d'infrastructure (sur base horizon 2025, scénario S1)

Pour que l'arrêt de Thionville-Nord bénéficie d'une desserte TER plus importante, des aménagements d'infrastructure relativement importants sont nécessaires avec :

- Section à 3 voies entre Thionville et Thionville-Nord (environ 2 km),
- Amélioration de la signalisation avec un espacement entre circulations voyageurs à 3' contre 4' actuellement.
- Modification de la tête de gare de Thionville côté Luxembourg avec 3 nouvelles communications au minimum pour permettre une simultanéité d'accès à la voie centrale en même temps que l'utilisation des voies latérales.

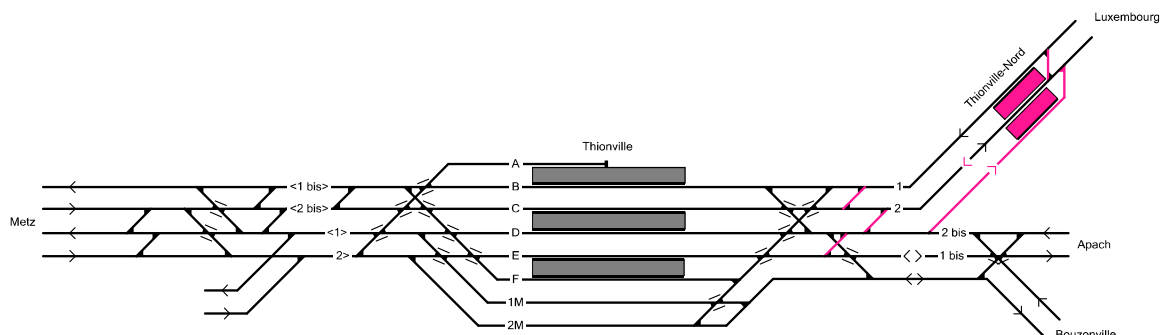


Figure 95 Schéma topologique des aménagements nécessaires à Thionville pour permettre l'arrêt de TER à Thionville-Nord

Ces aménagements permettent aux TER PU d'avoir un temps d'arrêt réduit à 2'en gare de Thionville et ainsi de desservir Thionville-Nord en partant simultanément avec une circulation TGV ou à une circulation TER MR par exemple.

En conclusion l'arrêt de Thionville-Nord peut être assuré par un TER par heure sans aménagement et par tous les TER Périurbains avec l'aménagement d'une section à 3 voies entre Thionville – Thionville-Nord et l'aménagement de la tête de la gare de Thionville.

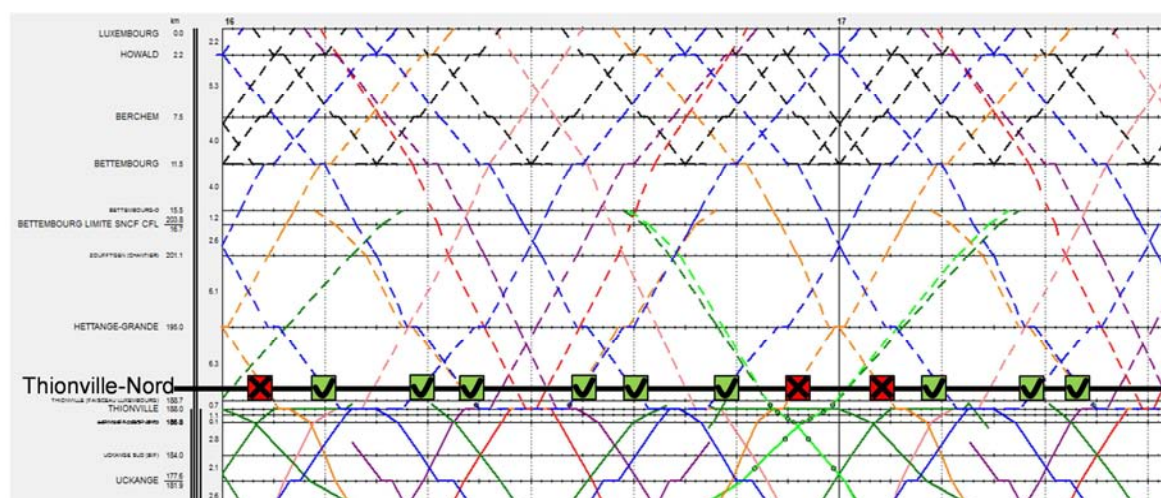


Figure 96 Horaire graphique Luxembourg – Hagondange, avec indication des trains qui peuvent desservir Thionville-Nord en cas d'aménagements d'infrastructure (sur base horizon 2025, scénario S1)

4.1.4 Arrêt de Kanfen

L'arrêt de Kanfen se situe sur l'axe Metz – Luxembourg qui comporte des contraintes fortes de positionnement des sillons : insertion sur Bettembourg – Luxembourg et sur Woippy – Metz-Ville. Du fait de ces contraintes fortes de positionnement, certains PU doivent être domestiqués entre Metz et Luxembourg. Avec respect des normes de tracés, sans aménagement, un seul PU par heure peut desservir l'arrêt de Kanfen sans augmentation de temps de parcours mais en diminuant le temps d'arrêt à Thionville.

Pour que la desserte de Kanfen par plus de TER soit possible, des aménagements similaires aux aménagements à réaliser pour la desserte de Thionville-Nord avec un allongement de la section de 3 voies pour aller jusqu'à Hettange Grande est nécessaire :

- Section à 3 voies entre Thionville et Hettange-Grande (environ 7 km),

- Amélioration de la signalisation avec un espacement entre circulations voyageurs à 3' contre 4' actuellement.
- Modification de la gare d'Hettange-Grande avec 3 voies à quai.
- Modification de la tête de gare de Thionville côté Luxembourg avec 3 nouvelles communications au minimum pour permettre une simultanété d'accès à la voie centrale en même temps que l'utilisation des voies latérales.

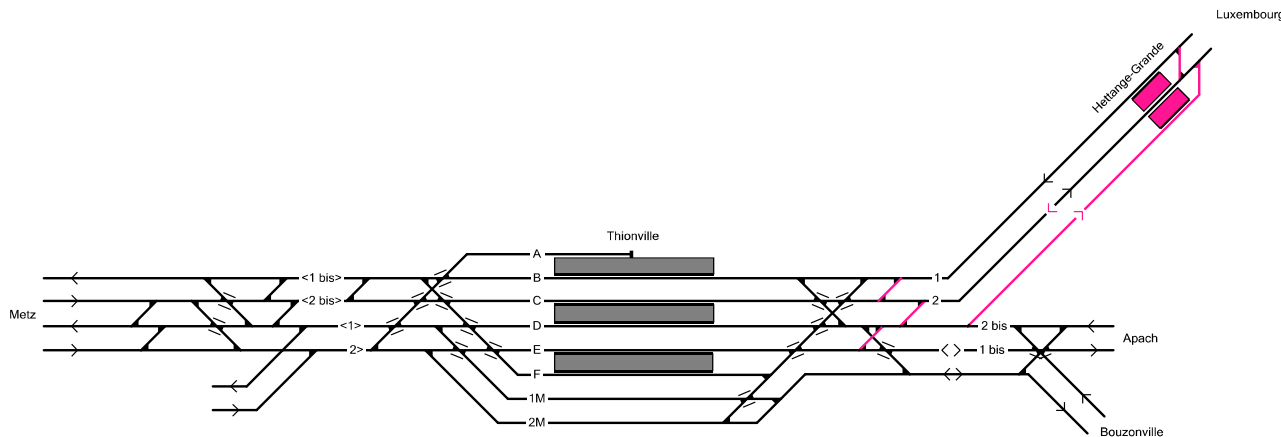


Figure 97 Schéma topologique des aménagements nécessaires entre Thionville et Hettange-Grande pour permettre l'arrêt de TER à Hettange-Grande

Ces aménagements permettent aux TER PU d'avoir un temps d'arrêt réduit à 2'en gare de Thionville et ainsi de desservir Kanfen en partant simultanément à une circulation TGV ou à une circulation TER MR jusqu'à Hettange-Grande (même principe que pour la halte de Thionville-Nord).

En conclusion l'arrêt de Kanfen peut être assuré par un TER par heure sans aménagement et par tous les TER Périurbains avec l'aménagement d'une section à 3 voies entre Thionville et Hettange-Grande et l'aménagement de la tête de la gare de Thionville.

4.1.5 Arrêt de Talange

L'arrêt de Talange est situé sur la section Metz – Thionville. Sans infrastructure supplémentaire la gare de Talange peut être desservie par un TER PU par heure. Ce TER PU est déjà ralenti pour pouvoir être dépassé par le TGV IS Luxembourg – Strasbourg. Ces allongements de temps de parcours peuvent être utilisés pour marquer l'arrêt à Talange, sans modifier les minutes d'accroche à Metz et en réduisant la durée d'arrêt à Thionville (et ce, sans conflit en raison de la section à 4 voies en entrée sud de la gare de Thionville).

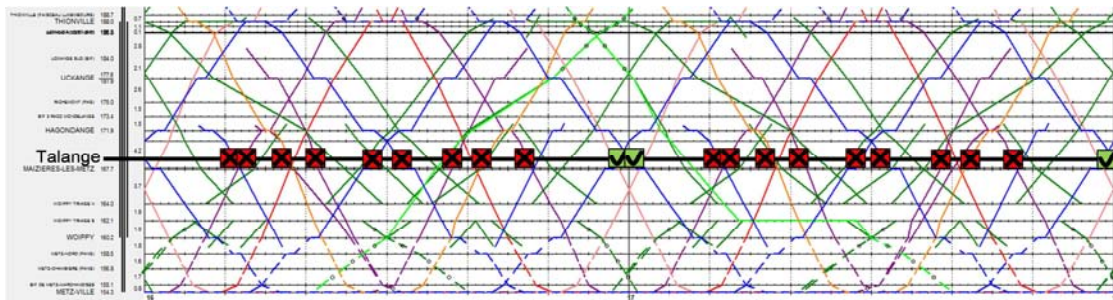


Figure 98 Horaire graphique Hagondange – Metz montrant qu'un TER PU par heure peut desservir Talange sans aménagement d'infrastructure (sur base horizon 2025, scénario S1)

Etant donné que les minutes d'accroche à Metz sont fixes, desservir Talange avec l'autre TER PU Metz – Luxembourg provoque un conflit au niveau d'Uckange (entre Uckange et les bifurcations). Une 5^{ème} voie sur cette section serait nécessaire avec également une modification du plan de voies de la gare d'Uckange. La gare de Thionville doit également être adaptée, notamment pour résoudre des problèmes liés aux cisaillements entre circulations frets et circulations voyageurs.

En conclusion l'arrêt de Talange peut être assuré par un TER par heure sans aménagement. Une augmentation de la desserte engendre le besoin d'une 5^{ème} voie et la modification des gares d'Uckange et de Thionville.

4.2 Ajout d'une circulation Epinal – Gérardmer

A l'horizon 2025 (scénario S1), il est testé la réouverture de la section de ligne Laveline – Gérardmer avec l'introduction de circulations TER Epinal - Gérardmer. Ce test doit déterminer les infrastructures nécessaires (autres que la remise en état de la section de la ligne entre Laveline et Gérardmer) en fonction de la cadence voulue sur les axes Epinal – St-Dié et Epinal – Gérardmer. L'analyse de capacité de l'axe Epinal – Gérardmer en situation de référence est présentée au § 3.1.5. Les différentes cadences testées ici sont les suivantes :

- Variante 90 : cadence 90 minutes Epinal – St-Dié (inchangé) et cadence 90 minutes Epinal – Gérardmer (cadence combinée Epinal – Laveline 60 minutes)
- Variante 120 : cadence 60 minutes Epinal – St-Dié avec alternance entre train direct et avec changement à Laveline et cadence 120 minutes Epinal – Gérardmer (la cadence 60 minutes avec train direct et avec changement en alternance est aussi possible, sans matériel roulant supplémentaire)
- Variante 60 : cadence 60 minutes Epinal – St-Dié, cadence 60 minutes Epinal – Gérardmer (cadence combinée Epinal – Laveline 30 minutes)

La politique d'arrêts choisie pour le TER Epinal – Gérardmer supplémentaire est une desserte omnibus, avec arrêts à Arches, Docelles, Lépanges, Bruyères et Laveline (mêmes arrêts que pour les trains Epinal – St-Dié), puis Granges située entre Laveline et Gérardmer.

Dans la **variante 90**, les trains desservant Gérardmer s'insèrent dans la cadence 90 minutes des trains Epinal – St-Dié. En plus de la remise en état de la ligne Laveline – Gérardmer, cette variante nécessite l'ouverture de la gare de Docelles, où des trains se croisent toutes les 90 minutes.

C'est la variante la plus économe en matériel roulant ; en supposant un service continu, elle nécessite deux rames pour la ligne Epinal – St-Dié et deux autres rames pour la ligne Epinal – Gérardmer.

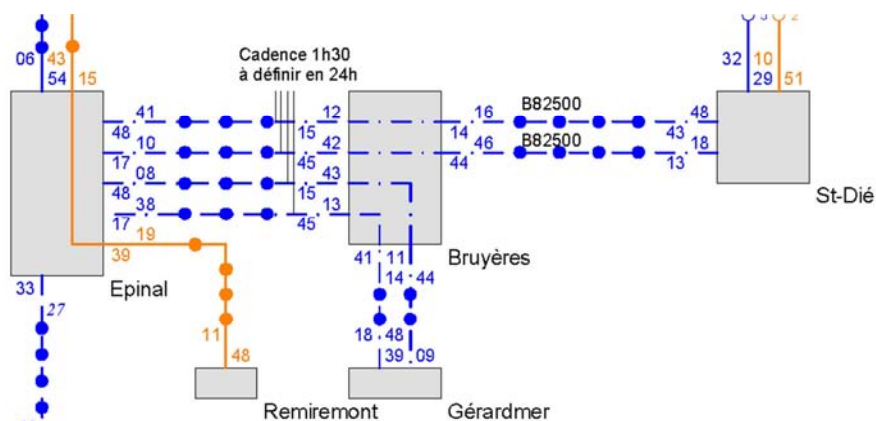


Figure 99 Horaire réticulaire de la zone Epinal – St-Dié – Gérardmer, variante 90 (sur base horizon 2025, scénario S1)

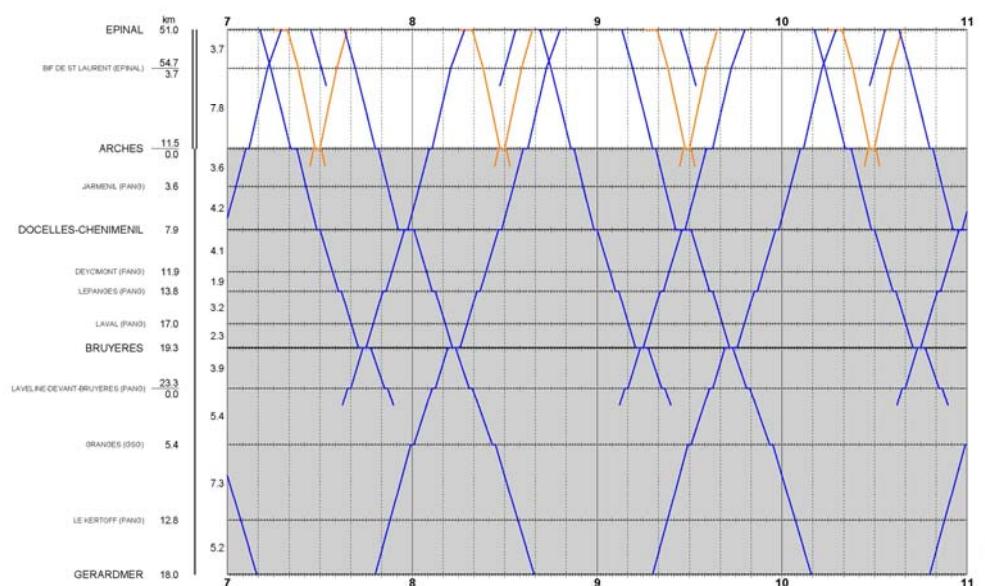


Figure 100 Horaire graphique Epinal – Gérardmer, variante 90 (sur base horizon 2025, scénario S1)

La **variante 120** prévoit une desserte à la cadence 120' Epinal – Gérardmer, alternée à la desserte à la cadence 120' Epinal – St-Dié. Une navette Laveline – St-Dié en correspondance permet la cadence horaire sur Epinal – St-Dié. Une correspondance courte de St-Dié vers Gérardmer est prévue à Laveline et ce, dans les deux sens.

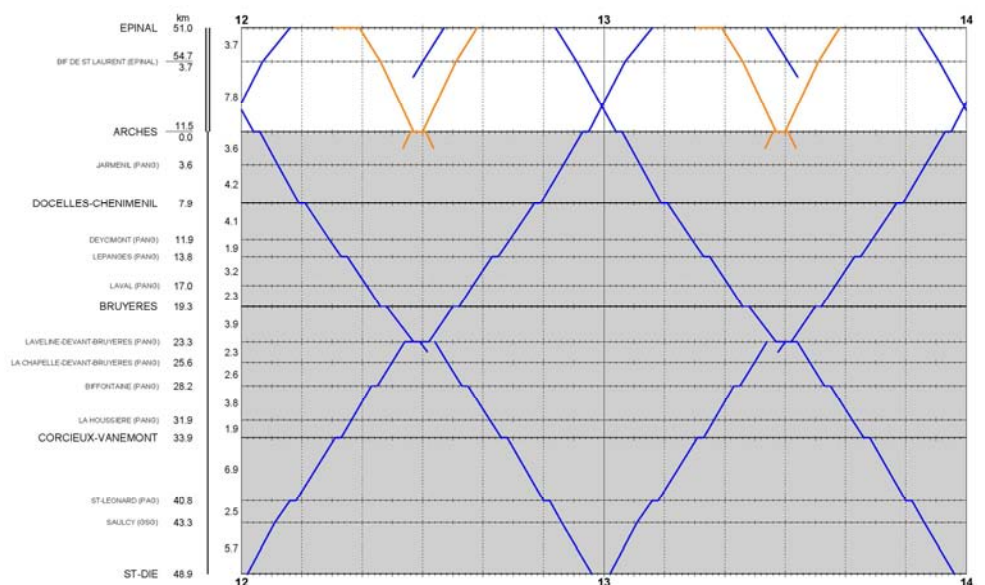


Figure 101 Horaire graphique Epinal – St-Dié, variante 120 (sur base horizon 2025, scénario S1)

Cette variante nécessite 2 voies supplémentaires en gare de Laveline, le triplement de la voie entre Laveline et la bifurcation (en plus de la remise en état de la section de ligne Laveline – Gérardmer).

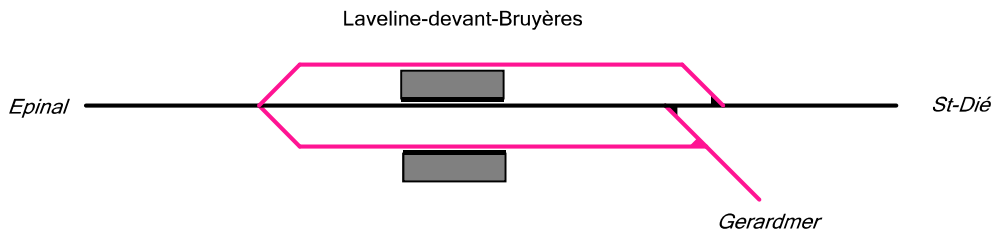


Figure 102 Schéma topologique de la gare de Laveline-devant-Bruyères aménagée pour un service variante 120 (sur base horizon 2025, scénario S1)

Du point de vue du parc de matériel roulant, cette variante nécessite deux rames pour effectuer un service continu Epinal – Gérardmer. Pour assurer des roulements combinés Epinal – Gérardmer, Epinal – St-Dié et Laveline – St-Dié, cinq rames sont nécessaires (l'exploitation avec quatre rames n'est pas possible car elle supposerait un temps de retournement de 3 minutes à St-Dié). La rame assurant la navette St-Dié – Laveline stationne une heure à Laveline. A la place de stationner, cette rame a le temps de faire l'aller-retour jusqu'à Gérardmer. Avec les mêmes cinq rames, on obtiendrait ainsi une desserte horaire de Gérardmer depuis Epinal et depuis St-Dié, alternativement par train direct et avec changement à Laveline.

La **variante 60** est celle qui offre la desserte la plus dense avec un train par heure entre Epinal et Gérardmer et un train par heure entre Epinal et St-Dié. Combinés, les deux trains offrent une cadence à la demi-heure entre Epinal et Laveline. La relation St-Dié – Gérardmer est possible une fois par heure, par correspondance en 15 minutes à Laveline.

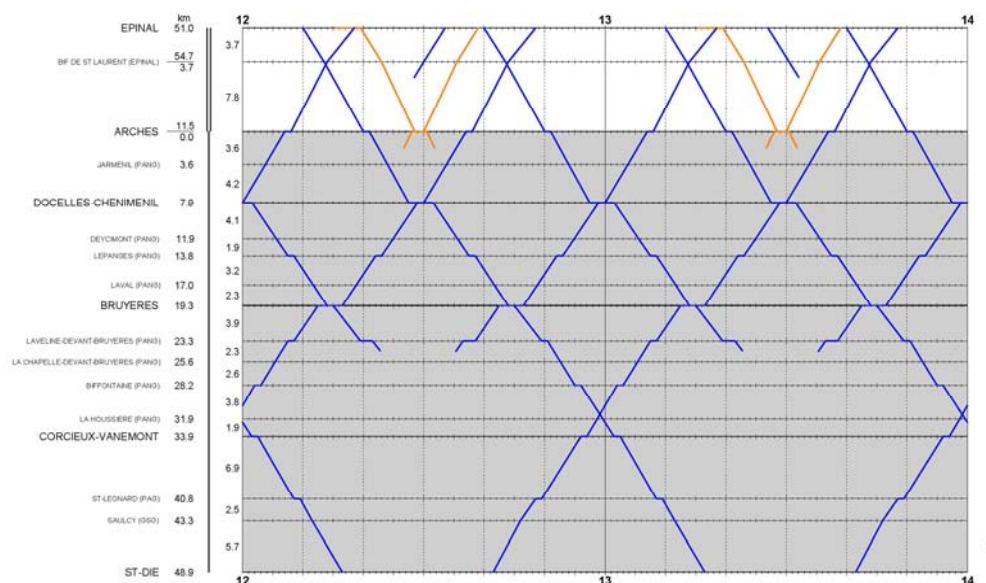


Figure 103 Horaire graphique Epinal – St-Dié, variante 60 (sur base horizon 2025, scénario S1)

Outre la remise en état de la ligne entre Lavelines et Gérardmer, la variante 60 nécessite des aménagements d'infrastructures avec :

- ouverture de la gare de Docelles (et amélioration de la signalisation pour croisement rapide comme à Bruyères),
- Aménagement de la gare de Granges en gare de croisement (sur la section de ligne Laveline – Gérardmer),
- Création d'une section à double-voie entre Biffontaine et La Houssière (environ 4 km).

Du point de vue du matériel roulant, 3 rames sont nécessaires pour assurer un service continu Epinal – Gérardmer et 3 autres rames pour le service continu Epinal – St-Dié.

Les caractéristiques des différentes possibilités d'exploitation liées à la réouverture de la ligne Epinal – Gérardmer sont résumées dans les deux tableaux ci-dessous.

Variante	Cadence Epinal – St-Dié	Cadence Epinal – Gérardmer	Relation St-Dié – Gérardmer
Var90	Cadence 90 minutes en direct	Cadence 90 minutes en direct	Pas de corresp.

Variante	Cadence Epinal – St-Dié	Cadence Epinal – Gérardmer	Relation St-Dié – Gérardmer
Var120	Cadence 2h en direct + 2h en corresp. (cadence 1h combinée)	Cadence 2h en direct + 2h en corresp (cadence 1h combinée)	Chaque 2h, corresp. en ~3' (+ relation directe chaque 2h possible)
Var60	1h en direct	1h en direct	Chaque heure, corresp. en ~15'

Tableau 2 Caractéristiques de la desserte des variantes d'exploitation de la ligne de Gérardmer

Variante	Nombre de rames nécessaires	Infrastructure nécessaire (en dehors de la réouverture de la ligne)
Var90	2 Epinal – St-Dié 2 Epinal – Gérardmer	Ouverture de Docelles pour block et croisement
Var120	5 en roulements combinés Epinal – St- Dié, Epinal – Gérardmer et St-Dié – Laveline (– Gérardmer)	Modification de Laveline
Var60	3 Epinal – St-Dié 3 Epinal – Gérardmer	Ouverture de Docelles (et amélioration signalisation) pour block et croisement Section à double-voie entre Biffontaine et La Houssière Point de croisement à Granges sur Laveline – Gérardmer

Tableau 3 Besoins en matériel roulant et en infrastructures des variantes d'exploitation de la ligne de Gérardmer

En conclusion, la variante 90 avec une cadence à 1h30 est celle qui mobilise le moins de rames et nécessite le moins d'infrastructure.

4.3 Ajout d'une circulation périurbaine à Thionville

La ligne Longuyon – Fontoy – Thionville s'embranche au sud de Thionville sur les voies 1 et 2 (est) de la ligne Metz – Thionville. A cet endroit, les trains de voyageurs Metz – Thionville – Luxembourg circulent majoritairement sur les voies 1bis et 2bis (ouest). Des trains Hayange – Thionville peuvent donc entrer en gare de Thionville sans cisailer la majorité du flux Metz – Luxembourg. Côté nord, la ligne Thionville – Yutz – Bouzonville est également en face des voies D, E et F (est) de la gare de Thionville. Du point de vue de l'exploitation, une relation ouest – est à travers la gare de Thionville est intéressante à réaliser car elle ne cisaille pas le flux important de sillons voyageurs Metz – Luxembourg, mais cisailent les flux frets.

Il est testé ci-dessous l'insertion d'un PU entre Fontoy et Yutz ou Kuntzig avec les contraintes repérées et les infrastructures nécessaires. L'horaire graphique de cette desserte à la demi-heure est présenté ci-dessous.

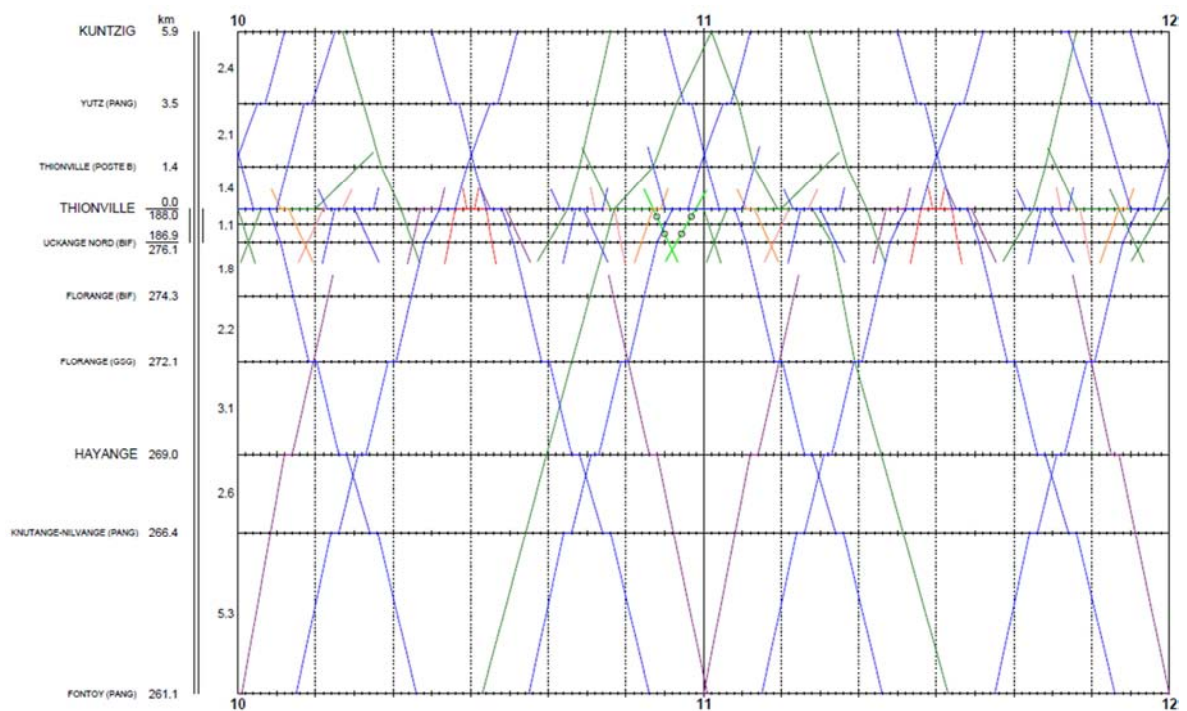


Figure 104 Horaire graphique Kuntzig – Thionville – Fontoy avec service TER à la cadence 30 minutes (sur base horizon 2025, scénario S1)

Les PU Fontoy – Kuntzig sont positionnés par rapport aux fenêtres de disponibles à Thionville et selon l'insertion possible en ligne entre Thionville et Fontoy (avec comme principale contrainte la circulation de l'IC Metz – Longuyon).

Dans le GOV, la majorité des circulations voyageurs entre Metz et Luxembourg se situent voies B et C. Ainsi des capacités sont disponibles voies D, E et F. Le GOV de Thionville devra être confirmée en fonction des options retenues sur l'axe Metz – Luxembourg, notamment la possibilité de circulation en UM3 sur certains PU (cf. § 4.4.2). Quelques adaptations de voies utilisées pour le trafic fret sont également nécessaires.

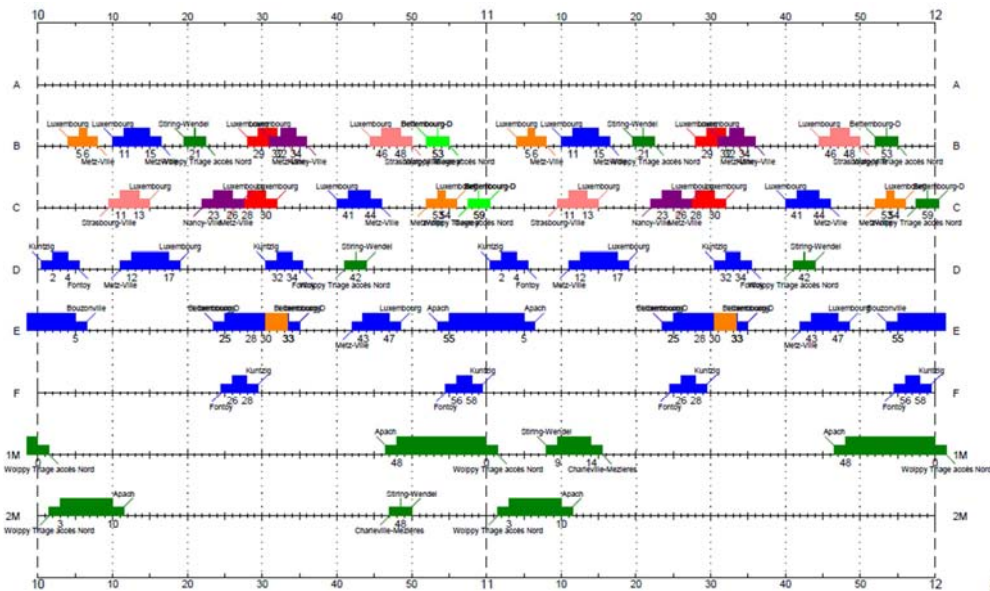


Figure 105 Graphique d'occupation des voies de Thionville avec TER PU Fontoy – Kuntzig (sur base horizon 2025, scénario S1)

Trois compositions sont nécessaires pour réaliser un service TER à la cadence 30 minutes entre Fontoy et Kuntzig. Des aménagements d'infrastructures sont nécessaires :

- à Fontoy : voie latérale de retournement et communication entre les voies (cf. Figure 106),
- entre Thionville et Kuntzig : amélioration du block à 6 minutes d'espacement (au lieu de 11 minutes),
- et à Kuntzig : voie latérale de retournement (possibilité de réutiliser une voie de service?) et communication entre les voies (cf. Figure 107),
- entre Thionville et Fontoy : réouverture des gares fermées de Florange, Kuntzig et Fontoy.

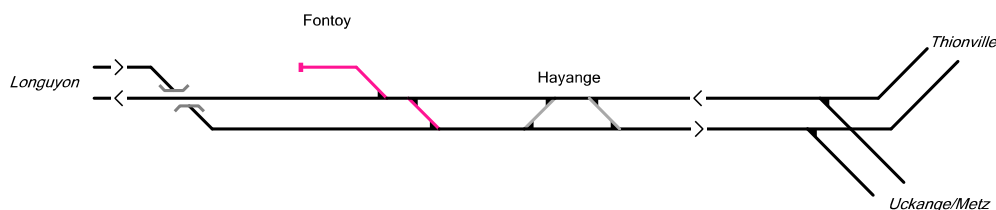


Figure 106 Schéma topologique des aménagements nécessaires à Fontoy pour un service TER Fontoy – Kuntzig

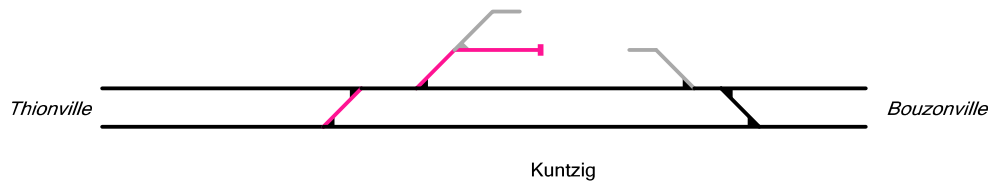


Figure 107 Schéma topologique des aménagements nécessaires à Kuntzig pour un service TER Fontoy – Kuntzig

Une relation TER à la demi-heure entre Fontoy et Yutz comporte deux désavantages : la rotation nécessite trois rames et les aménagements sont importants.

Au vu de cette première variante en cadence demi-heure, une optimisation des correspondances et des besoins en infrastructure est proposée ci-dessous avec une variante en cadence horaire.

4.3.1 Variante en cadence horaire

Une autre façon de desservir la ligne Fontoy – Yutz serait de prévoir une fréquence horaire et des correspondances à Thionville à la minute 30. Il est alors possible de prolonger le train à l'ouest vers Kédange et Audun-le-Roman. Le retournement à Audun-le-Roman est de 7 minutes (ou alors diminution du temps d'arrêt sur certains arrêts, ou domestication du TER IC vers Longuyon pour éviter le conflit de cisaillement, ou aménagement d'une voie terminus centrale). Le positionnement horaire permet une correspondance à Audun-le-Roman pour Longuyon.

L'arrivée à Thionville à la minute 29 depuis Audun-le-Roman et depuis Kédange permet une correspondance en 5 minutes vers Nancy et en 4.5 minutes sur le 5^{ème} sillon Thionville – Luxembourg.

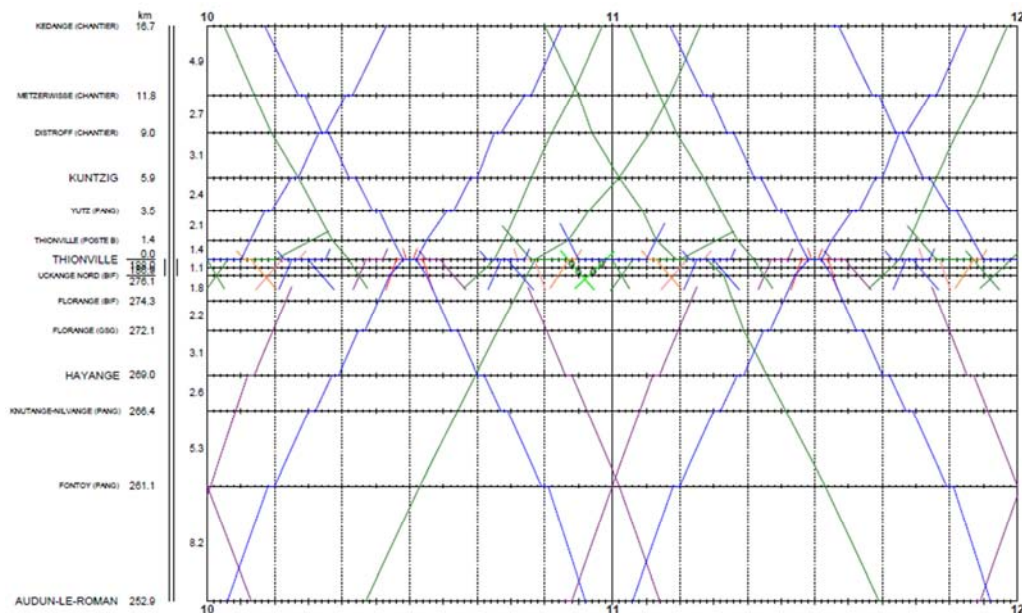


Figure 108 Horaire graphique Kédange – Thionville – Audun-le-Roman avec service TER à la cadence horaire (sur base horizon 2025, scénario S1)

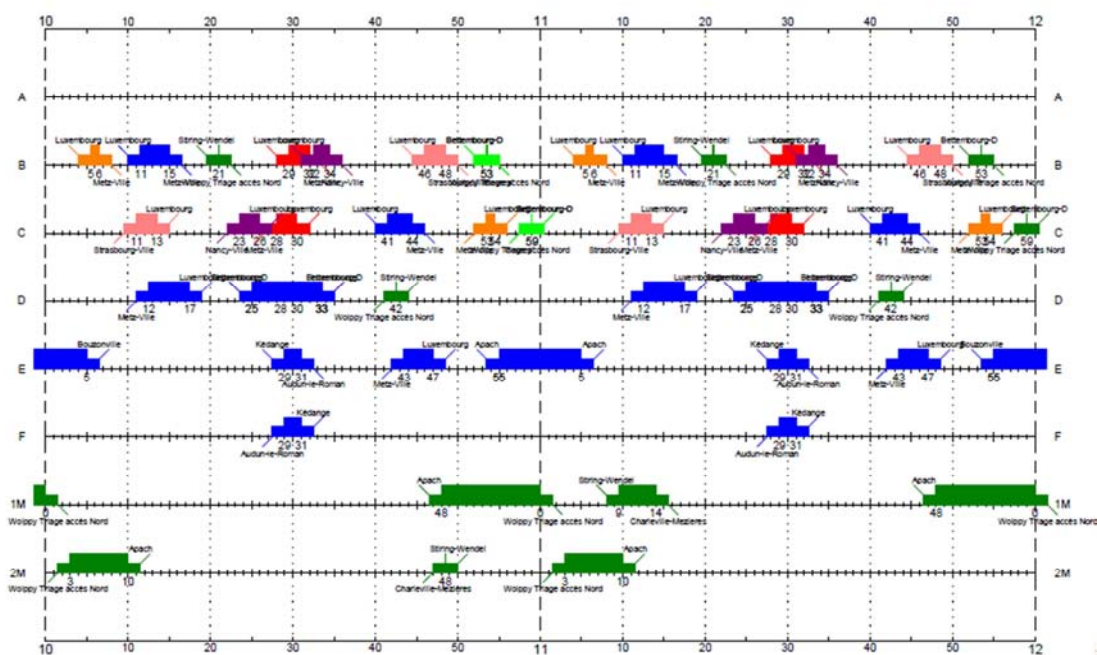


Figure 109 Graphique d'occupation des voies de Thionville avec TER PU Audun-le-Roman - Kédange (sur base horizon 2025, scénario S1)

Une desserte horaire Audun-le-Roman – Kédange nécessite deux rames en roulement. Les aménagements d'infrastructures nécessaires sont les suivants :

- à Audun le Roman, voie latérale à quai supplémentaire et communication supplémentaire (cf. Figure 110),
- à Kédange, transformation d'une voie de service à quai en voie principale à quai et communication supplémentaire (cf. Figure 111),
- entre Thionville et Kédange : amélioration du block à 6 minutes d'espacement (au lieu de 11 minutes actuellement),
- entre Thionville et Audun le Roman, réouverture des gares fermées de Florange, Knutange et Fontoy.

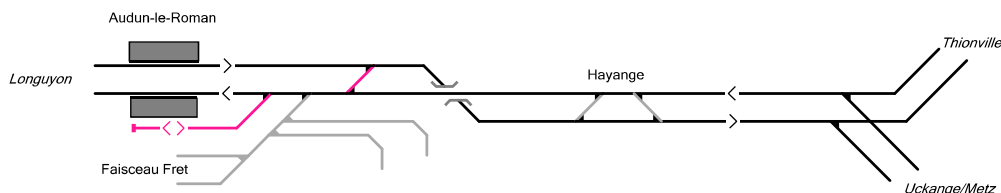


Figure 110 Schéma topologique des aménagements nécessaires à Audun-le-Roman pour un service TER Audun-le-Roman – Kédange

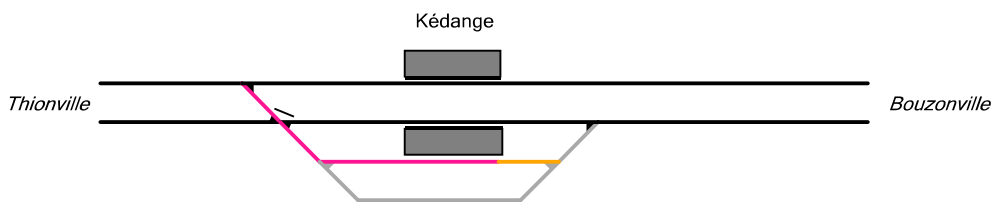


Figure 111 Schéma topologique des aménagements nécessaires à Kédange pour un service TER Audun-le-Roman – Kédange

Cette solution d'une relation à la cadence horaire sur Audun – Kédange offre des avantages :

- du point de vue de la desserte : correspondances optimisées à Thionville vers Nancy et Luxembourg.
- du point de vue du matériel roulant : utilisation de deux rames seulement.
- du point de vue des investissements d'infrastructure : réutilisation partielle d'installation existantes.

En conclusion, l'ajout d'une circulation périurbaine à Thionville à la demi-heure entre Fontoy et Yutz nécessite des aménagements lourds à Fontoy et 3 rames pour assurer le service, de plus les correspondances ne sont pas optimales à

Thionville. L'ajout d'une circulation périurbaine à Thionville à l'heure entre Audon et Kédange permet d'optimiser les correspondances à Thionville, de limiter à 2 rames le besoin en matériel roulant et de limiter les aménagements en réutilisant des infrastructures existantes.

4.4 Augmentation du nombre de places assises entre Thionville et Luxembourg

Du fait de l'augmentation de trafic entre Thionville et le Luxembourg, des moyens pour augmenter le nombre de places assises sur cet axe sont recherchés avec deux propositions :

- Ajout d'un 5^{ème} sillon TER entre Luxembourg et Thionville,
- Renfort de certains TER PU en UM3 sur Thionville – Luxembourg.

4.4.1 5^{ème} sillon entre Thionville et Luxembourg

La faisabilité de ce 5^{ème} sillon a été étudiée à tous les horizons, et l'analyse a été menée en lien avec les Luxembourgeois (CFL GI, ACF). La confirmation de la possibilité de réception de ce 5^{ème} sillon en gare de Luxembourg pourra être faite par les Luxembourgeois en 2014 pour le SA 2016.

4.4.2 Compositions UM3

La mise en place d'UM3 entre la Lorraine et le Luxembourg est conditionnée à plusieurs éléments :

- Disposition d'un parc suffisant de TER2N,
- Equipement de la gare de Luxembourg pour recevoir les compositions en UM3,
- Longueur des quais suffisante dans les gares intermédiaires,
- Equipement de la gare de Thionville pour permettre les manœuvres de coupe et d'accroche.

Lors du COTEC du 22 octobre 2012, la Région Lorraine a souhaité étudier une variante d'UM3 consistant à renforcer un TER PU par heure, à savoir le TER partant à la minute 47 de Thionville dans le scénario 1 de l'horizon 2016 (cf. Annexe 2) et le TER arrivant à 11 à Thionville.

Au niveau du parc de matériel roulant, il est nécessaire de disposer d'un total de 30 unités (hors maintenance et réserve) :

- 14 unités pour assurer les TER MR et IC en UM2 (cf. § 3.1.9.3)

- 14 unités pour assurer les TER PU en UM2 comme représenté ci-dessous avec le 5^{ème} sillon compris.
- 2 unités pour assurer le renfort d'un train par heure entre Thionville et Luxembourg comme représenté ci-dessous à la Figure 113.

Pour mémoire, le parc TER 2N est actuellement de 29 unités (25 unités TER Lorraine et 4 unités CFL).

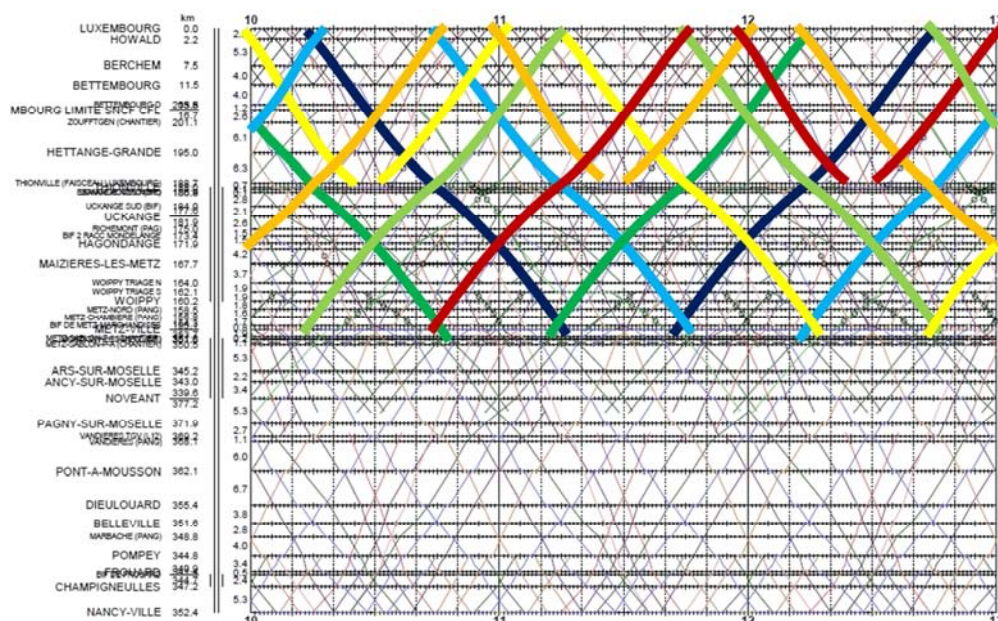


Figure 112 Roulement de matériel des TER PU entre Luxembourg et Metz avec le 5^{ème} sillon

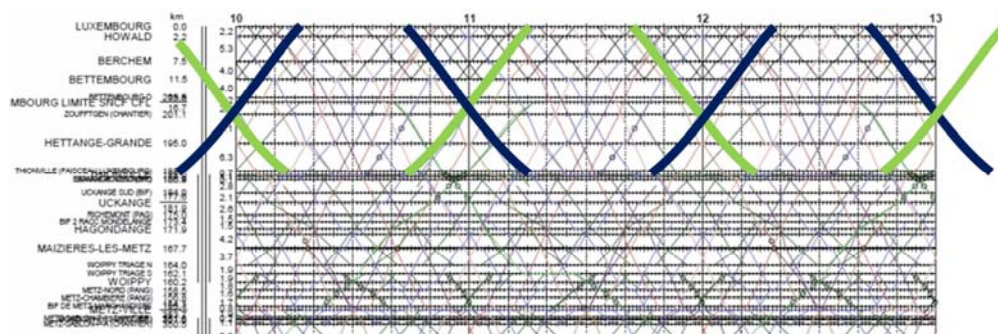


Figure 113 Roulement des unités supplémentaires permettant d'assurer un TER PU en UM3 par heure entre Thionville et Luxembourg.

Au niveau de la gare de Luxembourg, suite à un échange avec les personnes en charge de l'exploitation au Luxembourg (cf. § 2.4) aucun train comportant 3

unités ne peut être accepté dans le GOV de Luxembourg avant mise en service du 5ème quai (2020/25).

Au niveau de la gare de Thionville, les données de l'EIC communiquées pour les temps de coupe/accroche sont les suivantes :

- 5 minutes sont nécessaires entre l'arrivée du TER de Metz en Réception sur Voie Occupée (qui fait perdre 2' au TER) et le départ du TER avec une composition de 3 unités vers Luxembourg,
- 3 minutes sont nécessaires entre l'arrivée du train de Luxembourg en 3 unités et le départ vers Metz en 2 unités,
- Les temps de manœuvre vers les voies de services sont relativement importants (environ 10 minutes) et il doit être privilégié de rester à quai sur les voies longues B, C et D.

Ainsi dans le scénario 1 de l'horizon 2016 le TER PU est à adapter dans l'objectif de respecter les normes établies par l'EIC. Les remarques sont les suivantes :

1. Le TER PU perd 2 minutes en entrée de gare de Thionville en provenance de Metz en raison de la réception sur voie occupée. Le temps de stationnement restant à Thionville est donc de 4 minutes. Ce temps de stationnement n'est pas suffisant par rapport à la norme établie par l'EIC.
2. La modification de la position du PU a une influence sur le fret Woippy – Forbach qui doit être domestiqué de 8 minutes et passer des voies M aux voies 1 et 2 au niveau du cisaillement à Uckange.
3. Le PU dans le sens Luxembourg – Metz est positionné sur voie D pour pouvoir laisser l'unité à quai qui sera réutilisée dans le sens contraire. Ce placement sur voie D entraîne la réception sur signal fermé du TGV IS Strasbourg – Luxembourg entraînant une perte de temps de parcours de 1,5 minutes pour ce dernier.

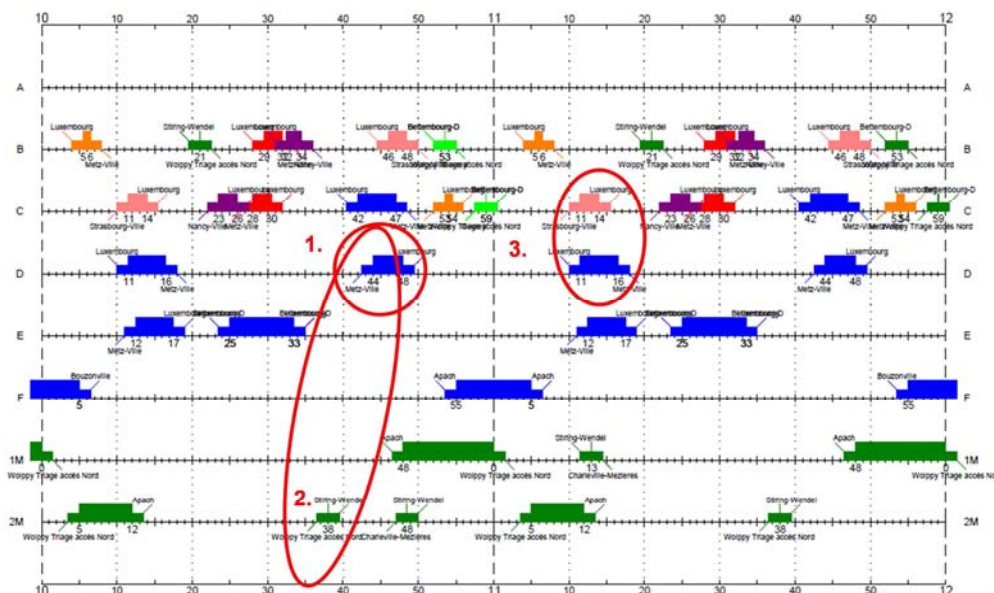


Figure 114 GOV de Thionville dans l'hypothèse d'UM3 sur certains PU

Enfin les points d'arrêts de Bettembourg et d'Hettange-Grande devront être adaptés à la longueur des rames TER 2N couplées en UM3.

En conclusion, pour augmenter le nombre de places assises entre Thionville et Luxembourg les différentes étapes sont possibles :

- Circulation de l'ensemble des trains prévus dans le scénario 2016 S1 (sans le 5ème sillon) en UM2. Après échange avec les CFL il est apparu que certains trains étaient en US à l'heure de pointe dans le service actuel,
- Ajout d'un 5^{ème} sillon qui est possible en ligne mais qui devra être étudié dans la gare de Luxembourg lors de l'élaboration du service 2016 (donc en 2014),
- La circulation des TER2N en UM3 est conditionnée par :
 - La mise en service d'un 5^{ème} quai en gare de Luxembourg-Ville,
 - La disponibilité d'un parc suffisant,
 - La diminution des temps de coupe/accroche en gare de Thionville si cette option est retenue,
 - L'aménagement des points d'arrêts de Bettembourg et d'Hettange-Grande.

5. Solutions fonctionnelles

5.1 Synthèse des aménagements par horizon

Dans le tableau ci-dessous sont regroupés les différents aménagements et leur apparition selon les horizons.

Renvoi	Axe/Gare	Description	SCENARIOS						
			S1 2016	S2 2016	S1 2020	S2 2020	S2 cible 2020	S1 2025	S2 2025
1	Forbach	Aménagement VS 6 en VP avec accès côté Metz	X	X	X	X	X	X	X
1.1	Forbach	Complément de n°1 avec accès depuis Sarrebruck				X	X		X
2	Metz	Aménagement pour augmenter la capacité fret/voyageurs	HP/HC	HP/HC	X	X	X	X	X
3	Metz - Rémyilly	Aménagement à l'entrée de Metz (sas ou sdm)						X	X
3.1	Metz - Rémyilly	Amélioration de la signalisation à Rémyilly : 3' fret - voyageurs						X	
3.2	Metz - Rémyilly	Amélioration de la signalisation entre Courcelles et Rémyilly : 3' fret - voyageurs						X	X
4	Nancy - Metz	Vandières - Pont-à-Mousson 3ème voie et aménagement des 2 gares				X			X
5	Nancy - Blainville	Aménagement pour augmenter la capacité fret/voyageurs				X	X		X
6	Lunéville - St-Dié	Réduction des temps pour croisement	X	X	X	X	X	X	X
6.1	Lunéville - St-Dié	18km de double-voie				X			X
7	Gare de Nancy	Diamétralisations ou voies à quai supplémentaires	X	X	X	X	X	X	X

Tableau 4 Liste des aménagements et de leur nécessité par horizon

5.2 Aménagement de la gare de Forbach

L'aménagement de la gare Forbach consiste à transformer une voie de service en une voie principale pour disposer d'une voie de retournement en-dehors des deux voies principales actuelles.

5.2.1 Horizons et desserte

La modification du plan de voie de Forbach est nécessaire dès 2016 lors du cadencement de la trame TER Lorraine et nécessite un complément d'aménagements d'infrastructures dès le scénario 2 de l'horizon 2020.

Les schémas de dessertes au § 2.1 reprennent la desserte retenue aux différents horizons/scénarios avec à l'heure de pointe :

- 1 sillon TGV Paris – Sarrebruck/Francfort par heure,
- 2 sillons frets Sarrebruck/Forbach – Béning par heure (prolongés vers Woippy l'un via Rémy et l'autre Thionville) par heure,
- 1 sillon TER IC Metz – Forbach par heure,
- 1 sillon TER MR Metz – Forbach par heure,
- 1 sillon PU Forbach – Sarrebruck par heure.

Dans le scénario 2 dès l'horizon 2020, cette desserte est complétée par un sillon supplémentaire TER IC Metz – Sarrebruck par heure. La faisabilité de la réception de ce sillon dans le GOV de Sarrebruck reste à confirmer.

5.2.2 Synoptiques actuel et futur

Les figures suivantes représentent la situation de référence (Figure 115) pour la gare de Forbach et la solution fonctionnelle répondant aux problèmes de capacités identifiés au cours de l'étude pour l'horizon 2016 (Figure 116), puis pour l'horizon 2020 dans le scénario 2 (Figure 117).

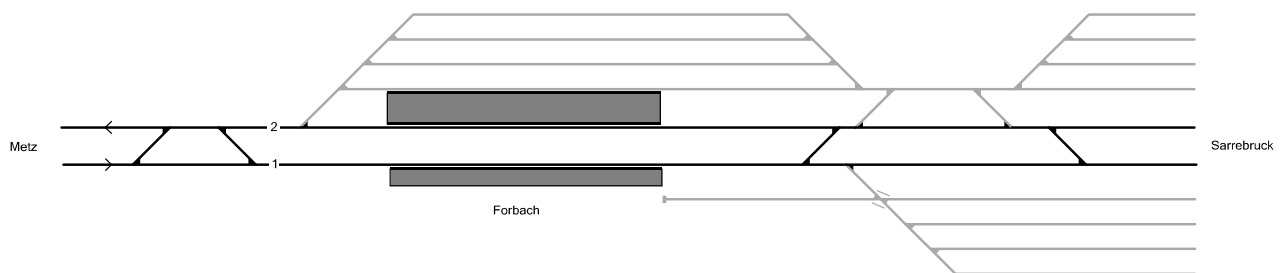


Figure 115 Situation de référence de la gare de Forbach

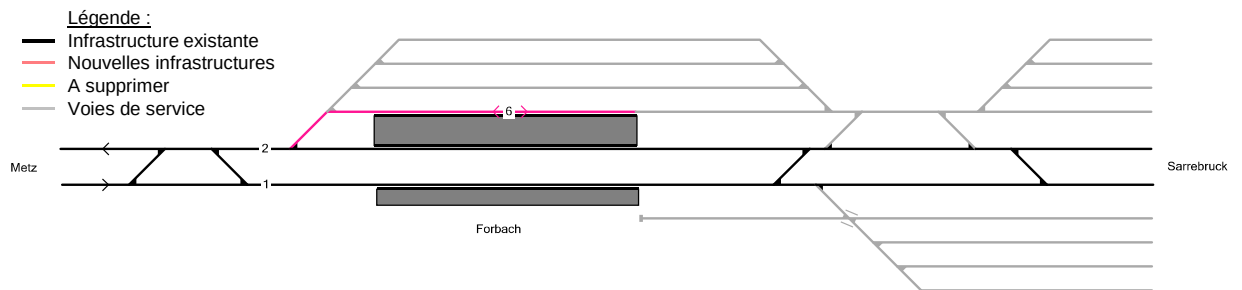


Figure 116 Solution fonctionnelle en gare de Forbach pour l'horizon 2016

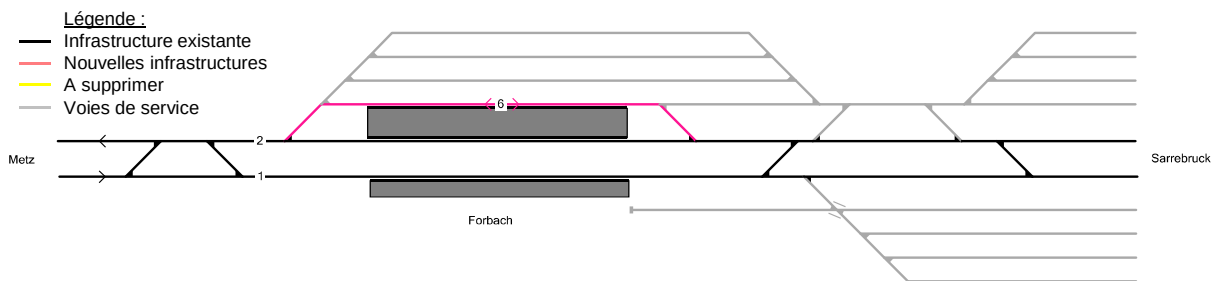


Figure 117 Solution fonctionnelle en gare de Forbach pour l'horizon 2020 scénario 2

La modification du plan de voie de Forbach comprend :

1. La transformation de la voie 6, actuellement voie de service à quai en voie principale à quai banalisée.
Cette voie 6 doit être accessible dans les mêmes conditions que la voie 2 depuis Metz, c'est-à-dire garage 3' avant le passage d'une circulation directe voie 1. De même le départ vers Metz doit être possible 3' après le passage d'une circulation directe voie 2.
2. L'aménagement est complété en 2020 (S2) côté Sarrebruck avec un accès direct sur la voie 6 depuis la voie 2 Sarrebruck. De plus la double-occupation sur voie 6 doit être possible avec deux matériels de types différents, et la perte de temps doit être réduite au maximum, avec l'utilisation de signaux de mi-quai par exemple.

Les communications de part et d'autre de la gare de Forbach étant limitées à 30km/h l'accès à la voie 6 peut être limité à 30km/h. Par contre il peut être intéressant de tester la sortie à V60 depuis la voie 6 vers Metz, ceci afin de réduire au maximum la zone de vitesse à 30km/h.

5.2.3 Schémas des flux actuel et futur

Les flux de la gare de Forbach pour les trains de transit sont décrits ci-dessous à la Figure 118. Ces flux restent constants selon les horizons et les scénarios. Les flux frets sont de plus susceptibles d'emprunter les communications côté Est de la gare de Forbach pour entrer/sortir des faisceaux.

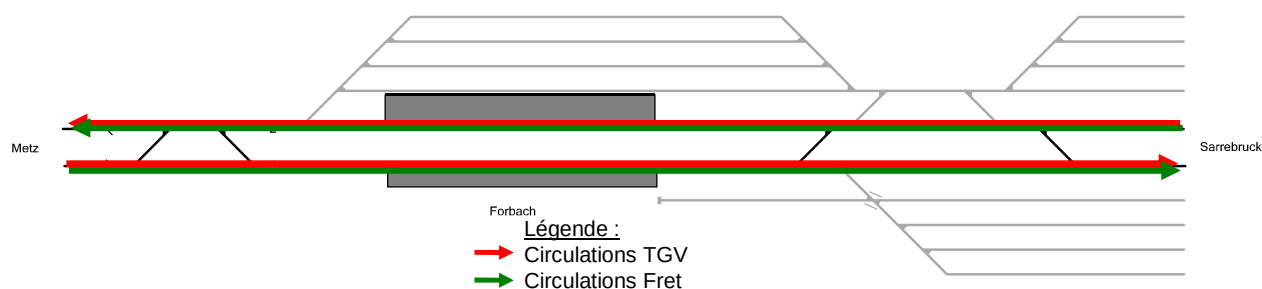


Figure 118 Schéma des flux de transit en gare de Forbach

Les terminus sont en situation actuelle effectués sur les voies principales comme représentés ci-dessous dans la Figure 119.

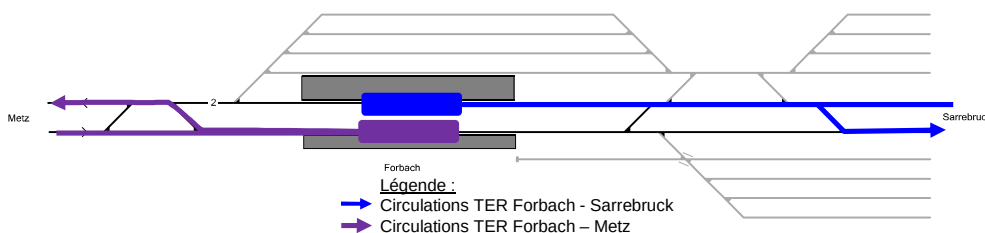


Figure 119 Schémas des flux terminus avec le plan de voie actuel

Avec la solution fonctionnelle pour l'horizon 2016, les terminus des TER IC Metz sont reportés sur voie 6. Les TER PU Forbach – Sarrebruck restant sur voie principale :

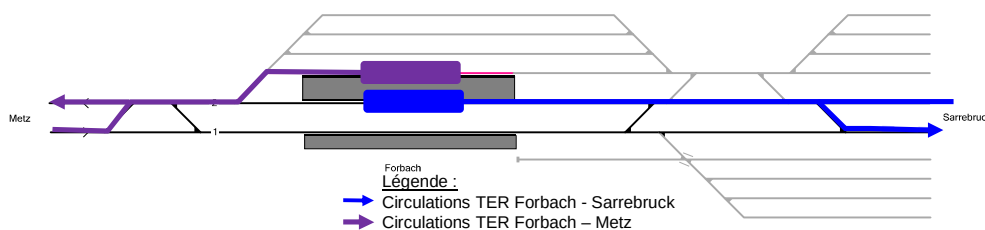


Figure 120 Schéma des flux avec la solution fonctionnelle de l'horizon 2016

Enfin, dès l'ajout d'un sillon supplémentaire, par exemple le TER IC Metz – Sarrebruck, les terminus du TER PU Sarrebruck sont repositionnés sur voie 6. Le schéma des flux avec la solution fonctionnelle de l'horizon 2020 pour le scénario 2 est le suivant :

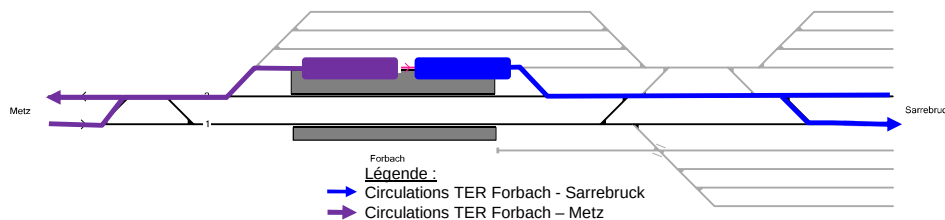


Figure 121 Schéma des flux avec la solution fonctionnelle de l'horizon 2020 scénario 2

5.2.4 Utilité de l'aménagement

Cet aménagement augmente la capacité globale de la gare. Les sillons terminus peuvent se retourner à quai en dehors des deux voies principales actuelles, évitant ainsi d'occuper de la capacité pour les sillons en transit (fret et TGV) ainsi que les manœuvres longues qui utilisent également de la capacité notamment à l'entrée du faisceau fret).

Si cet aménagement n'était pas réalisé, les objectifs de dessertes ne peuvent être respectés avec les risques suivants :

- Difficultés d'assurer des correspondances dans le nœud de Metz pour les trains de l'axe Metz – Béning – Forbach/Sarreguemines,
- Difficultés d'assurer le nombre d'origine/destination de TER en gare de Forbach aux heures de pointe, des missions devraient être coupées à Béning depuis Metz tandis que le PU depuis Sarrebruck devra être prolongé à Béning.
- Difficultés d'assurer la volumétrie des trains de transit aux heures de pointes (fret et/ou TGV).

5.2.5 Comparaison avec 2012

La situation de l'horaire 2012 n'est pas comparable d'un point de vue horaire puisque les dessertes ne sont pas cadencées, et les correspondances à Metz ne sont pas offertes. De plus les dessertes sont adaptées selon la circulation ou non des TGV Paris – Sarrebruck – Francfort.

Ainsi en 2012, les TER sont presque tous proposés avec des origines/terminus en gare de Forbach sur les voies principales car les temps de retournements

sont relativement courts (10'-15') mais cette solution n'est pas reproductible en 2016 en raison des objectifs de desserte et de correspondance souhaité par l'AOT.

5.2.6 Phasage et lien avec les autres aménagements

L'aménagement est phasable :

3. Une première phase, accès de la voie 6 depuis Metz,
4. Une deuxième phase, accès de la voie 6 depuis Sarrebruck.

Cet aménagement n'est pas lié à d'autres aménagements à réaliser en Lorraine.

5.3 Aménagements du nœud de Metz

Pour résoudre le problème identifié entre Woippy et Metz-Marchandises, différentes solutions sont proposées.

5.3.1 Ensemble des variantes

Quatre variantes sont envisageables :

1. Mise à 4 voies (au lieu de 2 actuellement) de la section entre Metz-Marchandises et Woippy,
2. Création d'une boucle de retournement dans Metz,
3. Création d'un raccordement à Ars-sur-Moselle et Devant-les-Ponts,
4. Création d'un raccordement à Conflans-Jarny.

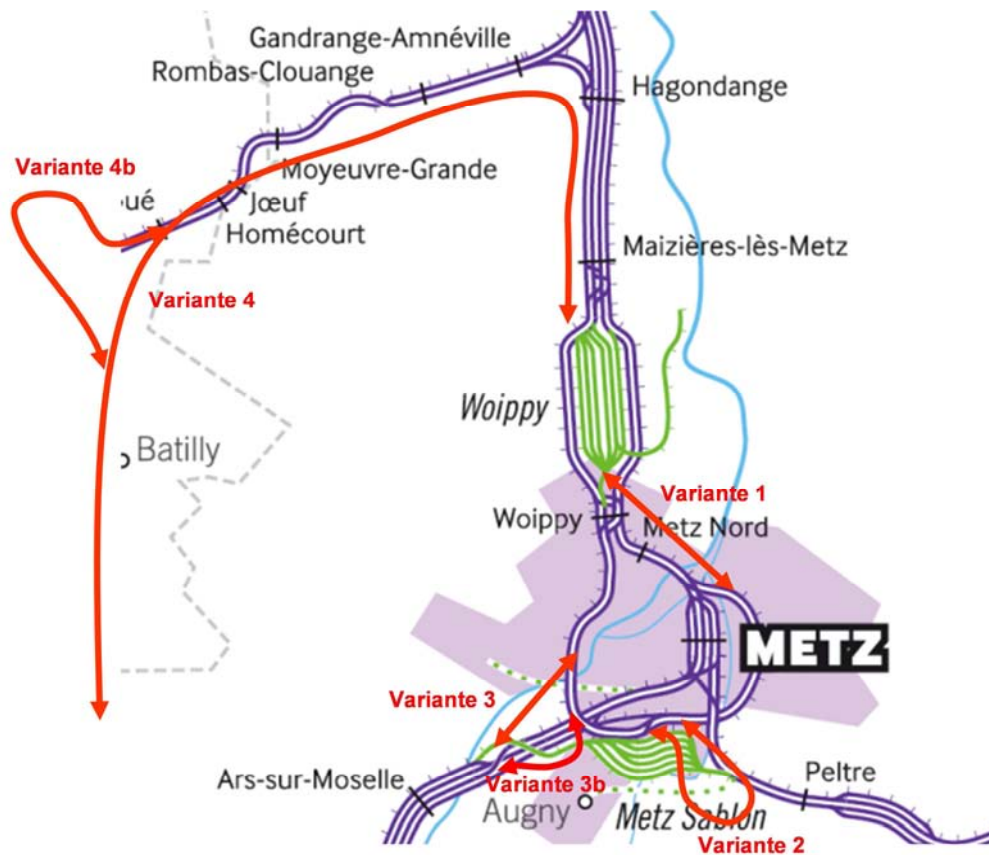


Figure 122 Quatre variantes envisageables pour résoudre le problème de capacité entre Metz-Marchandises et Woippy

La variante 1 consiste à une mise à 4 voies entre Woippy et Metz – Marchandises.

Les trafics fret et voyageurs ont des origines et des destinations différentes :

- le trafic voyageurs provient de la gare de Metz-Ville et se dirige à Woippy vers les voies 1 et 2 (voies rapides vers Thionville) ;
- le trafic fret provient de Metz-Marchandises et se dirige vers les voies 1bis et 2bis (voies lentes), qui se branchent directement sur la gare de triage de Woippy.

Ceci signifie d'une part que les voies fret et les voies voyageurs peuvent être séparées entre Metz et Woippy, et d'autre part qu'un croisement entre les deux flux est nécessaire. En raison de la densité de trafic, ces flux doivent se croiser de manière dénivelée (autrement, des conflits de cisaillement sont à prévoir, et la capacité du tronçon ne serait pas augmentée).

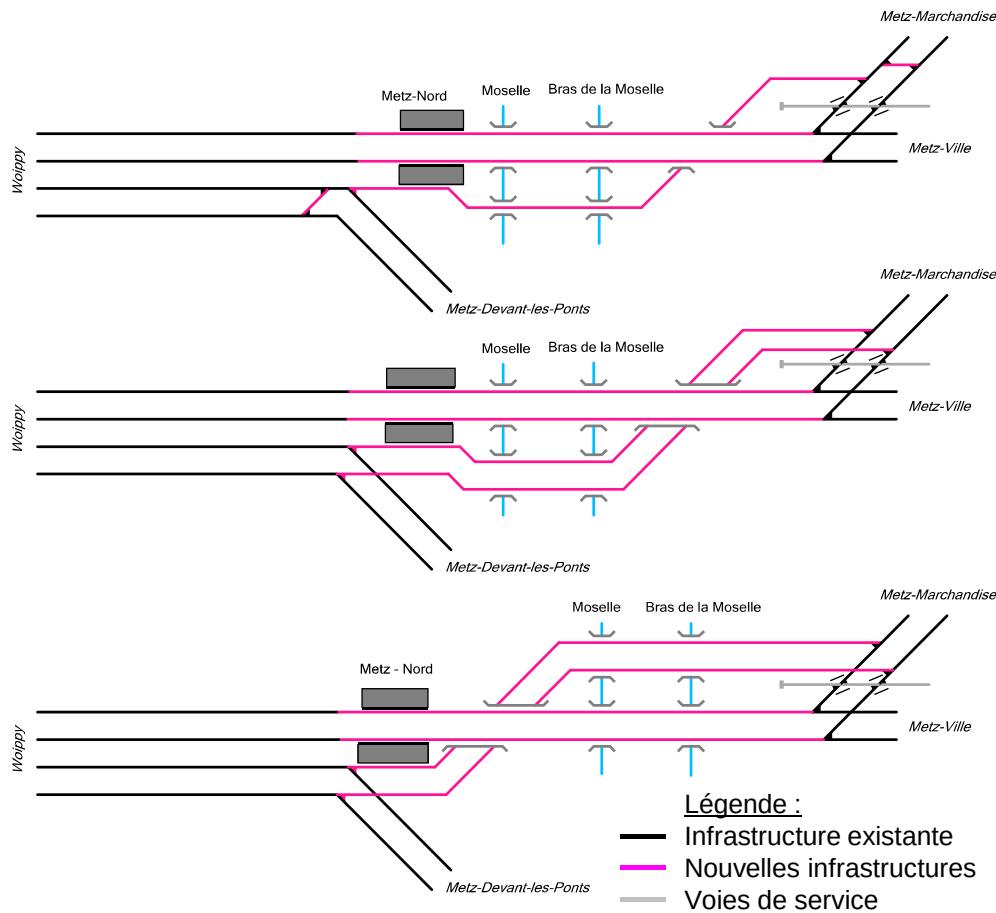


Figure 123 Schémas topologiques des possibilités pour un doublement des voies entre Metz-Ville et Woippy

Les contraintes d'insertion géométriques et urbaines paraissent compliquées et restent à vérifiées.

Avec deux voies fret indépendantes du trafic voyageurs, la capacité disponible pour le trafic fret pourrait être estimée à 11-12 tr/h/sens. Cette capacité se réduit à 8-9 tr/h/sens en tenant compte des circulations frets Rémilly – Woippy et des conflits de cisaillement engendrés à Woippy, où les deux flux fret se rejoignent.

Il est possible d'envisager une seule voie fret entre Metz-Marchandises et Woippy. En comptant un temps de parcours Woippy – bif Metz-M de 5', la capacité serait de 7-9 tr/h (2 sens confondus) soit ~3-4 tr/h/sens, ce qui le cas échéant pourrait suffire à répondre aux besoins à moyen terme (mais n'offrirait pas de réserve de capacité à plus long terme).

La variante 2 consiste à créer une boucle de retournement à proximité immédiate de Metz-Sablon.

En service normal, la ligne Metz-Sablon – Woippy via Metz-Devant-les-Ponts est empruntée exclusivement par des trains de fret. Elle dispose donc de capacités résiduelles. Si elle doit être empruntée par des trains Novéant – Woippy, cela signifie cependant un rebroussement à Metz-Sablon. Ceci implique des manœuvres complexes et qui demandent un certain temps (et ceci à quelques kilomètres seulement du triage de Woippy où le train vient d’être formé ou vers où le train se dirige). Par ailleurs, les voies de Metz-Sablon sont trop courtes pour permettre le stationnement de trains de 750m pour le changement de locomotive.

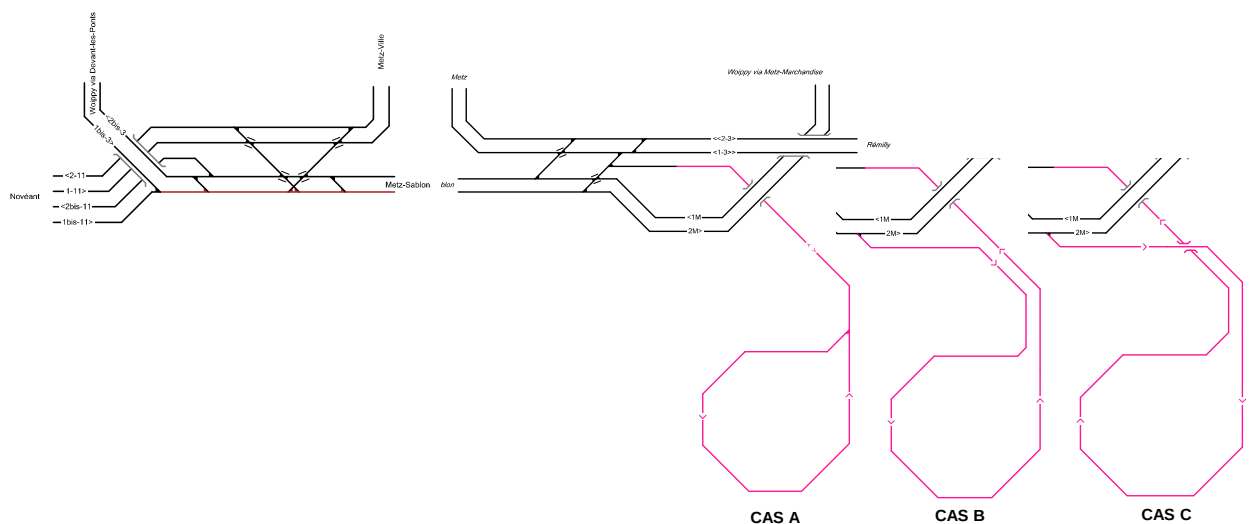


Figure 124 Schémas topologiques des possibilités pour une boucle de retournement à Metz-Sablon

Pour pouvoir être parcourue à une vitesse de 60 km/h, la boucle doit faire environ 300-400 m de diamètre.

Du point de vue de la capacité, deux sections sont déterminantes :

- La traversée de Metz-Sablon et Metz-Montigny : la section en rouge dans la figure est empruntée deux fois par les trains de fret Woippy – Novéant; 2 TER PU Nancy – Metz /h /sens utilisent aussi ce tronçon. Au final, il reste de la capacité pour 2 tr /h /sens entre Woippy et Novéant.
- La boucle pourrait accepter un train toutes les 7 à 8 minutes dans le cas A, ce qui correspond à 7-8 tr /h, soit 3-4 tr /h /sens. Le calcul théorique effectué ici est :
 - Longueur de la boucle : Environ 3km,

-
- Temps de parcours sur la boucle avec une hypothèse de vitesse à 60km/h : 3 minutes sans marge et 5 minutes avec marge,
 - Temps de réoccupation de la boucle entre la sortie d'un train et l'entrée du train suivant : 3 minutes,
 - Ainsi toutes les 8 minutes un train peut entrer sur la boucle (sans prise en compte de contraintes d'autres trains).
 - Dans le cas B ou C, la section à voie unique étant supprimée, seul l'espacement entre les trains est ici déterminant et donc un train pourrait emprunter la boucle toutes les 5 minutes environ, soit 11-12 tr /h.

Sans aménagement du plan de voies dans la zone de Metz-Montigny, la capacité prévisible d'une boucle de retournement resterait donc limitée à 2 tr /h /sens.

La variante 3 consiste à créer un raccordement direct entre la ligne de Metz-Devant-les-Ponts et la ligne de Novéant. Il est possible d'envisager un raccordement long ou un raccordement court :

- Variante 3a, raccordement long : section à double voie d'environ 3,5 km longeant l'autoroute ou le canal, avec bifurcation à niveau côté Devant-les-Ponts et bifurcation dénivelée aux environs de Moulins-les-Metz pour rejoindre les voies bis (voies extérieures) vers Novéant. L'insertion environnementale reste à vérifier (présence de l'autoroute A31, de la Moselle, ...).

La capacité d'un tel raccordement long est déterminée seulement par la bifurcation côté Devant-les-Ponts, où se produisent potentiellement des cisaillements avec le flux de trains fret vers Rémyilly (2,5 tr/h/sens en 2020). La capacité pour un raccordement à Moulins-les-Metz en double voie est donc d'environ 8 tr /h /sens. Du fait de la longueur, un raccordement à voie unique risque de ne pas pouvoir répondre à la demande de 4 sillons frets par heure et par sens.

- Variante 3b, raccordement court : Raccordement de ~1500 m à Metz-Montigny, composé d'un pont enjambant les voies de la ligne Metz – Novéant, avec bifurcation à niveau de chaque côté (à cet endroit, les voies bis sont toutes deux côté sud). Ce raccordement se situerait en milieu urbain et son insertion reste donc à vérifier.
S'il est construit à double voie, ce raccordement aurait une capacité de 8 tr /h /sens. A voie unique, la capacité serait de 4-5 tr /h /sens.

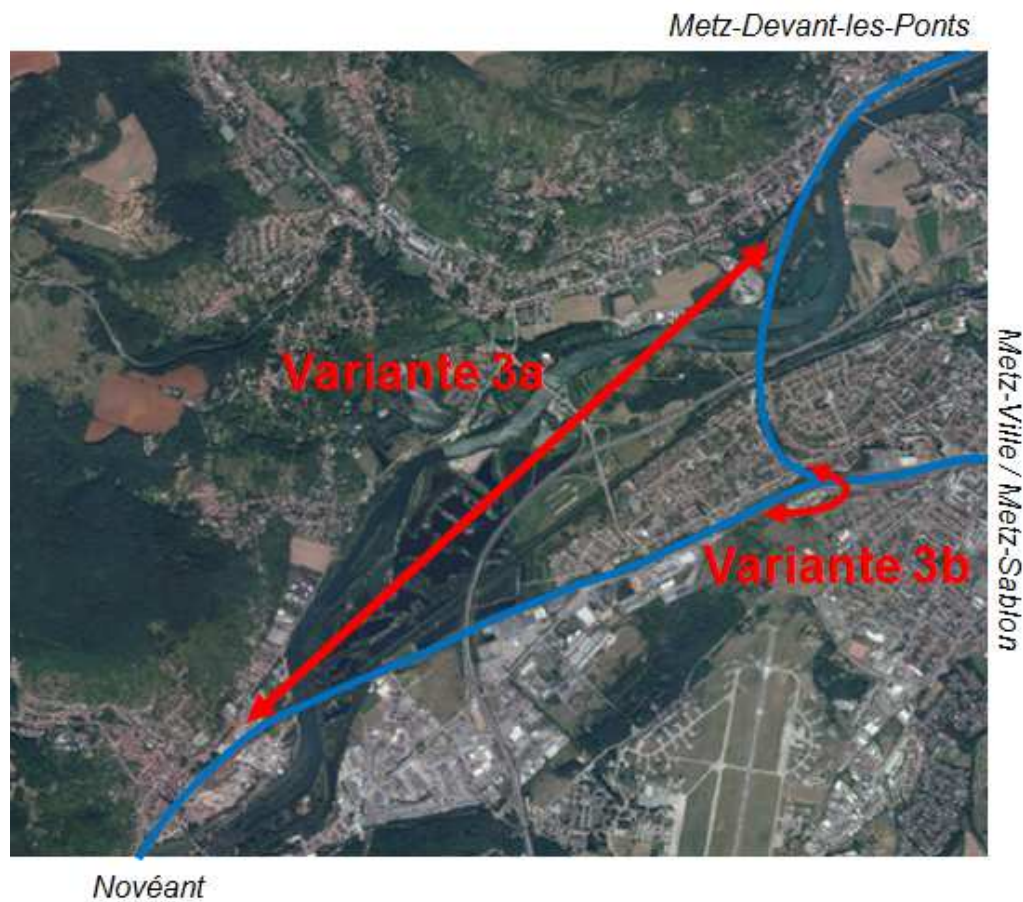


Figure 125 Schéma de situation des variantes 3a et 3b (source fond de carte : Google Earth)

La variante 4 prévoit de détourner les trains de fret de/vers le triage de Woippy par Conflans-Jarny. En l'état actuel des infrastructures, cela signifierait un rebroussement et un changement de locomotive à Conflans-Jarny, ce qui est très pénalisant en temps de parcours et en coût. Un raccordement direct permettrait d'éviter le rebroussement.

Deux sous-variantes sont possibles :

- Variante 4a, raccordement court : Ce shunt relierait directement la ligne Hagondange – Conflans à la ligne Conflans – Onville, avec une bifurcation à niveau de chaque côté. D'après les études déjà effectuées, il nécessiterait en plus du raccordement lui-même (~350 m) l'aménagement des voies existantes sur environ 2 kilomètres au total. Ce raccordement se situerait en zone partiellement urbanisée et son insertion reste à vérifier.

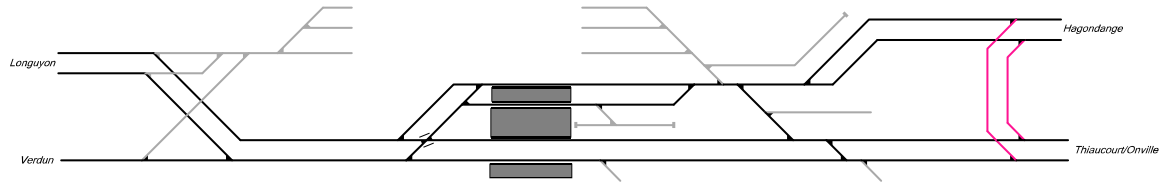


Figure 126 Schéma topologique d'un shunt court de Conflans-Jarny

- Variante 4b, raccordement nord : La ligne d'environ 5 km quitterait la ligne Hagondange – Conflans aux alentours de Hatriz et se brancherait à la ligne Conflans – Longuyon à l'ouest du faisceau de triage de Conflans. Une bifurcation à niveau de chaque côté serait suffisante.

En raison de la densité de trafic prévue sur une partie de l'itinéraire Woippy triage – voies bis – Hagondange – shunt de Conflans (variante 4a) – raccordement de Waville – Lérrouville – Dijon/Paris, une vérification approfondie de la capacité disponible pour le fret est nécessaire. Cette vérification est faite par construction des sillons fret souhaités dans l'horaire scénario 2 horizon 2020 (une modification des sillons TER peut donc amener des conclusions légèrement différentes). Deux points durs sont ainsi mis en évidence :

- (double-) cisaillement à Conflans :
La construction de l'horaire montre qu'il est possible de tracer les trois trains par heure et par sens souhaités par le shunt de Conflans. Le shunt doit être à double voie car il n'y a pas de possibilité d'attente pour croisement. Dans la configuration horaire testée, il reste de la capacité pour 1-2 sillons/h/sens supplémentaire sur le shunt de Conflans.

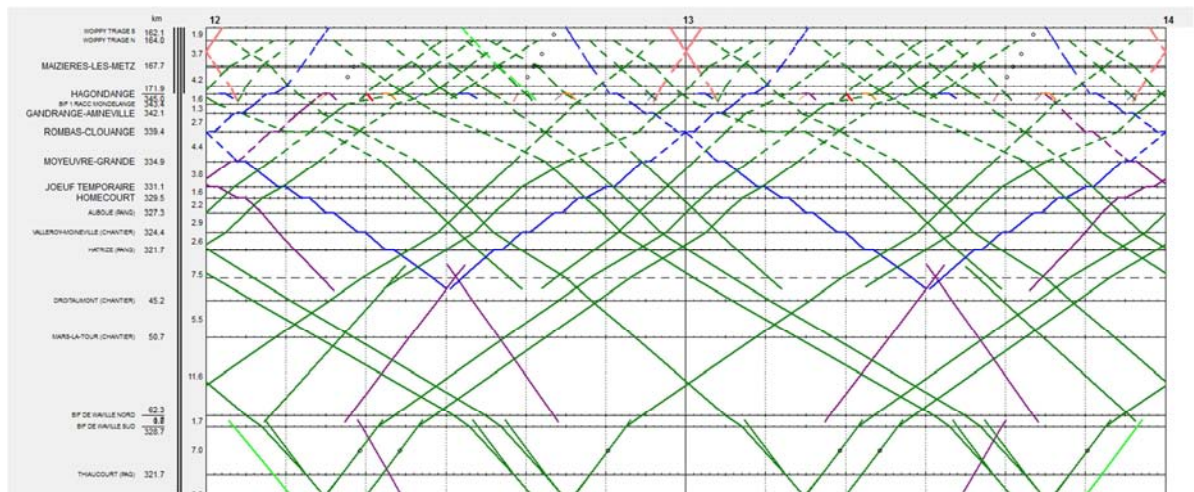


Figure 127 Horaire graphique Woippy – (via voies bis) – Hagondange – shunt de Conflans – Onville, scénario 2 horizon 2020

- section Hagondange – Woippy (en tenant compte aussi des cisaillements potentiels à Hagondange) :
La construction de l'horaire montre que sur les voies bis entre Hagondange et Woippy, il est possible de tracer les trois trains par heure et par sens souhaités. Il n'est cependant pas possible de tracer des trains de fret supplémentaires.

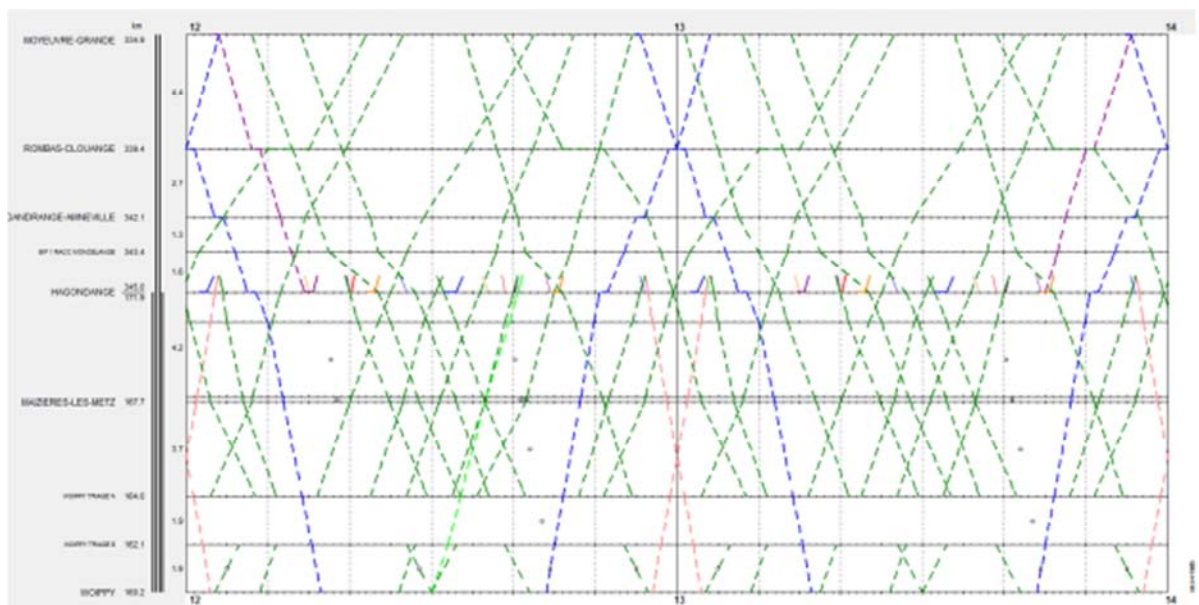


Figure 128 Horaire graphique Moyeuve – Hagondange – (voies bis) – Woippy, scénario 2 horizon 2020

L'utilisation importante des voies bis entre Woippy et Hagondange peut aussi être appréhendée à travers un calcul simple (cf. Tableau 5).

Capacité disponible	« Consommation de capacité »
Double voie → capacité 11-12 sillons /h /sens	1,5-2 sillons /h /sens TGV Strasbourg – Luxembourg (ce train roule plus vite que les autres trains sur cette section ; sa consommation de capacité est donc supérieure à 1) 1,5 sillons /h /sens TER omnibus Conflans 1 sillons /h /sens TER IC (consommation due à 1 cisaillement à Hagondange chaque heure) 3 sillons /h /sens fret vers Thionville (– Bettembourg /Apach /Stiring-Wendel) 2 sillons /h /sens fret vers Longuyon (– Longwy /Charleville) 3 sillons /h /sens fret vers Paris/Dijon (via Conflans)

Tableau 5 Comparaison de la capacité disponible et la consommation de capacité entre Woippy et Hagondange (horizon 2020, scénario 2)

Les caractéristiques des différentes variantes d'aménagements d'infrastructure permettant l'acheminement des trains de fret entre Woippy et Metz sont résumées dans le Tableau 6.

Variante	Points principaux d'analyse	Capacité offerte	Distance/Temps parcours Woippy – Lérrouville
V1 Doublement Metz – Woippy	Insertion ferroviaire et urbaine difficile. Faisabilité incertaine.	DV: 8-9tr/h/sens VU: 3 tr/h/sens	73 km, ~70'
V2 Boucle de retournement Metz	Interface avec le faisceau de Metz-Sablon à analyser. Peu de capacité offerte. Insertion environnementale?	2 tr/h/sens sur le tronçon commun aux trains de fret et TER	~75 km, ~65'-70'
V3a Raccordement long de Montiny	Insertion ferroviaire, urbaine et environnementale difficile. Faisabilité incertaine.	8 tr/h/sens (VU 3-4 tr/h/sens)	~70 km, ~60'-65'
V3b Raccordement court de Montigny	Fonctionnellement intéressant mais insertion urbaine incertaine.	DV: 8 tr/h/sens VU: 4-5 tr/h/sens	~70 km, ~60'-65'

Variante	Points principaux d'analyse	Capacité offerte	Distance/Temps parcours Woippy – Lérrouville
V4a Raccordement court de Conflans	Fonctionnellement intéressant. Insertion urbaine à vérifier.	DV: 3 tr/h/sens Capacité limitée par la section Hagon-dange – Woippy	~100 km, ~80'
V4b Raccordement long de Conflans	Fonctionnellement intéressant. Insertion urbaine à vérifier.	DV: 3 tr/h/sens Capacité limitée par la section Hagon-dange – Woippy	~105 km, ~85'

Tableau 6 Comparaison des variantes d'aménagements d'infrastructure pour les trains de fret Woippy – Metz

A l'issue de ce premier temps d'analyse et de comparaison, deux solutions vont être approfondies dans le § suivant : La variante 2 et 4a.

5.3.2 Variante approfondies

5.3.2.1 Horizons et desserte

L'aménagement du nœud de Metz est nécessaire dès l'horizon 2020. Idéalement, il serait nécessaire dès l'horizon 2016, mais compte-tenu des délais, il est proposé pour ce premier horizon de travailler en répartition heure de pointe/heure creuse en limitant la volumétrie fret à l'heure de pointe et la volumétrie voyageur en heure creuse. Pour illustrer ces aménagements de desserte, le tableau ci-dessous reprend sur la section Woippy – Metz-Marchandises les objectifs de desserte voyageurs et fret ainsi que les dessertes obtenues pour l'horizon 2016 :

	Objectif 2016		Desserte 2016	
	Heure de pointe	Heure creuse	Heure de pointe	Heure creuse
TGV Paris - Luxembourg	1	1	1	limite de 4AR en HC de jour
TGV IS Strasbourg – Luxembourg	1	1	1	limite de 2AR en HC de jour
TER IC Nancy – Luxembourg	1	0	1	0
TER MR Nancy - Luxembourg	1	1	1	1
TER PU Metz – Luxembourg	2	1	2	1

	Objectif 2016		Desserte 2016	
	Heure de pointe	Heure creuse	Heure de pointe	Heure creuse
TER PU Metz - Conflans	1	1	0 dévié par Metz-Devant-les-Ponts	0 dévié par Metz-Devant-les-Ponts
TER IC Metz - Longuyon	1	0.5	0.5	limite de 1 AR en HC de jour
TER IC Metz – Verdun	0.5	0.5	0.5	limite de 1 AR en HC de jour
Fret	4	4	2 dont 1 en exclusion avec TGV IS Luxembourg - Strasbourg	5 dont 1 en exclusion avec le TGV IS, 1 en exclusion avec les TER IC Metz - Longuyon ou Verdun

Tableau 7 Objectif de desserte et desserte réalisée à l'heure de pointe

Après une première analyse des différentes solutions possibles, deux familles de solutions fonctionnelles sont retenues pour apporter réponse au besoin de capacité supplémentaire entre Woippy et Metz – Marchandises :

- La boucle de Metz-Sablon (1),
- Le raccordement court à Conflans-Jarny (2).

Un schéma de situation générale est proposé ci-dessous avant la description des synoptiques actuels et futurs dans les paragraphes suivants.



Figure 129 Plan de situation de la section avec une capacité insuffisante et des remplacements des deux solutions.

5.3.2.2 Boucle de Metz – Sablon

Les schémas des solutions fonctionnelles à l'entrée de Metz sont présentés ci-dessous avec la situation actuelle en Figure 130, une solution fonctionnelle à en Figure 131. Plusieurs solutions possibles pour l'implantation d'une boucle de retournement sont envisageables.

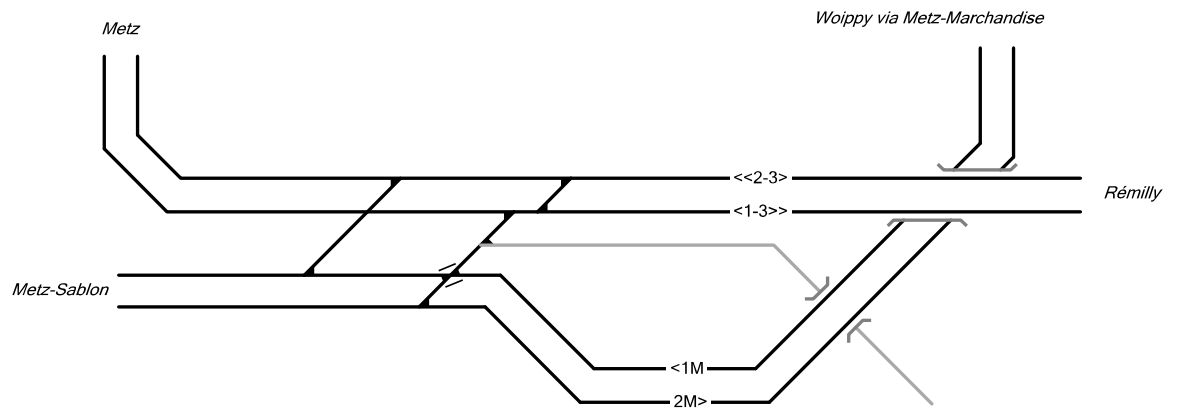


Figure 130 Situation de référence au niveau de Metz-Sablon

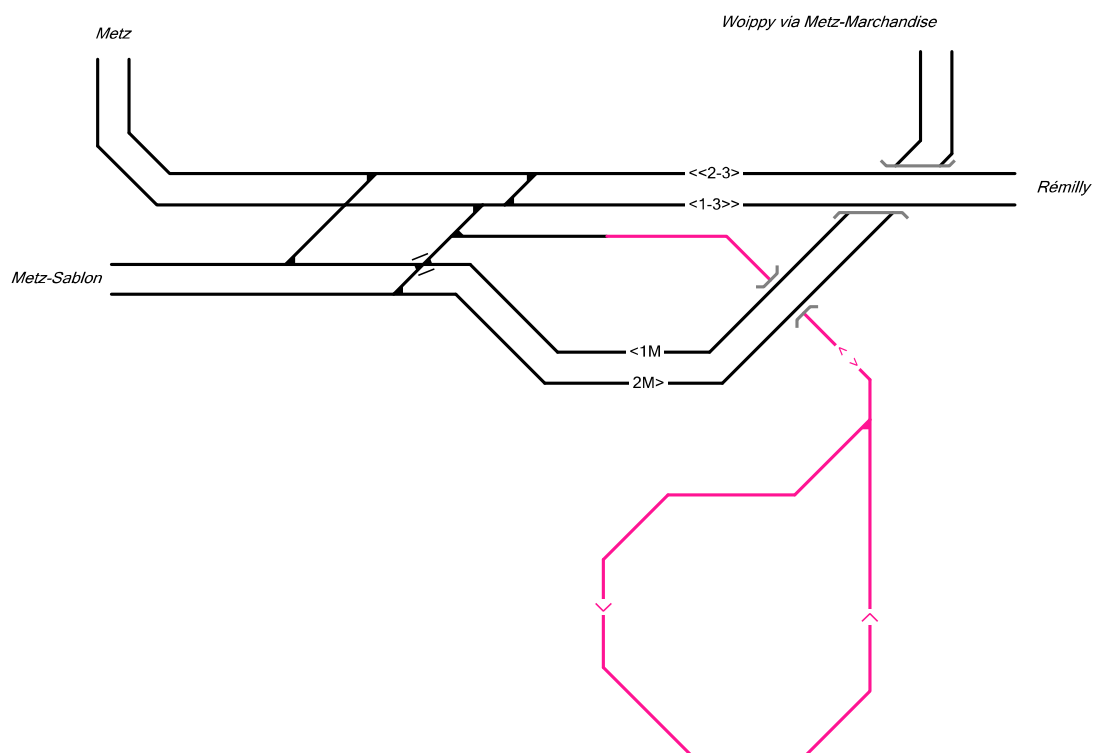


Figure 131 Solution fonctionnelle avec boucle de retournement à Metz-Sablon

La solution fonctionnelle consiste à effectuer une boucle ou une raquette au-delà de Metz-Sablon pour permettre de retourner les trains en provenance de Noévant et les envoyer à Woippy via Metz-Devant-les-Ponts et inversement. La boucle de retournement peut s'effectuer à voie unique.

Les schémas des flux représentent la circulation des sillons frets concernés dans la situation actuelle en Figure 132 et dans la solution fonctionnelle en Figure 133.

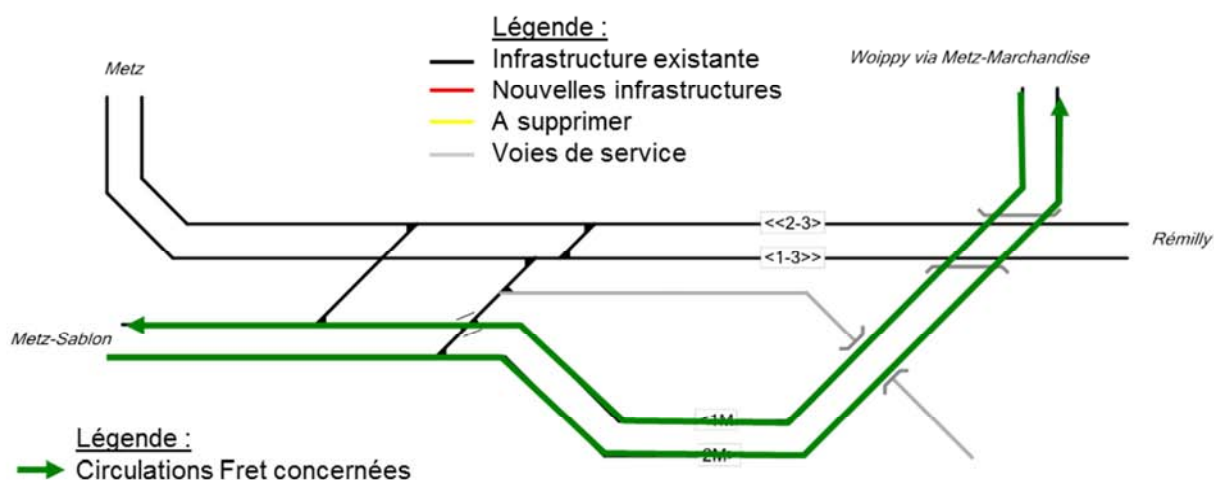


Figure 132 Flux des sillons frets dans la situation actuelle

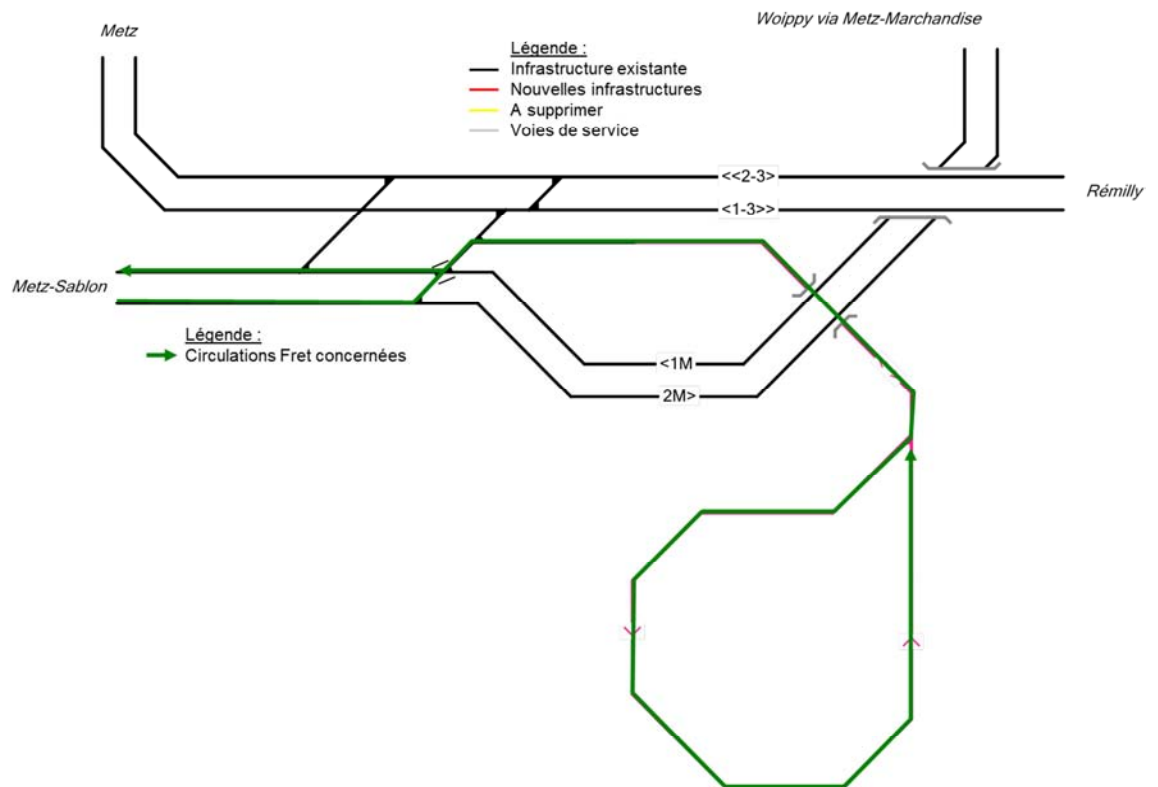


Figure 133 Flux des sillons frets dans la solution fonctionnelle avec boucle de retournement à Metz-Sablon

Avec la solution fonctionnelle à double-voie, l'ensemble des sillons frets systématique utilisant la section Woippy – Metz-Marchandises peuvent être détournés par ce raccordement avec une diminution sensible du kilométrage parcouru et potentiellement un gain de temps de parcours.

5.3.2.3 Raccordement à Conflans-Jarny

Les schémas des solutions fonctionnelles à Conflans-Jarny sont présentés ci-dessous avec la situation actuelle en Figure 134 et la solution fonctionnelle à double voie en Figure 135.

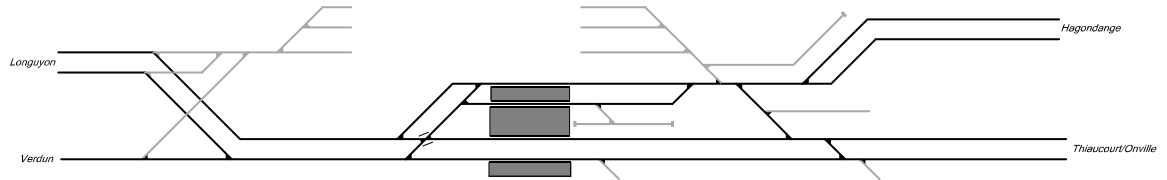


Figure 134 Situation de référence en gare de Conflans-Jarny

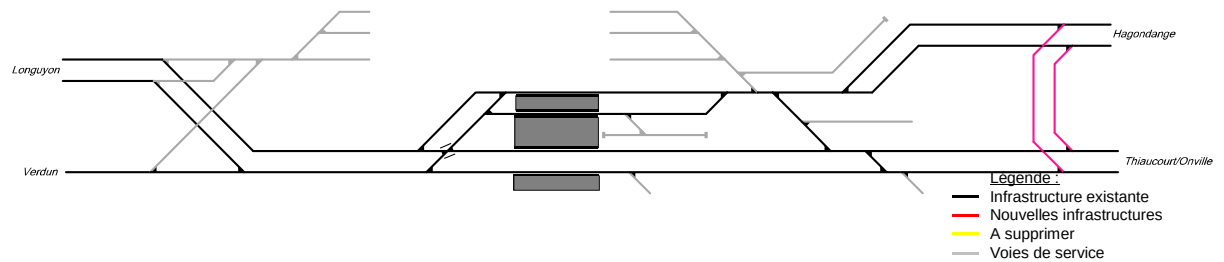


Figure 135 Solution fonctionnelle en gare de Conflans-Jarny

La solution fonctionnelle consiste à relier les 2 voies en provenance et à destination de Thiaucourt/Onville aux 2 voies en provenance et à destination d'Hagondange. Ce raccordement doit s'effectuer à double-voie.

Les schémas des flux représentent la circulation des sillons frets concernés dans la solution fonctionnelle à 2 voies en Figure 136. Dans la situation actuelle, les sillons frets circulant entre Woippy et Metz-Marchandises ne circulent pas en situation normale via Conflans-Jarny.

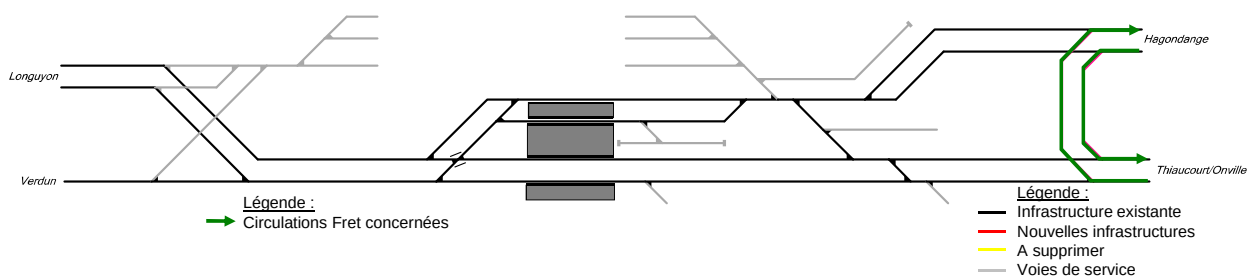


Figure 136 Flux frets avec la solution fonctionnelle à Conflans-Jarny

Avec la solution fonctionnelle à double-voie, seule une partie des sillons frets systématiques (3 par heure) utilisant la section Woippy – Metz-Marchandises peuvent être détournés avec de plus un allongement des kilomètres parcourus d'environ 30km et un allongement des temps de parcours compris entre 20' et

25' environ. Les sillons frets entre Blainville et Woippy et les sillons de l'autoroute ferroviaire ne peuvent être détournés par Conflans-Jarny en raison d'une part de l'allongement trop conséquent du temps de parcours depuis Blainville et d'autre part du gabarit insuffisant entre Conflans et Hagondange pour autoriser la circulation de l'autoroute ferroviaire.

5.3.2.4 Utilité de l'aménagement

La solution de la boucle de Metz – Sablon permet dès 2020 d'augmenter la capacité dans le nœud de Metz avec :

- La possibilité à l'heure de pointe de dévier les sillons frets qui ne peuvent pas passer entre Metz-Marchandise et Woippy en raison des conflits entre sillons fret et sillons voyageurs.
- En cas de performance suffisante de la boucle de Metz-Sablon en terme de vitesse et donc de nombre de sillons par heure, il existerait également la possibilité de développer l'offre TER telle que souhaitée à l'origine dans les objectifs de desserte (TER PU Conflans-Jarny – Metz tracé à nouveau via Metz-Nord et sillon TER IC Metz – Verdun indépendant du sillon TER IC Metz - Longuyon).

La solution du raccordement à Conflans-Jarny permet d'augmenter la capacité dans le nœud de Metz en atteignant totalement les objectifs frets et voyageurs à l'heure de pointe. De plus cette solution permet également de maintenir l'objectif de desserte TER d'heure creuse en ne le limitant pas en nombre d'aller-retour pour une relation donnée.

Dans la solution du raccordement à Conflans-Jarny, les trains de fret sont détournés via la ligne Conflans-Jarny-Hagondange-Woippy chargeant ainsi la section Hagondange – Woippy. Avec le nombre de train prévu à l'horizon 2020, cette section de ligne n'a plus de capacité résiduelle disponible pour augmenter le trafic fret et/ou voyageurs.

5.3.2.5 Comparaison avec 2012

La situation de l'horaire 2012 n'est pas comparable d'un point de vue horaire puisque les dessertes ne sont pas cadencées.

En 2012 la répartition de capacité entre l'heure de pointe pour les sillons voyageurs et l'heure creuse pour les sillons frets est importante avec :

- En heure de pointe une majorité de sillons voyageurs avec un maintien d'un minimum d'environ 2 sillons frets par heure et par sens,

- En heure creuse une majorité de sillons frets avec une légère baisse autour de midi. Des sillons voyageurs sont de plus déviés parfois par Metz-Devant-les-Ponts.

5.3.2.6 Phasage et lien avec les autres aménagements

La boucle de retournement de Metz-Sablon et le raccordement de Conflans ne sont pas phasables. Avec les solutions identifiées, l'aménagement n'est pas phasable.

L'aménagement a un impact sur les autres aménagements du nœud de Metz, notamment les aménagements de capacité identifiés sur la ligne Metz – Rémyilly en 2025.

5.4 Aménagements entre Nancy et Lunéville

Deux solutions sont proposées pour répondre aux besoins de capacité sur la section entre Nancy et Lunéville.

5.4.1 Sas fret de Rosières-aux-Salines

L'aménagement de Rosières-aux-Salines consiste en la construction d'un sas fret à l'Est de Nancy pour permettre d'écouler à la fois le trafic fret et le trafic voyageur.

5.4.1.1 Horizons et desserte

La modification de la bifurcation de Rosières-aux-Salines est nécessaire pour toute augmentation de l'offre voyageur au-delà du scénario 1 d'une part entre Nancy et Frouard et d'autre part entre Nancy et Blainville. Les scénarios 1 et 2 comprennent les dessertes suivantes sur l'axe Nancy – Blainville :

Missions	Scénario1 2020 (nombre de trains par heure)	Scénario 2 2020 (nombre de trains par heure)	Scénario 2 2025 (nombre de trains par heure)
IC Nancy – Strasbourg	1	1	1
PU Nancy – Lunéville	1	1	1
MR Nancy – St-Dié	1	1	1
PU Nancy – St-Dié	1	2	2
IC Nancy – Epinal – Be lfort	0	1	1
MR Nancy – Epinal	1	1	1

Missions	Scénario1 2020 (nombre de trains par heure)	Scénario 2 2020 (nombre de trains par heure)	Scénario 2 2025 (nombre de trains par heure)
PU Nancy - Epinal	1	1	1
Fret Nancy – Blainville	1.5	1.5	1
Fret Nancy – Hausbergen	0.5	0.5	1

Tableau 8 Tableau des dessertes sur Nancy - Blainville

5.4.1.2 Synoptiques actuel et futur

Les figures suivantes représentent la situation de référence (Figure 137) pour la bifurcation de Rosières-aux-Salines et la solution fonctionnelle répondant aux problèmes de capacités identifiés au cours de l'étude pour les horizons 2020 et 2025 dans le scénario 2 (Figure 138).

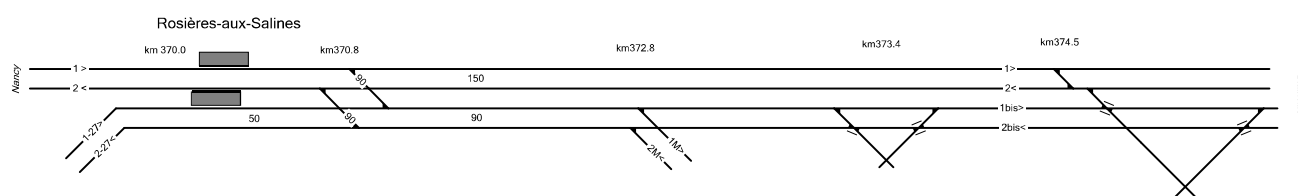


Figure 137 Situation de référence de la bifurcation de Rosières-aux-Salines

Le périmètre représenté étant relativement étendu (environ 5km), les kilométrages sont précisés.

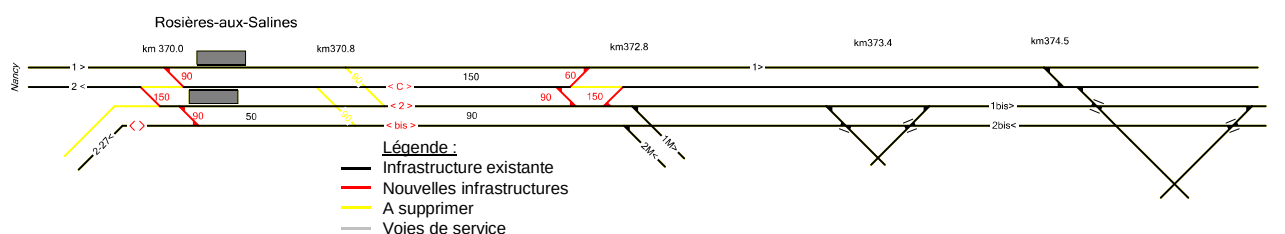


Figure 138 Solution fonctionnelle de la bifurcation de Rosières-aux-Salines pour les horizons 2020 et 2025 dans le scénario 2

L'aménagement de la bifurcation de Rosières-Aux-Salines consiste à :

- Modifier l'organisation des 4 voies entre Rosières-aux-Salines et l'entrée du triage de Blainville avec principalement la déviation de la voie 2 sur la voie 1 bis permettant ainsi de créer un sas fret sur la section libérée de la voie 2 appelée voie C.

- Créer un sas fret avec des accès depuis la voie 1 à 90km/h et un débouché sur voie 1 à 60km/h et sur voies 1bis/1M à 90km/h.
- Dans le sens contraire une vitesse de 90km/h doit être maintenue pour les accès à la voie 2 depuis la voie 2bis.

La longueur du sas fret est déterminée par la bifurcation des voies M (autour du pk 372.8) et par la fin de la section à 4 voies avant Rosières-aux-Salines (autour du pk 370), il doit permettre d'arriver à 90 km/h sur le sas et de ralentir uniquement sur le sas. Ainsi la longueur utile peut être considérée en première approche à 2 cantons de block.

D'autres projets d'aménagements touchant la bifurcation de Rosières-Aux-Salines devront être pris en compte :

- La mise à voie unique de la voie entre Blainville et Pont-St-Vincent (il y a aura lieu de s'interroger sur l'accès au faisceau de Blainville et éventuellement sur l'accès à la voie 1 bis),
- Projet de mise en place d'IPCS entre Jarville et Blainville,
- Projet portant sur le site de Blainville avec possibilité de modification des accès fret.

De plus avec la mise en place de ce sas, des simplifications pourront également être étudiées, notamment au niveau du pk 374.5.

5.4.1.3 Schémas des flux actuel et futur

Les flux au niveau de la bifurcation de Rosières-aux-Salines dans la situation actuelle sont représentés ci-dessous Figure 139. Le conflit de circulation entre sillons frets se dirigeant vers Blainville et les circulations voyageurs se dirigeant vers Nancy est représenté.

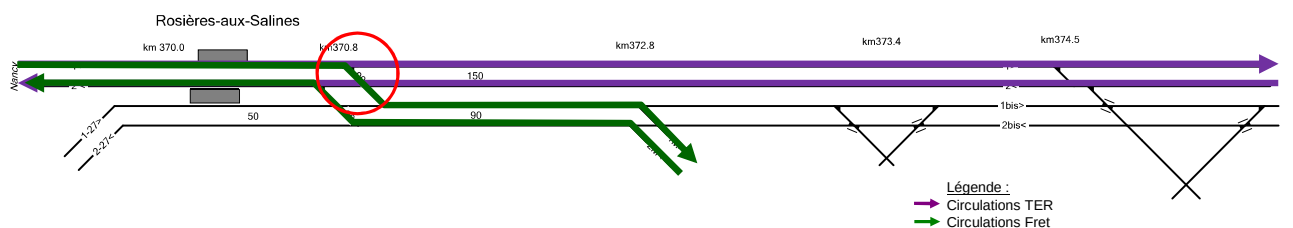


Figure 139 Schéma des flux au niveau de la bifurcation de Rosières-aux-Salines dans la situation de référence

Dans la solution avec le sas fret, le conflit est supprimé du fait de l'arrêt du train fret sur le sas : le train fret peut attendre une fenêtre dans le flux de circulations

voyageurs voie 2 sans gêner pour autant les trains de voyageurs circulant sur voie 1. C'est cette solution qui est représentée ci-dessous. De plus depuis le sas fret, il est possible de reprendre la voie 1 pour se diriger en direction d'Hausbergen pour le trafic fret de transit.

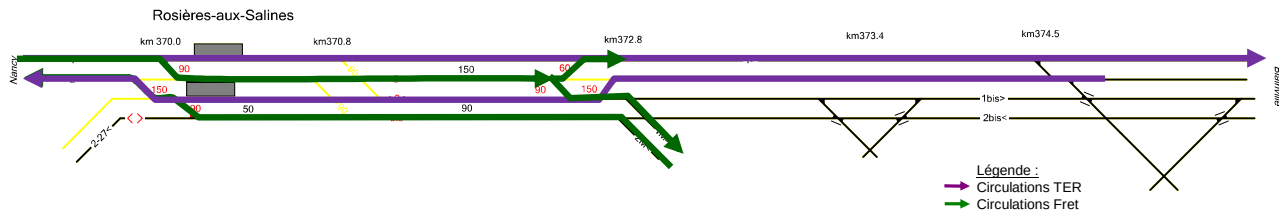


Figure 140 Schéma des flux au niveau de la bifurcation de Rosières-aux-Salines avec la solution fonctionnelle

5.4.1.4 Utilité de l'aménagement

Cet aménagement augmente la capacité globale du nœud de Nancy en permettant aux trains de fret de traverser plus facilement le nœud de Nancy et en se garant à Rosières-aux-Salines au lieu de Nancy ou de Champigneulle en raison de l'augmentation du nombre de sillons voyageurs identifiés d'une part entre Frouard et Nancy et d'autre part entre Nancy et Blainville.

Si le sas n'était pas réalisé, il est nécessaire de limiter la volumétrie du trafic voyageur à celle du scénario 1 dans le nœud de Nancy. L'offre voyageur du scénario 2, ou le développement de l'offre sur Nancy – Lunéville ne peuvent être envisagés sans cet aménagement.

5.4.1.5 Comparaison avec 2012

La situation de l'horaire 2012 n'est pas comparable d'un point de vue horaire puisque les dessertes ne sont pas cadencées, et les correspondances à Nancy ne sont pas offertes systématiquement. De plus en 2012 les sillons frets ne circulent quasiment pas à l'heure de pointe dans le nœud de Nancy.

5.4.1.6 Phasage et lien avec les autres aménagements

L'aménagement n'est pas phasable.

L'aménagement est dépendant d'autres aménagements dans le nœud de Nancy. Il y a notamment une interaction forte avec :

-
- La mise à voie unique de la voie entre Blainville et Pont-St-Vincent (il y a aura lieu de s'interroger sur l'accès au faisceau de Blainville et éventuellement sur l'accès à la voie 1 bis),
 - Projet de mise en place d'IPCS entre Jarville et Blainville,
 - Projet portant sur le site de Blainville avec possibilité de modification des accès fret.

5.4.2 Evitement entre Laneuveville et Dombasles

Par rapport à l'identification de l'aménagement de Rosières-Aux-Salines présenté au § 5.4.1, deux éléments nouveaux sont apparus au cours des études :

- Les premières analyses des études préliminaires montrent un coût relativement important par rapport aux autres aménagements identifiés dans le cadre de l'étude prospective et par rapport aux fonctionnalités attendues,
- L'offre du scénario 2 2020 a évolué en un scénario 2 2020 cible, offre compatible avec les aménagements retenus. Sur l'axe considéré, la principale évolution est la transformation d'un PU Nancy – St-Dié en un PU Nancy – Lunéville avec une desserte de 3 gares intermédiaires (cf. § 5.4.2.1).

Suite aux évolutions de contexte évoquées ci-dessus, les objectifs de cette analyse sont de présenter les alternatives à l'aménagement retenu au § 5.4.1 compatibles avec l'horaire du scénario 2 2020 cible et permettant de réduire l'ampleur de l'investissement. Les solutions étudiées sont les suivantes :

- Un évitement entre Nancy et Blainville au § 5.4.2.2,
- Banalisation (suite à proposition de SNCF-Ingénierie) au § 5.4.2.6.

Il est à noter qu'une solution saut-de-mouton représenterait une alternative à l'aménagement du sas fret de Rosières-aux-Salines mais ne respecte pas l'objectif de diminution de l'investissement. Cette solution n'est donc pas étudiée.

5.4.2.1 Evolution de la grille voyageur avec le scénario 2 2020 cible

Le scénario 2 2020 cible est décrit dans le rapport de l'étude prospective de la capacité ferroviaire au § 3.6. Ci-dessous sont représentées les horaires graphiques du scénario 2 avec le sas fret de Rosières-aux-Salines (cf. Figure 141) et du scénario 2 cible avec le sas fret de Rosières-aux-Salines (cf. Figure 142). Ainsi dans le scénario 2 2020 le sas fret était utilisé toutes les demi-heures alors que celui-ci est utilisé une fois par heure dans le scénario 2 2020 cible en raison d'une organisation horaire différente dans le nœud de Nancy.

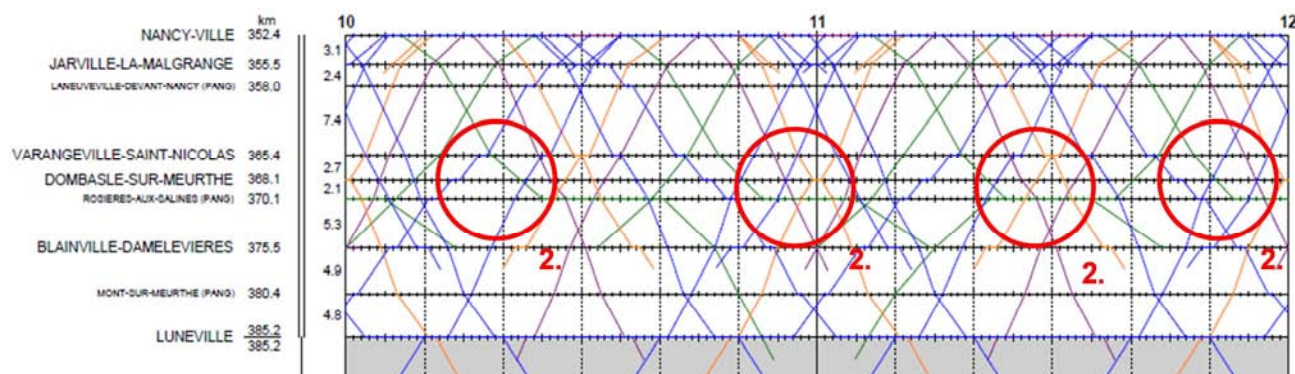


Figure 141 Identification de l'utilisation du sas fret de Rosières-aux-Salines dans le scénario 2 2020

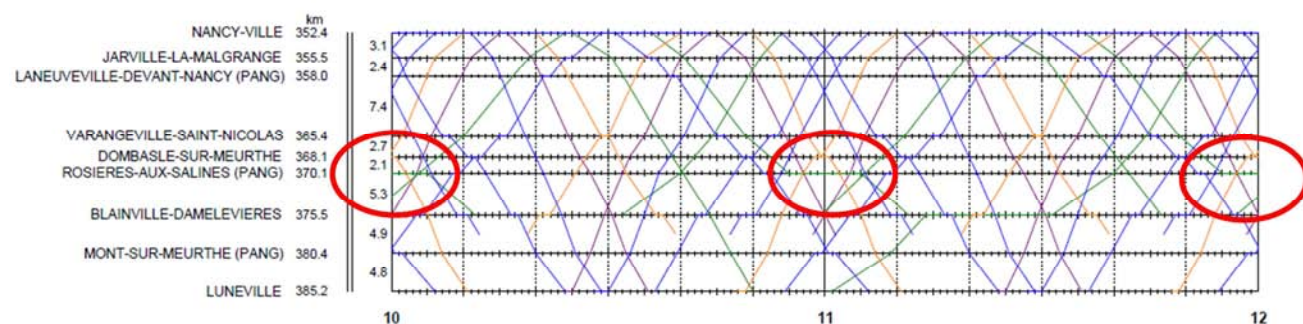


Figure 142 Identification de l'utilisation du sas fret de Rosières-aux-Salines dans le scénario 2 2020 cible

5.4.2.2 Evitement entre Nancy et Blainville

Une des alternatives au sas fret de Rosières-Aux-Salines est d'avoir un évitement fret (donc latérale) entre Nancy et Blainville afin de laisser le train de fret se faire dépasser les circulations voyageurs pour avoir une fenêtre pour cisailer et rentrer au faisceau de Blainville. La recherche de cet évitement passe par la détermination :

- De la borne côté Nancy (cf. § 5.4.2.3),
- De la borne côté Blainville (cf. § 5.4.2.4).

Enfin l'évitement de Varangéville, où certains équipements existent déjà est présenté au § 5.4.2.5.

5.4.2.3 Borne côté Nancy

La borne côté Nancy pour placer un évitement entre Nancy et Blainville pour respecter les objectifs mentionnés ci-dessus est Laneuveville. Ceci est représenté à la Figure 143 ci-dessous.

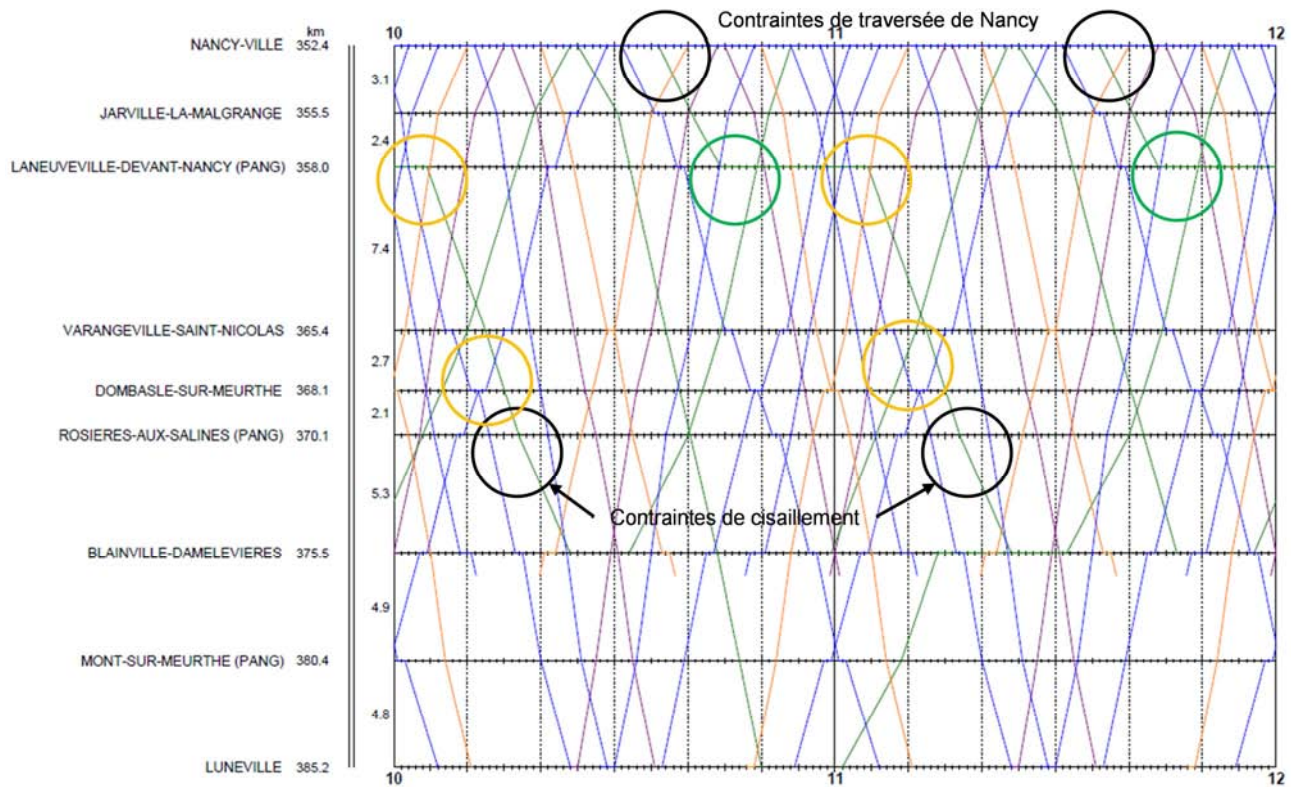


Figure 143 Horaire 2020 cible avec utilisation d'un évitement à 60km/h à Laneuveville

Avec les contraintes d'insertion en ligne, un évitement à 60km/h à Laneuveville permet d'obtenir les temps suivants :

- Arrivée du train de fret 6' avant l'IC,
- Départ du train de fret 2.5' après la circulation PU sans rattrapage entre la circulation PU et la circulation fret.

Un évitement à 30km/h n'est pas envisageable notamment en raison des temps de séparations réduits entre circulation fret et circulation voyageurs. De plus Jarville est trop éloigné de Rosières-aux-Salines pour pouvoir utiliser la fenêtre de cisaillement disponible à Rosières-aux-Salines.

5.4.2.4 Borne côté Blainville

La borne côté Blainville pour placer un évitement entre Nancy et Blainville pour respecter les objectifs mentionnés ci-dessus est Dombasle. Ceci est représenté à la Figure 144 ci-dessous.

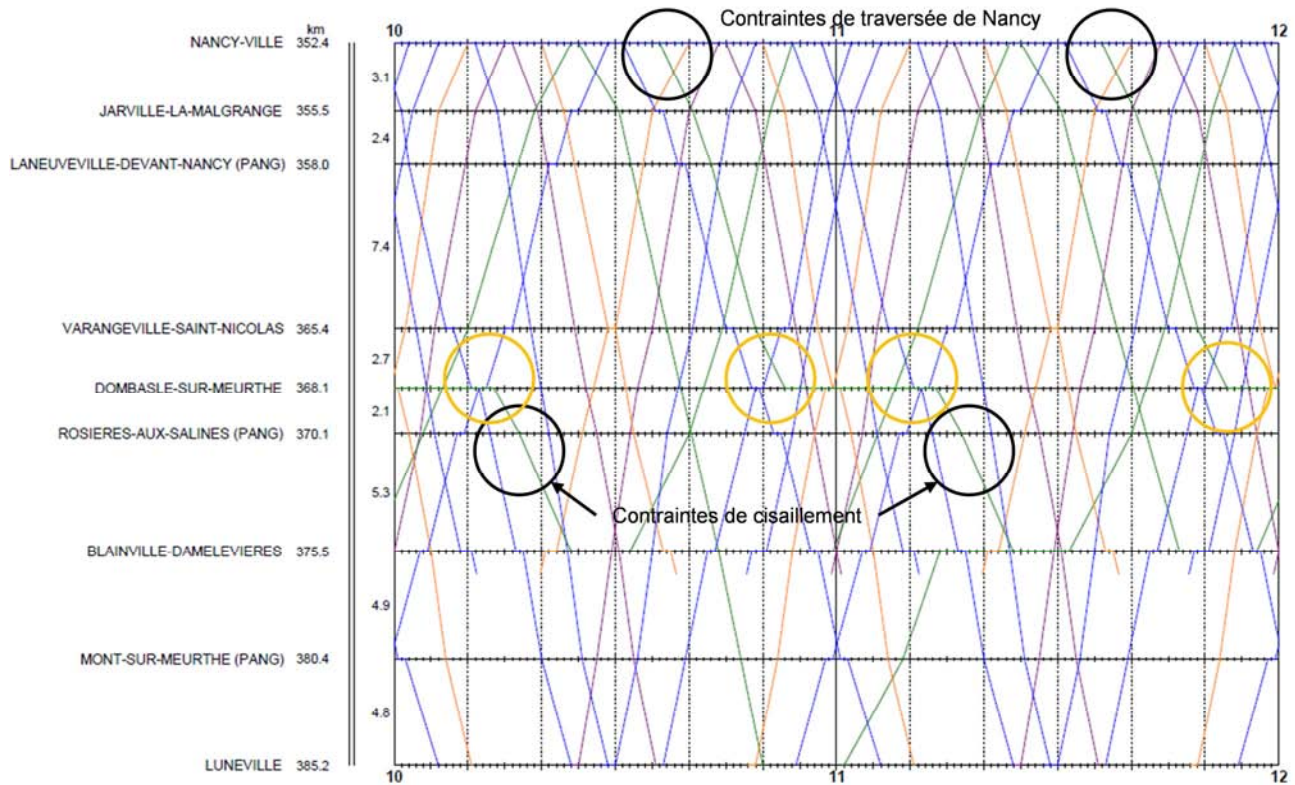


Figure 144 Horaire 2020 cible avec utilisation d'un évitement à 60km/h à Dombasle

Avec les contraintes d'insertion en ligne, un évitement à 60km/h à Dombasle permet d'obtenir les temps suivants :

- Arrivée du train de fret 3' avant l'IC contre 5' nécessaire dans les normes de tracés,
- Départ du train de fret 2' après la circulation PU sans rattrapage entre la circulation PU et la circulation fret.

Un évitement à 30km/h n'est pas envisageable notamment en raison des temps de séparations réduits entre circulation fret et circulation voyageurs. De plus l'arrivée du fret à Dombasle est plus délicate que pour un évitement placé plus en amont en raison des temps d'espacements entre le sillon TER PU, le sillon fret et le sillon TER IC. Pour cette raison Dombasle est le dernier évitement possible sans conflit voyageurs : un test a été effectué à l'entrée de l'accès au triage au pk 374.3 (cf. Figure 145) mais celui-ci est utilisable uniquement en l'absence de la circulation TER IC et donc ne permet pas d'atteindre les objectifs.

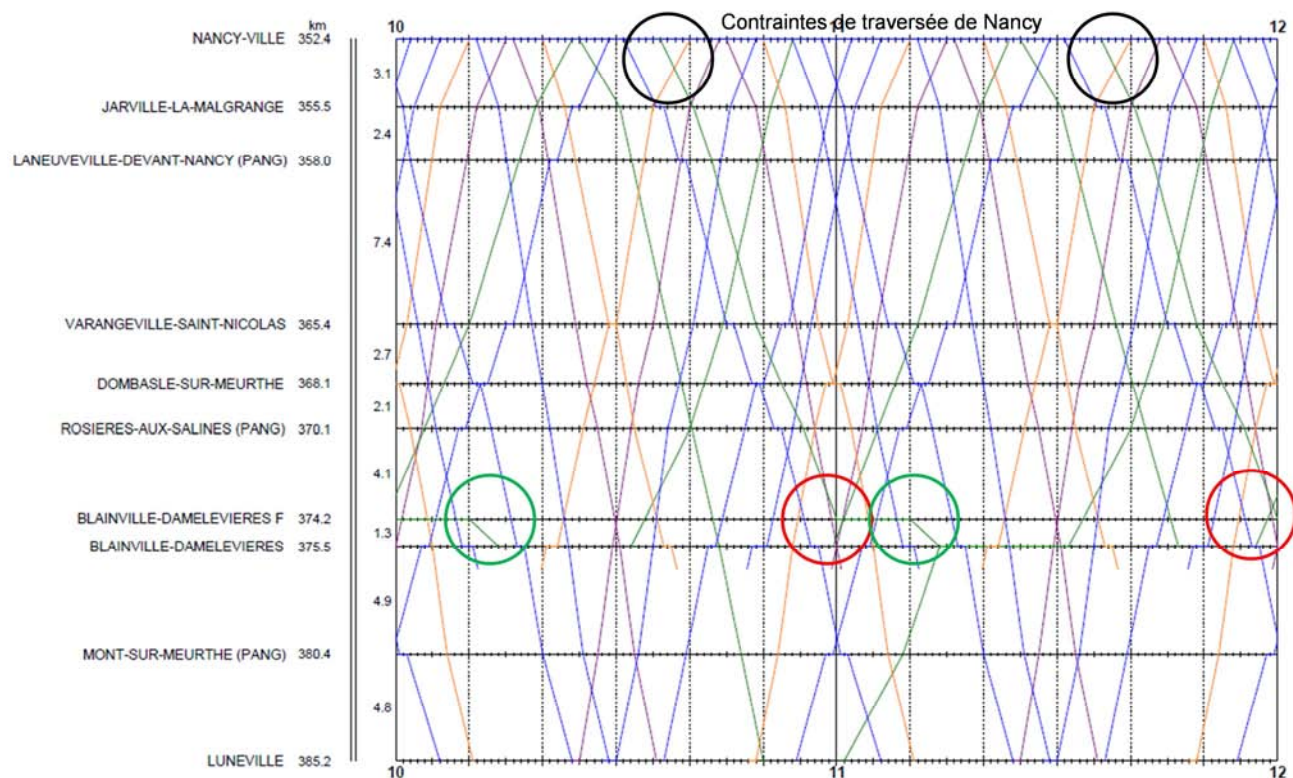


Figure 145 Impossibilité d'implanter un évitement entre Dombasle et Blainville.

5.4.2.5 Evitement de Varangéville

L'évitement de Varangéville existe déjà en partie, mais est tout de même soumis à une autorisation d'accès (personnel sur place) et est limité à 30km/h. C'est cet évitement qui est tout d'abord testé ci-dessous dans la Figure 146.

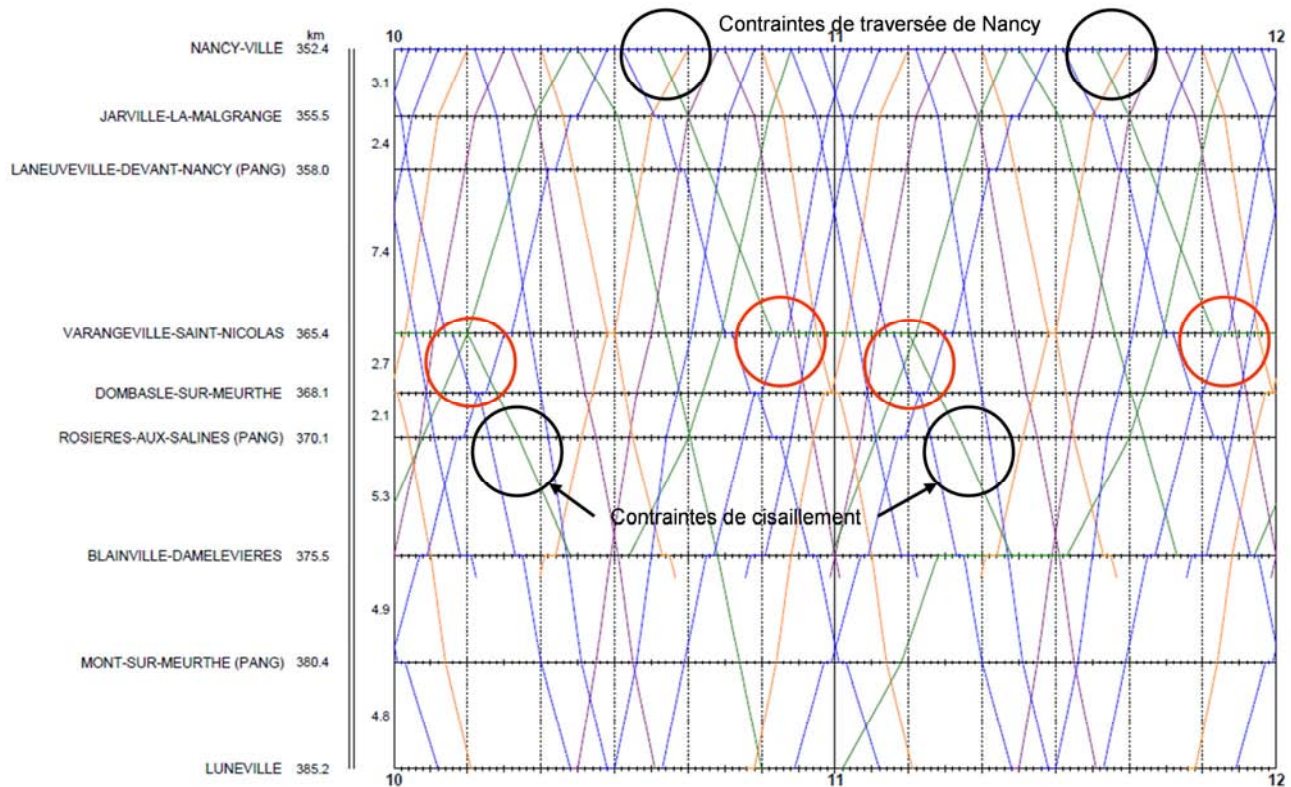


Figure 146 Horaire 2020 cible avec utilisation de la voie d'évitement actuelle de Varangéville à 30 km/h

Ainsi avec les contraintes d'insertion à Nancy et de minutes de passage à Rosières-Aux-Salines et en prenant en compte un évitement à 30km/h, les temps suivants sont obtenus :

- Arrivée du train de fret 3' avant l'IC contre 5' nécessaire dans les normes de tracés,
- Départ du train de fret 2' après la circulation PU compatible avec les normes de tracés,
- Rattrapage du train périurbain par le train de fret ne permettant pas l'utilisation de la fenêtre à Rosières-Aux-Salines.

La solution à 30km/h ne permettant pas de respecter l'objectif, une solution d'évitement à 60km/h est proposée ci-dessous :

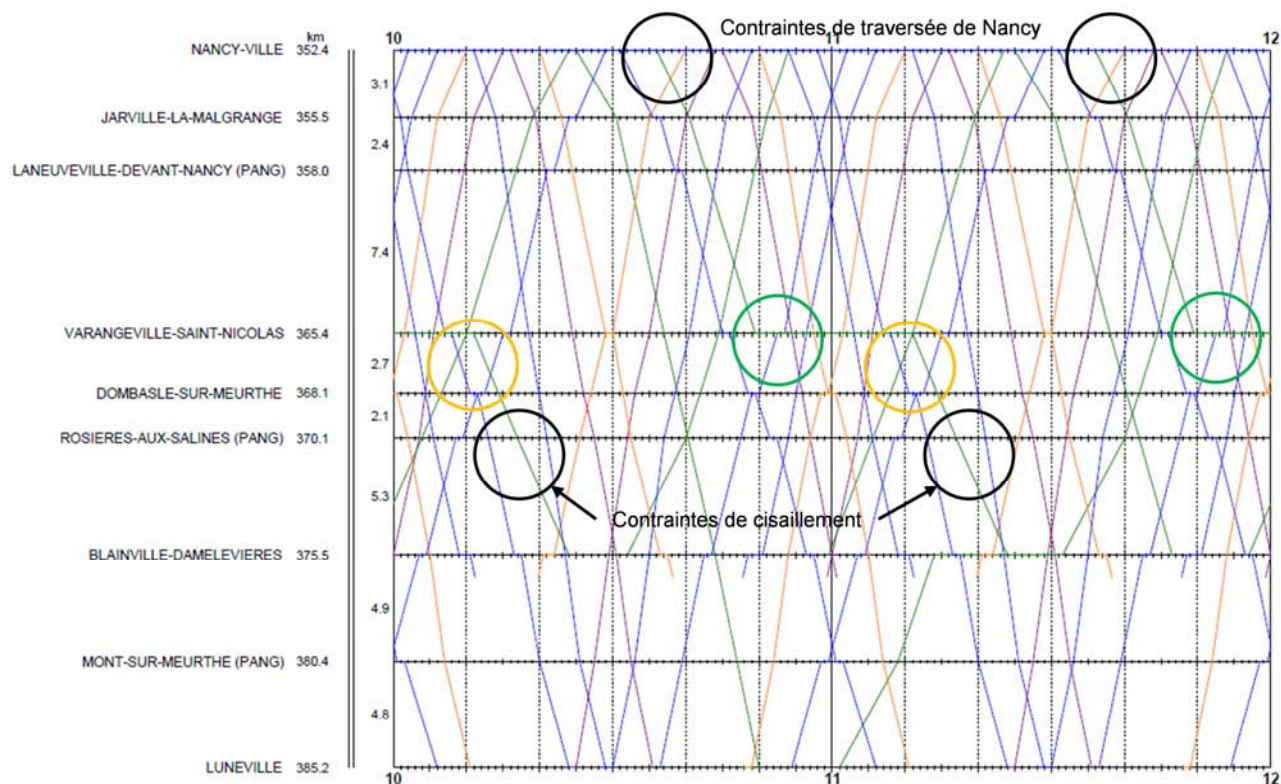


Figure 147 Horaire 2020 cible avec utilisation d'une nouvelle voie d'évitement à 60km/h à Varangéville

Ainsi avec les mêmes contraintes que précédemment mais en prenant en compte un évitement à 60km/h, les temps suivants sont obtenus :

- Arrivée du train de fret 5' avant l'IC compatible avec les normes de tracés,
- Départ du train de fret 3' après la circulation PU compatible avec les normes de tracés,
- Pas de rattrapage entre la circulation périurbaine et la circulation fret (3' d'espacement conservé).

5.4.2.6 Banalisation (suite à proposition de SNCF-Ingénierie)

La banalisation consisterait à supprimer le conflit de cisaillement en banalisant la circulation fret et la circulation voyageur de sens contraire. Ces solutions de banalisation peuvent être envisagées sur des lignes à trafic modéré et sur des courtes distances ou avec plus que deux voies de circulation.

Dans le cadre de la grille voyageur (cf. Figure 142) et au vu du volume de trafic entre Nancy et Blainville, il n'existe aucune possibilité pour banaliser le train de

fret et éviter le conflit de cisaillement à Rosières-Aux-Salines. En effet durant 15 à 20' après l'arrivée du fret à Varangéville il y a 4 trains dans les deux sens.

5.4.2.7 Synthèse

En résumé, la variante au sas fret de Rosières-Aux-Salines est une voie d'évitement fret à positionner entre Laneuveville et Dombasle. Si cet évitement devait être positionné entre Varangéville (exclus) et Dombasle (inclus), celui-ci pourrait générer des risques au niveau de la robustesse de la grille horaire, contrairement à un évitement fret situé entre Laneuveville et Varangéville. Cette voie d'évitement fret doit comporter les caractéristiques suivantes :

- Accès à 60km/h avec les temps de séparation suivants :
 - Arrivée du fret 3' avant le passage d'une circulation voyageur,
 - Départ du fret 2' après le passage d'une circulation voyageur,
- Longueur utile de 1000m pour permettre des freinages et accélérations dans de bonnes conditions mais le minimum inférieur est une longueur utile de 750m.

5.5 Aménagements de l'entrée de Metz-Sablon depuis Rémillly

L'aménagement de l'entrée de Metz-Sablon en provenance de Rémillly consiste à proposer un sas fret au niveau de l'entrée de Metz-Sablon.

5.5.1 Horizons et desserte

La modification de l'entrée de Metz-Sablon sur Metz – Rémillly est nécessaire dans les scénarios 1 et 2 des horizons 2025.

Les schémas de dessertes au § 2.1 reprennent la desserte retenue aux différents horizons et ce, par scénario, ainsi qu'une présentation de l'offre à l'heure de pointe dans les scénarios 1 et 2 à l'horizon 2025.

5.5.2 Synoptiques actuel et futur

Les figures suivantes représentent la situation de référence (Figure 148) pour cette bifurcation et les deux familles de solutions fonctionnelles répondant aux problèmes de capacités identifiés au cours de l'étude pour l'horizon 2025 dans les scénarios 1 et 2 (Figure 149 et Figure 150).

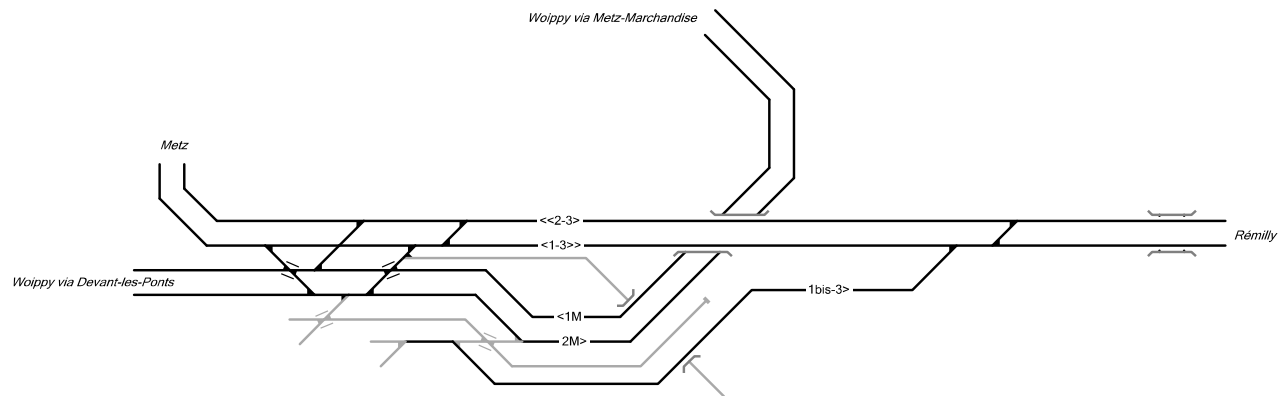


Figure 148 Situation de référence de la bifurcation de l'entrée de Metz-Sablon sur Metz – Rémilly

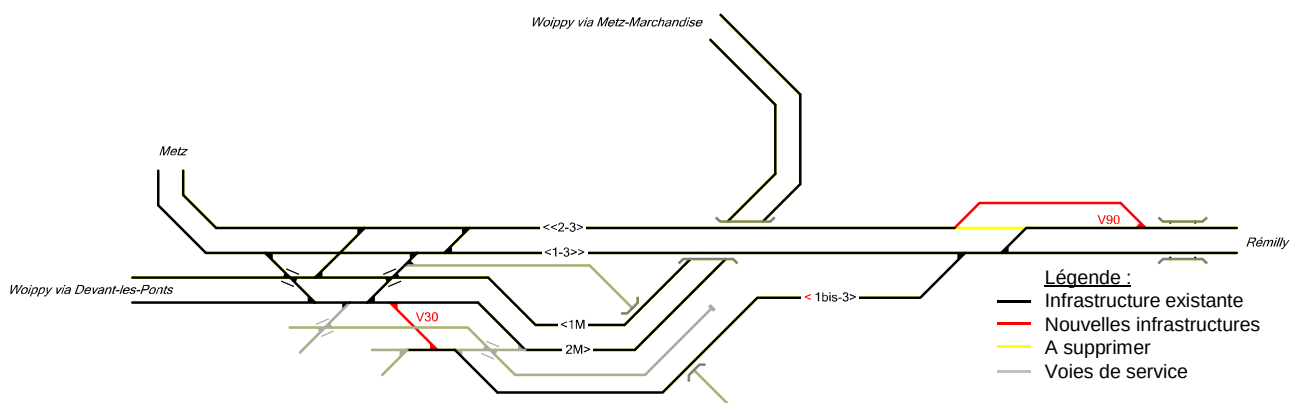


Figure 149 Première famille de solution fonctionnelle de la bifurcation de Metz-Sablon sur Metz – Rémilly : sas fret

La première famille de solution fonctionnelle consiste à proposer un sas fret pour les flux de trafic fret en cisaillement à l'entrée de Metz-Sablon et en provenance de Rémilly. Ce sas fret permet sans gêner le flux de trains de voyageurs Rémilly – Metz d'attendre une fenêtre dans le flux voyageur Metz - Rémilly pour pouvoir cisailier et rejoindre ainsi les voies M. Ce sas fret est ici proposé à l'entrée de la voie 1bis3 pour des questions d'implantation. La difficulté réside ensuite à rejoindre les voies 1M et 2M avec dans la variante ci-dessus la nécessité d'établir une communication directe pour rejoindre ces deux voies. De plus la voie 1bis3 doit être banalisée.

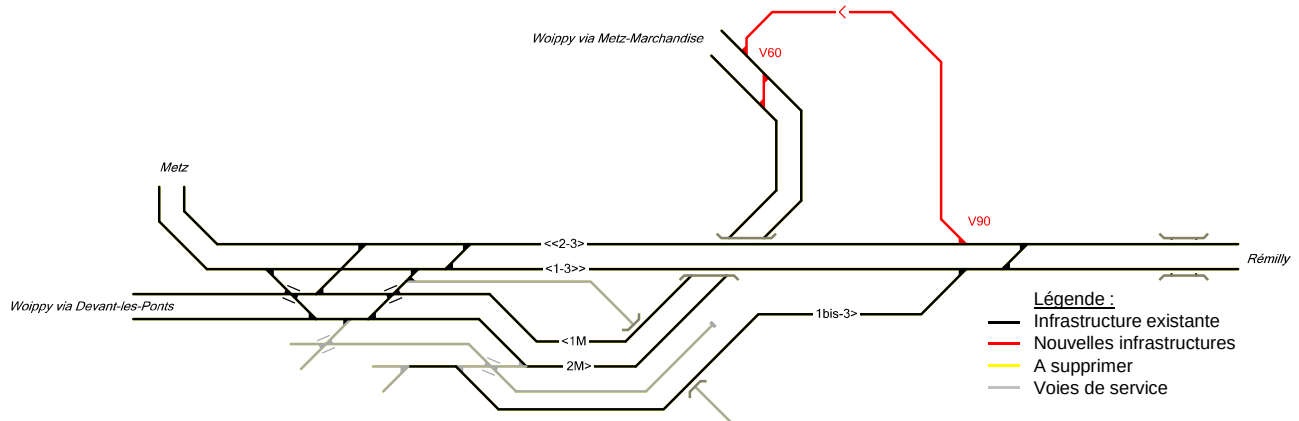


Figure 150 Deuxième famille de solution fonctionnelles de la bifurcation de Metz-Sablon sur Metz – Rémilly : saut-de-mouton

La deuxième famille de solution fonctionnelle consiste à reproduire la fonction de saut-de-mouton en rejoignant directement depuis la voie en provenance de Rémilly les voies 1M/2M se dirigeant vers Metz-Marchandises. Cette boucle doit par contre être proposée avec une vitesse d'entrée performante à 90km/h pour ne pas engendrer de conflits avec les flux voyageurs en provenance de Rémilly.

5.5.3 Autres variantes

En fonction des contraintes d'insertion des différents sites et de la faisabilité des solutions proposées, d'autres variantes sont envisageables :

- Figure 151 : sas fret au bout de la voie 1bis3 mais modification du raccordement sur voie 1M/2M avec réutilisation du raccordement d'Augny,
- Figure 152 : sas fret positionné en entrée des voies 1M et 2M,
- Figure 153 : modification du saut-de-mouton avec pour hypothèse que le flux de transit du fret soit dévié selon l'aménagement du nœud de Metz décrit au §5.3.

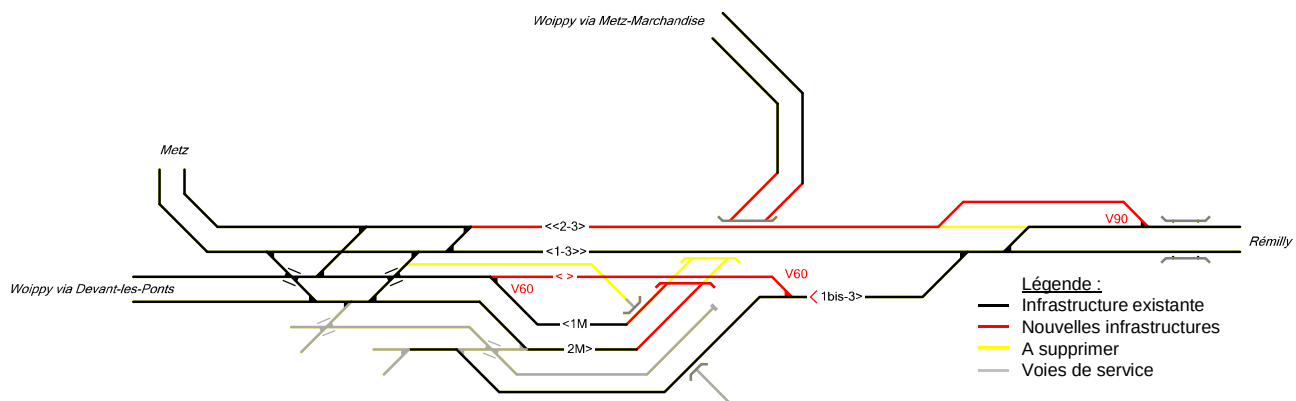


Figure 151 Autre variante avec le sas fret en entrée de la voie 1bis3 pour le raccordement sur 1M/2M

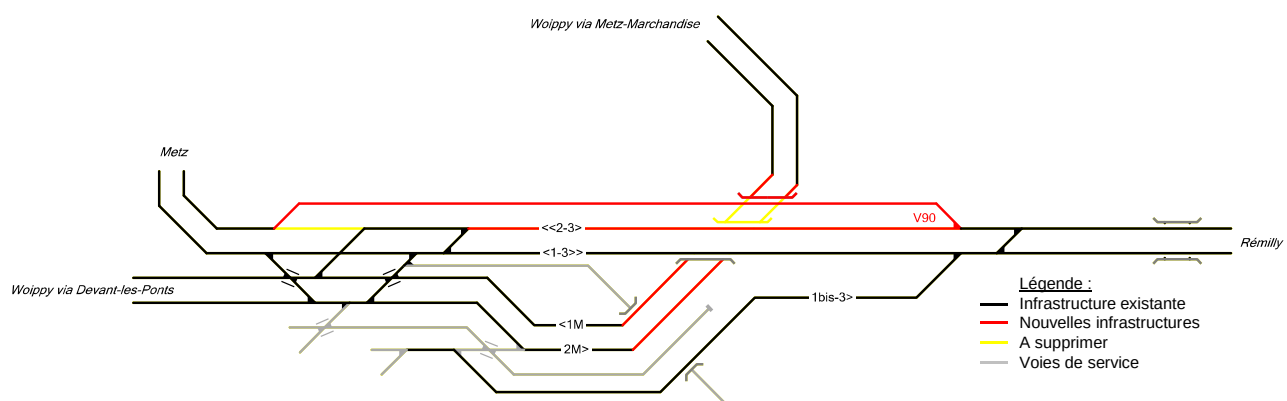


Figure 152 Autre variante avec le sas fret sur 1M/2M et plus sur 1bis3

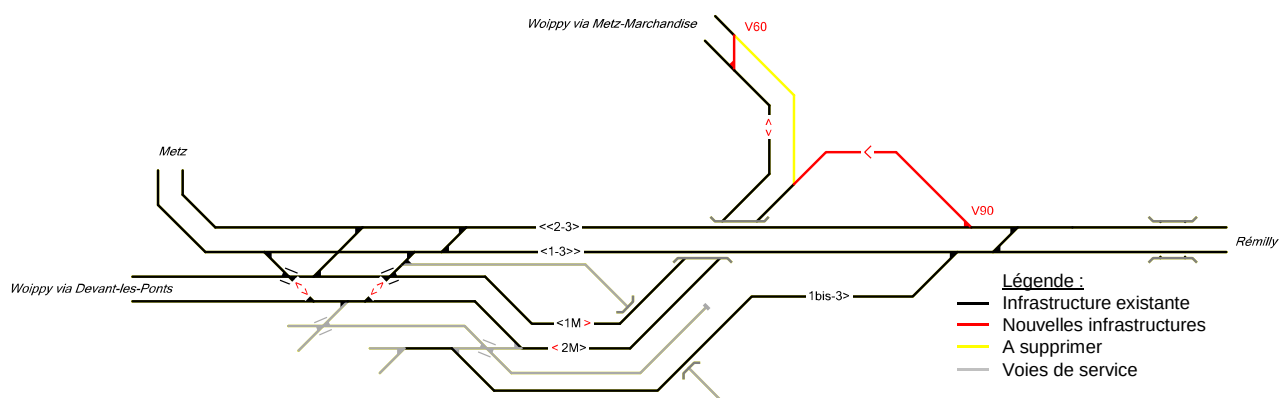


Figure 153 Autre variante avec modification des voies 1M/2M en voie unique

5.5.4 Schémas des flux actuel et futur

Les flux au niveau de la bifurcation de l'entrée de Metz-Sablou dans la situation actuelles sont représentés ci-dessous Figure 154. Le conflit de circulation entre sillons frets se dirigeant vers Metz-Sablou et les circulations voyageurs se dirigeant vers Rémilly est représenté.

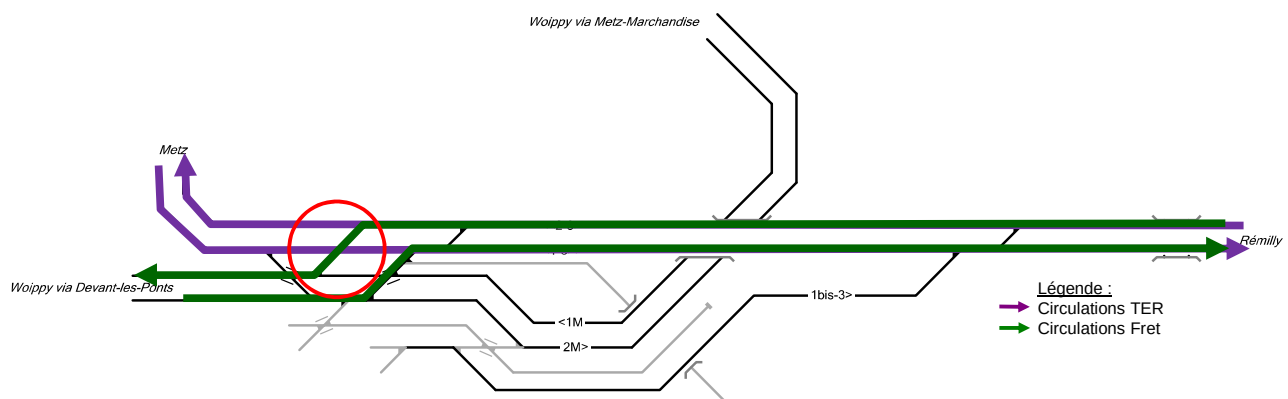


Figure 154 Schéma des flux au niveau de l'entrée de Metz-Salon sur Metz – Rémilly

Les schémas des flux au niveau des deux solutions sont représentés ci-dessous, dans la Figure 155 pour la famille sas fret et dans la Figure 156 pour la famille saut-de-mouton.

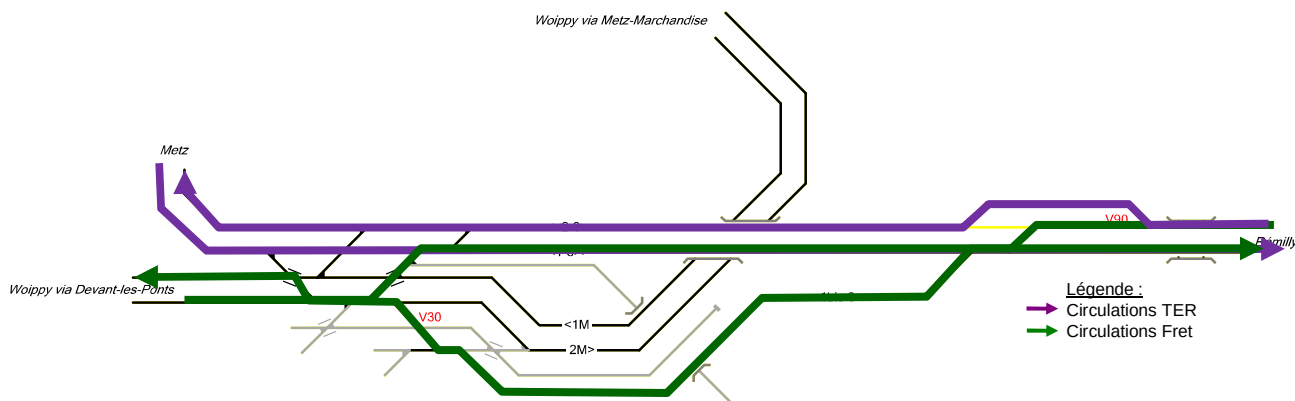


Figure 155 Schéma des flux au niveau de l'entrée de Metz-Salon sur Metz – Rémilly avec la famille de solution sas fret

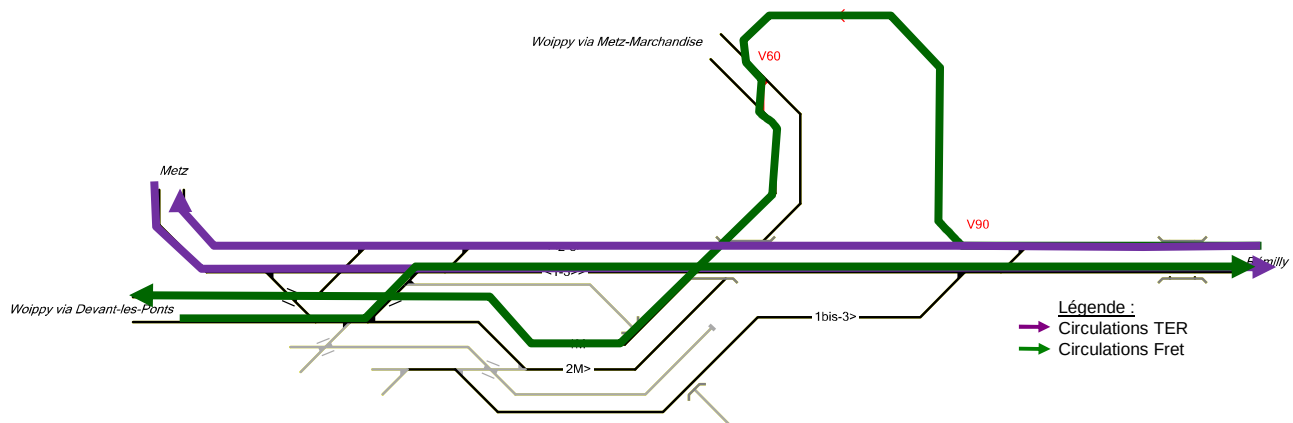


Figure 156 Schéma des flux au niveau de l'entrée de Metz-Salon sur Metz – Rémilly avec la famille de solution saut-de-mouton

Ces deux solutions montrent que des cisaillements entre flux fret subsistent, mais que les cisaillements entre le flux fret et le flux voyageurs sont supprimés.

5.5.5 Utilité de l'aménagement

Cet aménagement permet les améliorations d'offre suivantes :

- Dans le scénario 1 de l'horizon 2025, permet d'offrir à cette bifurcation de la capacité supplémentaire à l'heure de pointe permettant la circulation de 4 sillons frets par heure et par sens entre Metz et Rémilly,
- Dans le scénario 2 de l'horizon 2025, permet d'offrir à cette bifurcation de la capacité supplémentaire permettant la circulation de 4 sillons frets par heure et par sens, entre Metz et Rémilly tout en augmentant la volumétrie de sillons voyageurs avec un sillon supplémentaire par heure et par sens.

Une déviation par Thionville d'une partie des sillons fret de/vers Forbach n'est pas envisageable en raison de la fréquentation de la section Woippy – Hagondange et des cisaillements à Thionville.

5.5.6 Comparaison avec 2012

En 2012, les problèmes de capacité sont déjà présents sur cette ligne avec très peu de circulation fret entre Metz et Rémilly dans le sens de la pointe.

5.5.7 Phasage et lien avec les autres aménagements

Cet aménagement doit être combiné à une amélioration de la signalisation de la gare de Rémyilly.

Pour atteindre les objectifs 2025, il faut que la mise en service de cet aménagement de Rémyilly vienne en complément de la réalisation en 2020 de l'aménagement de capacité du nœud de Metz (boucle de retournement de Metz-Sablon, raccordement de Conflans, ...).

5.6 Autres aménagements

5.6.1 Modification de signalisation sur Lunéville – St-Dié

La problématique de la signalisation sur Lunéville – St-Dié est décrite au § 3.1.4. Si la signalisation actuelle ne permet pas de respecter les temps pris en compte, une modification de la signalisation sera à effectuer.

5.6.2 Section à 3 voies entre Vandières – Pont-à-Mousson

Dans les scénarios 2 à l'horizon 2020 et 2025, une infrastructure est nécessaire entre Vandières et Pont-à-Mousson pour permettre la circulation d'un MR supplémentaire entre Metz et Nancy. Cette infrastructure présentée ci-dessous doit être confirmée par l'étude d'autres variantes horaires, notamment une organisation différente des sillons TGV radiaux Paris – Nancy et Paris – Metz engendrant une autre construction de la grille sur Nancy – Metz.

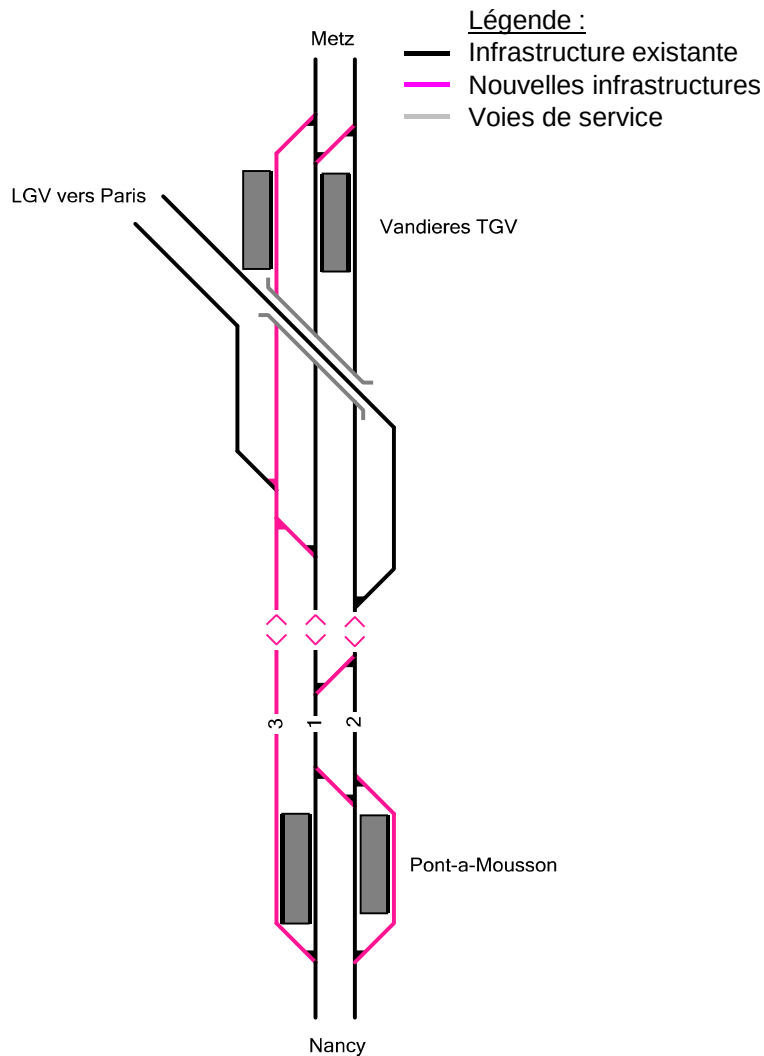


Figure 157 Solutions fonctionnelles entre Vandières et Pont-à-Mousson

Cette infrastructure comporte :

- Création d'une 3^{ème} voies entre Vandières et Pont-à-Mousson,
- Banalisation de toutes les voies entre Vandières et Pont-à-Mousson et création des communications nécessaires pour l'accès à la LGV Est,
- Modification de la gare de Vandières avec 3 voies à quai,
- Modification de la gare de Pont-à-Mousson avec 4 voies à quai.

6. Synthèse de l'étude

L'analyse de la capacité du réseau ferré en Lorraine a été menée sur trois horizons temporels (2016, 2020 et 2025) et en fonction de deux scénarios d'offre contrastés. Cette analyse met en évidence les éléments suivants :

- Dans un scénario consistant à cadencer la trame TER Lorraine à volume constant et en conservant les offres TGV et fret, il est nécessaire de réaliser les aménagements de capacité suivants ;
 - En 2016 : Aménagement d'une voie à quai supplémentaire en gare de Forbach,
 - En 2016 : Réduction des temps de parcours entre Lunéville et Saint Dié,
 - En 2020 : amélioration de la capacité du nœud de Metz,
 - Et diamétralisation de relations TER en gare de Nancy afin d'éviter le besoin de voies à quai supplémentaires.
- Dans un scénario d'offre avec augmentation de l'offre TER en 2020 et du fret en 2025, il est nécessaire de réaliser les aménagements de capacité suivants ;
 - En 2016 : Aménagement d'une voie à quai supplémentaire en gare de Forbach,
 - En 2016 : Réduction des temps de parcours entre Lunéville et Saint Dié,
 - En 2020 : amélioration de la capacité du nœud de Metz,
 - En 2020 : amélioration de la capacité du nœud de Nancy,
 - En 2025 : aménagement de capacité sur la section Metz – Rémilly,
 - Et diamétralisation de relations TER en gare de Nancy afin d'éviter le besoin de voies à quai supplémentaires.

23.01.2014 / cha, sl, dm, hma, pj

T:\1774-RFF ALCA, Capacité Lorraine\L2 Resultats\L223 TF3\2014-01-23_sma_rap-ep-capacite-lor-

7. Index et références

Index des figures

Figure 1	Les différents scénarios par horizon et par trafic	3
Figure 2	Schéma de desserte TER+GV scénario 1 horizons 2016, 2020 et 2025 au lancement de l'étude	5
Figure 3	Schéma de desserte TER+GV scénario 2 horizon 2016 au lancement de l'étude	7
Figure 4	Schéma de desserte TER+GV scénario 2 horizons 2020 et 2025 au lancement de l'étude	8
Figure 5	Correspondances entre TER souhaitées par le Conseil Régional de Lorraine.....	10
Figure 6	Schéma des lignes du Sud du Luxembourg (source : document MODU publié sur internet)	13
Figure 7	Conflits entre Nancy et Metz dans le scénario 1 horizon 2016	17
Figure 8	Conflit 1 à l'entrée de Metz	17
Figure 9	Conflit 2 entre Vandières et Pont-à-Mousson.....	18
Figure 10	Conflit 3 entre Vandières et Pont-à-Mousson.....	18
Figure 11	Conflit 4 à l'entrée de Nancy.....	18
Figure 12	Version finale entre Nancy et Metz dans le scénario 1 horizon 2016	21
Figure 13	Conflits entre Metz et Luxembourg dans le scénario 1 horizon 2016	22
Figure 14	Conflit 1 entre Thionville et Bettembourg dans le scénario 1 horizon 2016	23
Figure 15	Conflit 2 en gare de Thionville dans le scénario 1 horizon 2016	23
Figure 16	Zoom sur la section problématique au nord de Metz dans le scénario 1 horizon 2016.....	24
Figure 17	Contraintes de cisaillements entre le flux voyageurs et les circulations frets	24

Figure 18	Modification d'infrastructure avec de nouvelles communications à 60km/h vers Luxembourg.....	24
Figure 19	Flux dans la gare de Thionville dans la configuration actuelle.....	25
Figure 20	Flux dans la gare de Thionville avec les aménagements.....	25
Figure 21	Evolution des minutes de passage à Bettembourg dans le sens Luxembourg – France	26
Figure 22	Evolution des minutes de passage à Bettembourg dans le sens France - Luxembourg	26
Figure 23	Superposition des trains de la ligne 60 et des trains en provenance de Thionville	26
Figure 24	Intégration luxembourgeoise, variante 15/15/15/15 et identification des conflits.....	27
Figure 25	Intégration luxembourgeoise, variante 15/15/5/25 et identification des conflits.....	28
Figure 26	Intégration luxembourgeoise, variante 5/25/5/25 et identification des conflits.....	29
Figure 27	Conflit avec le positionnement du Thionville – Longwy autour des minutes 22 et 38 à la frontière	30
Figure 28	Conflit avec le positionnement du Thionville – Longwy autour des minutes 09 et 47 à la frontière	30
Figure 29	Version finale entre Luxembourg et Metz dans le scénario 1 horizon 2016	33
Figure 30	Horaire graphique entre Luxembourg et Metz dans le scénario 1 horizon 2016 à l'heure creuse.....	34
Figure 31	Conflits entre Metz et Forbach dans le scénario 1 horizon 2016	35
Figure 32	Conflit 1 entre Forbach et Béning dans le scénario 1 horizon 2016	36
Figure 33	Conflit 2 au niveau de Béning dans le scénario 1 horizon 2016	36
Figure 34	Conflits en entrée de garer de Béning.....	36
Figure 35	Configuration actuelle de la gare de Forbach et occupation d'une voie principale	37

Figure 36	Configuration proposée de la gare de Forbach avec le stationnement sur la voie 6	38
Figure 37	Version finale entre Sarrebruck et Metz dans le scénario 1 horizon 2016	39
Figure 38	Conflit entre Nancy et Lunéville dans le scénario 1 2016	40
Figure 39	Première itération entre Nancy et St-Dié dans le scénario 1 horizon 2016	41
Figure 40	Version finale avec normes de tracés à 1mn entre Lunéville et St-Dié dans le scénario 1 horizon 2016	42
Figure 41	Solution de replis entre Lunéville et St-Dié avec temps de séparation à 3 minutes.....	42
Figure 42	Solution de replis entre Lunéville et St-Dié avec des arrêts supprimés sur le PU et les PU en exclusion.....	43
Figure 43	Conflit entre Epinal et St-Dié avec variante croiement à Bruyères dans le scénario 1 horizon 2016	44
Figure 44	Conflit entre Epinal et St-Dié avec variante croiement à Docelles dans le scénario 1 horizon 2016.....	44
Figure 45	Version finale entre Epinal et St-Dié dans le scénario 1 horizon 2016	45
Figure 46	Version finale entre Conflans-Jarny et Metz dans le scénario 1 horizon 2016.....	46
Figure 47	Version finale entre Sarreguemines et Metz dans le scénario 1 horizon 2016.....	47
Figure 48	Version finale entre Toul et Nancy dans le scénario 1 horizon 2016	48
Figure 49	Graphique d'occupation des voies de la gare de Metz (scénario 1 horizon 2016)	49
Figure 50	Horaire réticulaire autour de Metz dans le scénario S1 2016	50
Figure 51	Graphique d'occupation des voies de la gare de Nancy (scénario 1 horizon 2016)	51
Figure 52	Horaire réticulaire autour de Nancy dans le scénario S1 2016	52
Figure 53	Roulement des matériels lors d'une combinaison des missions IC et MR.....	53

Figure 54	Roulement des matériels sans combinaison des missions IC et MR.	54
Figure 55	Carte d'adéquation entre l'offre et l'infrastructure à l'horizon 2016 scénario 1.	55
Figure 56	Schéma de desserte 2016 S1 heure de pointe après analyse de capacité	56
Figure 57	Horaire réticulaire 2016 S1 heure de pointe après analyse de capacité	57
Figure 58	Horaire graphique entre Nancy et Metz dans le scénario 2 horizon 2016	58
Figure 59	Zoom de l'horaire réticulaire scénario 2 horizon 2016	59
Figure 60	Schéma de desserte 2016 S2 heure de pointe après analyse de capacité	60
Figure 61	Réticulaire 2016 S2 heure de pointe après analyse de capacité	61
Figure 62	Carte d'adéquation entre l'offre et l'infrastructure à l'horizon 2016 scénario 1.	62
Figure 63	Horaire graphique entre Nancy et Metz dans le scénario 2bis horizon 2016 heure de pointe	63
Figure 64	Zoom de l'horaire réticulaire scénario 2bis horizon 2016 heure de pointe	64
Figure 65	Schéma de desserte 2016 S2bis heure de pointe après analyse de capacité	65
Figure 66	Réticulaire 2016 S2bis heure de pointe après analyse de capacité	66
Figure 67	Horaire graphique entre Nancy et Metz dans le scénario 2bis horizon 2016 heure creuse	67
Figure 68	Zoom de l'horaire réticulaire scénario 2bis horizon 2016 heure creuse	68
Figure 69	Carte d'adéquation offre – infrastructure à l'horizon 2020 scénario 1.....	69
Figure 70	Analyse de capacité entre Metz et Nancy dans le scénario 2 horizon 2020	71
Figure 71	Analyse de capacité entre Metz et Luxembourg dans le scénario 2 horizon 2020.....	72

Figure 72	Analyse de capacité entre Metz et Sarrebruck dans le scénario 2 horizon 2020.....	73
Figure 73	Analyse de capacité entre Nancy et St-Dié dans le scénario 2 horizon 2020.....	74
Figure 74	Analyse de capacité entre Neufchâteau et Nancy dans le scénario 2 horizon 2020.....	75
Figure 75	Analyse de capacité entre Nancy et Epinal dans le scénario 2 horizon 2020.....	76
Figure 76	Analyse de capacité entre Longuyon et Thionville dans le scénario 2 horizon 2020.....	77
Figure 77	Analyse de capacité en gare de Nancy dans le scénario 2 horizon 2020	78
Figure 78	Carte d'adéquation offre – infrastructure à l'horizon 2020 S2	79
Figure 79	Schéma de desserte 2020 S2 heure de pointe après analyse de capacité	80
Figure 80	Réculaire 2020 S2 heure de pointe après analyse de capacité	81
Figure 81	Analyse de capacité entre Nancy et Lunéville dans le scénario 2 cible horizon 2020	83
Figure 82	Analyse de capacité entre Nancy et Epinal dans le scénario 2 cible horizon 2020	84
Figure 83	Analyse de capacité en gare de Nancy dans le scénario 2 cible horizon 2020.....	85
Figure 84	Carte d'adéquation offre – infrastructure à l'horizon 2020 S2 cible.....	86
Figure 85	Schéma de desserte 2020 S2 cible heure de pointe après analyse de capacité	87
Figure 86	Réculaire 2020 S2 cible heure de pointe après analyse de capacité	88
Figure 87	Augmentation du trafic fret pour atteindre l'objectif 2025 par rapport à la desserte 2016/2020	89
Figure 88	Analyse de capacité entre Metz et Rémilly dans le scénario 1 à l'horizon 2025.....	90

Figure 89	Carte d'adéquation offre – infrastructure du scénario 2025 S1	92
Figure 90	Analyse de capacité entre Metz et Rémylly dans le scénario 1 à l'horizon 2025.....	93
Figure 91	Carte adéquation offre – infrastructure du scénario 2025 S2	95
Figure 92	Horaire graphique Bar-le-Duc – Onville et Lérerville – Nancy avec arrêt supplémentaire à Lérerville (sur base horizon 2025, scénario S1)	97
Figure 93	Horaire graphique Longwy – Hayange – Metz, avec arrêts supplémentaires à Florange et Fontoy (sur base horizon 2025, scénario S1).....	98
Figure 94	Horaire graphique Luxembourg – Hagondange, avec indication des trains qui peuvent desservir Thionville-Nord sans aménagement d'infrastructure (sur base horizon 2025, scénario S1)	99
Figure 95	Schéma topologique des aménagements nécessaires à Thionville pour permettre l'arrêt de TER à Thionville-Nord	99
Figure 96	Horaire graphique Luxembourg – Hagondange, avec indication des trains qui peuvent desservir Thionville-Nord en cas d'aménagements d'infrastructure (sur base horizon 2025, scénario S1)	100
Figure 97	Schéma topologique des aménagements nécessaires entre Thionville et Hettange-Grande pour permettre l'arrêt de TER à Hettange-Grande	101
Figure 98	Horaire graphique Hagondange – Metz montrant qu'un TER PU par heure peut desservir Talange sans aménagement d'infrastructure (sur base horizon 2025, scénario S1)	102
Figure 99	Horaire réticulaire de la zone Epinal – St-Dié – Gérardmer, variante 90 (sur base horizon 2025, scénario S1).....	103
Figure 100	Horaire graphique Epinal – Gérardmer, variante 90 (sur base horizon 2025, scénario S1).....	104
Figure 101	Horaire graphique Epinal – St-Dié, variante 120 (sur base horizon 2025, scénario S1)	104

Figure 102	Schéma topologique de la gare de Laveline-devant-Bruyères aménagée pour un service variante 120 (sur base horizon 2025, scénario S1).....	105
Figure 103	Horaire graphique Epinal – St-Dié, variante 60 (sur base horizon 2025, scénario S1).....	106
Figure 104	Horaire graphique Kuntzig – Thionville – Fontoy avec service TER à la cadence 30 minutes (sur base horizon 2025, scénario S1).....	108
Figure 105	Graphique d'occupation des voies de Thionville avec TER PU Fontoy – Kuntzig (sur base horizon 2025, scénario S1)	109
Figure 106	Schéma topologique des aménagements nécessaires à Fontoy pour un service TER Fontoy – Kuntzig.....	109
Figure 107	Schéma topologique des aménagements nécessaires à Kuntzig pour un service TER Fontoy – Kuntzig.....	110
Figure 108	Horaire graphique Kédange – Thionville – Audun-le-Roman avec service TER à la cadence horaire (sur base horizon 2025, scénario S1).....	111
Figure 109	Graphique d'occupation des voies de Thionville avec TER PU Audun-le-Roman - Kédange (sur base horizon 2025, scénario S1).....	111
Figure 110	Schéma topologique des aménagements nécessaires à Audun-le-Roman pour un service TER Audun-le-Roman – Kédange	112
Figure 111	Schéma topologique des aménagements nécessaires à Kédange pour un service TER Audun-le-Roman – Kédange	112
Figure 112	Roulement de matériel des TER PU entre Luxembourg et Metz avec le 5 ^{ème} sillon.....	114
Figure 113	Roulement des unités supplémentaires permettant d'assurer un TER PU en UM3 par heure entre Thionville et Luxembourg.	114
Figure 114	GOV de Thionville dans l'hypothèse d'UM3 sur certains PU ...	116
Figure 115	Situation de référence de la gare de Forbach	118
Figure 116	Solution fonctionnelle en gare de Forbach pour l'horizon 2016	119

Figure 117	Solution fonctionnelle en gare de Forbach pour l'horizon 2020 scénario 2.....	119
Figure 118	Schéma des flux de transit en gare de Forbach.....	120
Figure 119	Schémas des flux terminus avec le plan de voie actuel.....	120
Figure 120	Schéma des flux avec la solution fonctionnelle de l'horizon 2016	120
Figure 121	Schéma des flux avec la solution fonctionnelle de l'horizon 2020 scénario 2.....	121
Figure 122	Quatre variantes envisageables pour résoudre le problème de capacité entre Metz-Marchandises et Woippy	123
Figure 123	Schémas topologiques des possibilités pour un doublement des voies entre Metz-Ville et Woippy	124
Figure 124	Schémas topologiques des possibilités pour une boucle de retournement à Metz-Sablon	125
Figure 125	Schéma de situation des variantes 3a et 3b (source fond de carte : Google Earth).....	127
Figure 126	Schéma topologique d'un shunt court de Conflans-Jarny.....	128
Figure 127	Horaire graphique Woippy – (via voies bis) – Hagondange – shunt de Conflans – Onville, scénario 2 horizon 2020	129
Figure 128	Horaire graphique Moyeuve – Hagondange – (voies bis) – Woippy, scénario 2 horizon 2020	129
Figure 129	Plan de situation de la section avec une capacité insuffisante et des remplacements des deux solutions.....	133
Figure 130	Situation de référence au niveau de Metz-Sablon	134
Figure 131	Solution fonctionnelle avec boucle de retournement à Metz-Sablon	134
Figure 132	Flux des sillons frets dans la situation actuelle	135
Figure 133	Flux des sillons frets dans la solution fonctionnelle avec boucle de retournement à Metz-Sablon	136
Figure 134	Situation de référence en gare de Conflans-Jarny.....	137
Figure 135	Solution fonctionnelle en gare de Conflans-Jarny.....	137
Figure 136	Flux frets avec la solution fonctionnelle à Conflans-Jarny	137
Figure 137	Situation de référence de la bifurcation de Rosières-aux-Salines.....	140

Figure 138	Solution fonctionnelle de la bifurcation de Rosières-aux-Salines pour les horizons 2020 et 2025 dans le scénario 2.....	140
Figure 139	Schéma des flux au niveau de la bifurcation de Rosières-aux-Salines dans la situation de référence.....	141
Figure 140	Schéma des flux au niveau de la bifurcation de Rosières-aux-Salines avec la solution fonctionnelle.....	142
Figure 141	Identification de l'utilisation du sas fret de Rosières-aux-Salines dans le scénario 2 2020.....	144
Figure 142	Identification de l'utilisation du sas fret de Rosières-aux-Salines dans le scénario 2 2020 cible	144
Figure 143	Horaire 2020 cible avec utilisation d'un d'évitement à 60km/h à Laneuveville	145
Figure 144	Horaire 2020 cible avec utilisation d'un d'évitement à 60km/h à Dombasle	146
Figure 145	Impossibilité d'implanter un évitement entre Dombasle et Blainville.	147
Figure 146	Horaire 2020 cible avec utilisation de la voie d'évitement actuelle de Varangéville à 30 km/h.....	148
Figure 147	Horaire 2020 cible avec utilisation d'une nouvelle voie d'évitement à 60km/h à Varangéville.....	149
Figure 148	Situation de référence de la bifurcation de l'entrée de Metz-Sablon sur Metz – Rémyilly	151
Figure 149	Première famille de solution fonctionnelle de la bifurcation de Metz-Sablon sur Metz – Rémyilly : sas fret.....	151
Figure 150	Deuxième famille de solution fonctionnelles de la bifurcation de Metz-Sablon sur Metz – Rémyilly : saut-de-mouton	152
Figure 151	Autre variante avec le sas fret en entrée de la voie 1bis3 pour le raccordement sur 1M/2M.....	153
Figure 152	Autre variante avec le sas fret sur 1M/2M et plus sur 1bis3	153
Figure 153	Autre variante avec modification des voies 1M/2M en voie unique.....	153
Figure 154	Schéma des flux au niveau de l'entrée de Metz-Sablon sur Metz – Rémyilly.....	154

Figure 155	Schéma des flux au niveau de l'entrée de Metz-Salon sur Metz – Rémillly avec la famille de solution sas fret.....	154
Figure 156	Schéma des flux au niveau de l'entrée de Metz-Salon sur Metz – Rémillly avec la famille de solution saut-de-mouton	155
Figure 157	Solutions fonctionnelles entre Vandières et Pont-à-Mousson.....	157

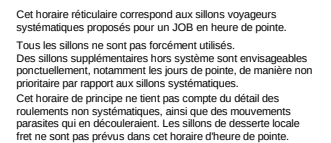
Index des tableaux

Tableau 1	Hypothèse d'horaire pour les différentes régions environnantes.....	12
Tableau 2	Caractéristiques de la desserte des variantes d'exploitation de la ligne de Gérardmer	107
Tableau 3	Besoins en matériel roulant et en infrastructures des variantes d'exploitation de la ligne de Gérardmer	107
Tableau 4	Liste des aménagements et de leur nécessité par horizon.....	117
Tableau 5	Comparaison de la capacité disponible et la consommation de capacité entre Woippy et Hagondange (horizon 2020, scénario 2)	130
Tableau 6	Comparaison des variantes d'aménagements d'infrastructure pour les trains de fret Woippy – Metz	131
Tableau 7	Objectif de desserte et desserte réalisée à l'heure de pointe.....	132
Tableau 8	Tableau des dessertes sur Nancy - Blainville.....	140

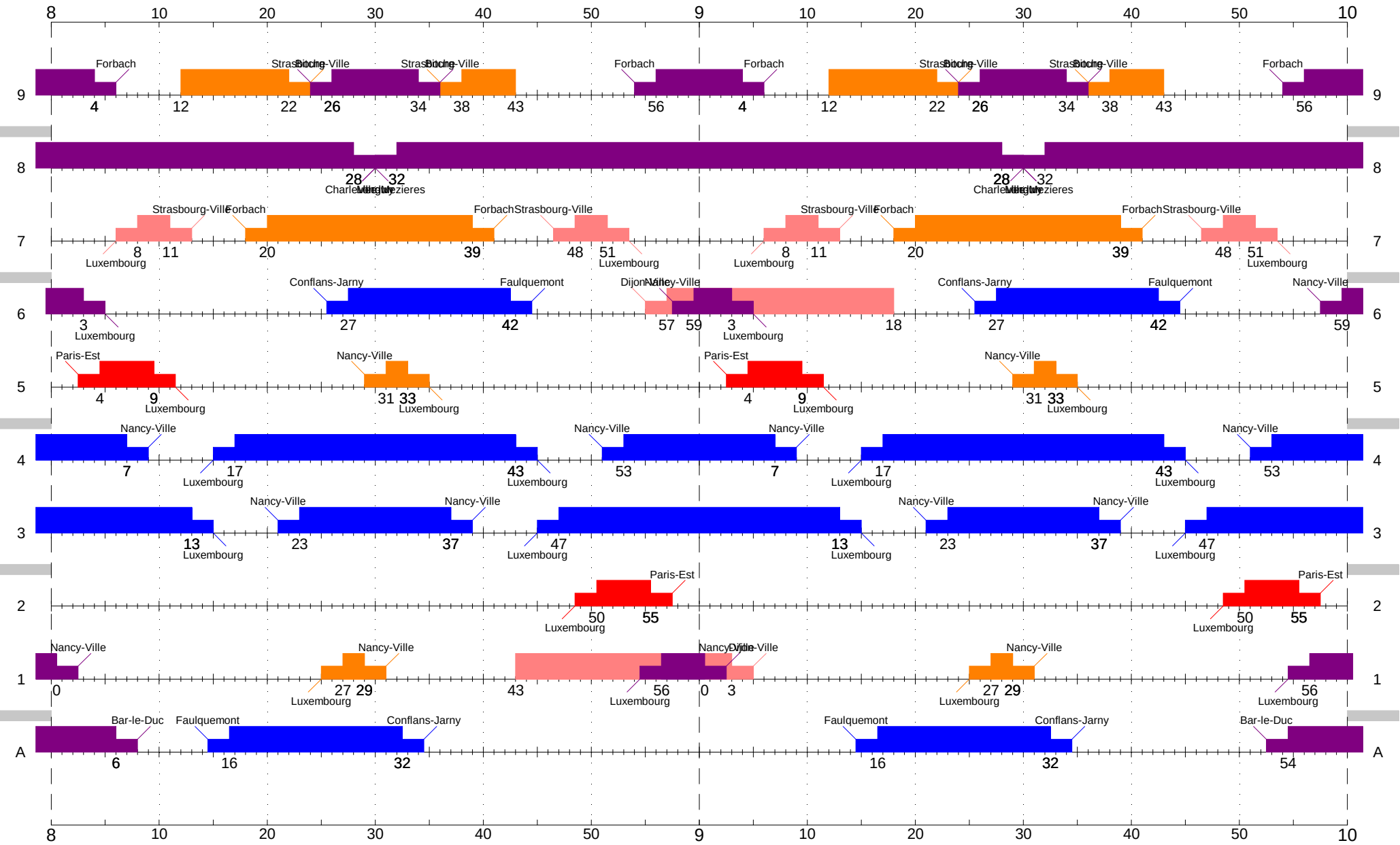
Annexes

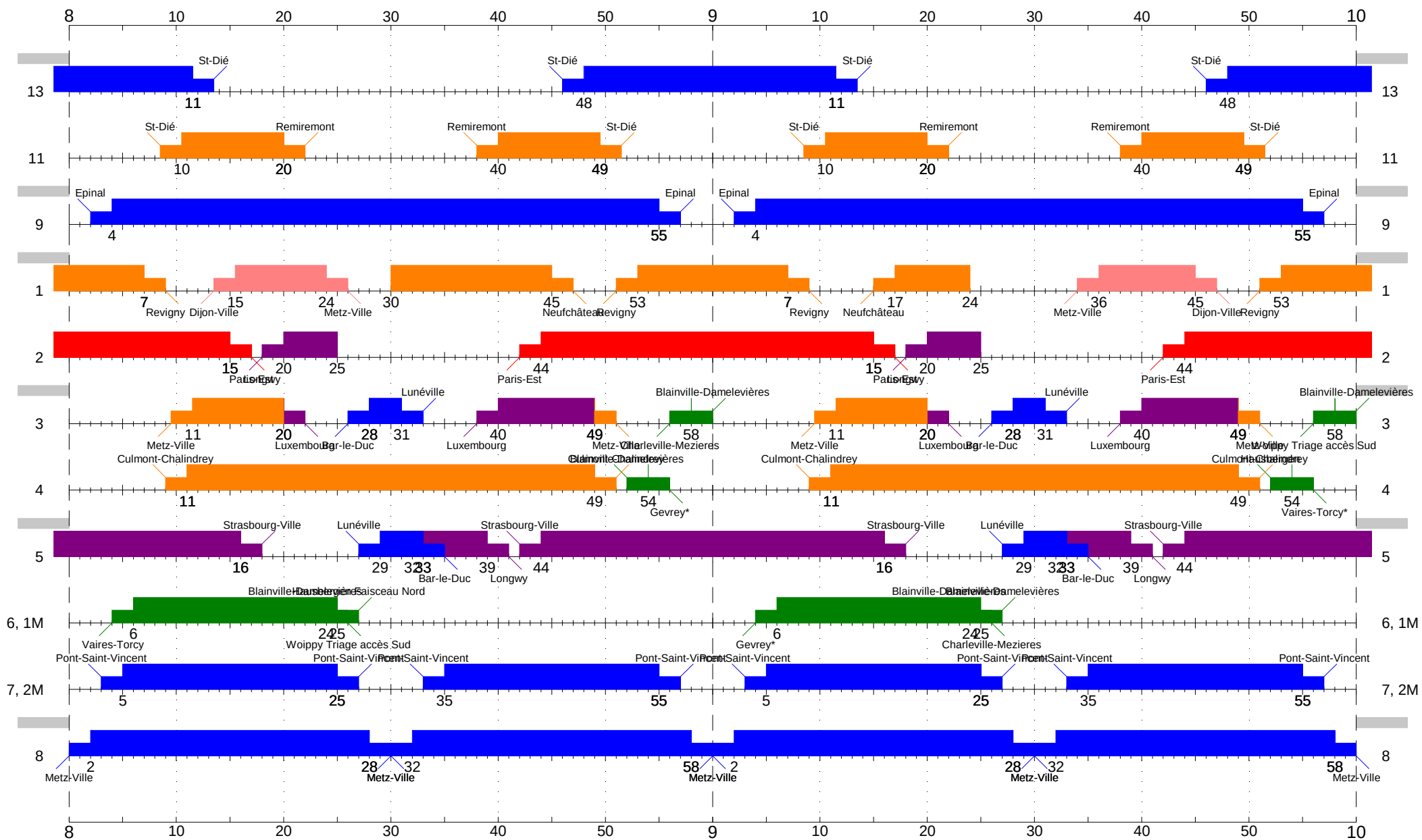
Annexe 1 : Liste des trains et matériels	1
Annexe 2 : Horaire 2016 S1	2
Annexe 3 : (Réservé).....	3
Annexe 4 : Horaire 2020 S1	4
Annexe 5 : Horaire 2020 S2	5
Annexe 6 : Horaire 2025 S1	6
Annexe 7 : Horaire 2025 S2	7
Annexe 8 : Fiches aménagements.....	8

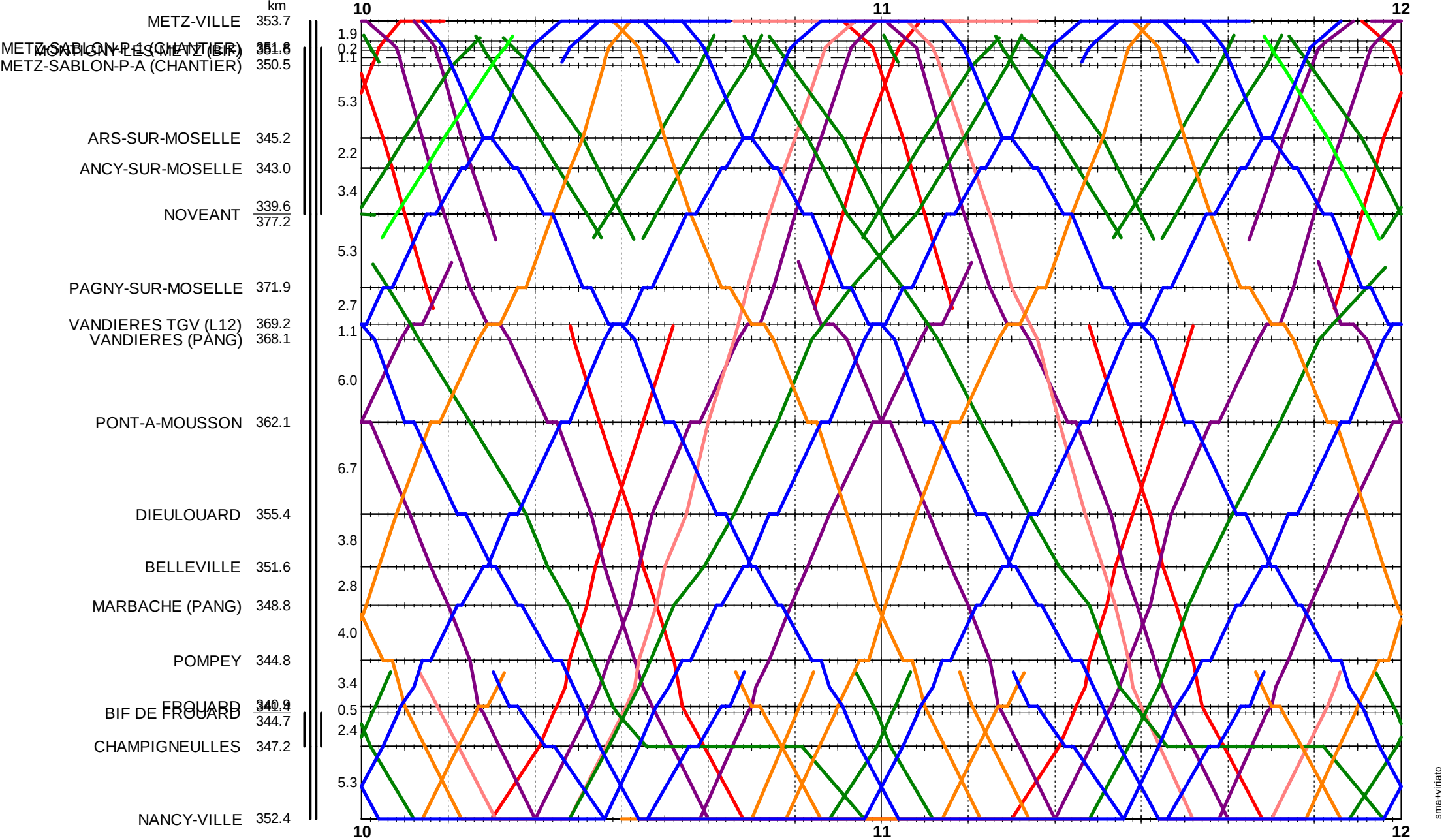
Catégorie	Type	Origine	Destination	Matériel de référence			Fréquence		Observations
				S1 2016	S1 2020-2025	S2 2020-2025	S1 2016-2025	S2 2020-2025	
							HP	HP	
TGV	RAD	Paris	Nancy	TGV R	TGV R	TGV R	1	1	
TGV	RAD	Paris	Luxembourg	TGV R	TGV R	TGV R	1	1	
TGV	RAD	Paris	Saarbrücken	ICE 3 MF	ICE Velaro D	ICE Velaro D	1	1	
TGV	IS	Marne/Lille	Strasbourg	TGV R	TGV R	TGV R	2	2	Desserte de Vandières-TGV systématique
TGV	IS	Dijon	Metz	TGV PSE	TGV PSE Renov 3	TGV R	0.5	0.5	
TGV	IS	Luxembourg (/Brux)	Strasbourg	Eurostar NOL	Eurostar NOL	Eurostar NOL	1	1	
TER	IC	Luxembourg	Nancy	Z24500 3c UM3	Z24500 3c UM3	Z24500 3c UM3	1	1	
TER	IC	Metz	Forbach	Z11500 UM	Z27500 4c UM	Z27500 4c UM	1	1	
TER	IC	Metz	Saarbrücken	-	-	E 186 + 6V	-	1	
TER	IC	Metz	Bitche	X4750 UM2	X73500 UM3	X73500 UM3	1	1	
TER	IC	Metz	Bar-le-Duc	Z11500 UM	Z27500 4c UM	Z27500 4c UM	0.5	0.5	
TER	IC	Metz	Verdun	X73500 UM3	X73500 UM3	X73500 UM3	0.5	0.5	
TER	IC	Metz	Charleville	Z11500 UM	Z27500 4c UM	Z27500 4c UM	0.5	0.5	
TER	IC	Metz	Longwy	Z11500 UM	Z27500 4c UM	Z27500 4c UM	0.5	0.5	
TER	IC	Charleville	Longwy	Z11500 UM	Z27500 4c UM	Z27500 4c UM	0.5	0.5	
TER	IC	Nancy	Longwy	Z11500 UM	B82500 UM	B82500 UM	1	1	
TER	IC	Nancy	Strasbourg	BB26000+7V	Z27500 4c UM	Z27500 4c UM	1	1	
TER	IC	Nancy	Belfort	-	-	X73500 UM3	-	1	
TER	MR	Metz	Luxembourg	Z24500 3c UM3	Z24500 3c UM3	Z24500 3c UM3	1	1	
TER	MR	Longwy	Thionville	Z24500 3c	Z24500 3c	-	1	-	
TER	MR	Longwy	Metz	-	-	Z24500 3c	-	1	MR Longwy - Thionville du S1 prolongé à Metz
TER	MR	Metz	Forbach	Z11500 UM	Z27500 4c UM	Z27500 4c UM	1	1	
TER	MR	Metz	Strasbourg	Z11500 UM	Z27500 4c UM	Z27500 4c UM	1	1	
TER	MR	Nancy	Metz	BB25500 + RRR 3c	Z24500 3c UM3	Z24500 3c UM3	1	2	
TER	MR	Nancy	St-Dié	BB25500 + RRR 3c	B82500 UM	B82500 UM	1	1	
TER	MR	Nancy	Remiremont	BB25500 + RRR 3c	B82500 UM	B82500 UM	1	1	
TER	MR	Nancy	Culmont-Chalindrey	B82500	B82500	B82500	1	1	Cadence 2h sur Contréxeville - Culmont
TER	MR	Nancy	Révigny	Z11500 UM	B82500 UM	B82500 UM	1	1	
TER	MR	Nancy	Neufchâteau	Z11500 UM	B82500 UM	B82500 UM	0.5	1	Sillon alterné avec le TGV dans le S1 à l'entrée de Nancy
TER	PU	Thionville	Luxembourg	Z24500 3c UM3	Z24500 3c UM3	-	1	1	
TER	PU	Thionville	Longuyon	-	-	Z27500 4c UM	-	1	
TER	PU	Thionville	Apach	Z11500	Z27500 4c	Z27500 4c	0.5	0.5	Heure opposée au sillon Bouzonville
TER	PU	Thionville	Bouzonville	Z11500	Z27500 4c	Z27500 4c	0.5	0.5	Heure opposée au sillon Apach, corresp. À Bouzonville
TER	PU	Metz	Luxembourg	Z24500 3c UM3	Z24500 3c UM3	Z24500 3c UM3	2	2	
TER	PU	Nancy	Metz	BB25500 + RRR 3c	Z24500 3c UM3	Z24500 3c UM3	2	2	
TER	PU	Forbach	Saarbrücken	X73900 UM	X73900 UM	X73900 UM	1	1	
TER	PU	Metz	Rémilly	Z11500 UM	Z27500 4c UM	Z27500 4c UM	1	1	
TER	PU	Sarreguemines	Sarre-Union	X4750 UM2	X73500 UM3	X73500 UM3	1	1	
TER	PU	Nancy	Lunéville	BB25500 + RRR 3c	B82500 UM	B82500 UM	1	1	
TER	PU	Nancy	St-Dié	BB25500 + RRR 3c	B82500 UM	B82500 UM	1	2	
TER	PU	Nancy	Epinal	BB25500 + RRR 3c	B82500 UM	B82500 UM	1	1	
TER	PU	Epinal	St-Dié	B82500	B82500	B82500	1	1	
TER	PU	Nancy	Pont-St-Vincent	B82500	B82500	B82500	2	2	
TER	PU	Nancy	Bar-le-Duc	Z11500 UM	B82500 UM	B82500 UM	1	1	
TER	PU	Nancy	Conflans-Jarny	Z11500 UM	Z27500 4c UM	Z27500 4c UM	1	1	
FRET	MA100	-	-	BB27000 + 1800t					Tous les sillons fret
FRET	AFPL	-	-	UMBB27000 + 2400t					Autoroute Ferroviaire à 850m

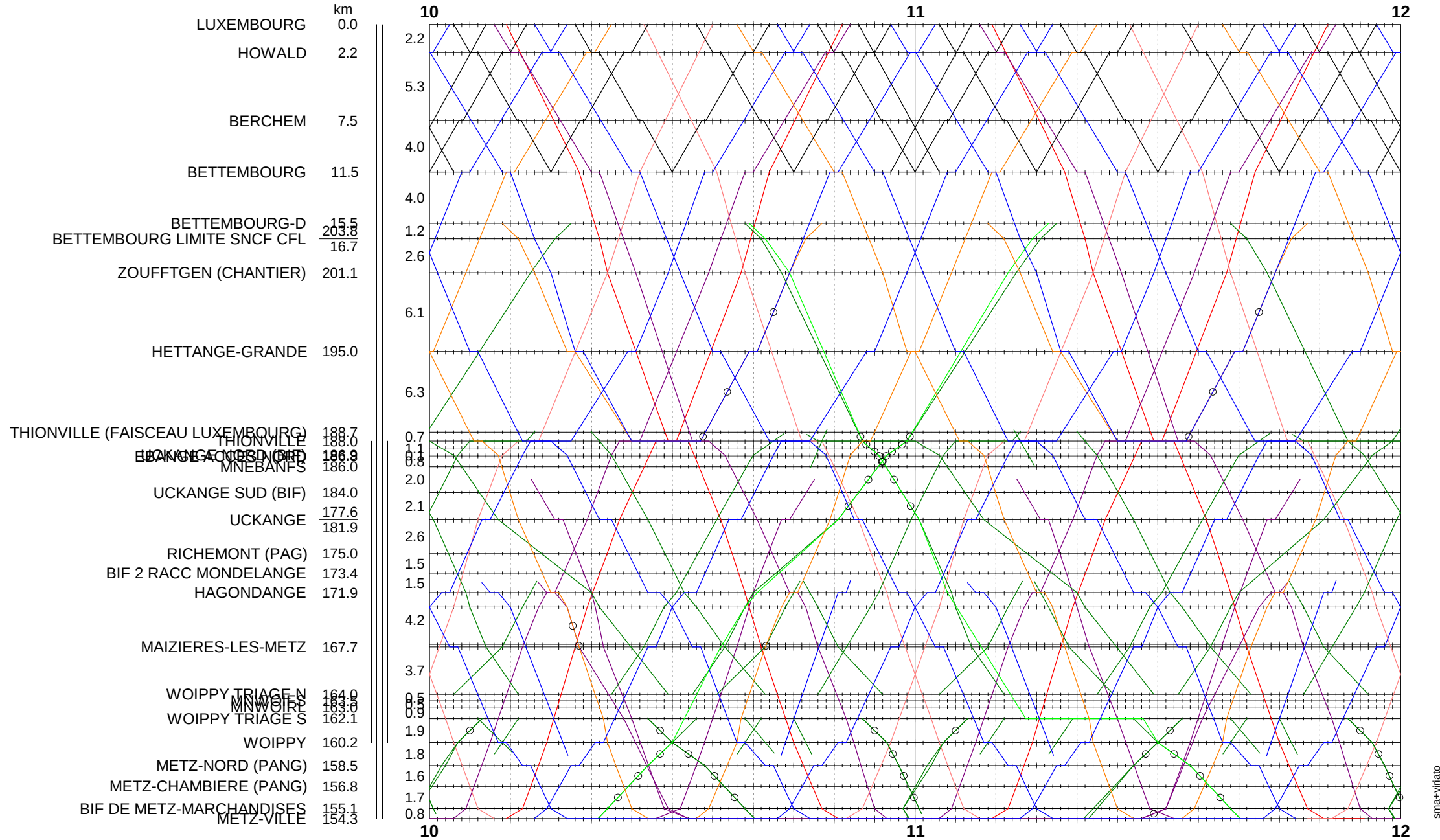


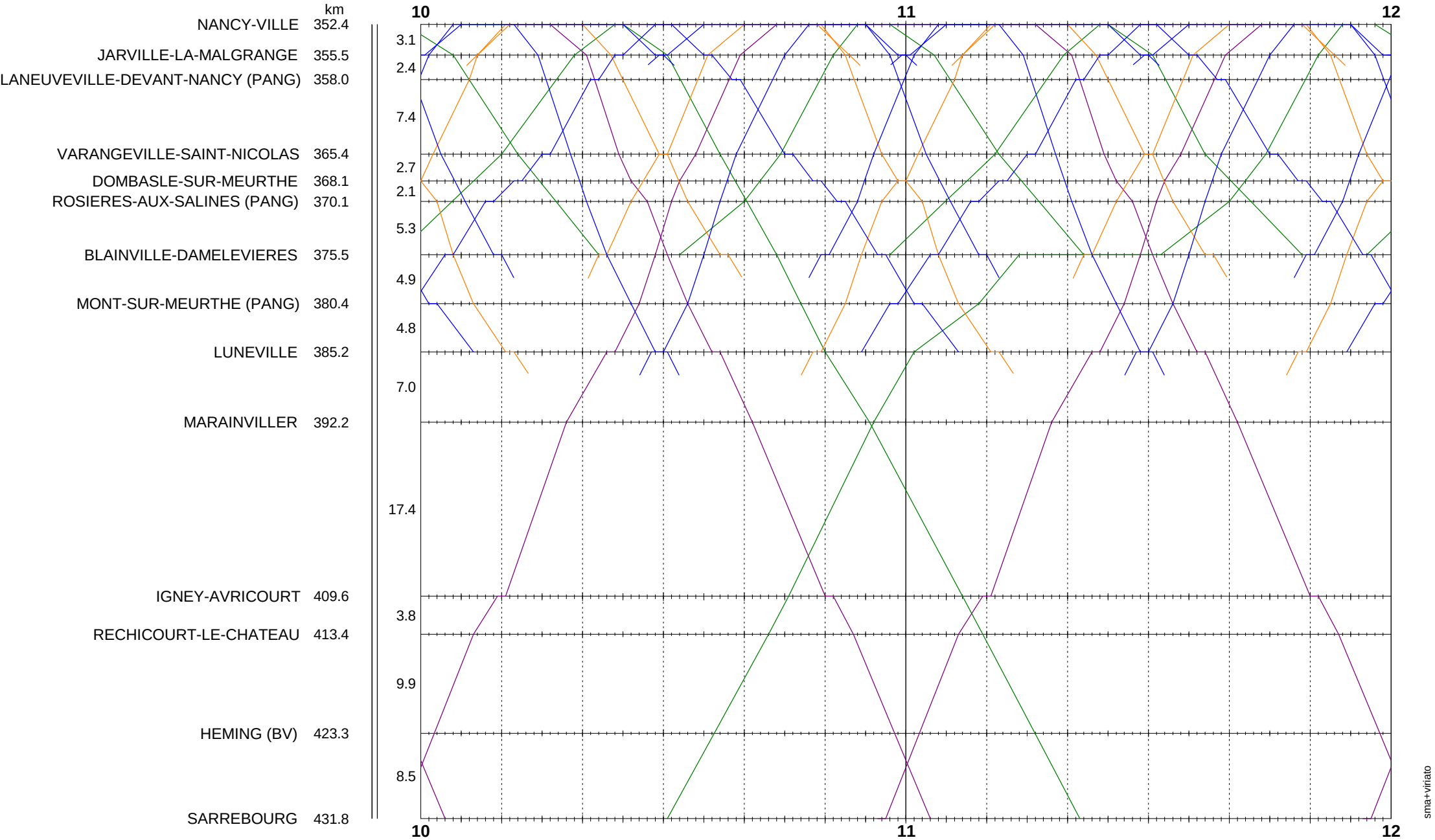
- ## Légende:
-  Sillon GV radial
 -  Sillon GV Intersecteurs
 -  Sillon Intercités
 -  Sillon Accélééré
 -  Sillon Périurbain
 -  Sillon Ile-de-France
 -  Sillon fret MA 100
 -  Sillon fret ME 120
-  Matériel de tracé du sillon
-  Cadence 1h
-  Cadence 2h
-  Arrêt intermédiaire
-  Arrêts intermédiaires groupés
-  Sillon modifié depuis la dernière édition de l'horaire.
-  Minute de départ (heures impaires)
Minute d'arrivée (heures paires)
-  Coupe / Accroche
-  Sillons au choix / exclusifs

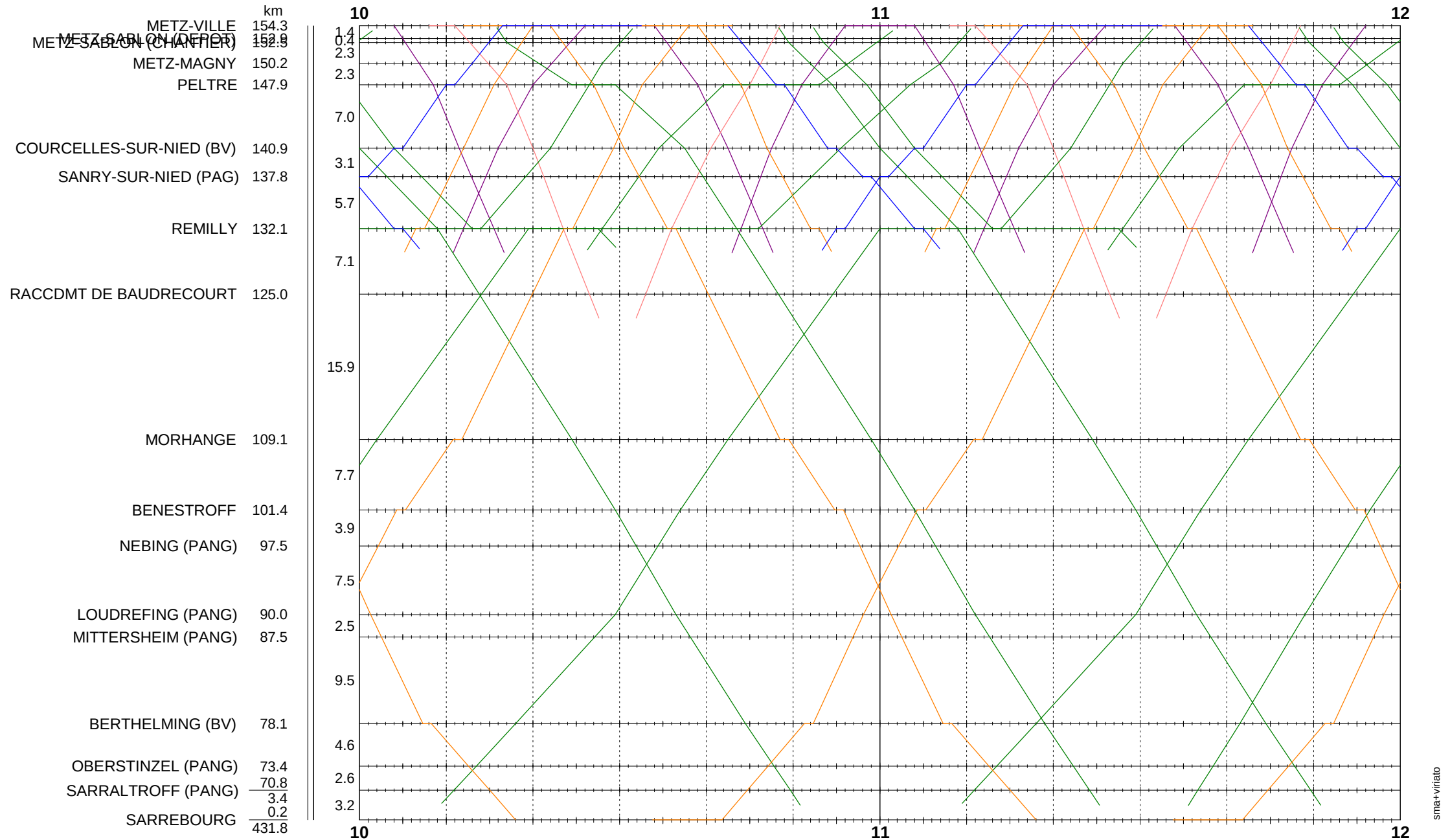


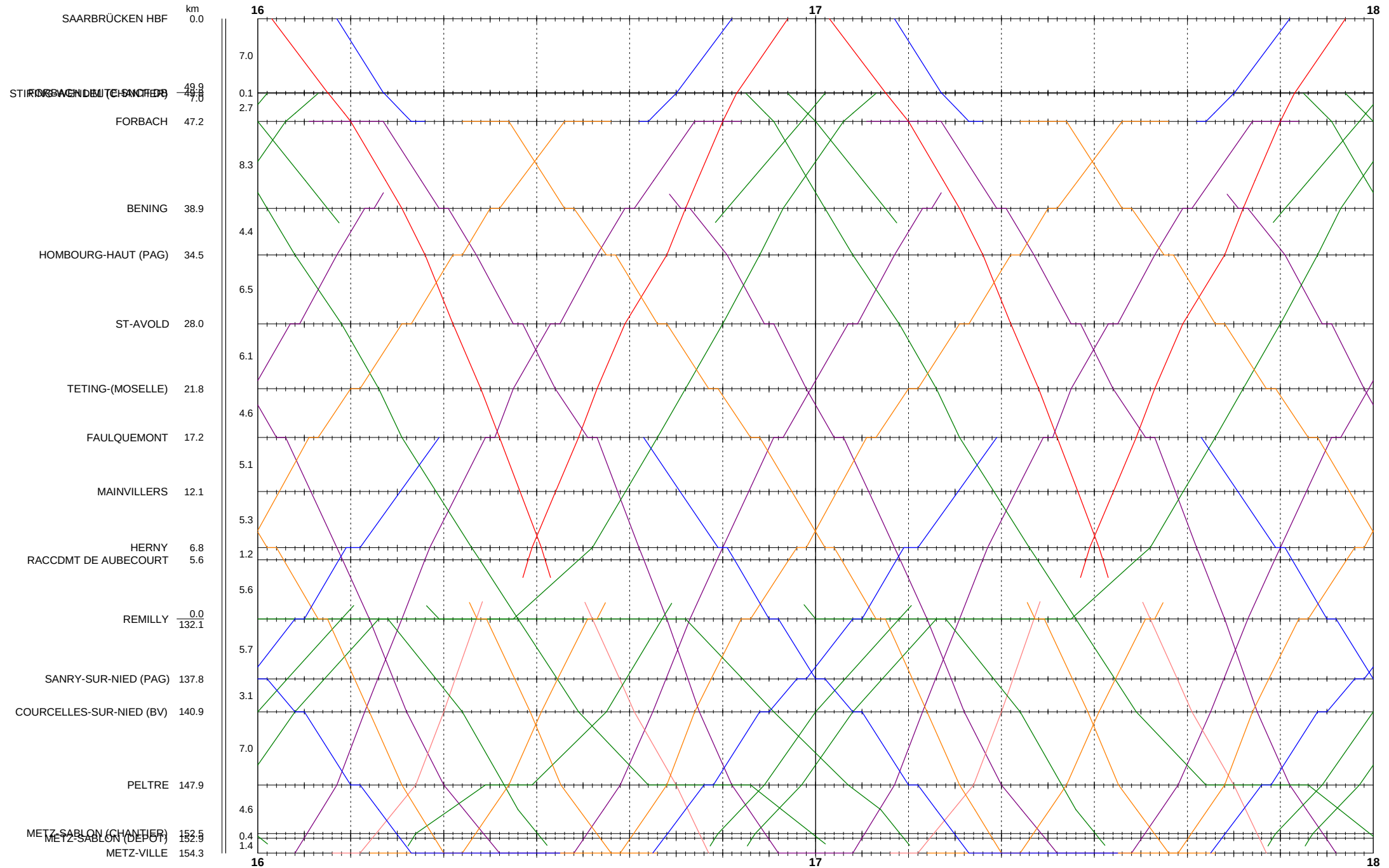


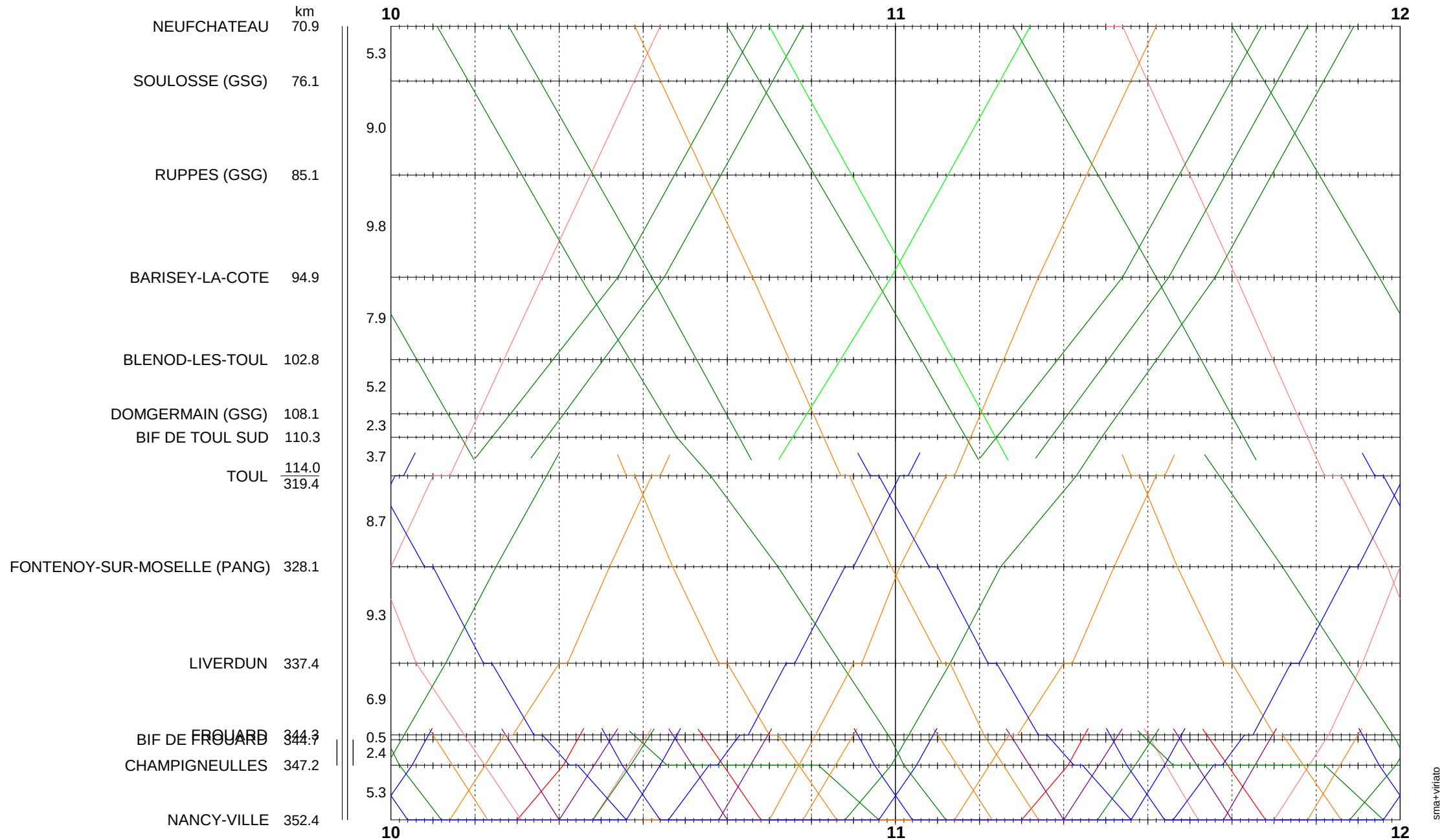


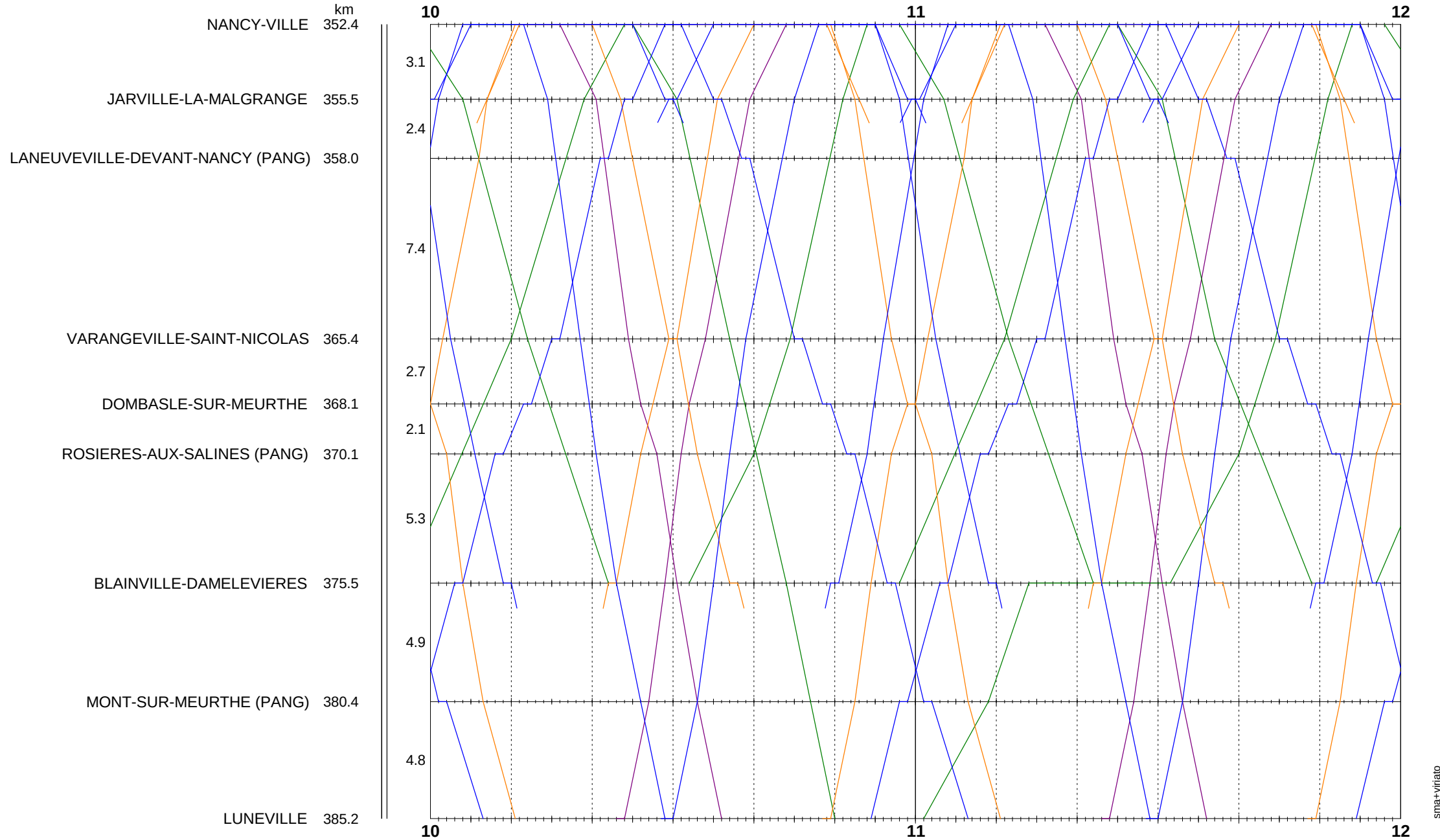




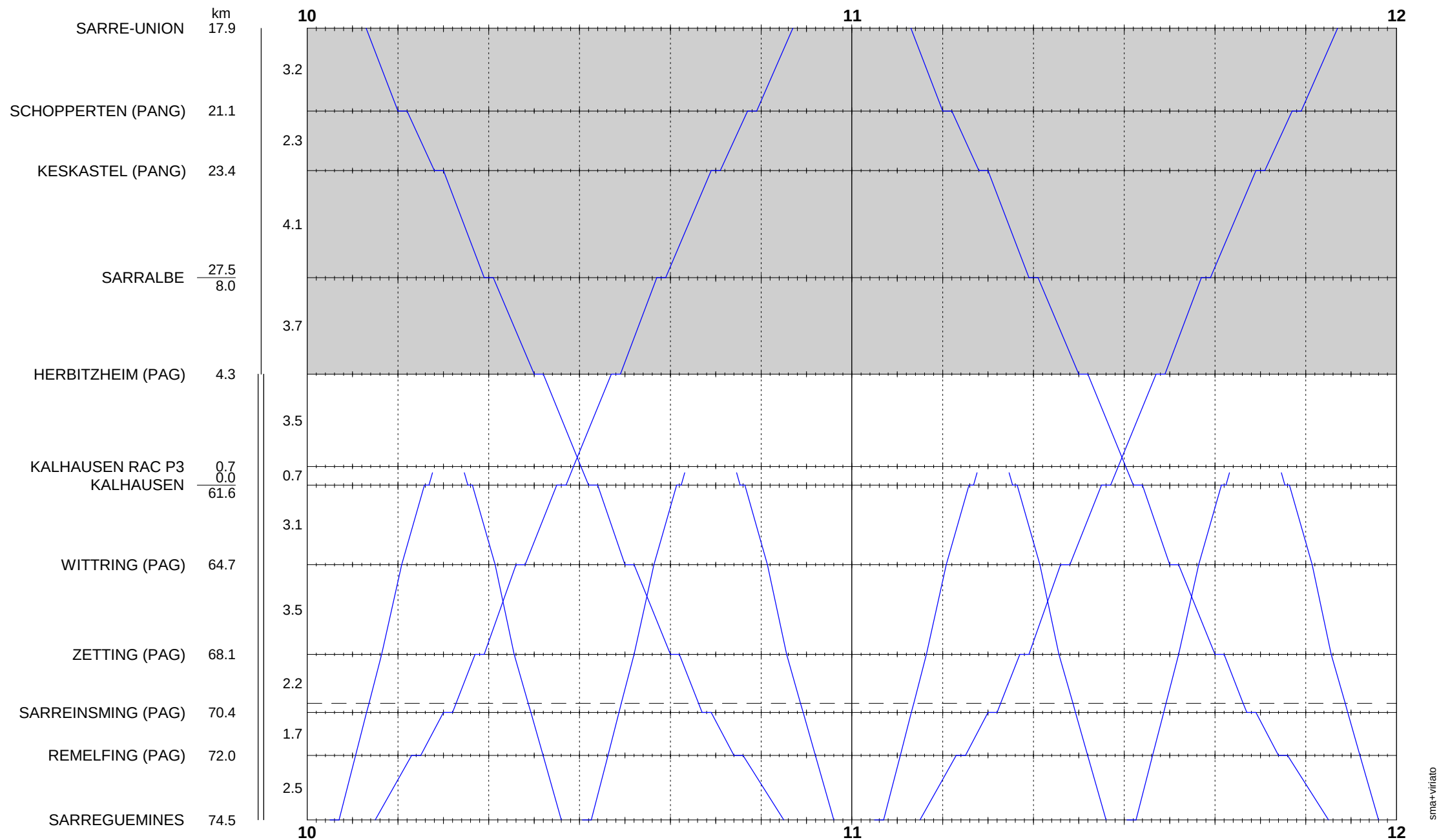


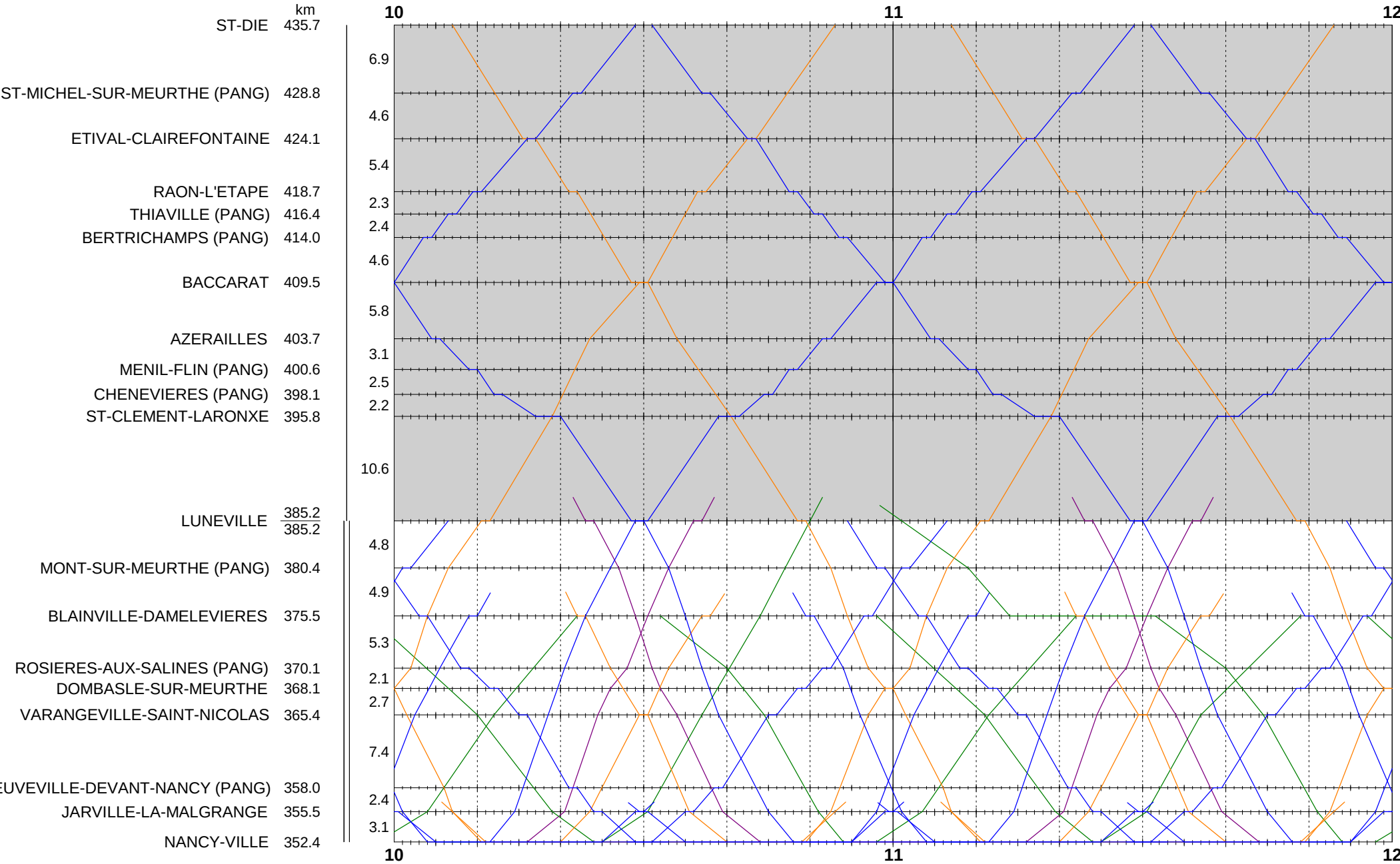


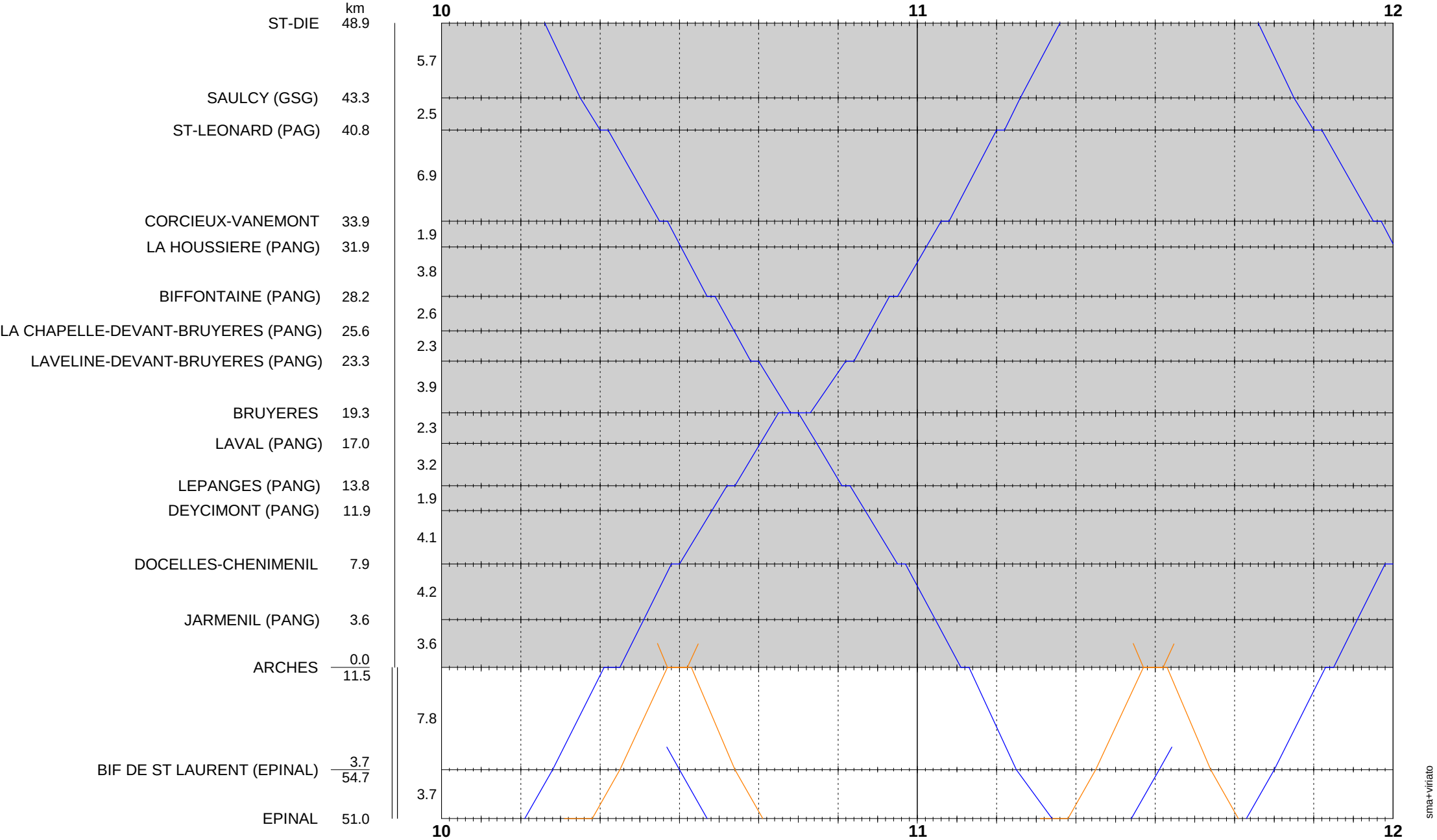


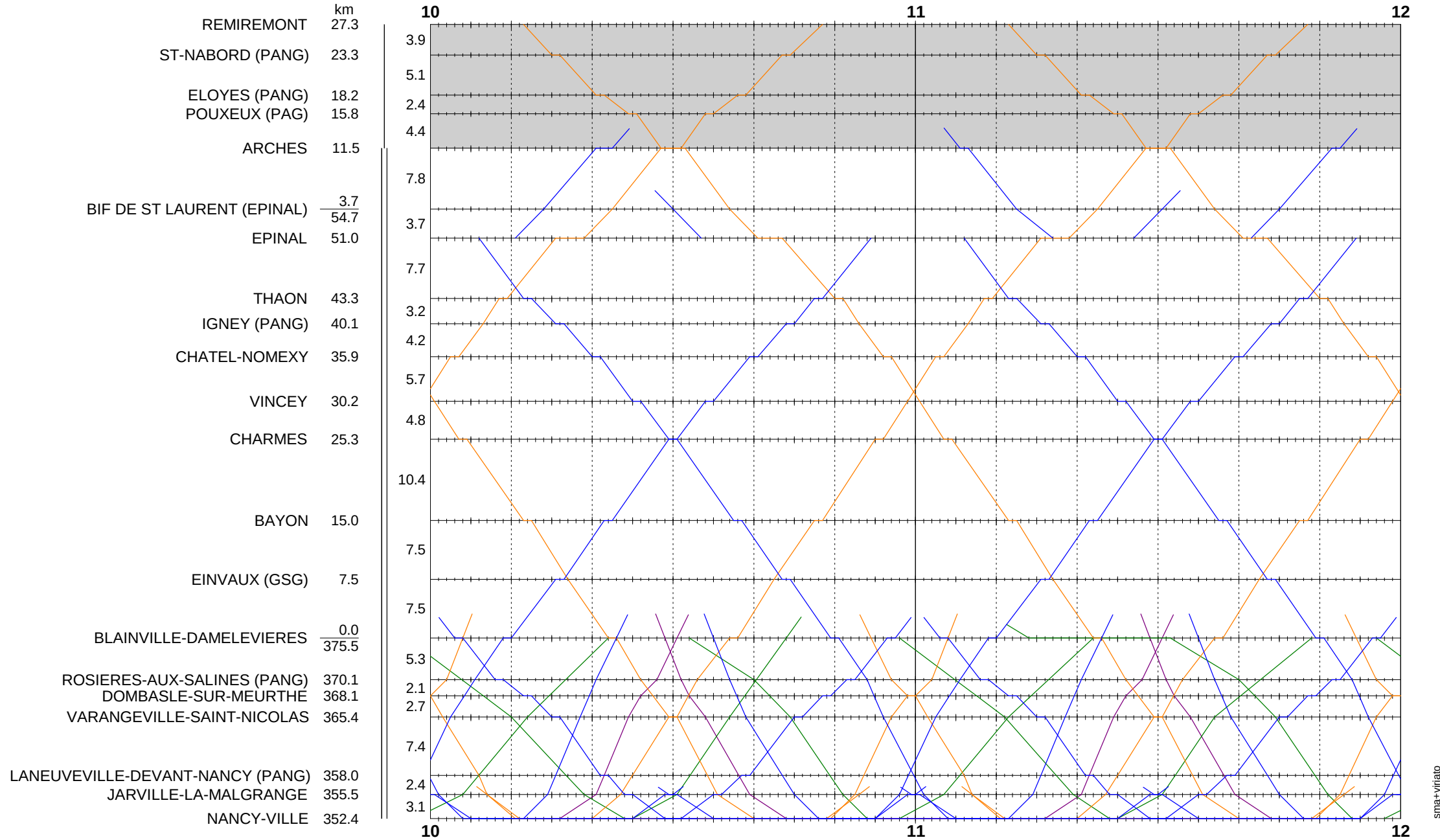


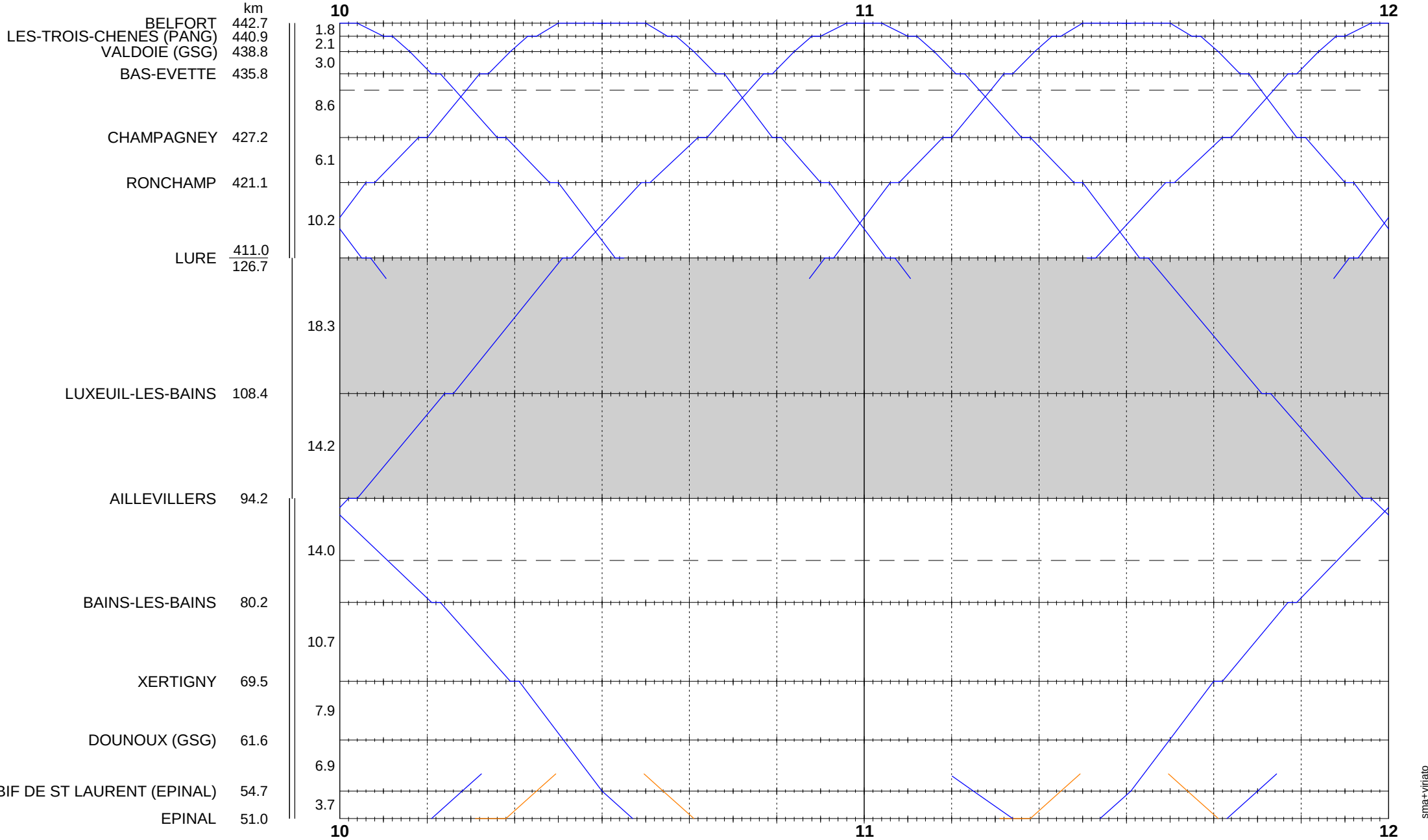


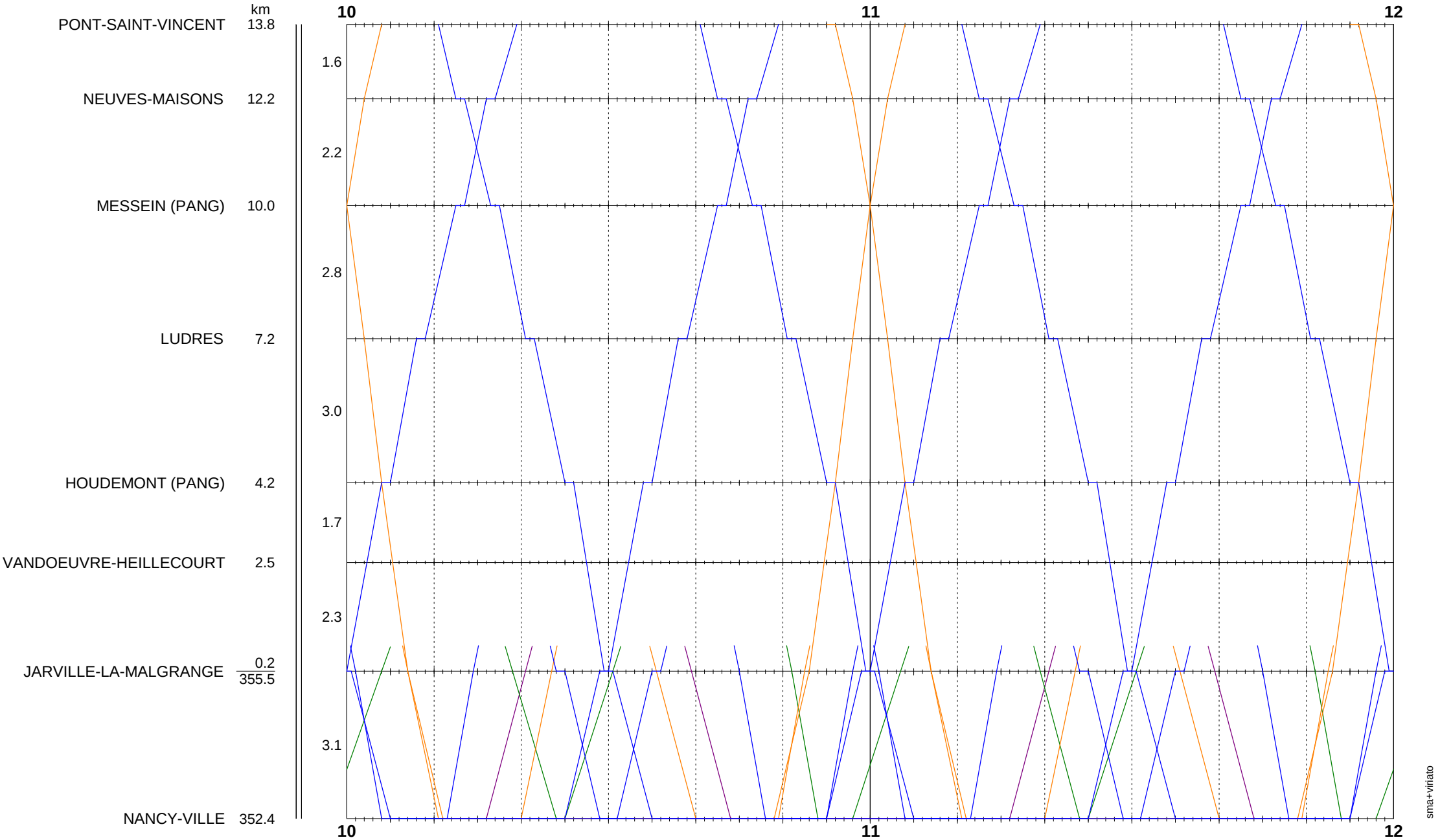


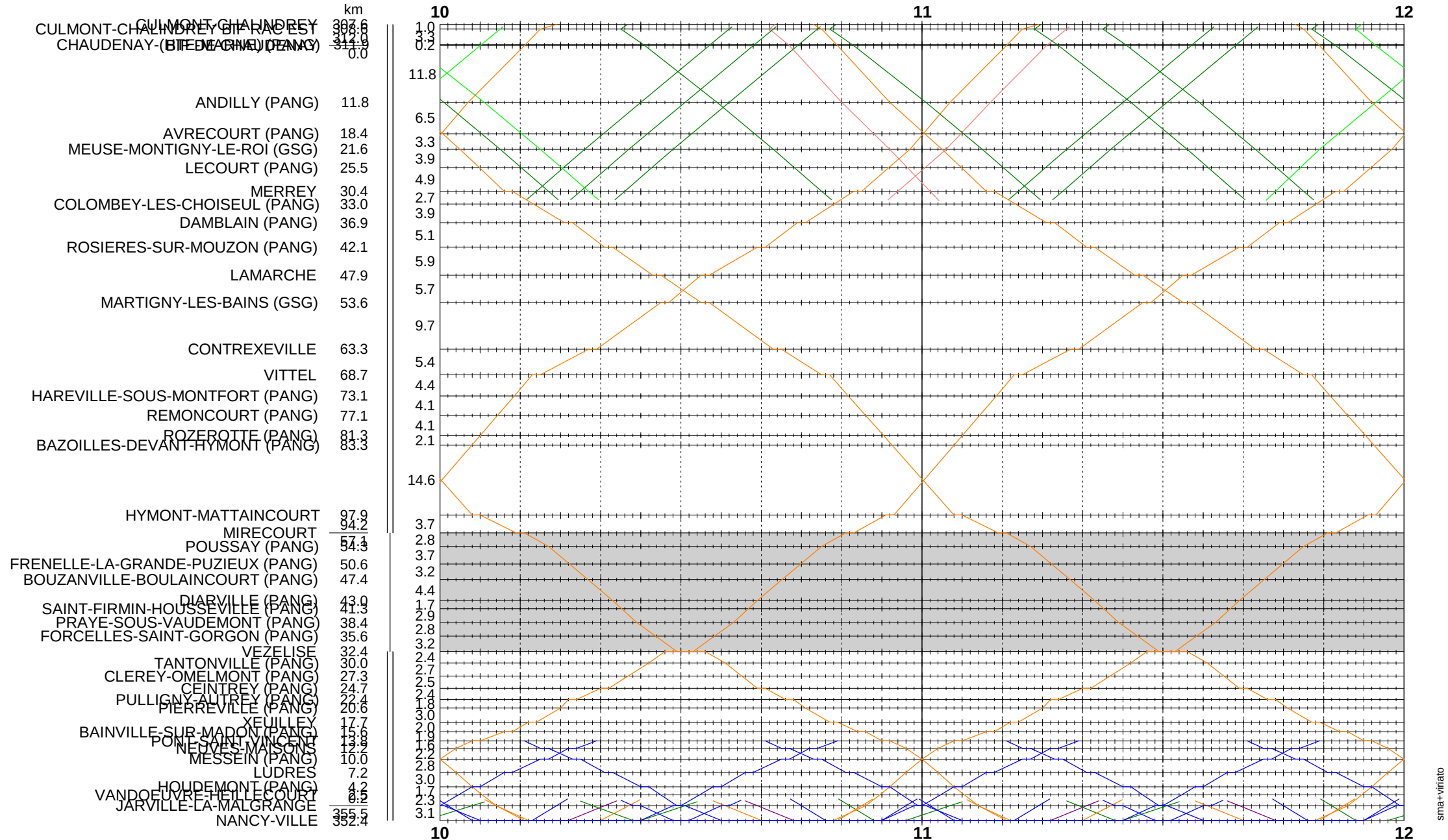


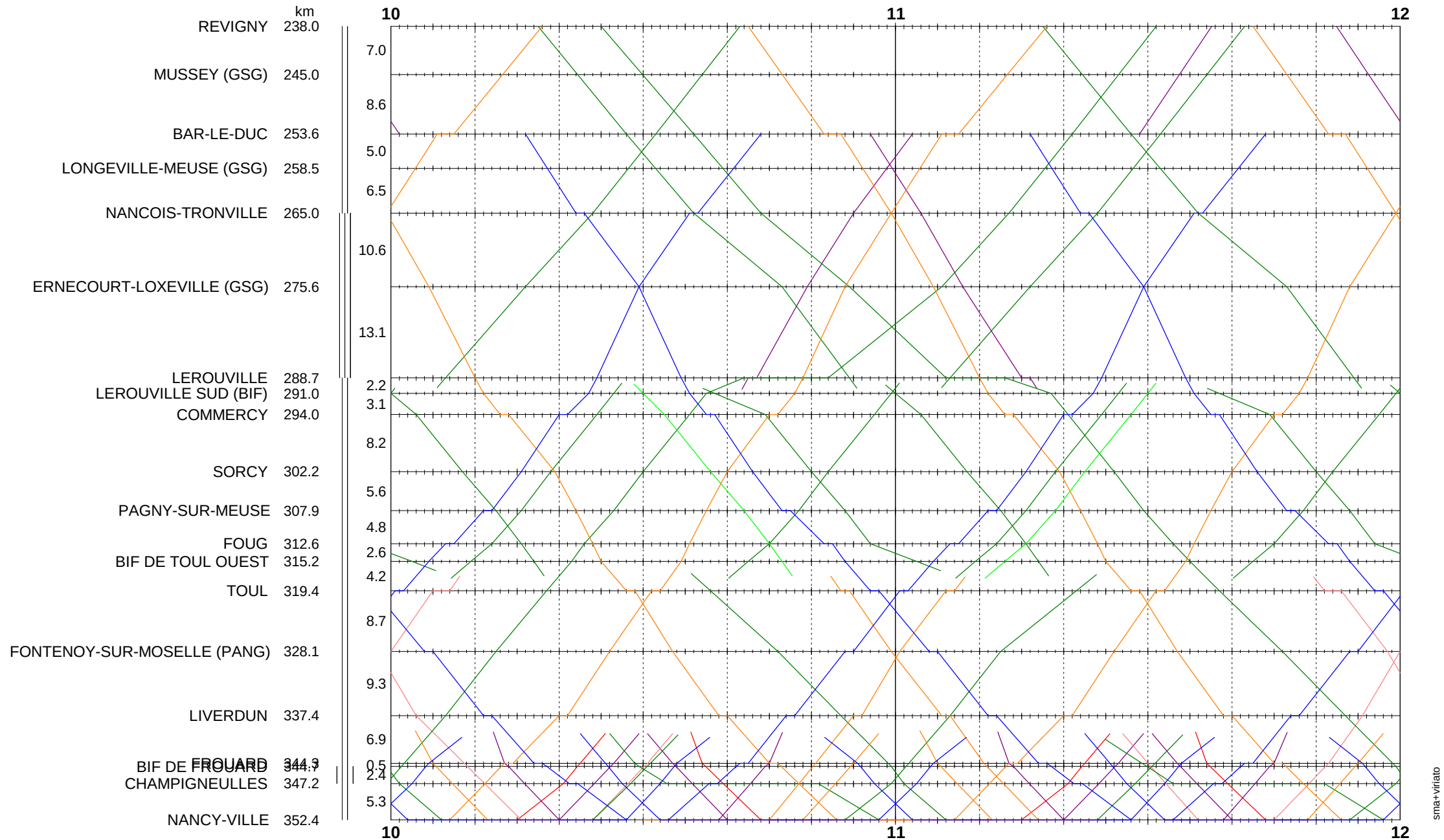


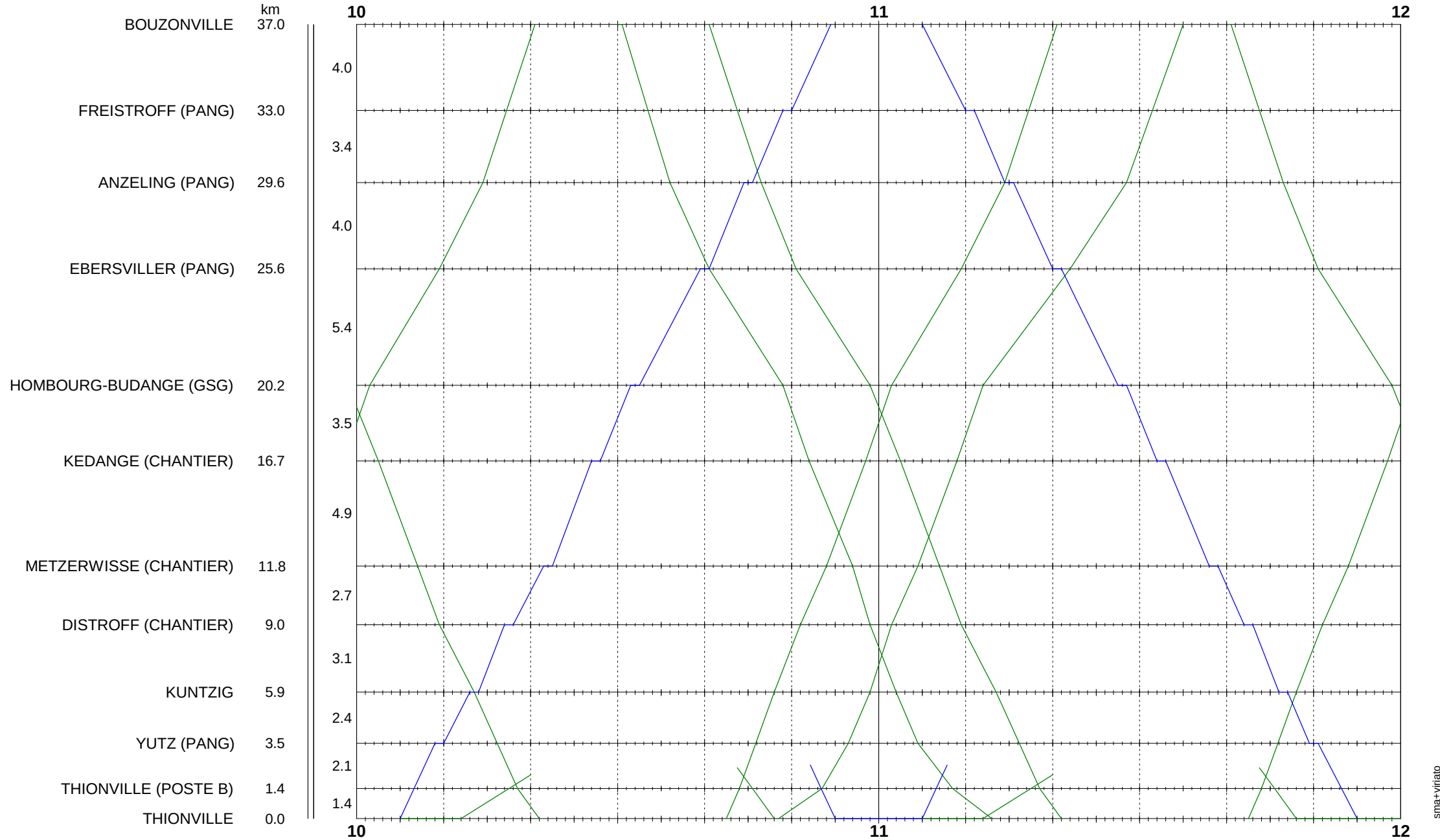




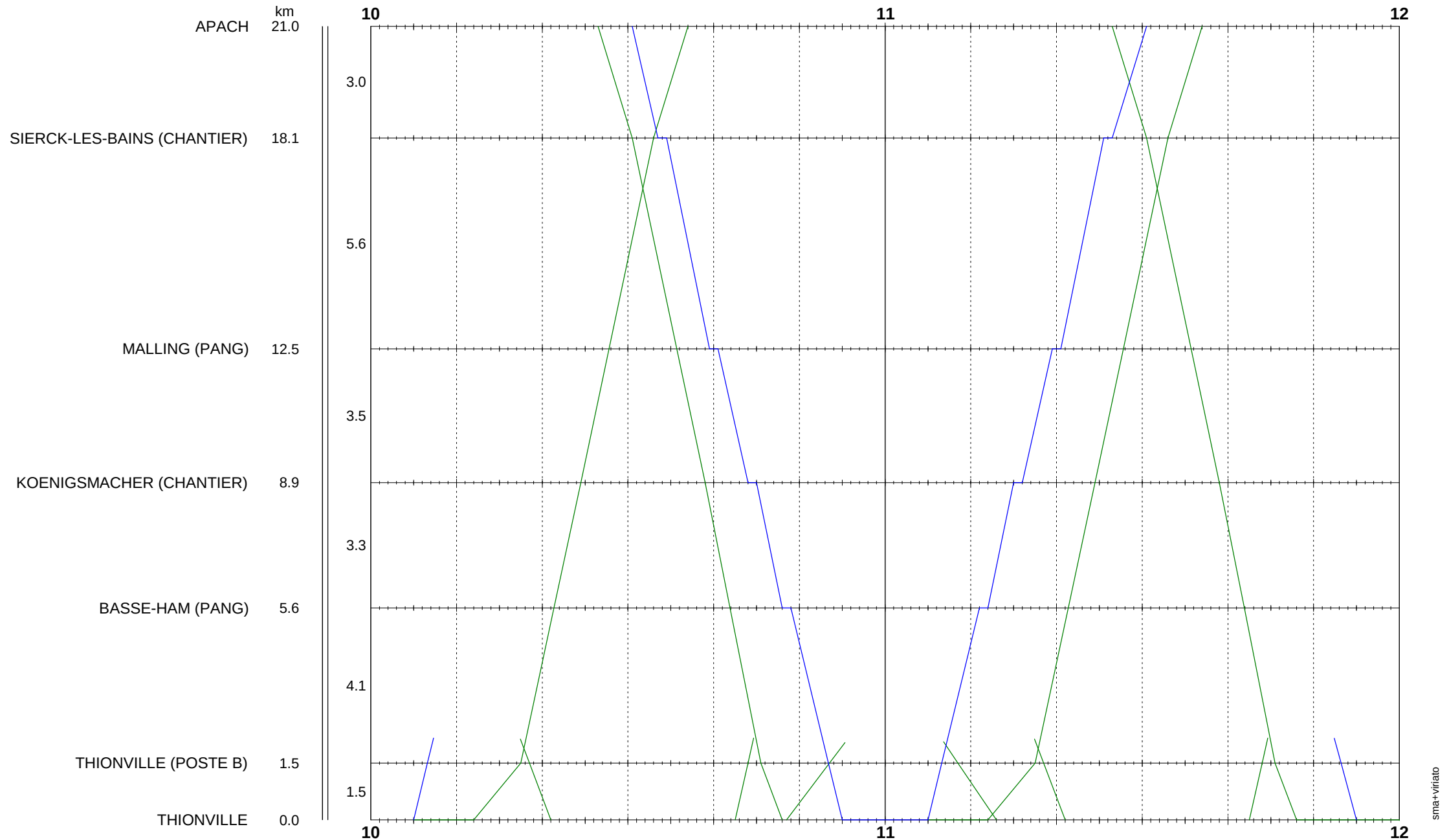


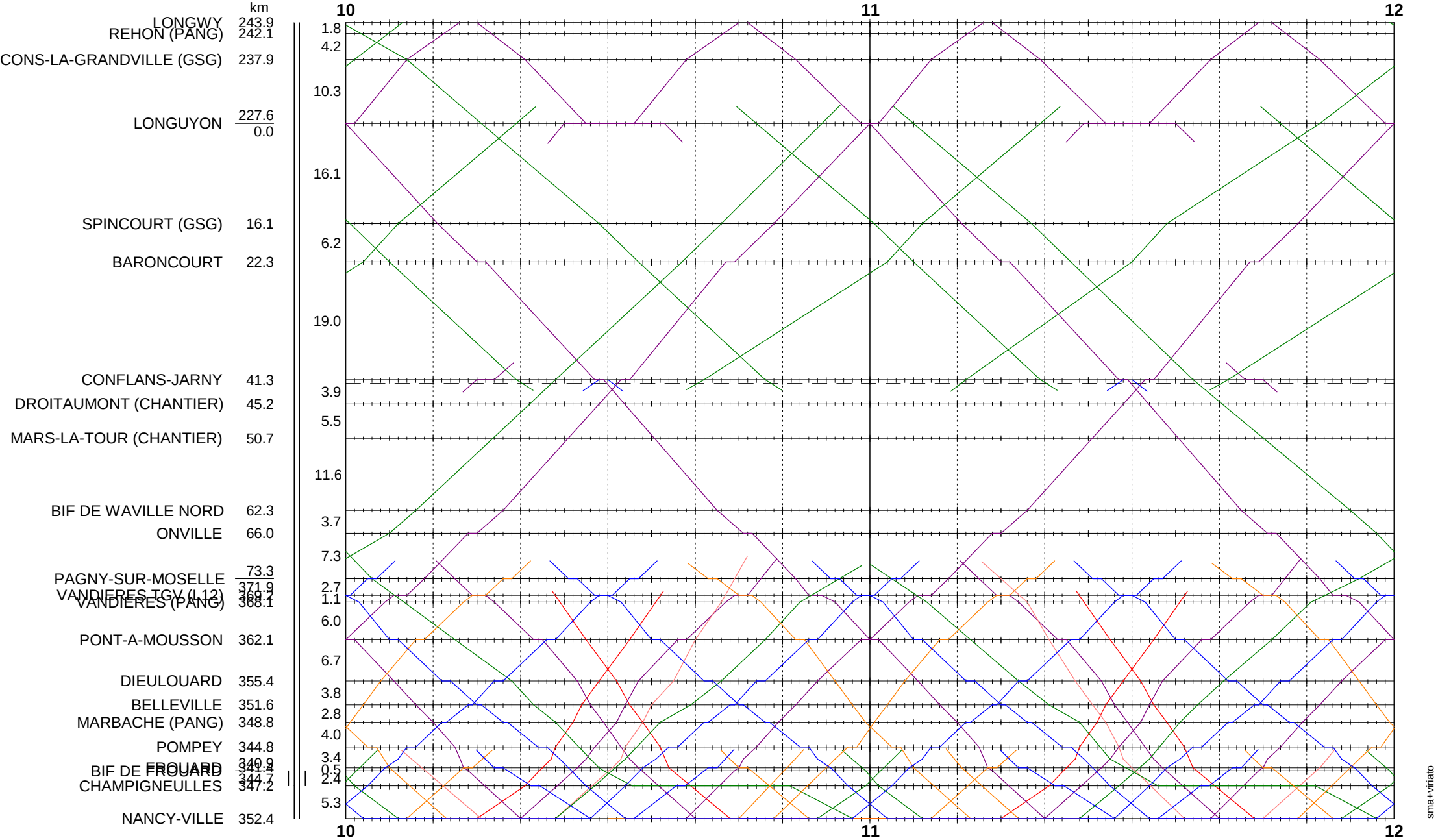




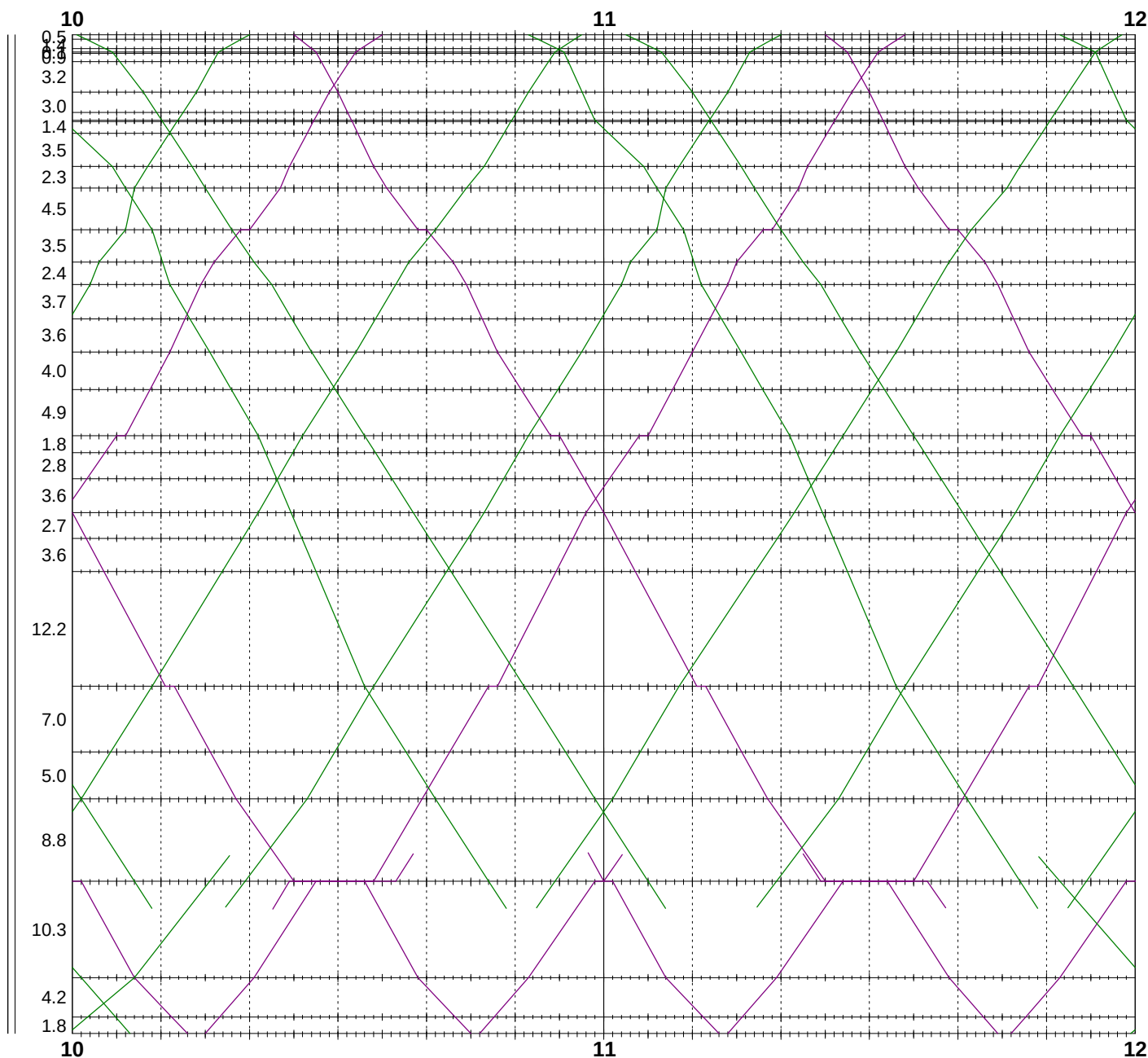


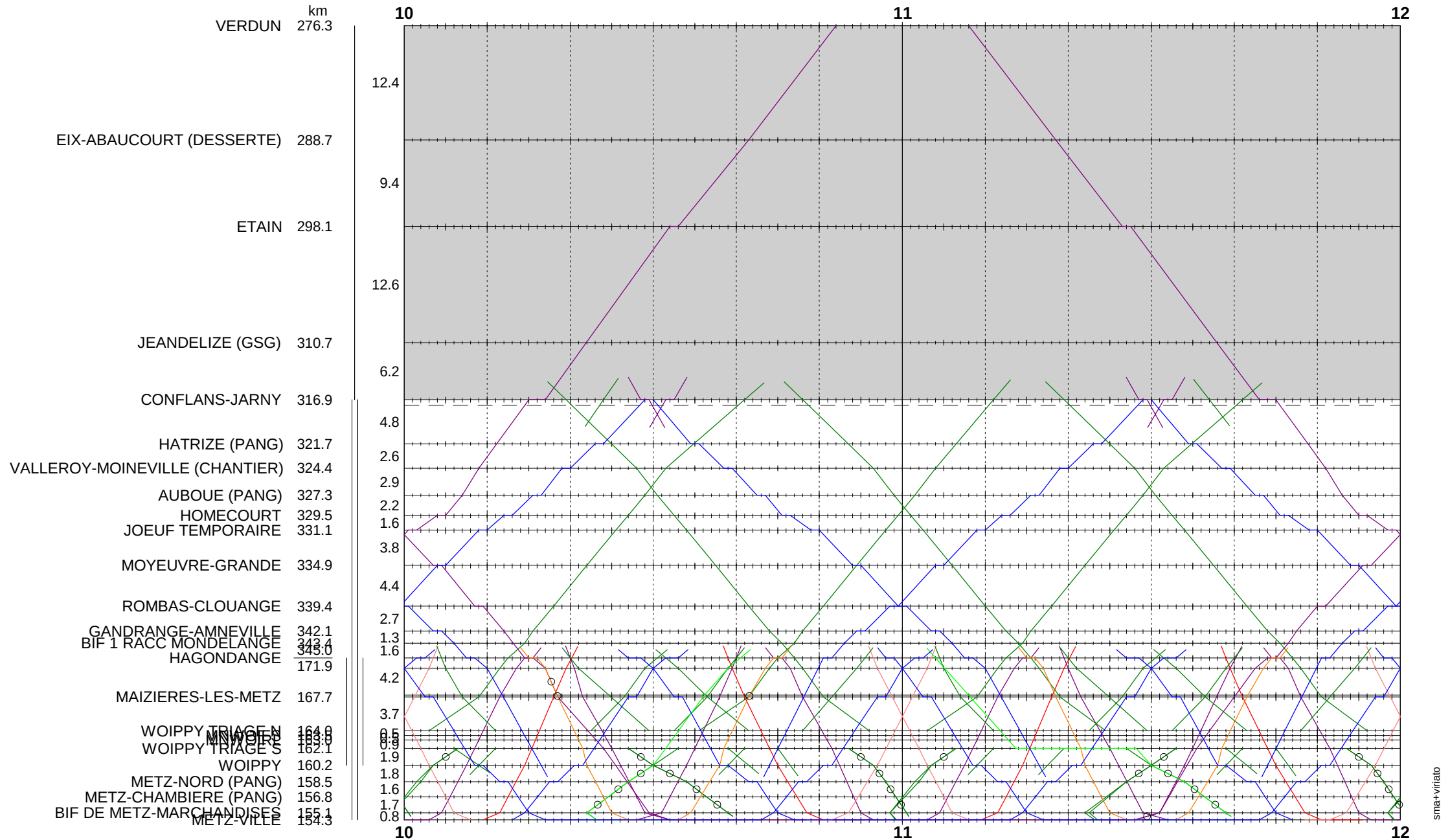
smat+viriato

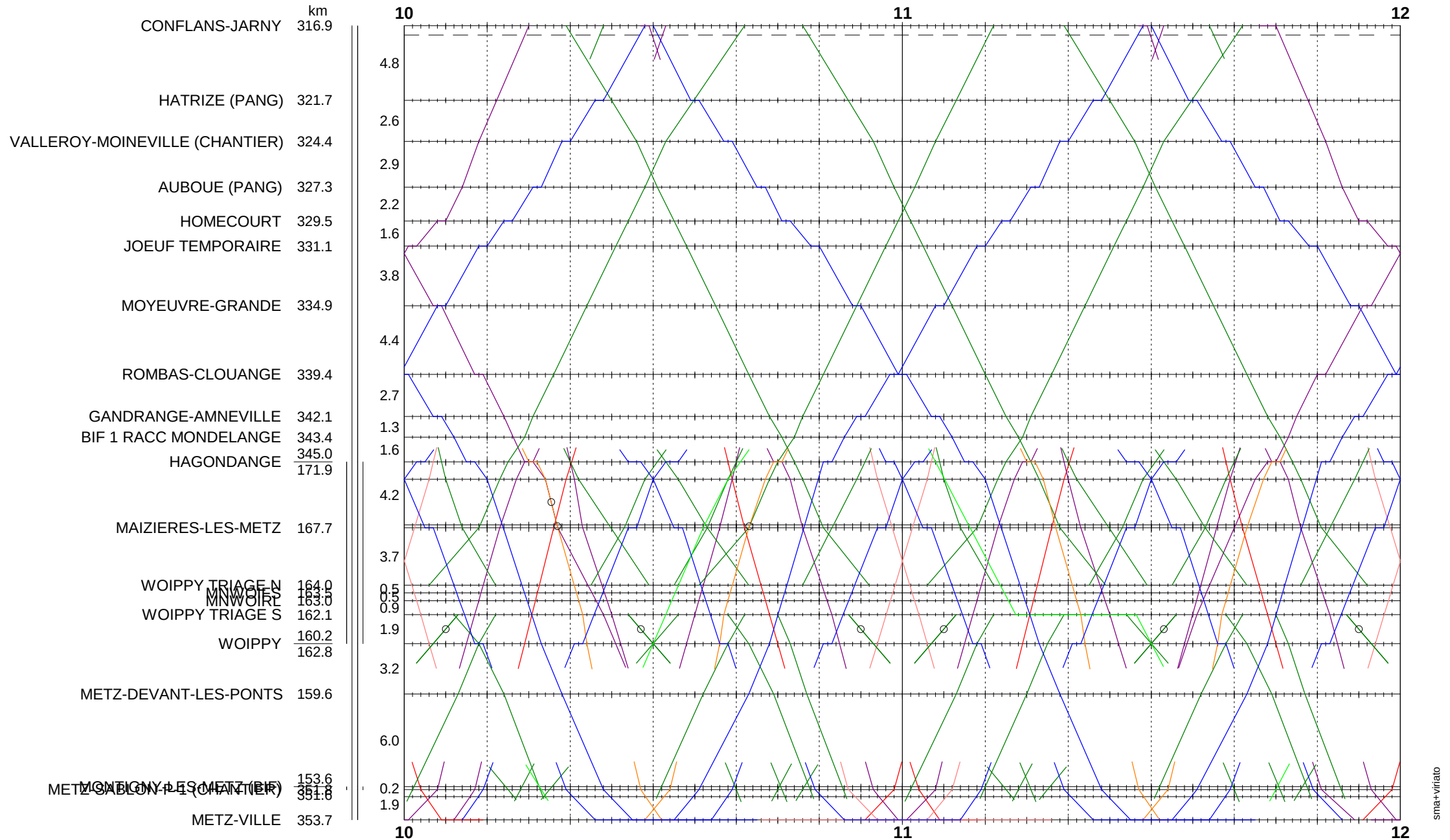




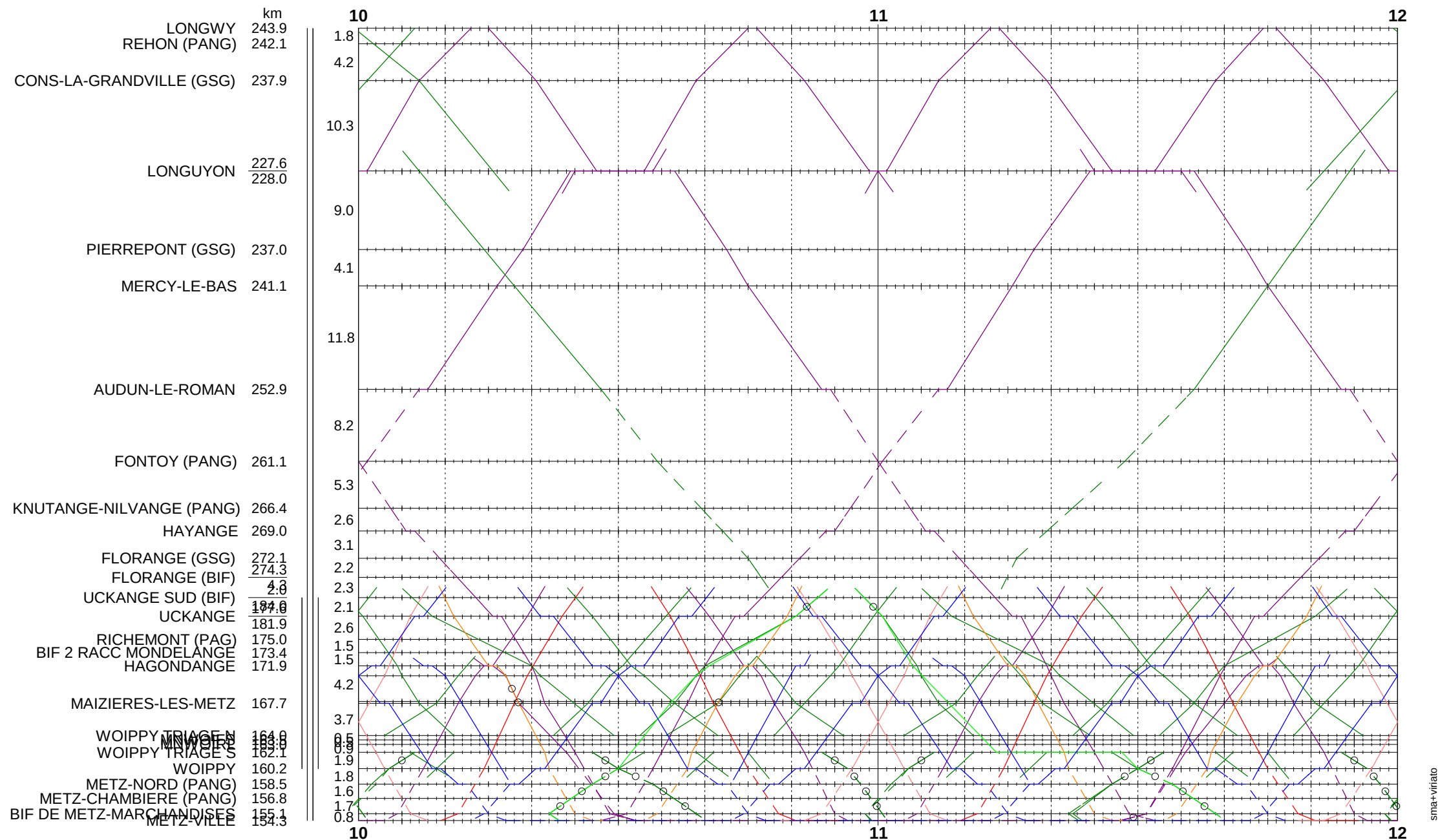
BIF DE LA LIGNE 2 ET DU RAC DIRECT DE MOHON ET DE LA LIGNE 2	142.5
CHARLEVILLE-MEZIERES	143.5
MOHON (CHANTIER)	143.9
BIF DU RAC DIRECT DE MOHON ET DE LA LIGNE 2	140.6
LUMES-HALTE (PAG)	143.8
LUMES-TRIAGE	146.9
NOUVION-SUR-MEUSE (CHANTIER)	148.2
VRIGNE-MEUSE (PANG)	151.8
DONCHERY	154.1
SEDAN	158.5
PONT-MAUGIS (CHANTIER)	162.0
BAZEILLES (GSG)	164.4
DOUZY (PANG)	168.0
POURU-BREVILLY (PAG)	171.6
SACHY (PANG)	175.6
CARIGNAN	180.5
BLAGNY (CHANTIER)	182.3
LINAY (PANG)	185.1
MARGUT-FROMY	188.7
LA FERTE-SUR-CHIERS (PANG)	191.5
LAMOUILLY (PANG)	195.0
MONTMEDY	207.2
VELOSNES-TORGNY (PANG)	214.2
CHARENCY-VEZIN	219.3
LONGUYON	228.0
	227.6
CONS-LA-GRANDVILLE (GSG)	237.9
REHON (PANG)	242.1
LONGWY	243.9

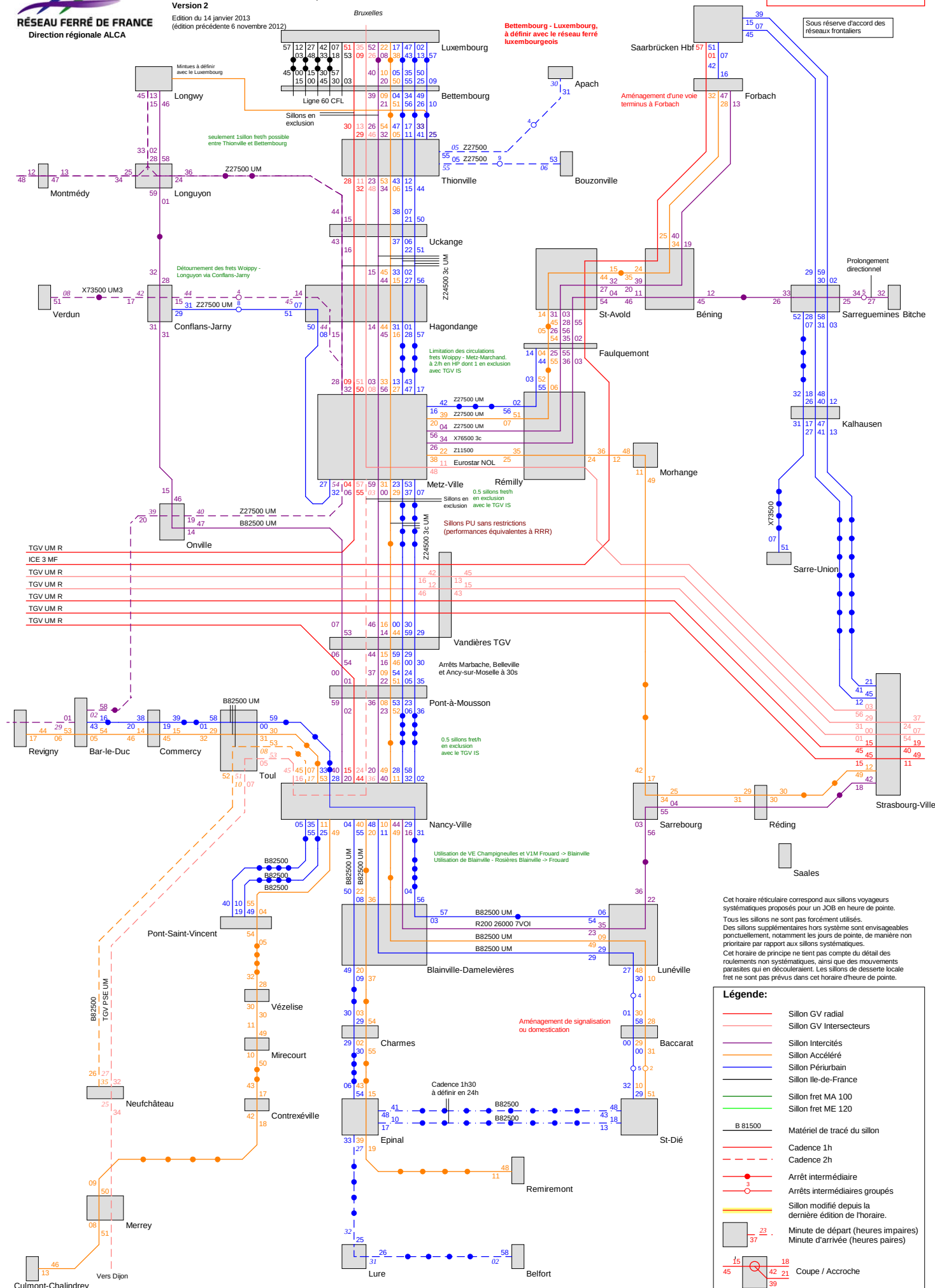


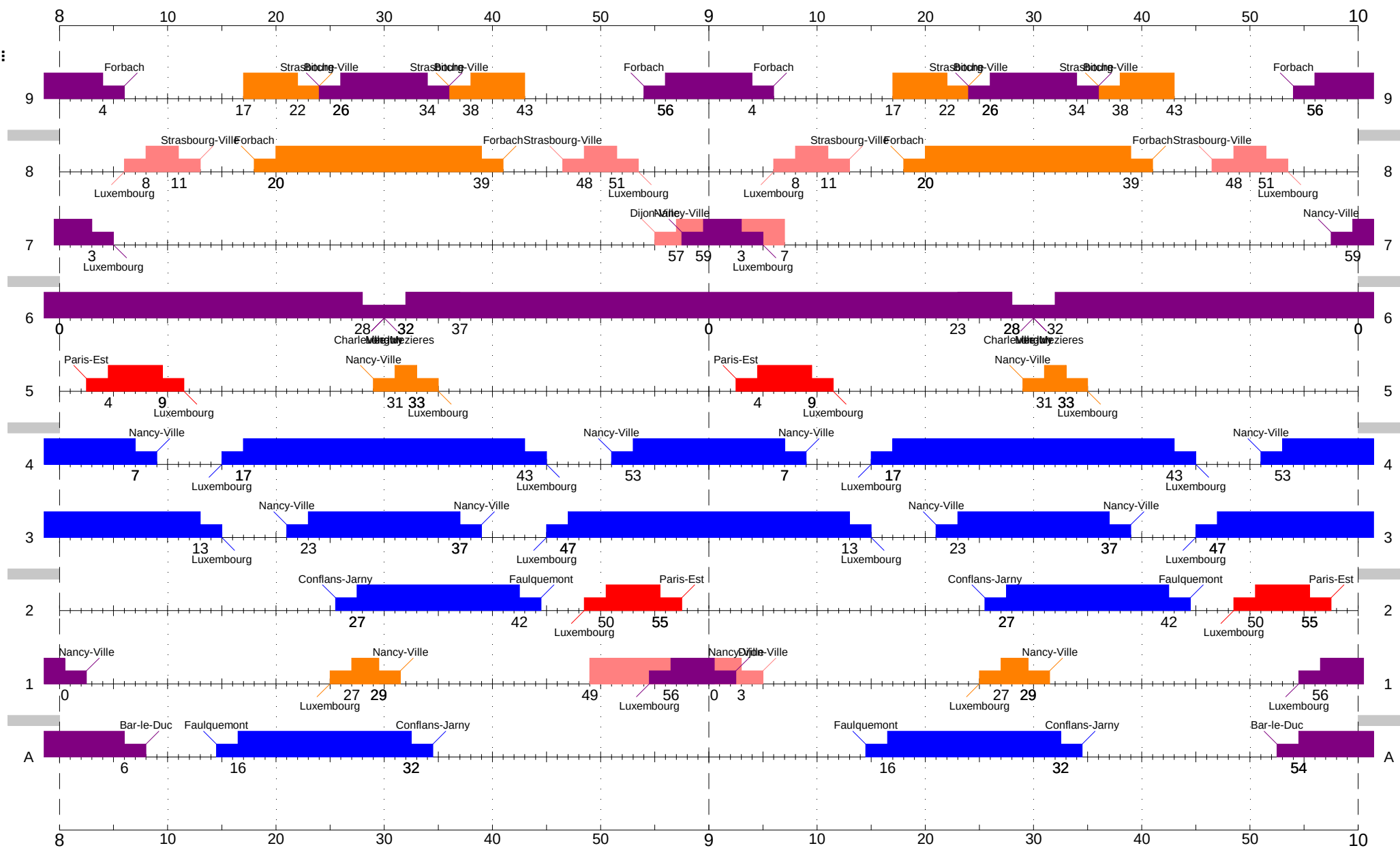


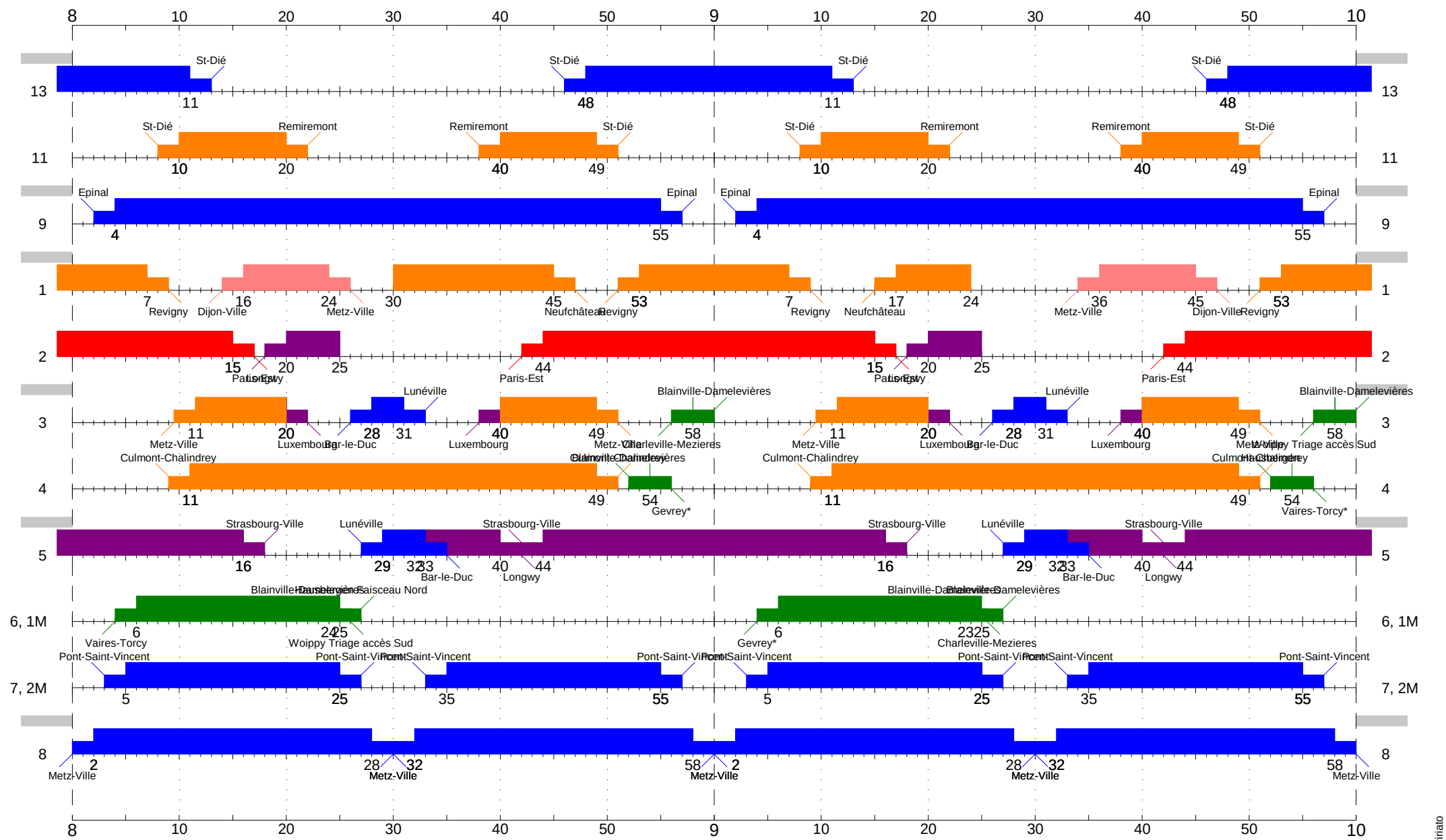


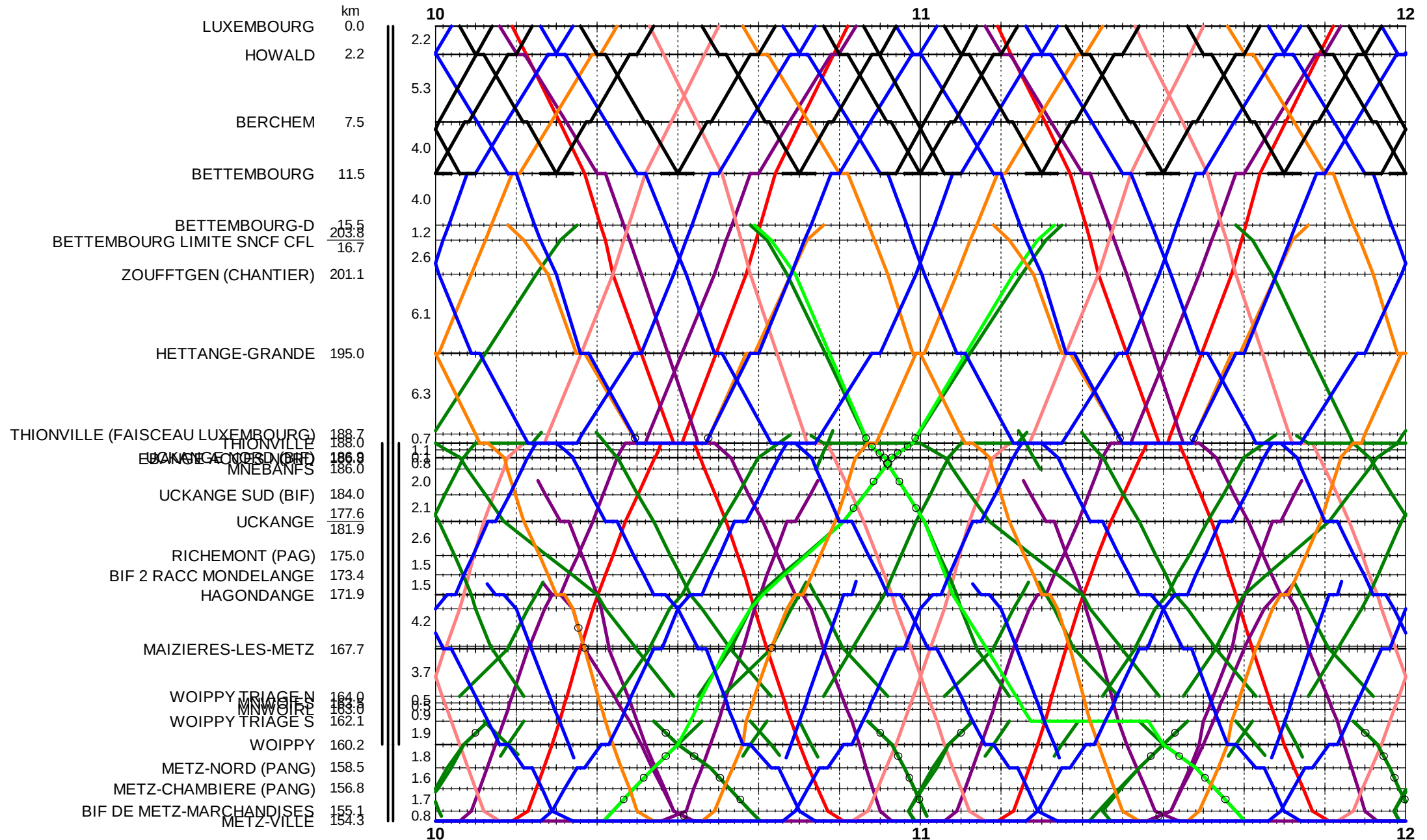


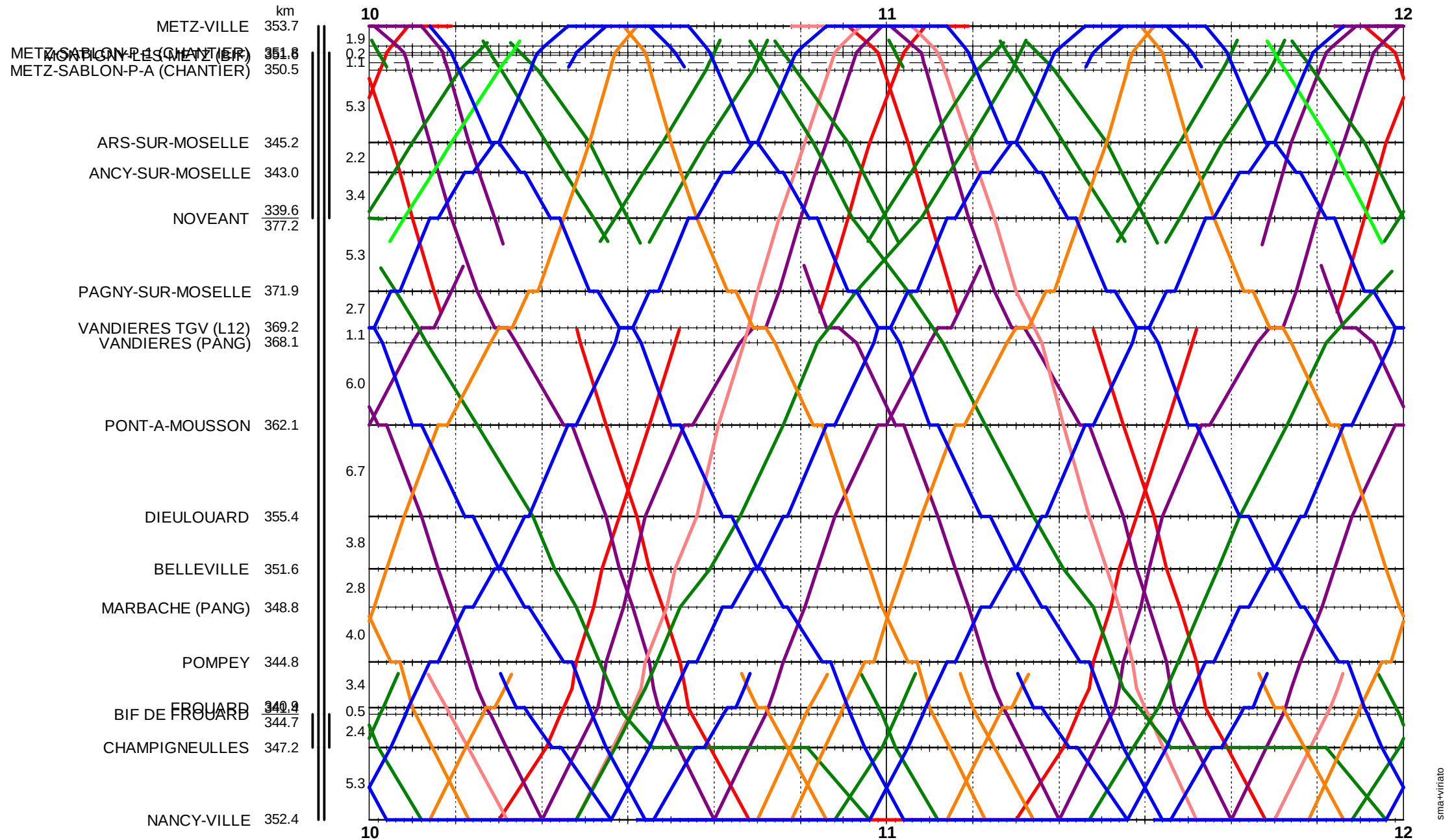


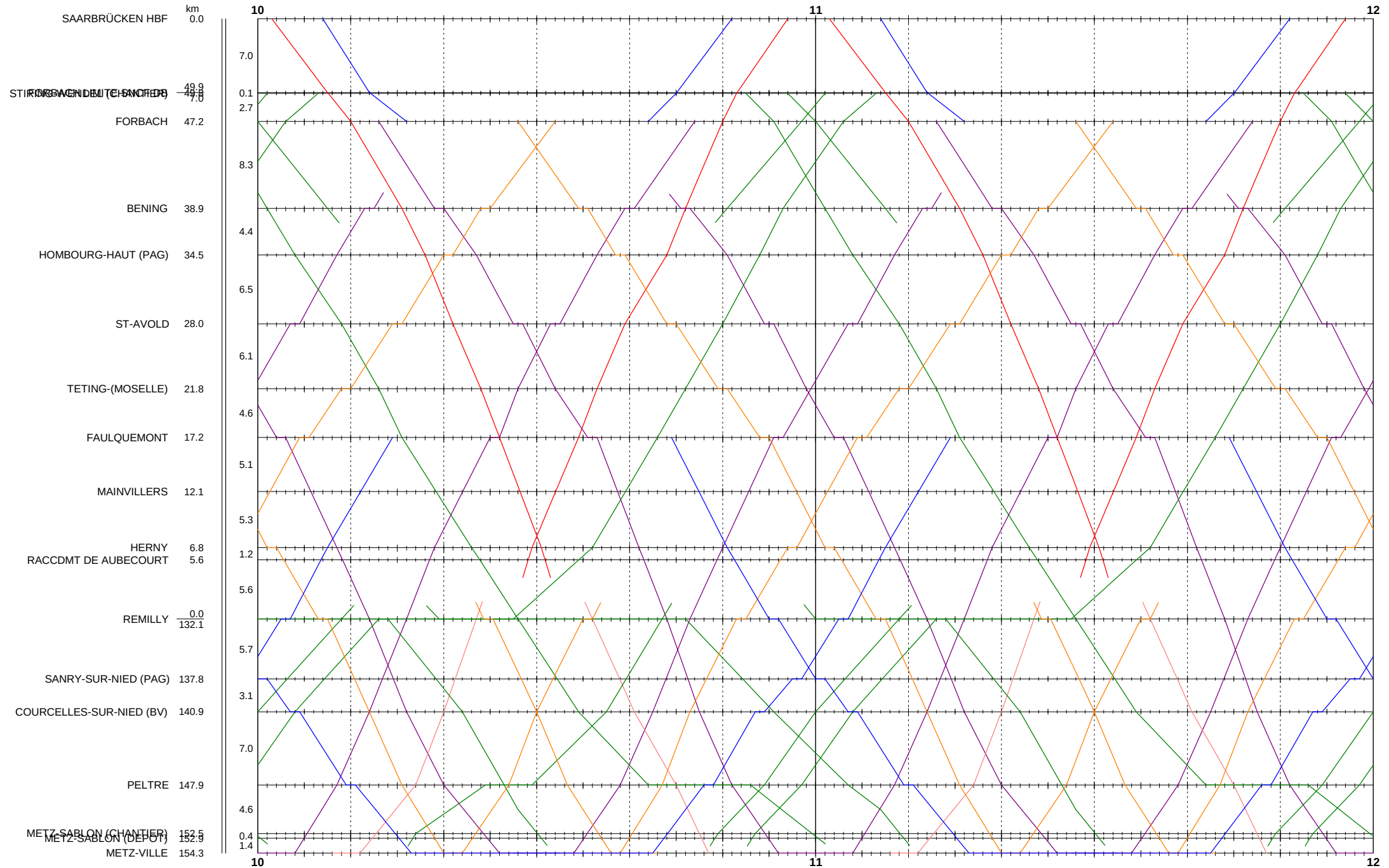


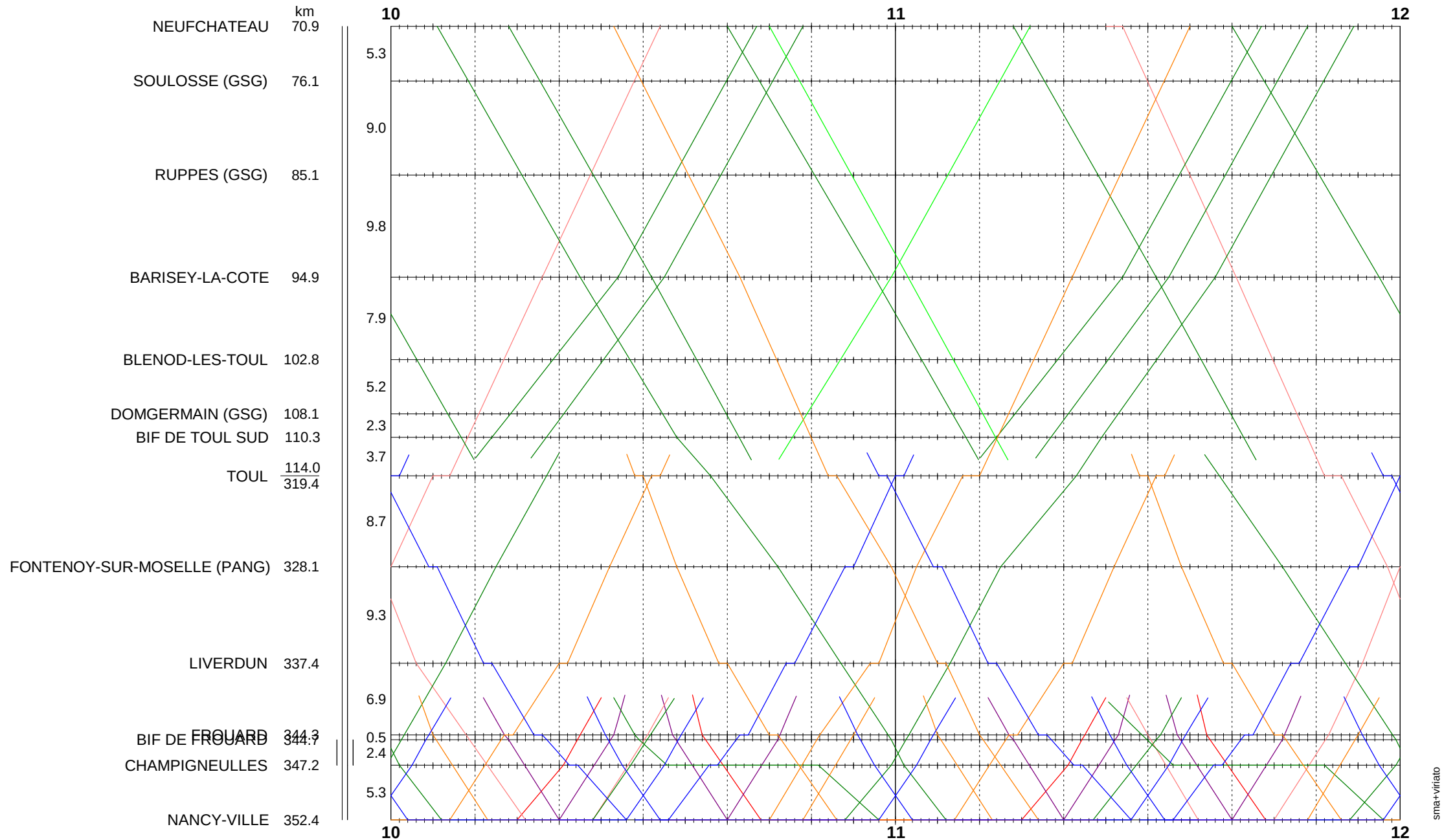


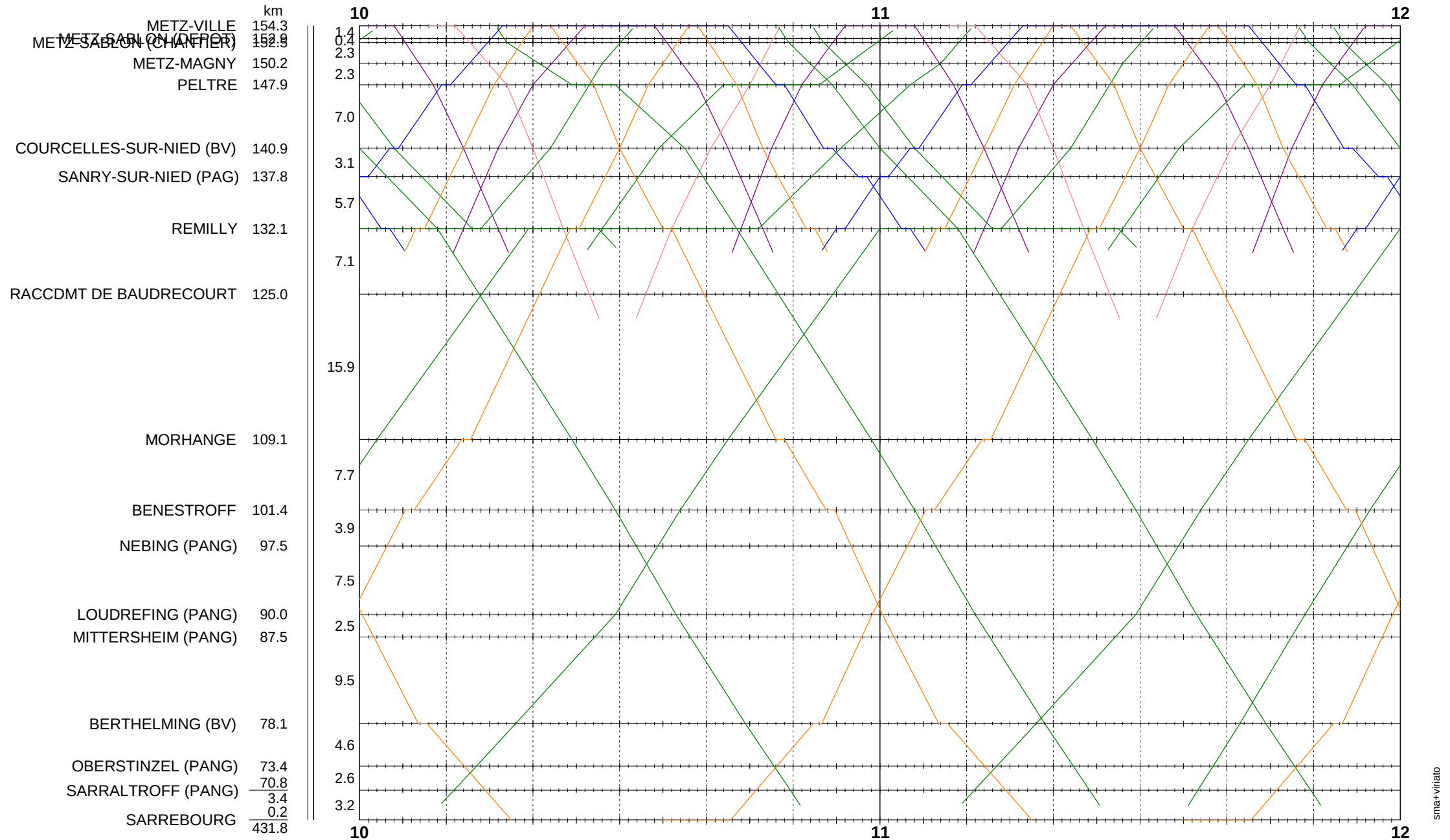


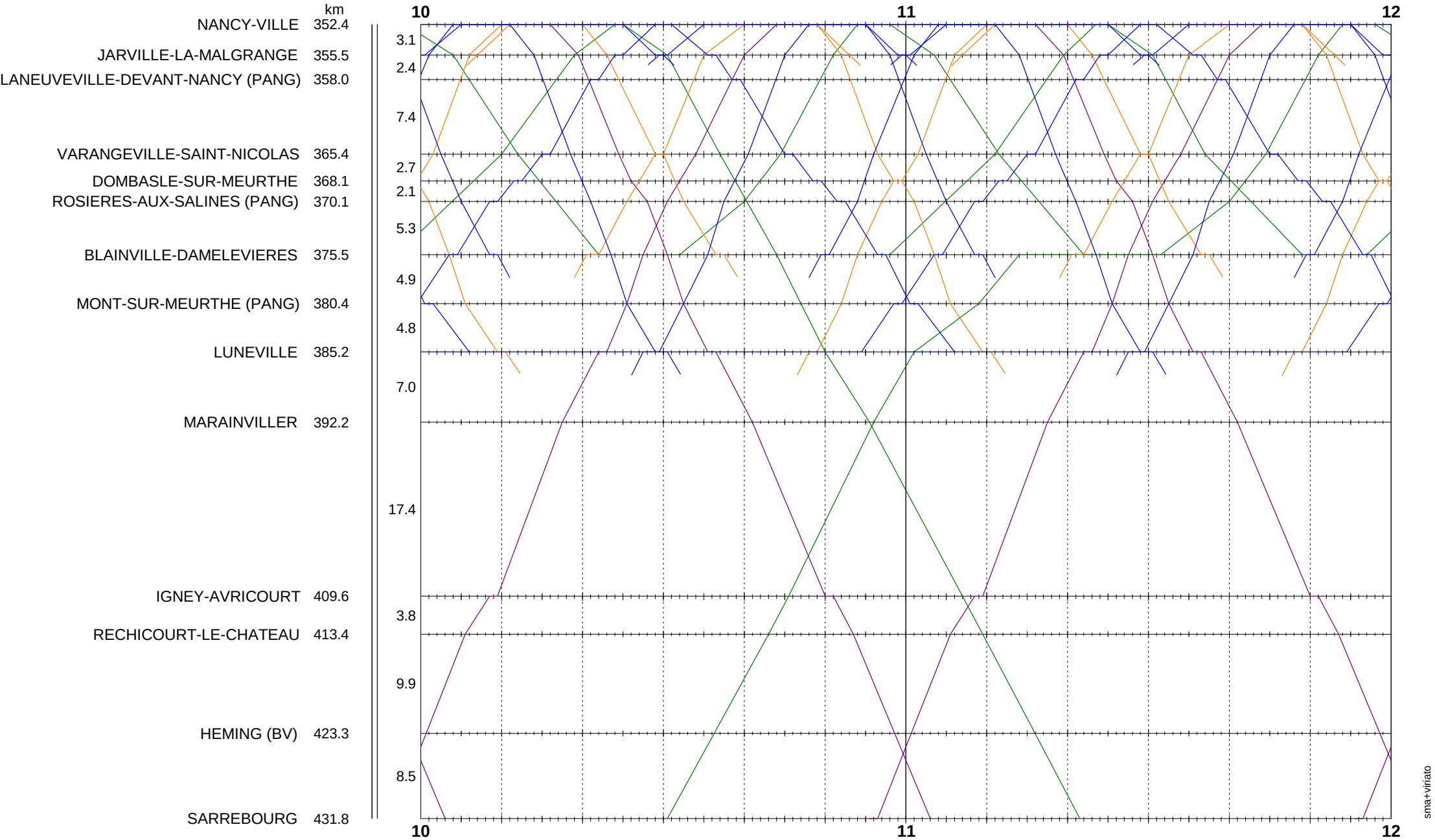


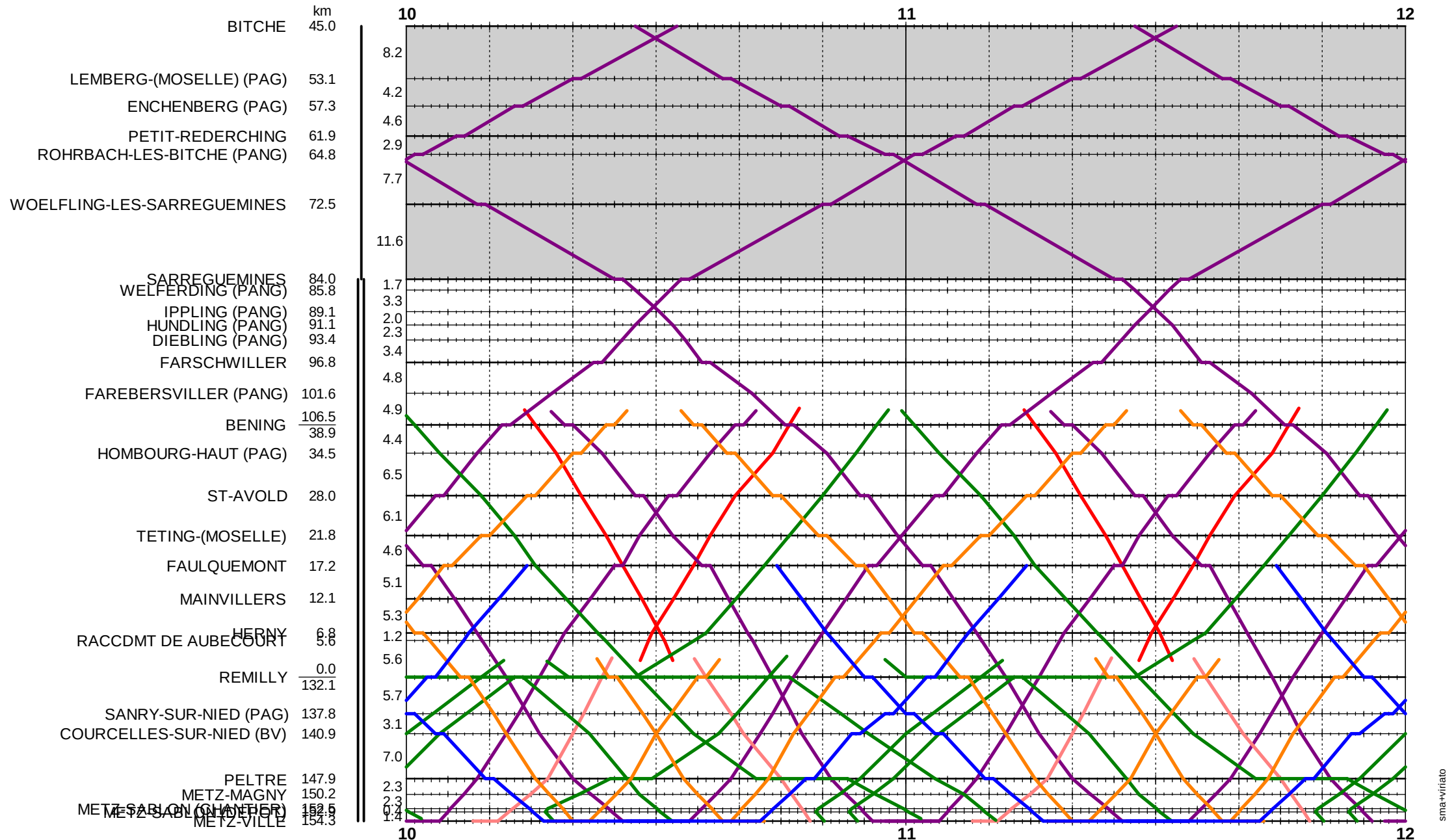


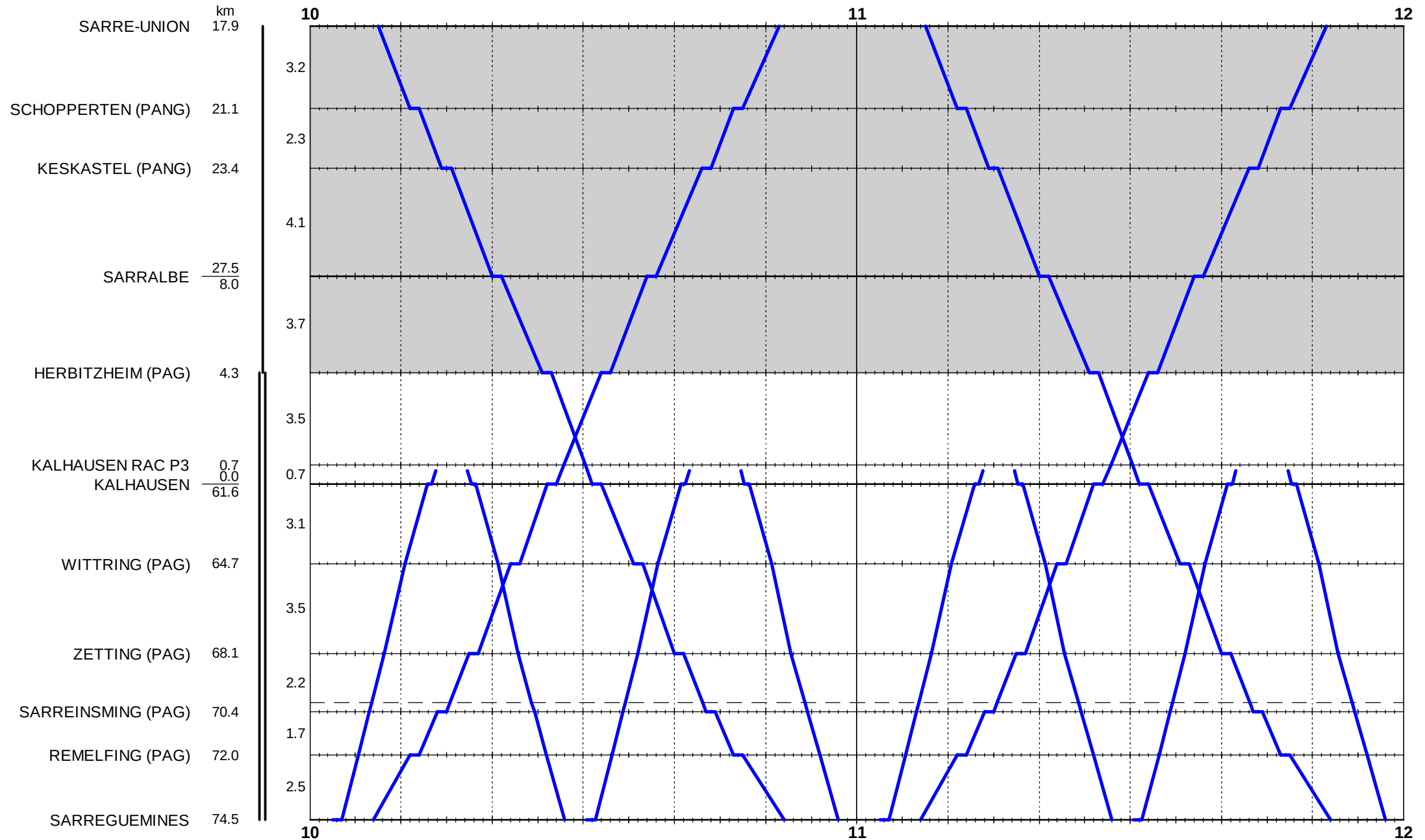


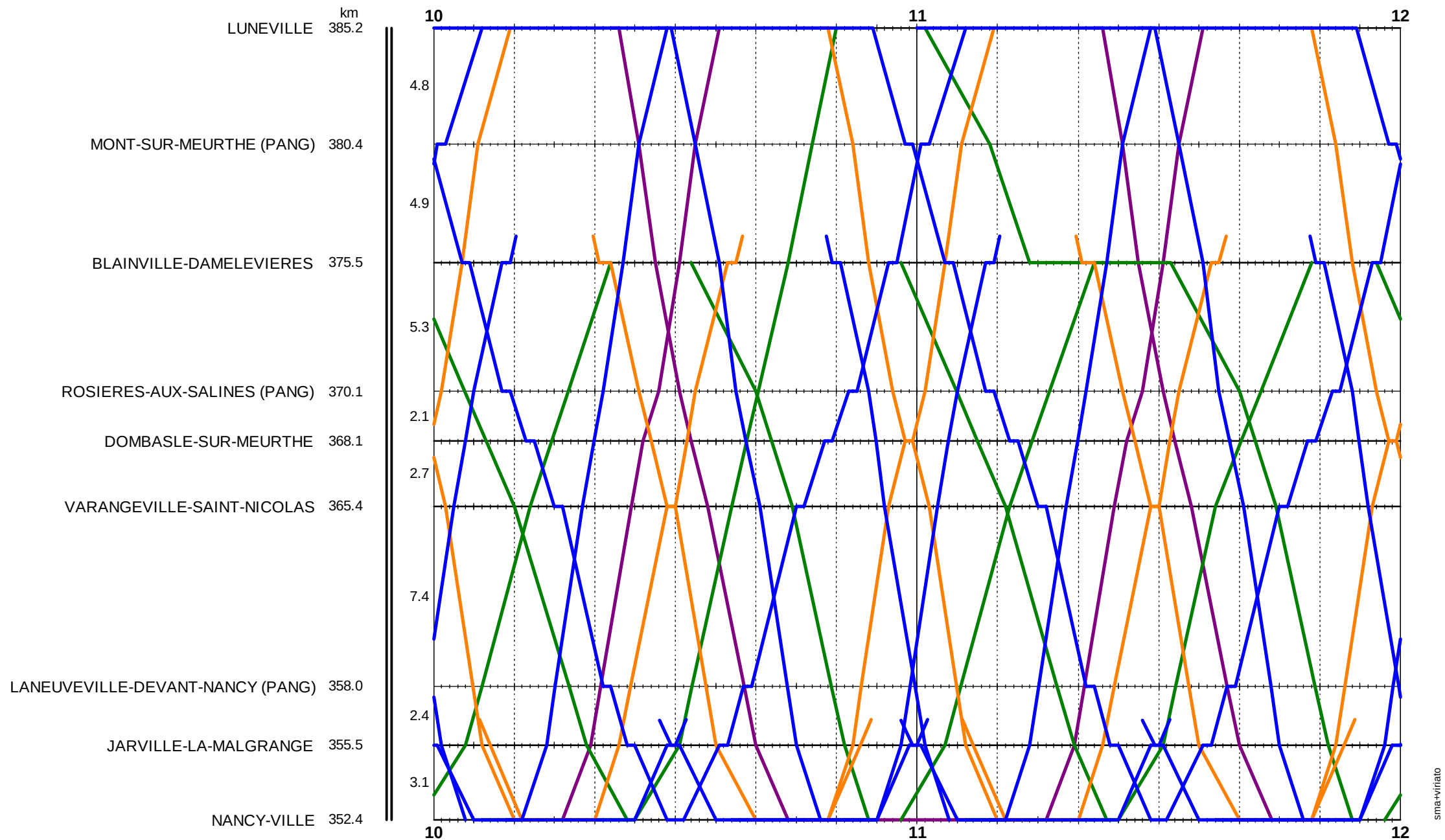


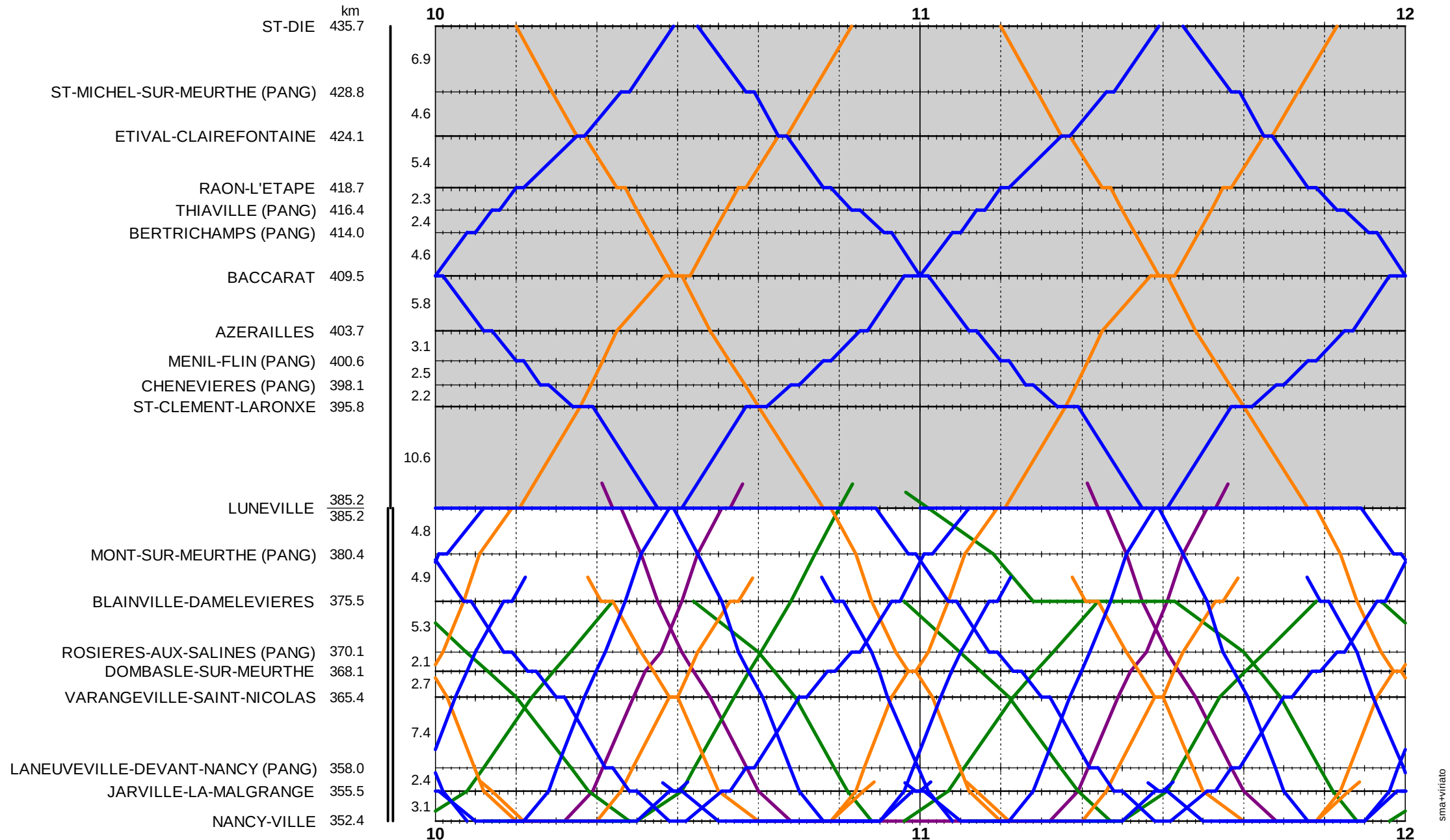


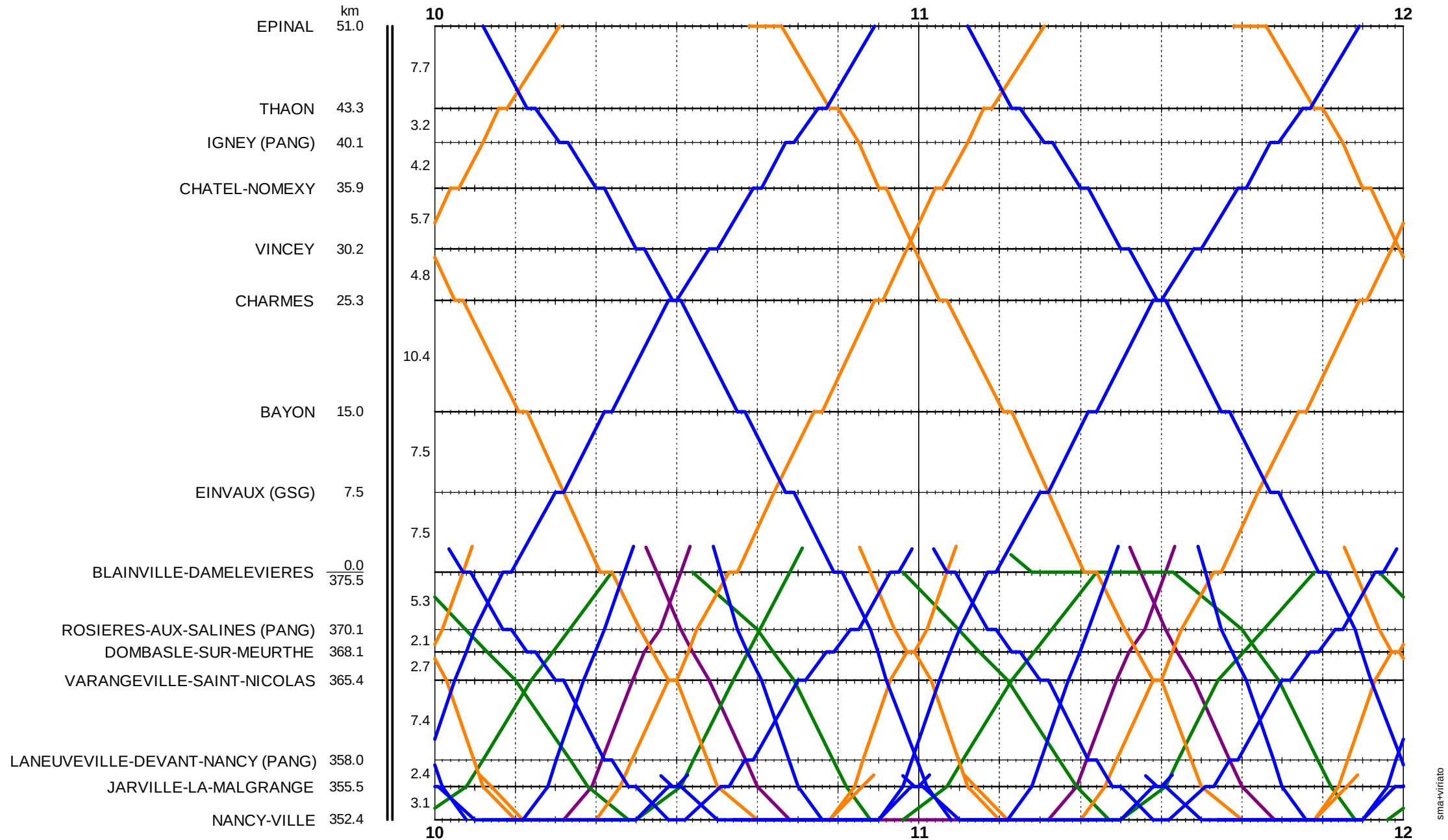


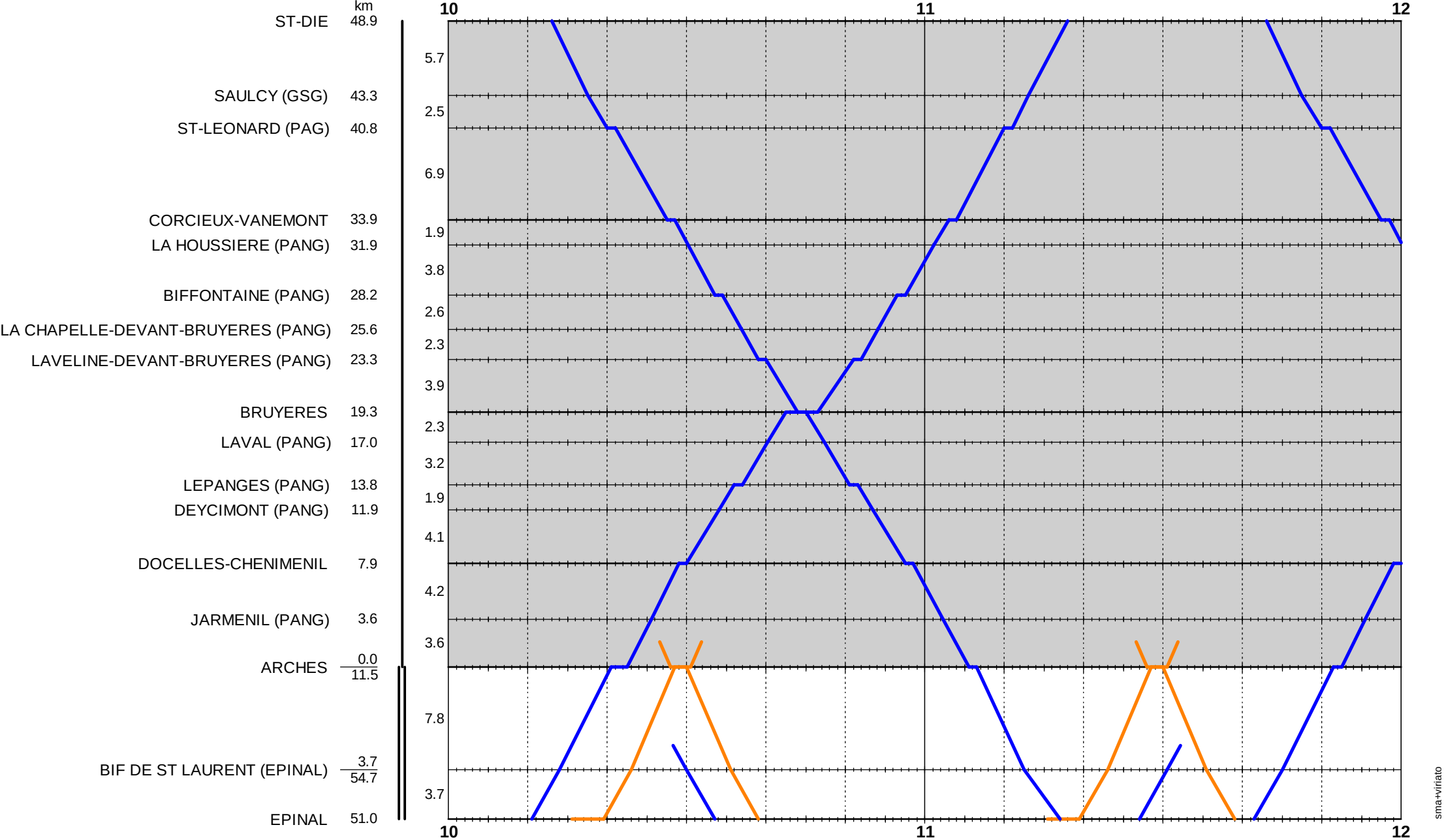


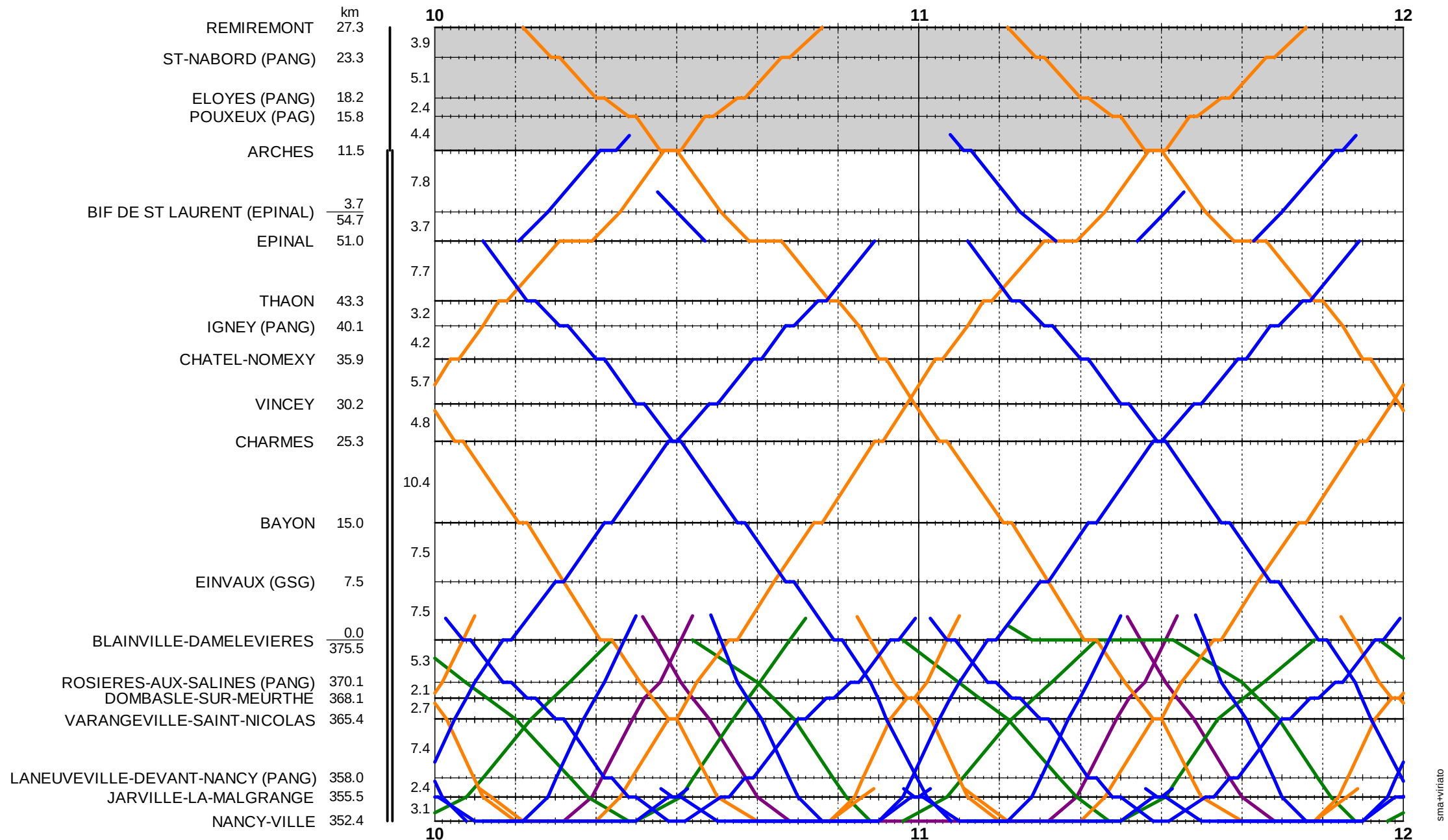


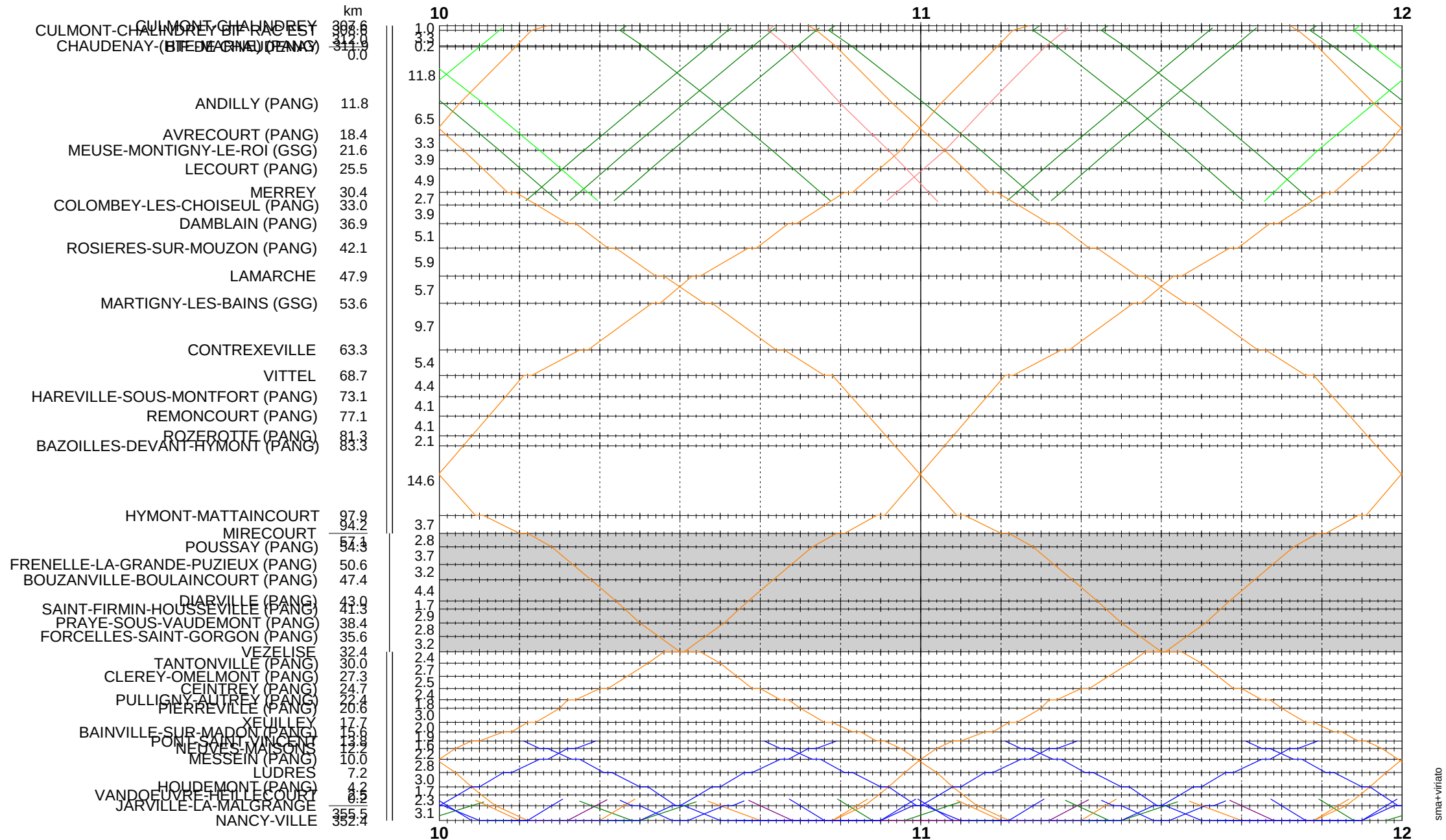


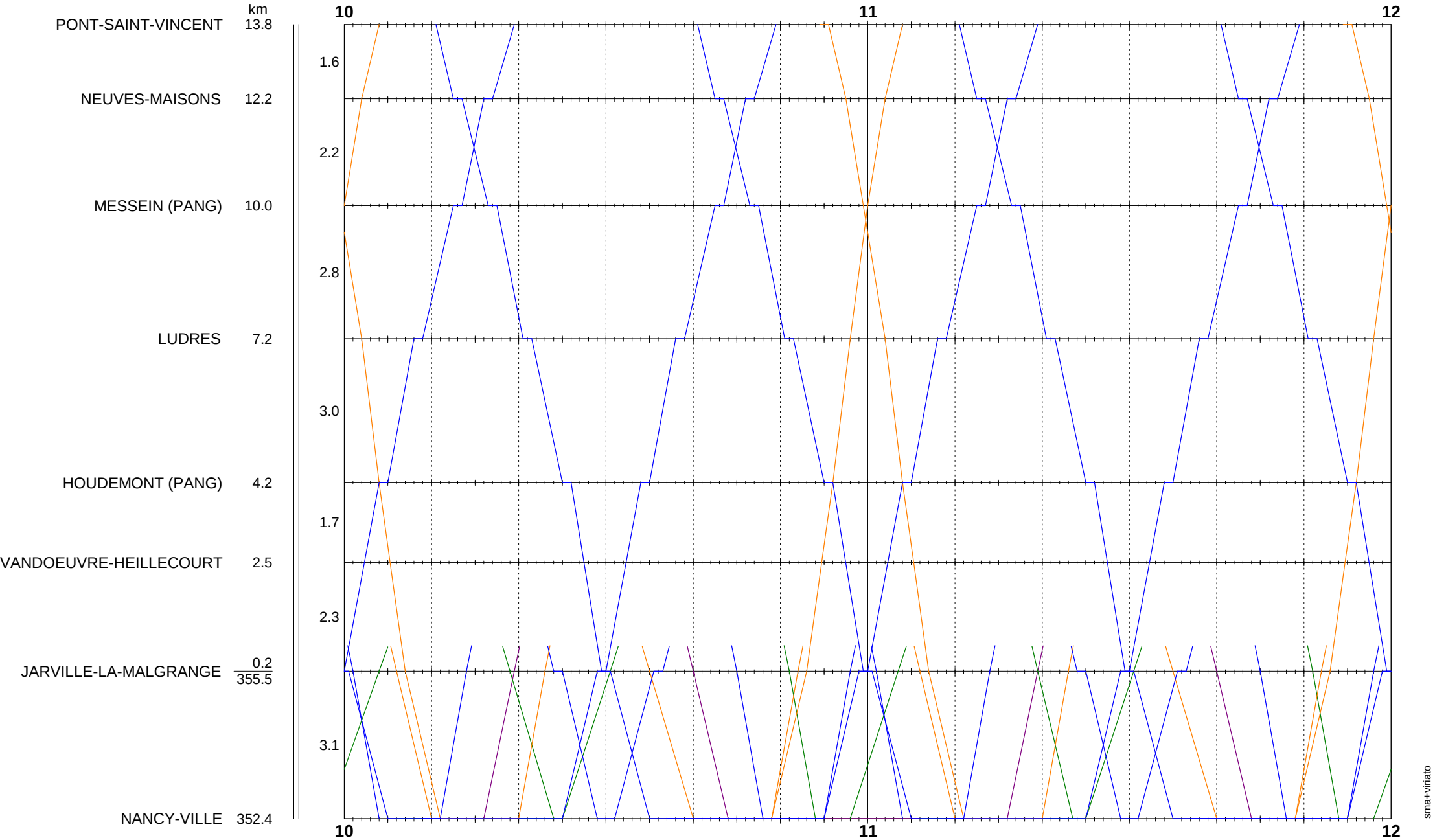


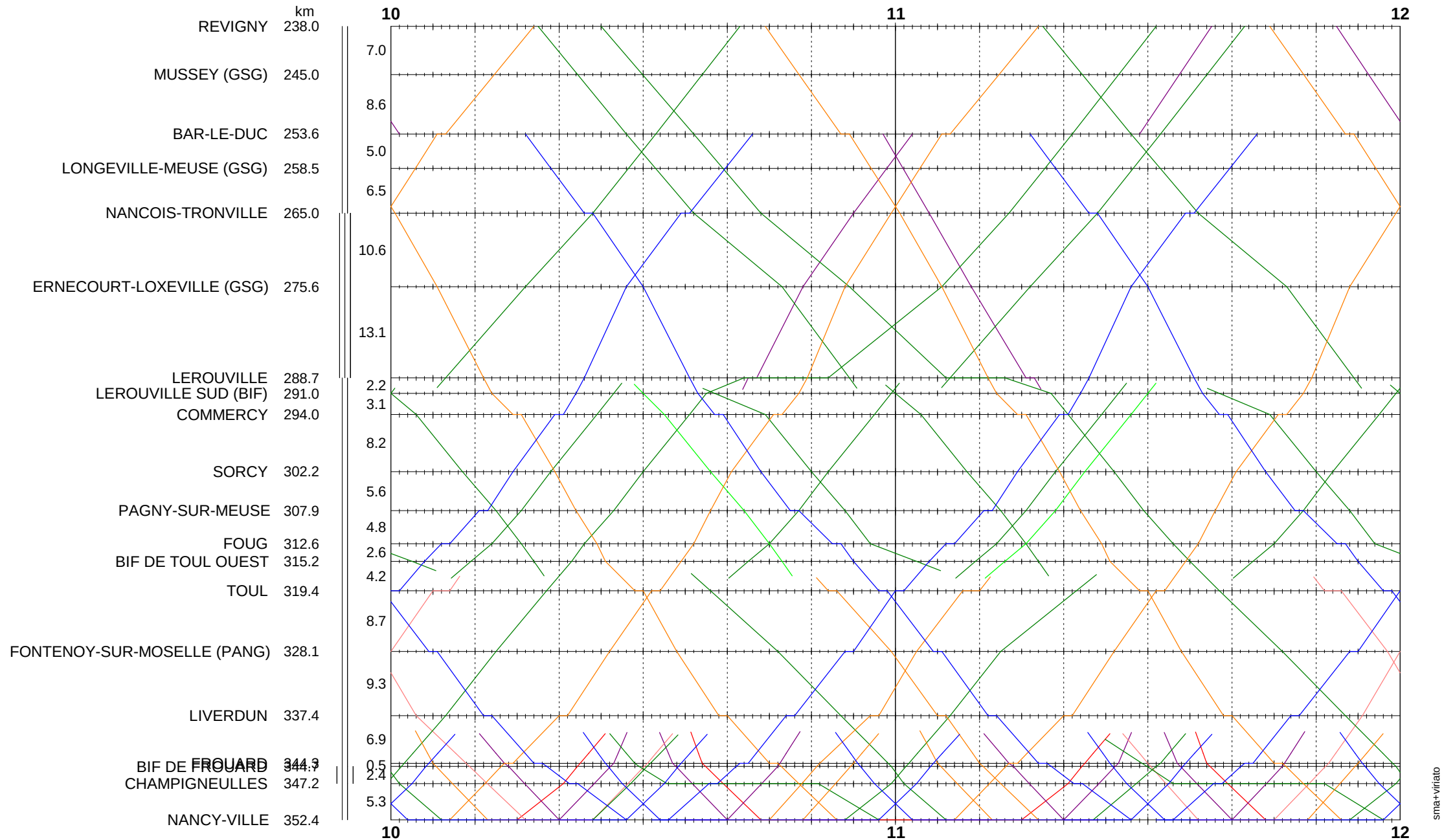


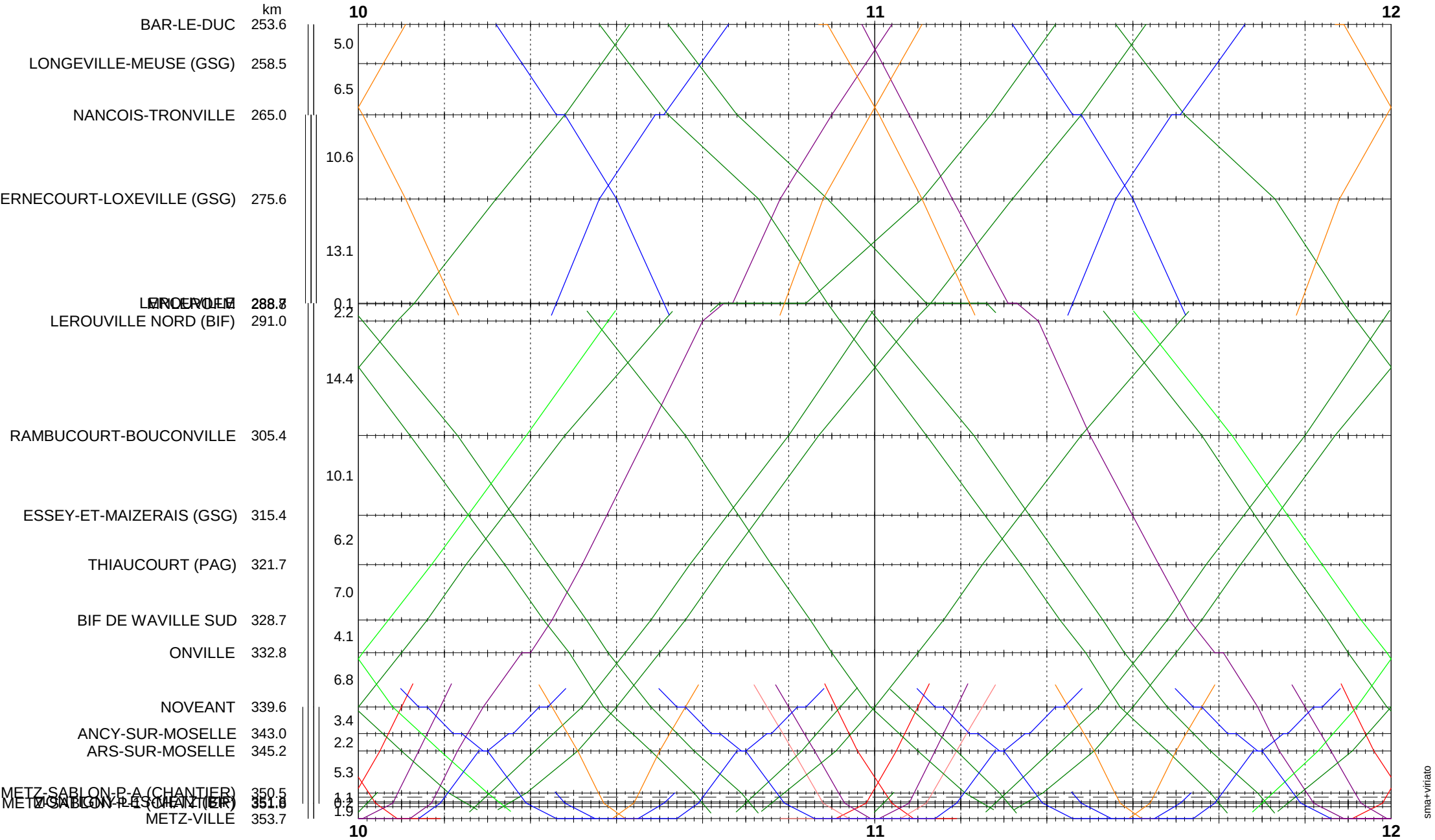


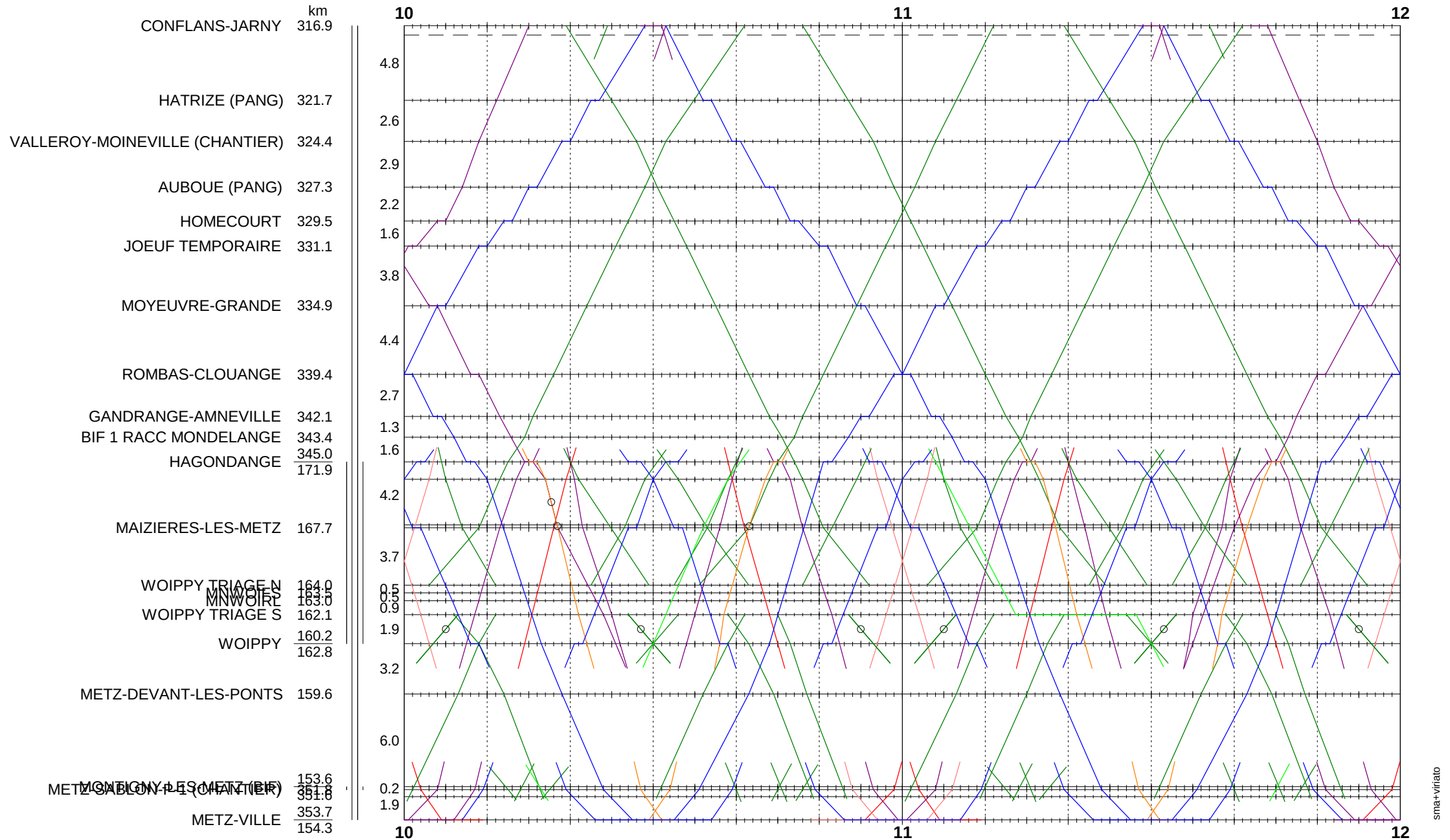


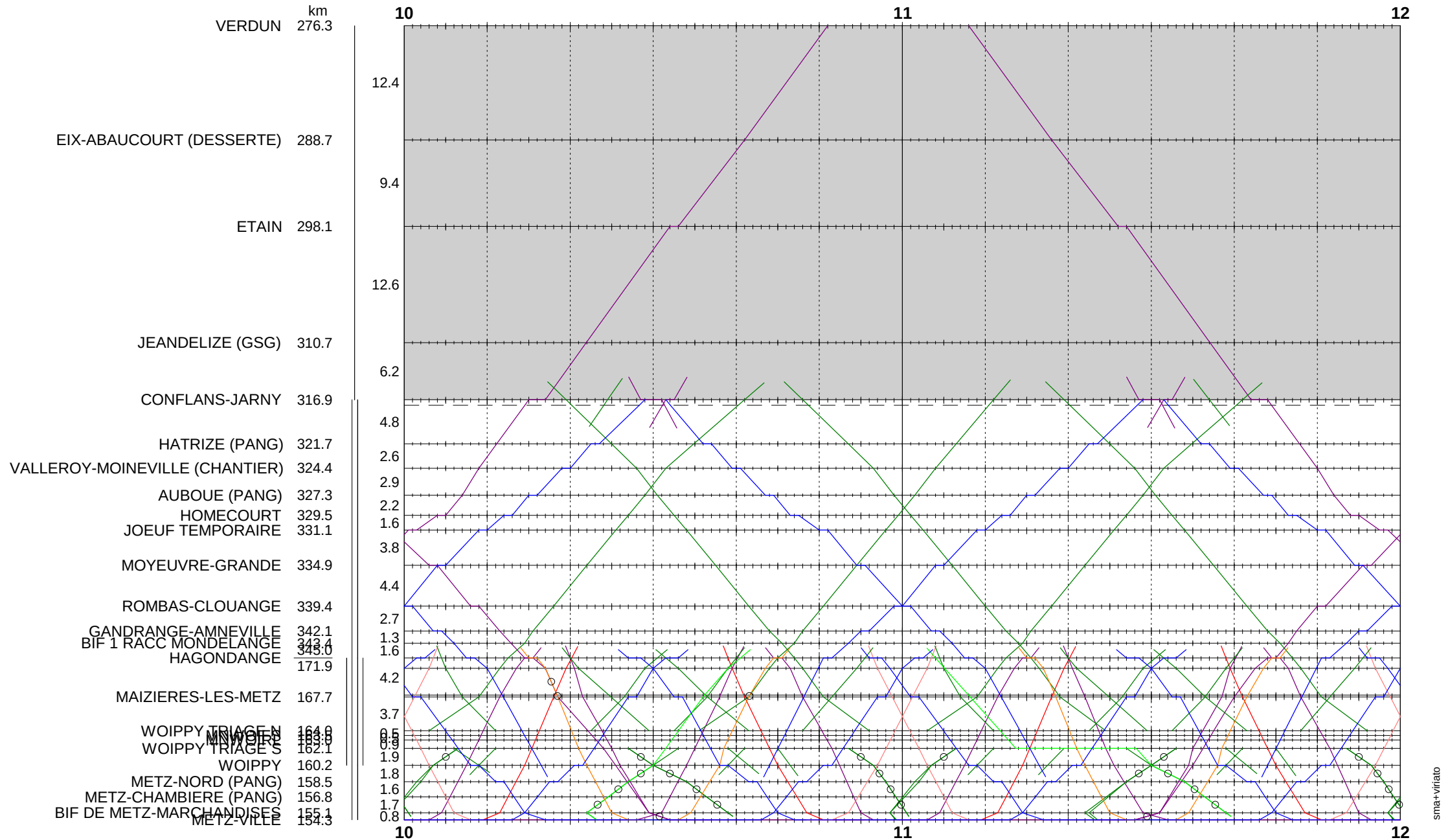








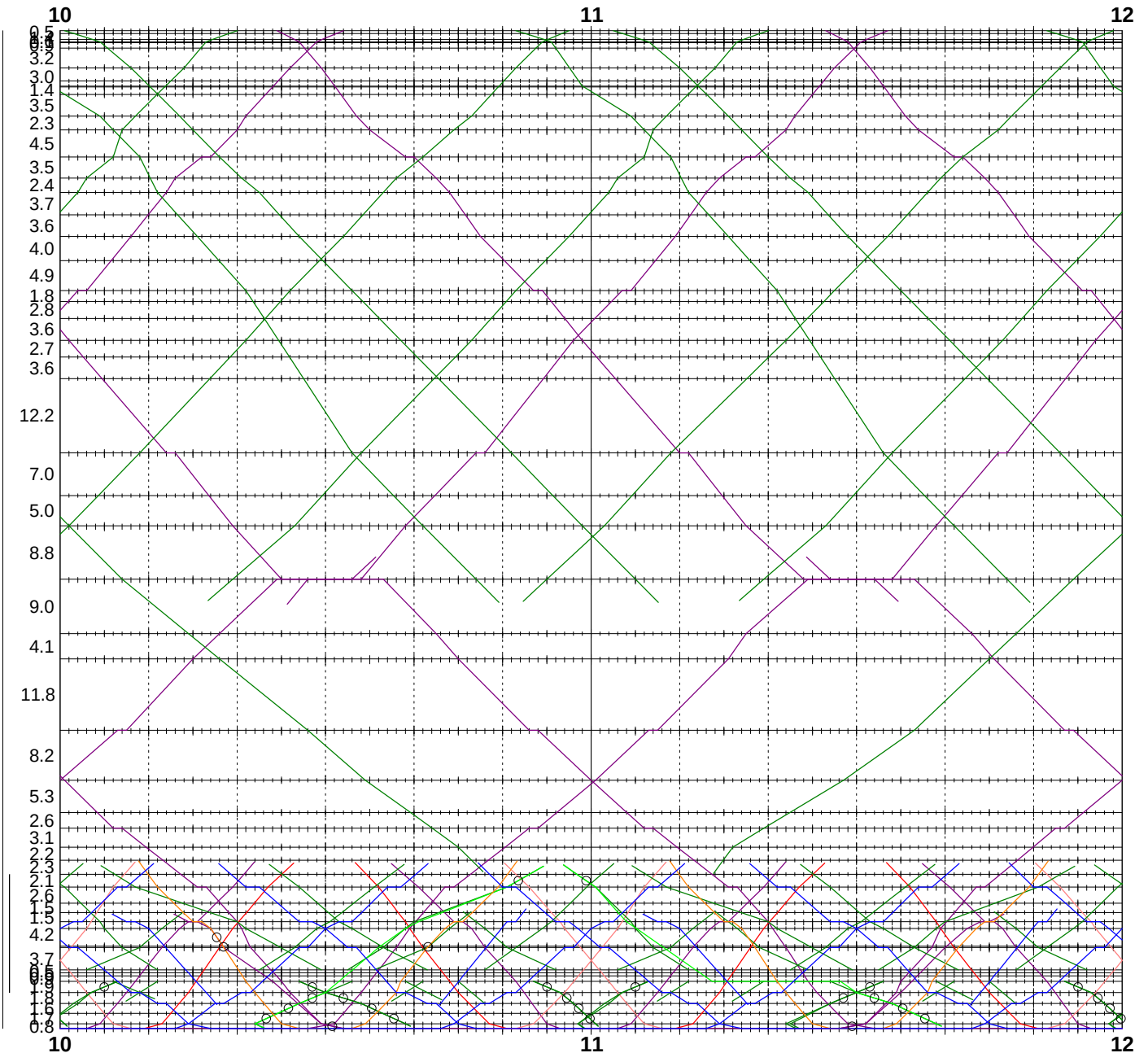




Réseau Ferré de France IC CM-MZ 4: Charleville-Mezieres - Metz-Ville

Document de travail
1774 Cadencement 2020 S1

BIF DE LA LIGNE 2 ET DU RAC CHARLEVILLE-MEZIERES	148.5
BIF DU RAC DIRECT DE MOHON ET DE LA MOND	148.5
LUMES-HALTE (PAG)	145.8
LUMES TRIAGE	146.9
NOUVION-SUR-MEUSE (CHANTIER)	148.2
VRIGNE-MEUSE (PANG)	151.8
DONCHERY	154.1
SEDAN	158.5
PONT-MAUGIS (CHANTIER)	162.0
BAZEILLES (GSG)	164.4
DOUZY (PANG)	168.0
POURU-BREVILLY (PAG)	171.6
SACHY (PANG)	175.6
CARIGNAN	180.5
BLAGNY (CHANTIER)	182.3
LINAY (PANG)	185.1
MARGUT-FROMY	188.7
LA FERTE-SUR-CHIERS (PANG)	191.5
LAMOUILLY (PANG)	195.0
MONTMEDY	207.2
VELOSNES-TORGNY (PANG)	214.2
CHARENCY-VEZIN	219.3
LONGUYON	228.0
PIERREPONT (GSG)	237.0
MERCY-LE-BAS	241.1
AUDUN-LE-ROMAN	252.9
FONTOY (PANG)	261.1
KNUTANGE-NILVANGE (PANG)	266.4
HAYANGE	269.0
FLOANGE (GSG)	272.3
FLOANGE (BIF)	274.3
UCKANGE SUD (BIF)	174.0
UCKANGE	184.0
RICHEMONT (PAG)	195.0
BIF 2 RACC MONDELANGE	173.0
HAGONDANGE	171.9
MAIZIERES-LES-METZ	167.7
WOIPPY-MOIRON	164.0
WOIPPY	160.2
METZ-NORD (PANG)	158.5
METZ-CHAMPERE (PANG)	156.5
BIF DE METZ-MARIEVILL	152.3

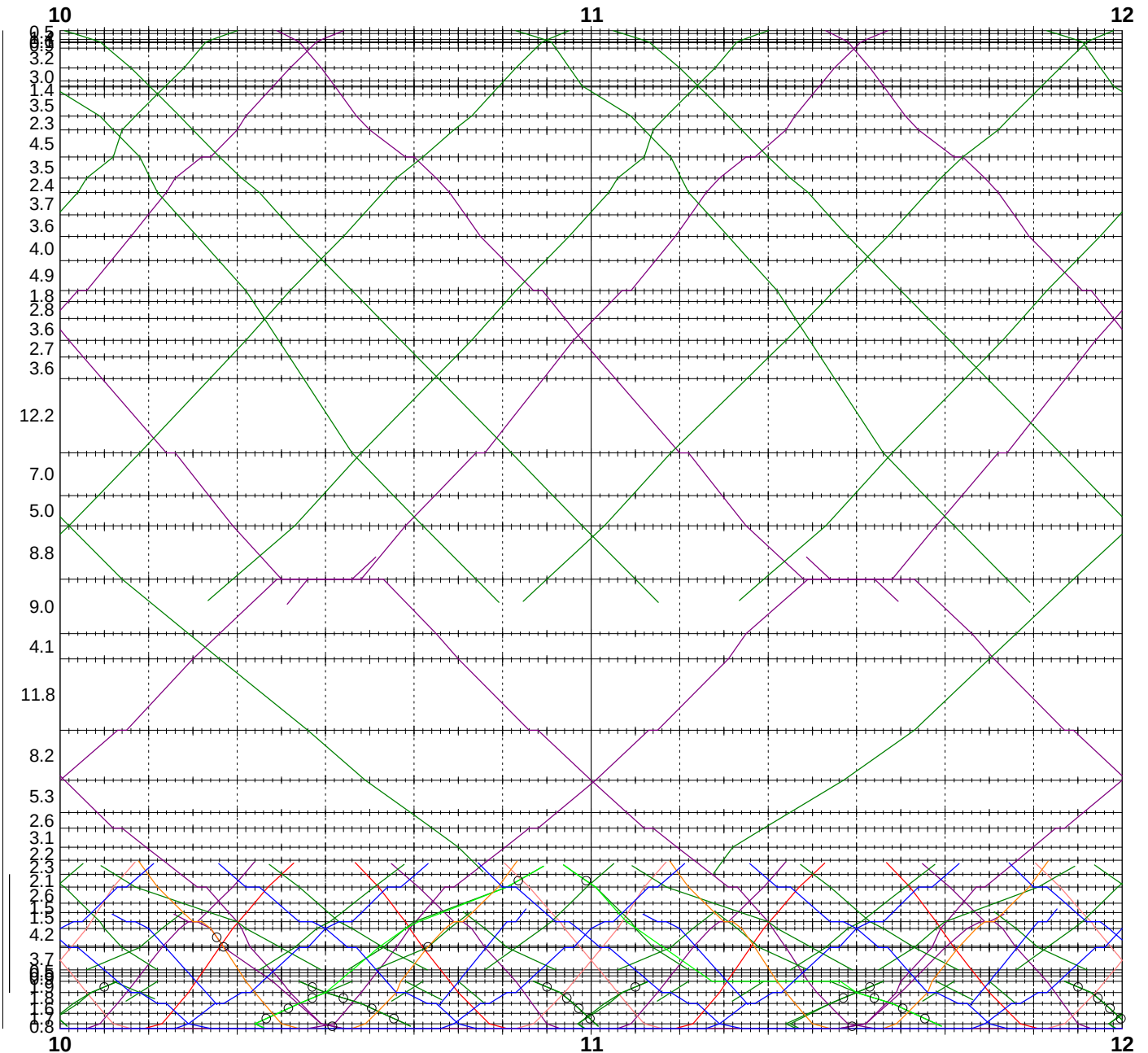


sma+viriato

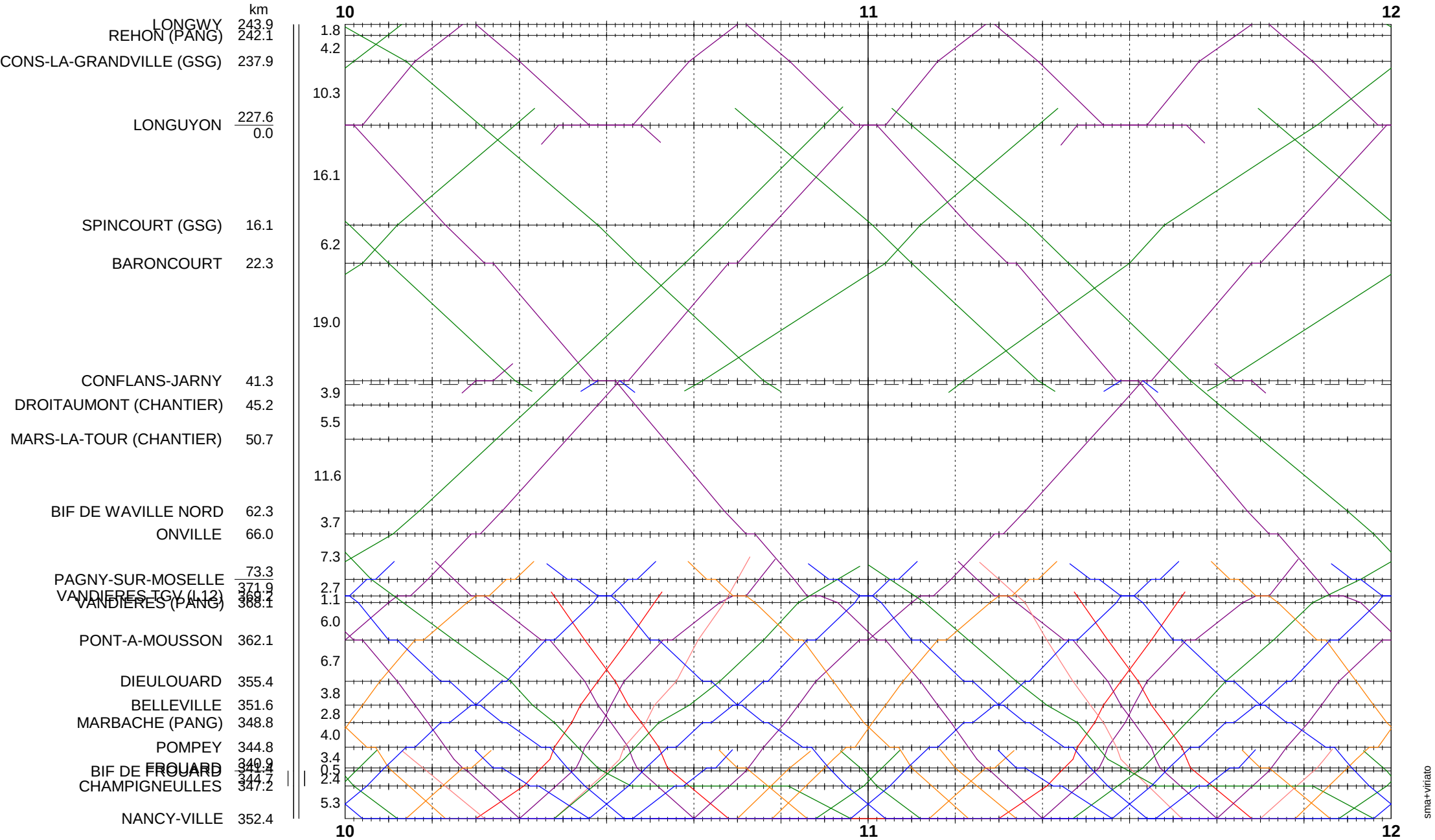
Réseau Ferré de France IC CM-MZ 4: Charleville-Mezieres - Metz-Ville

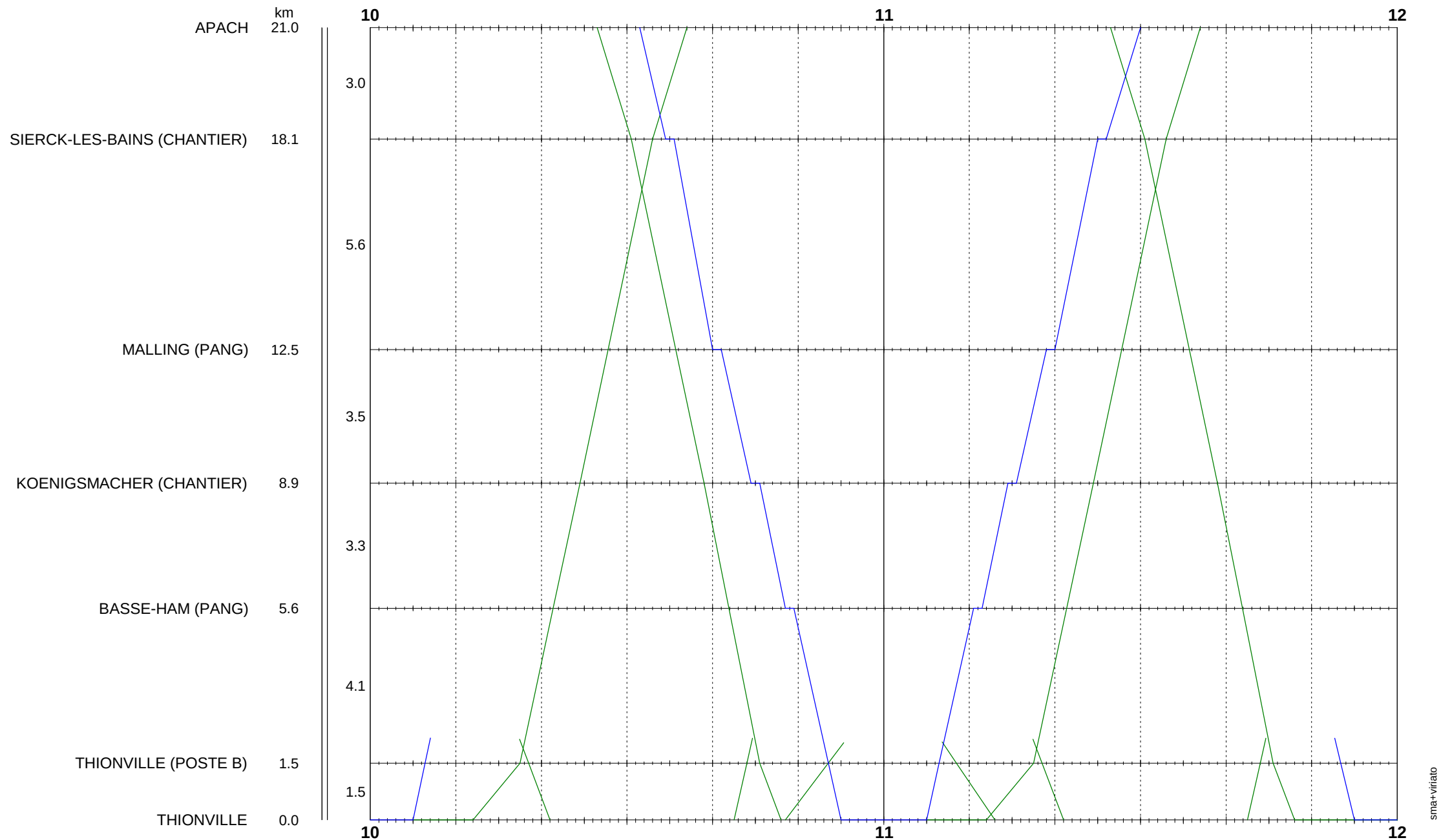
Document de travail
1774 Cadencement 2020 S1

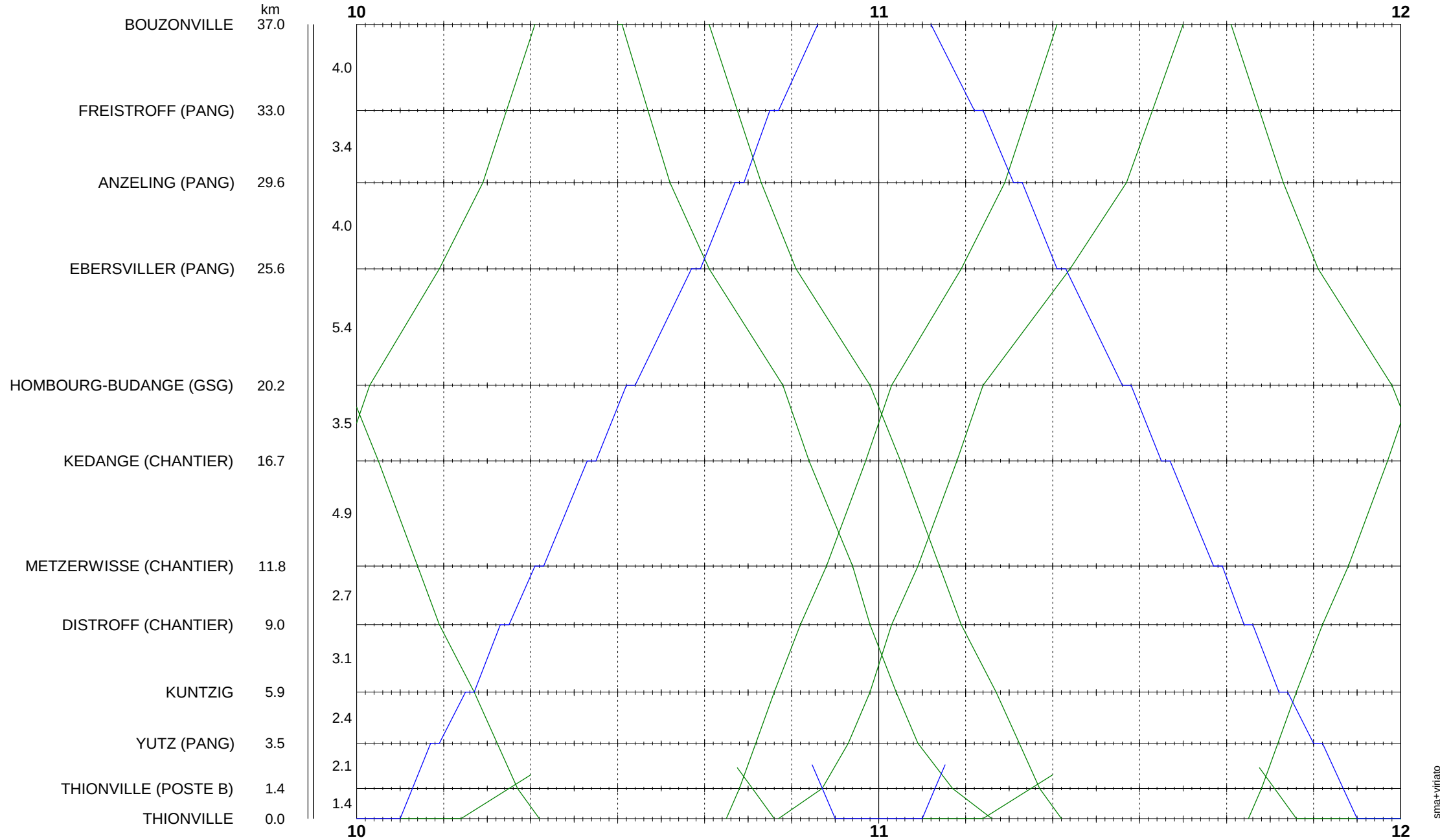
BIF DE LA LIGNE 2 ET DU RAC CHARLEVILLE-MEZIERES	148.5
BIF DU RAC DIRECT DE MOHON ET DE LA LIGNE 2	148.5
LUMES-HALTE (PAG)	145.8
LUMES TRIAGE	146.9
NOUVION-SUR-MEUSE (CHANTIER)	148.2
VRIGNE-MEUSE (PANG)	151.8
DONCHERY	154.1
SEDAN	158.5
PONT-MAUGIS (CHANTIER)	162.0
BAZEILLES (GSG)	164.4
DOUZY (PANG)	168.0
POURU-BREVILLY (PAG)	171.6
SACHY (PANG)	175.6
CARIGNAN	180.5
BLAGNY (CHANTIER)	182.3
LINAY (PANG)	185.1
MARGUT-FROMY	188.7
LA FERTE-SUR-CHIERS (PANG)	191.5
LAMOUILLY (PANG)	195.0
MONTMEDY	207.2
VELOSNES-TORGNY (PANG)	214.2
CHARENCY-VEZIN	219.3
LONGUYON	228.0
PIERREPONT (GSG)	237.0
MERCY-LE-BAS	241.1
AUDUN-LE-ROMAN	252.9
FONTOY (PANG)	261.1
KNUTANGE-NILVANGE (PANG)	266.4
HAYANGE	269.0
FLOIRANGE (GSG)	272.3
FLOIRANGE (BIF)	274.3
UCKANGE SUD (BIF)	174.0
UCKANGE	184.0
RICHEMONT (PAG)	195.0
BIF 2 RACC MOHON LANGE	173.0
HAGONDANGE	171.9
MAIZIERES-LES-METZ	167.7
WOIPPY-MOIRON	164.0
WOIPPY	160.2
METZ-NORD (PANG)	158.5
METZ-CHAMPERE (PANG)	156.5
BIF DE METZ-MARIE-RENE	152.3
METZ-VILLE	152.3



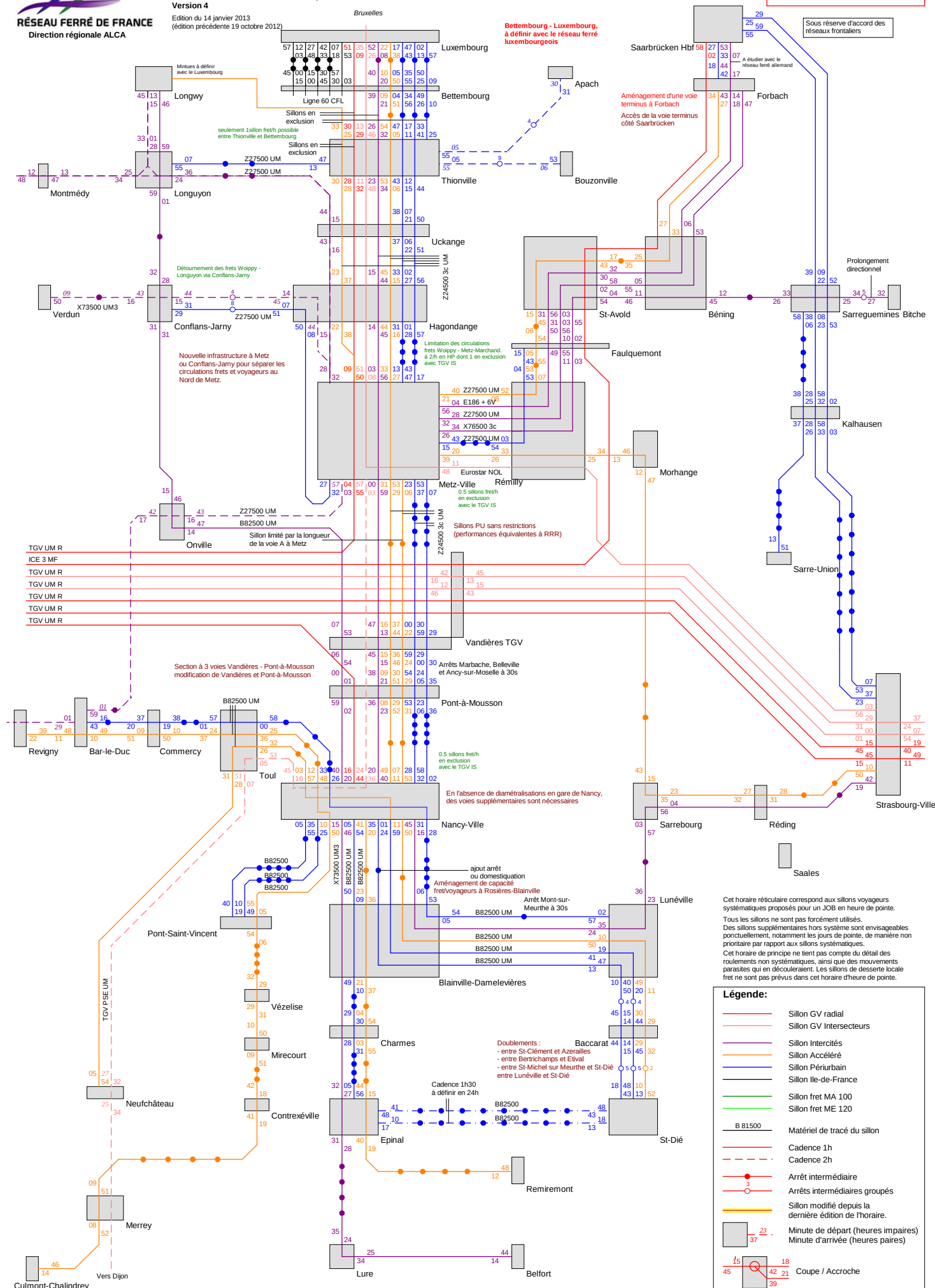
sma+viriato

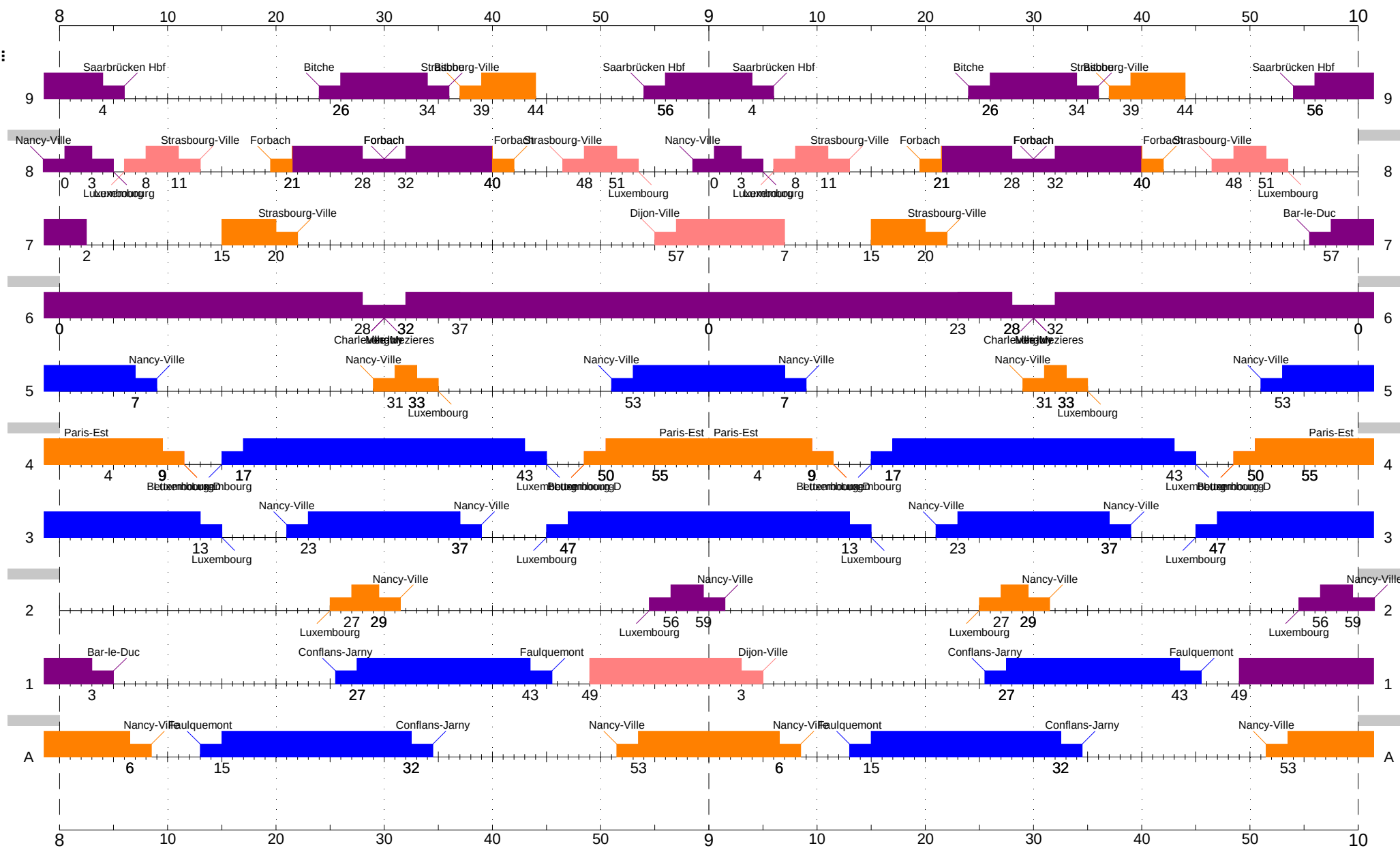


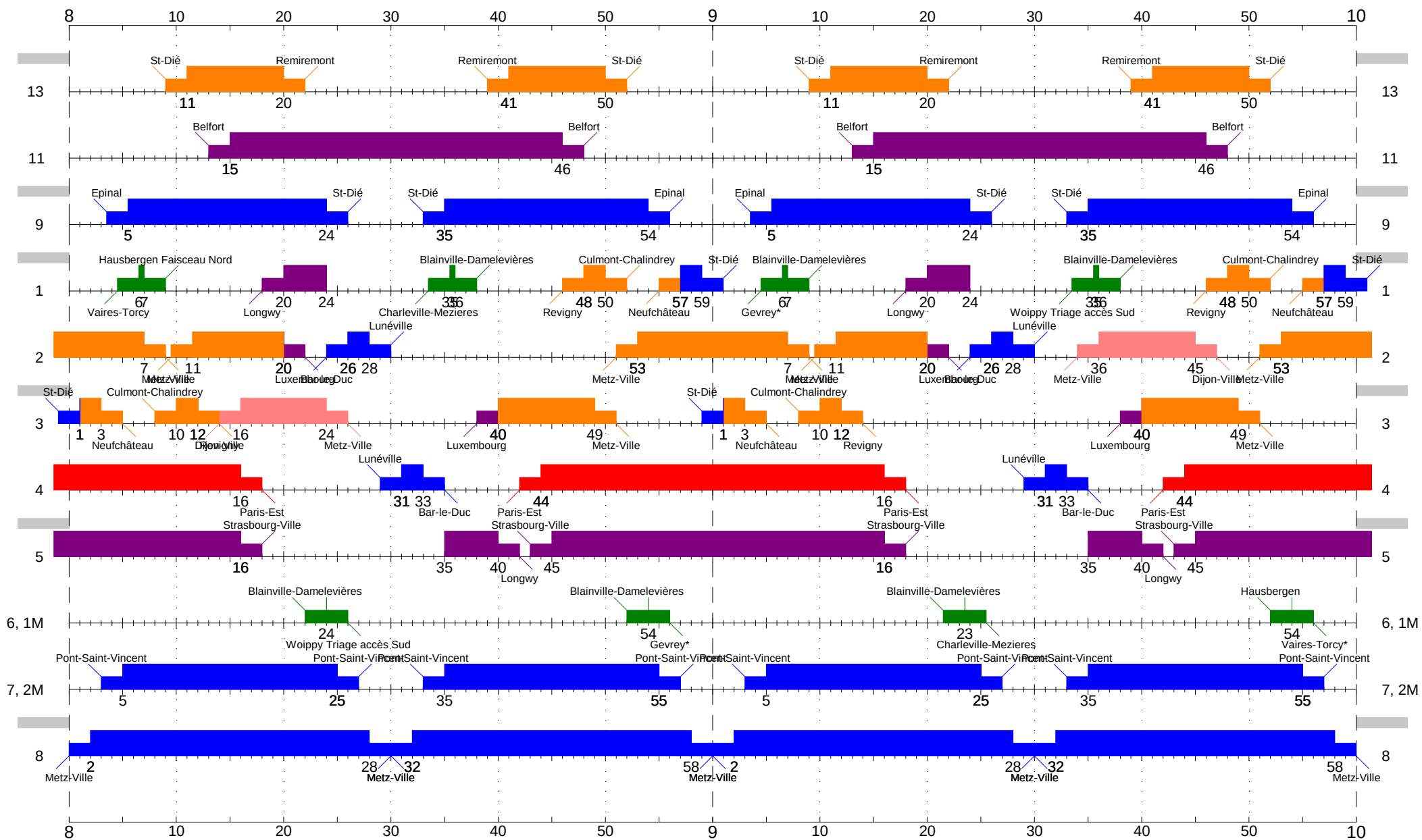


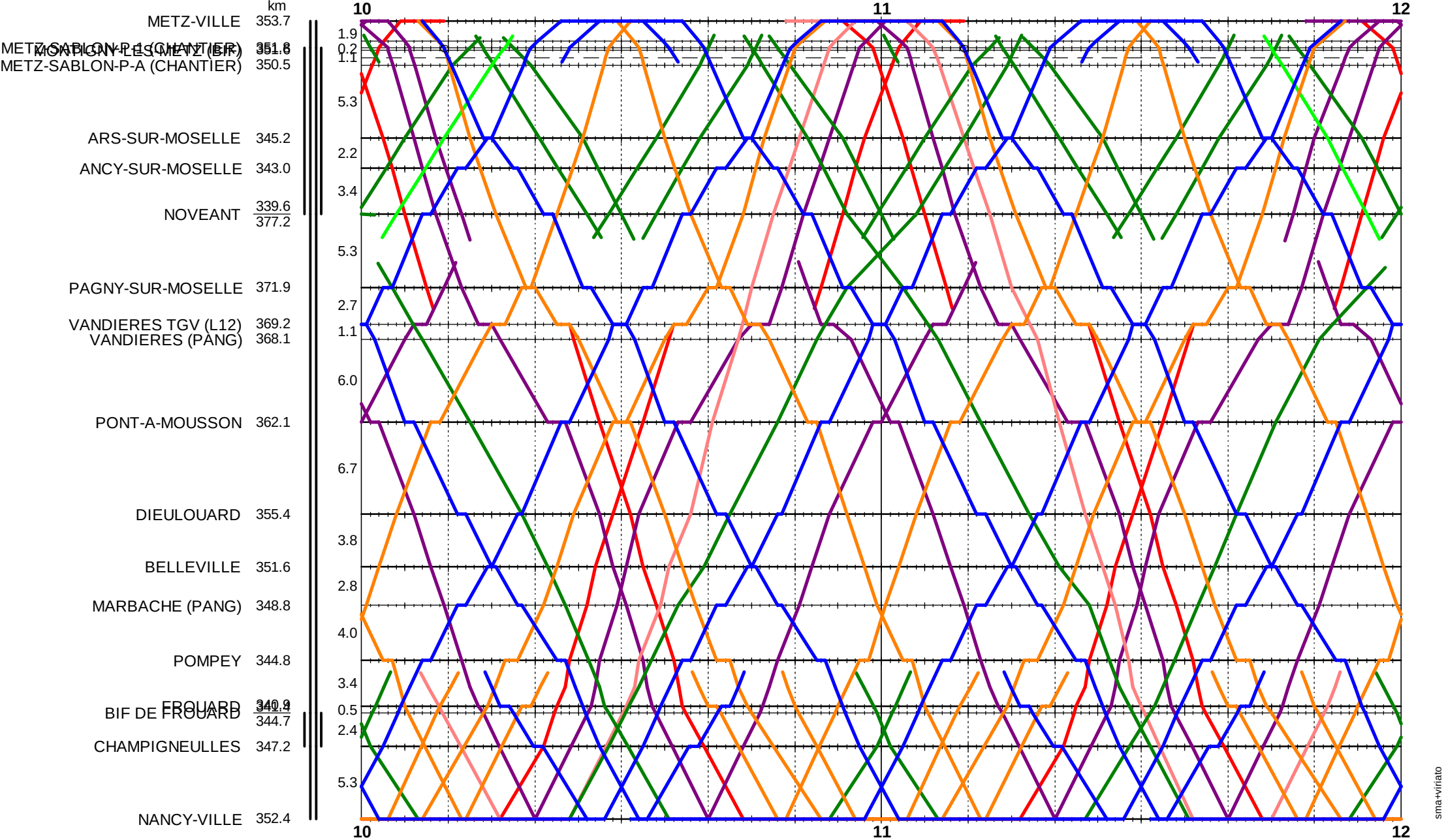


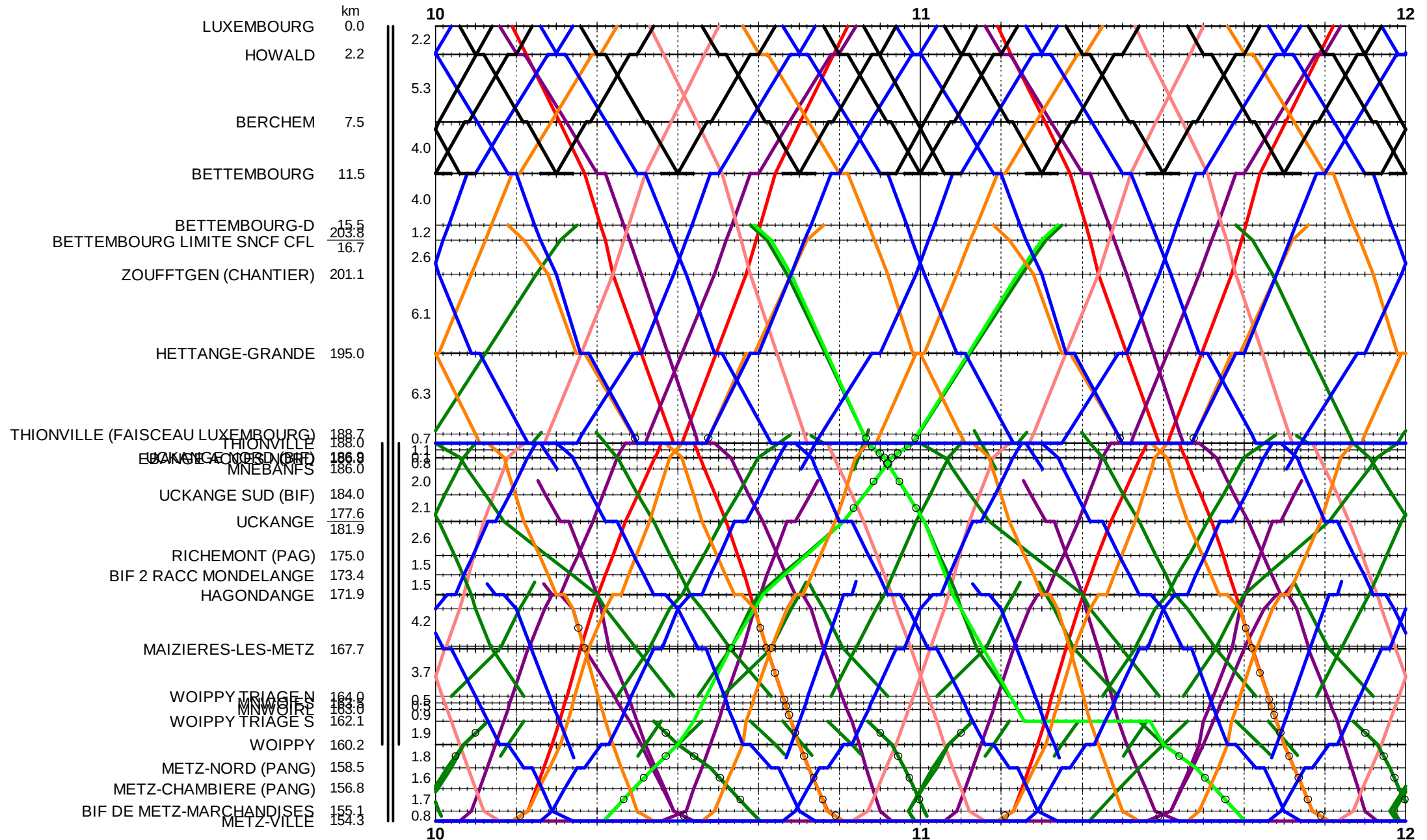
smat+viriato

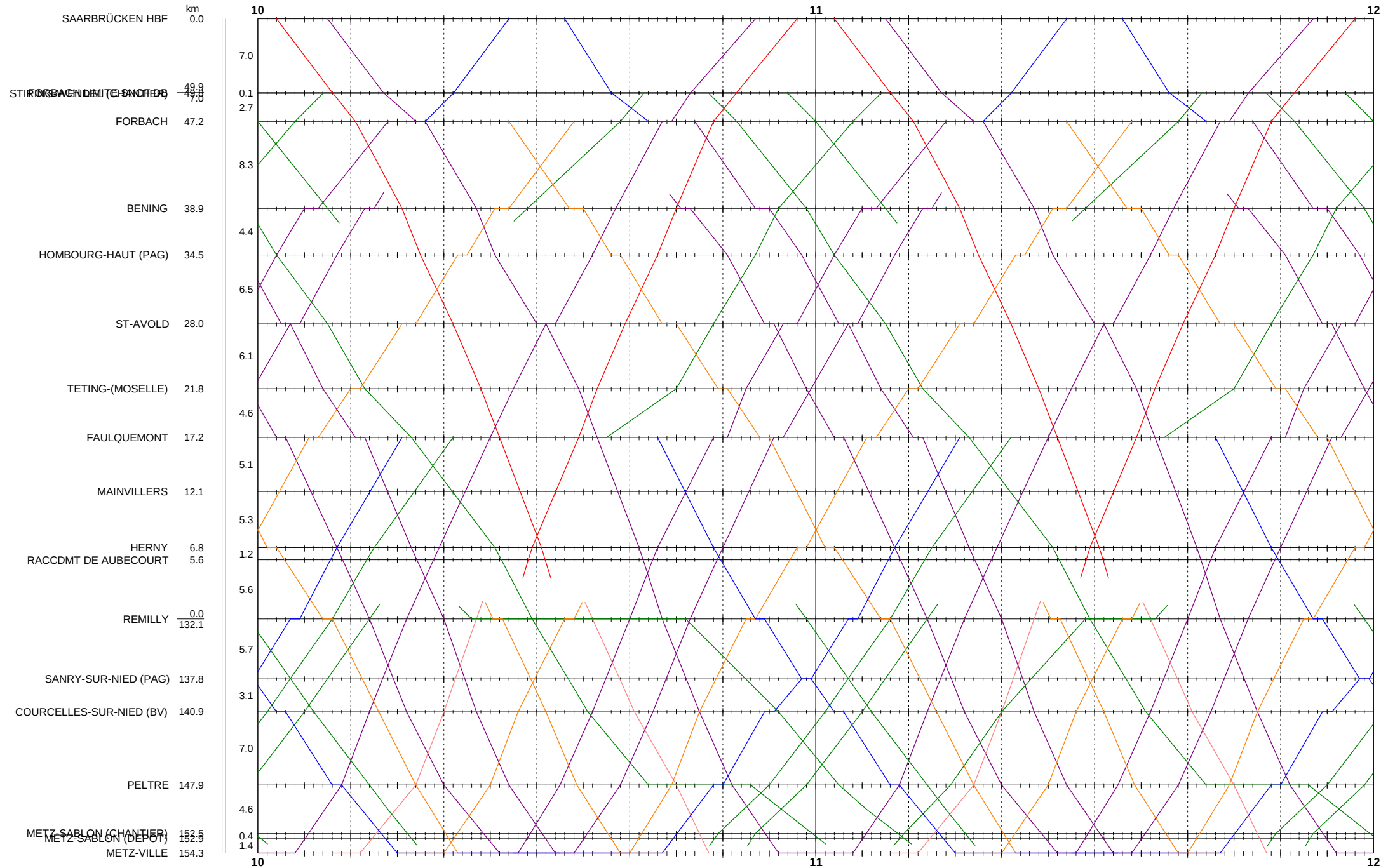


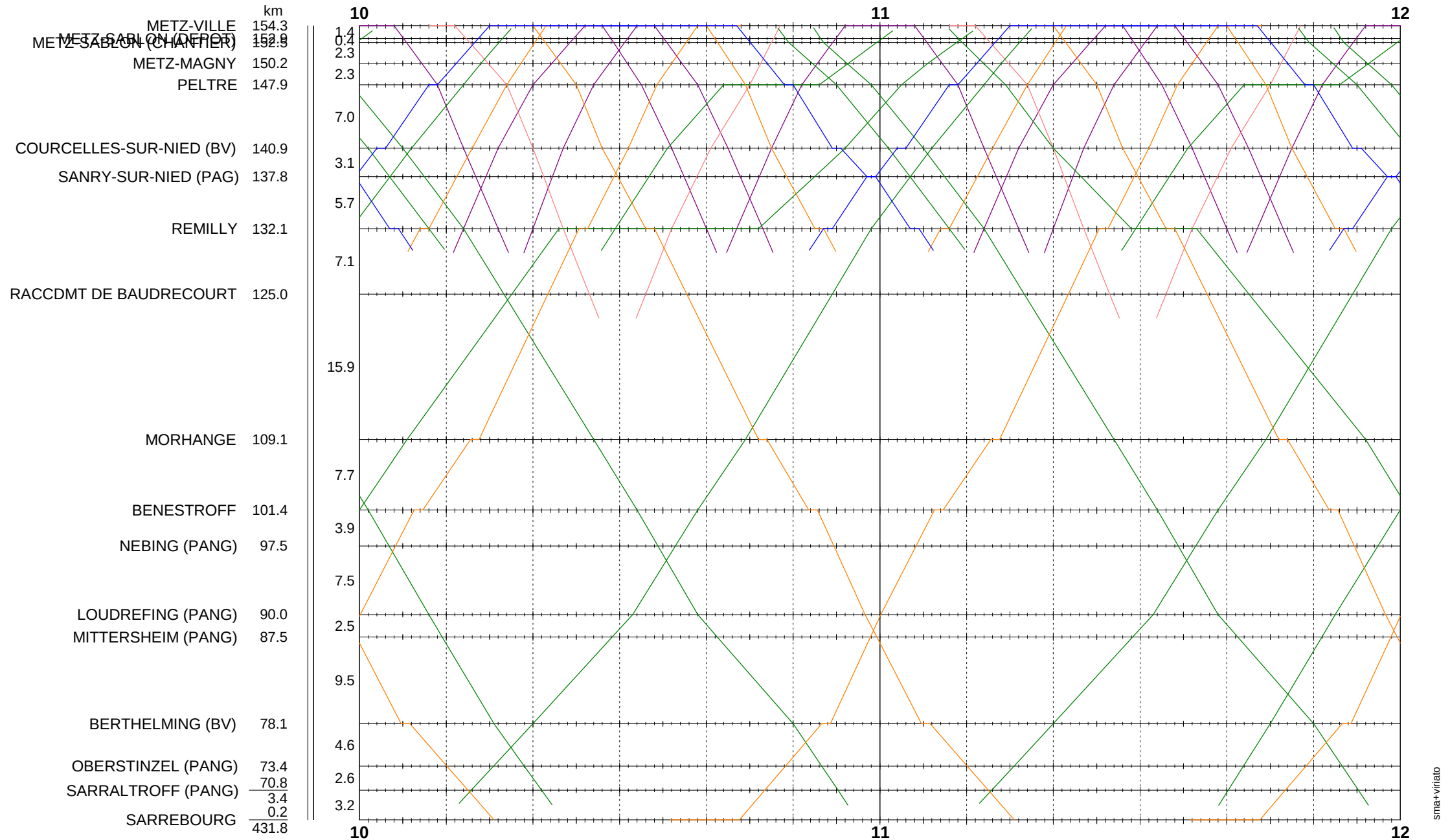


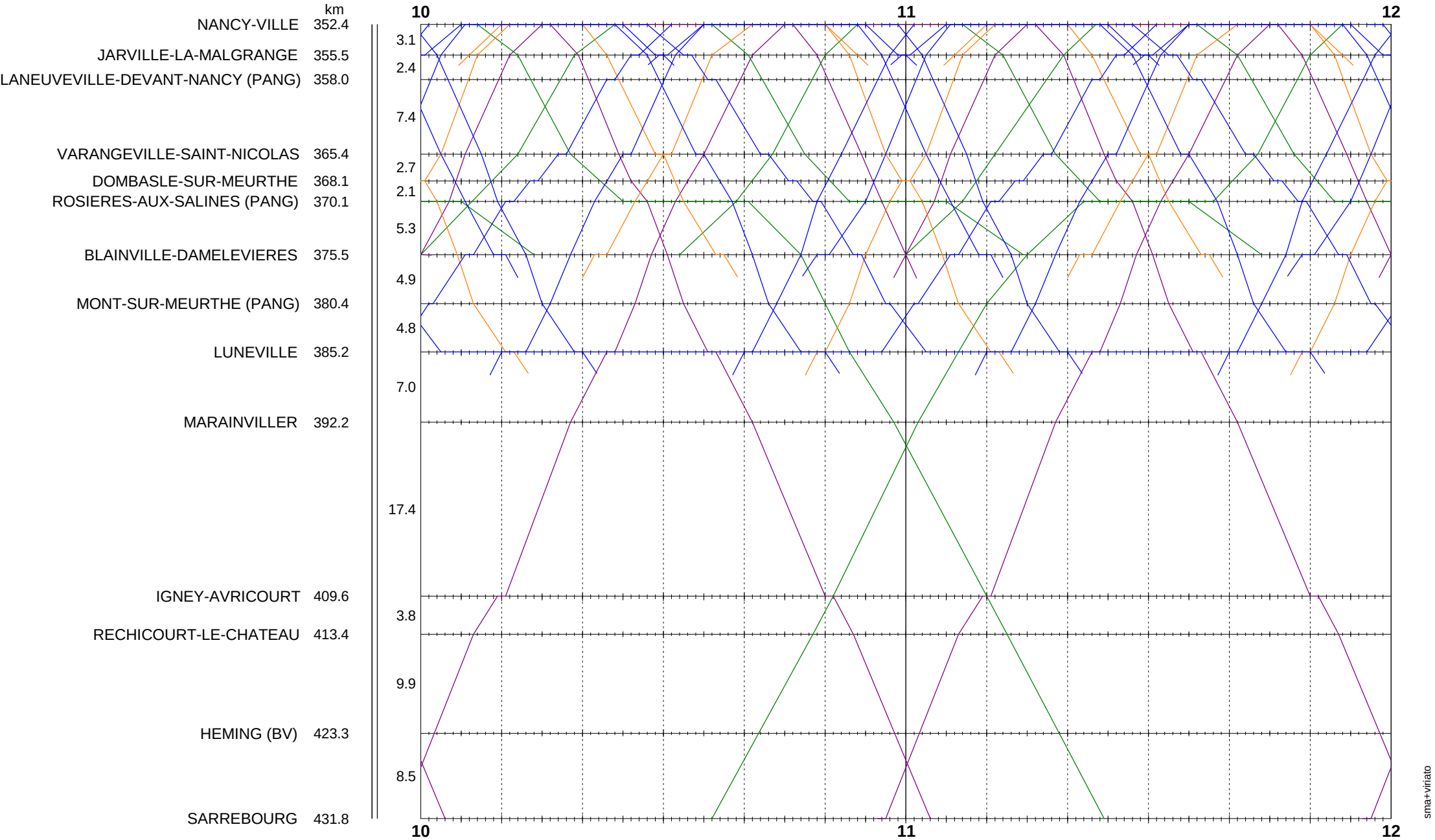


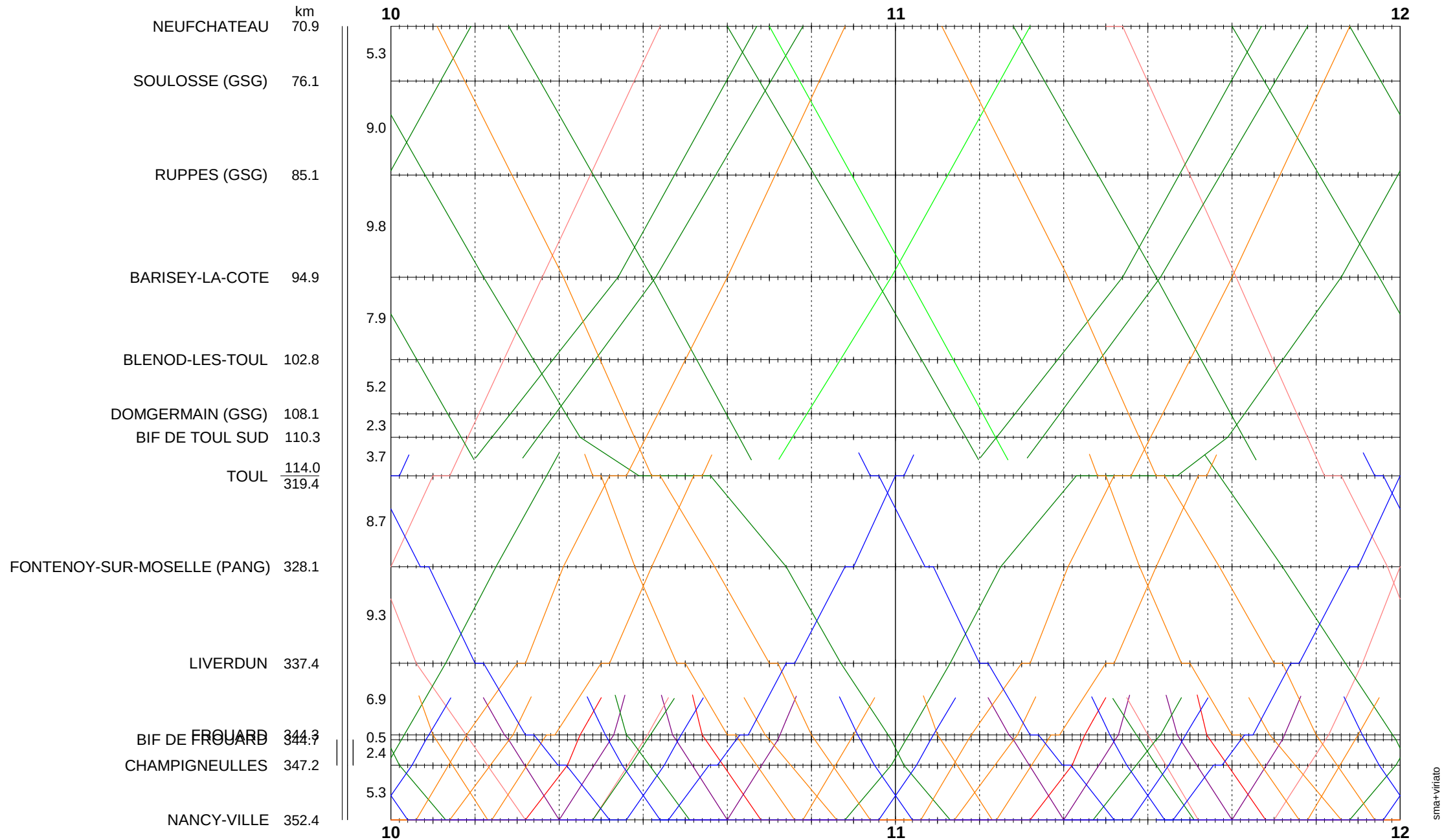


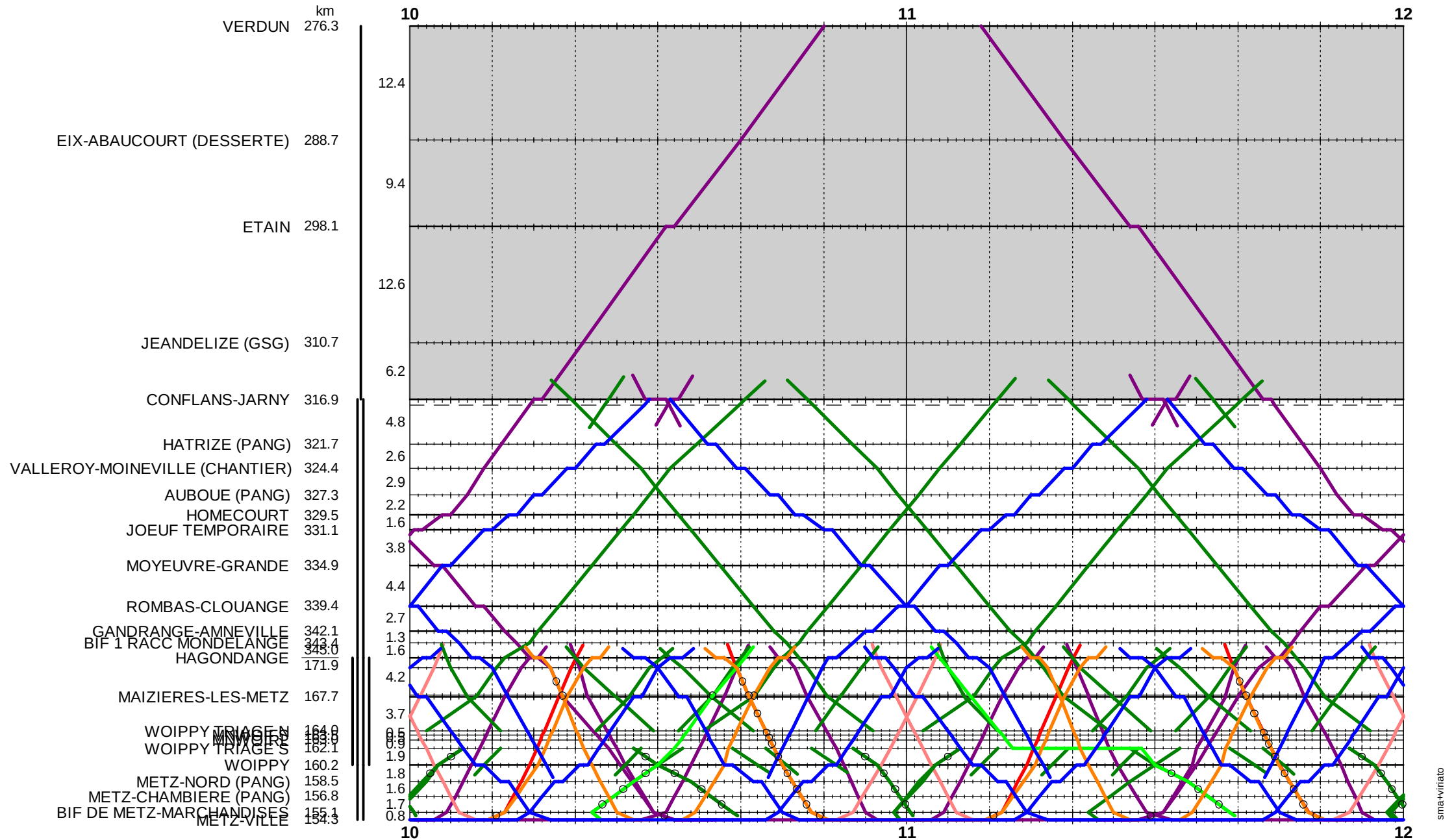


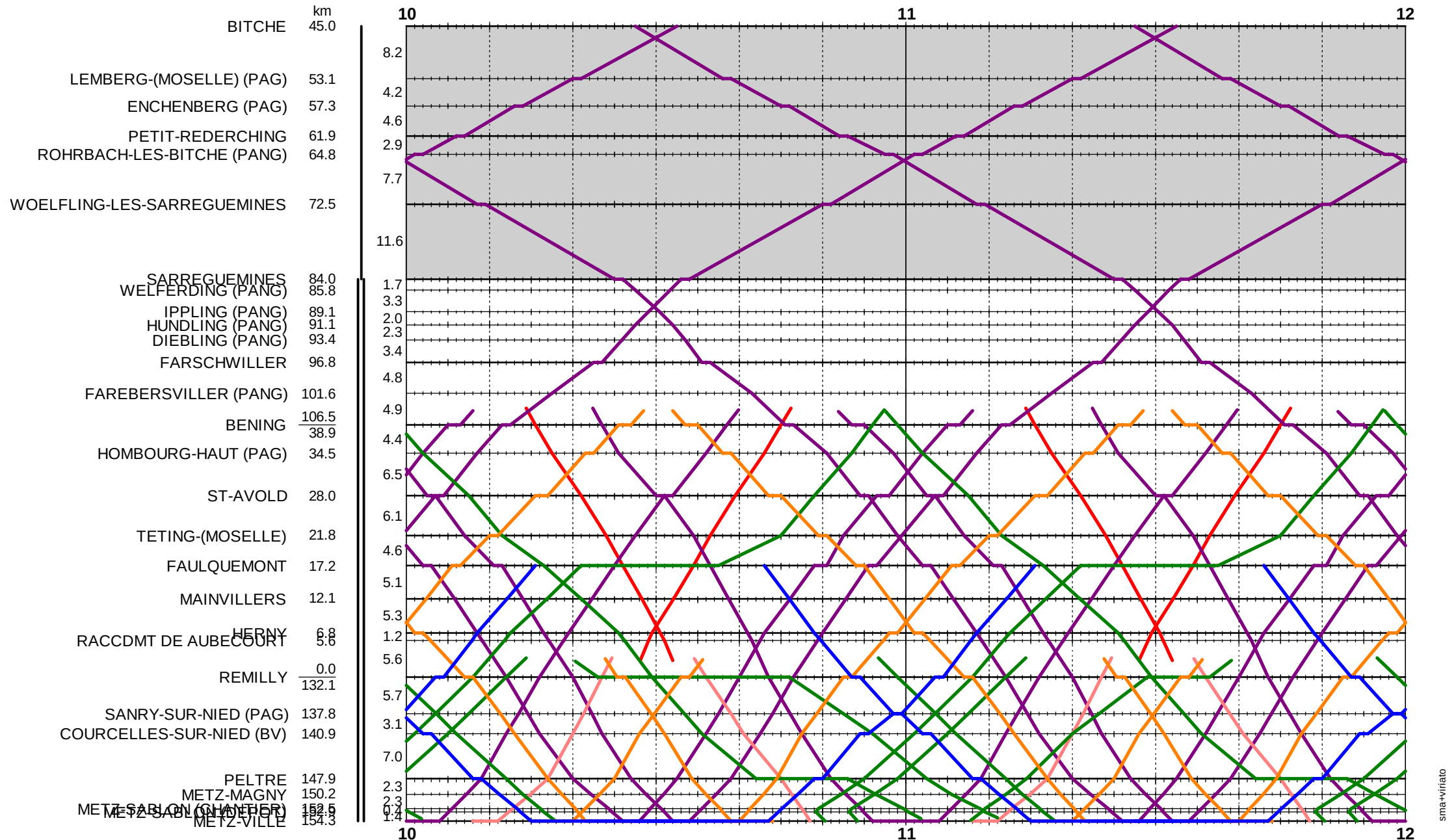


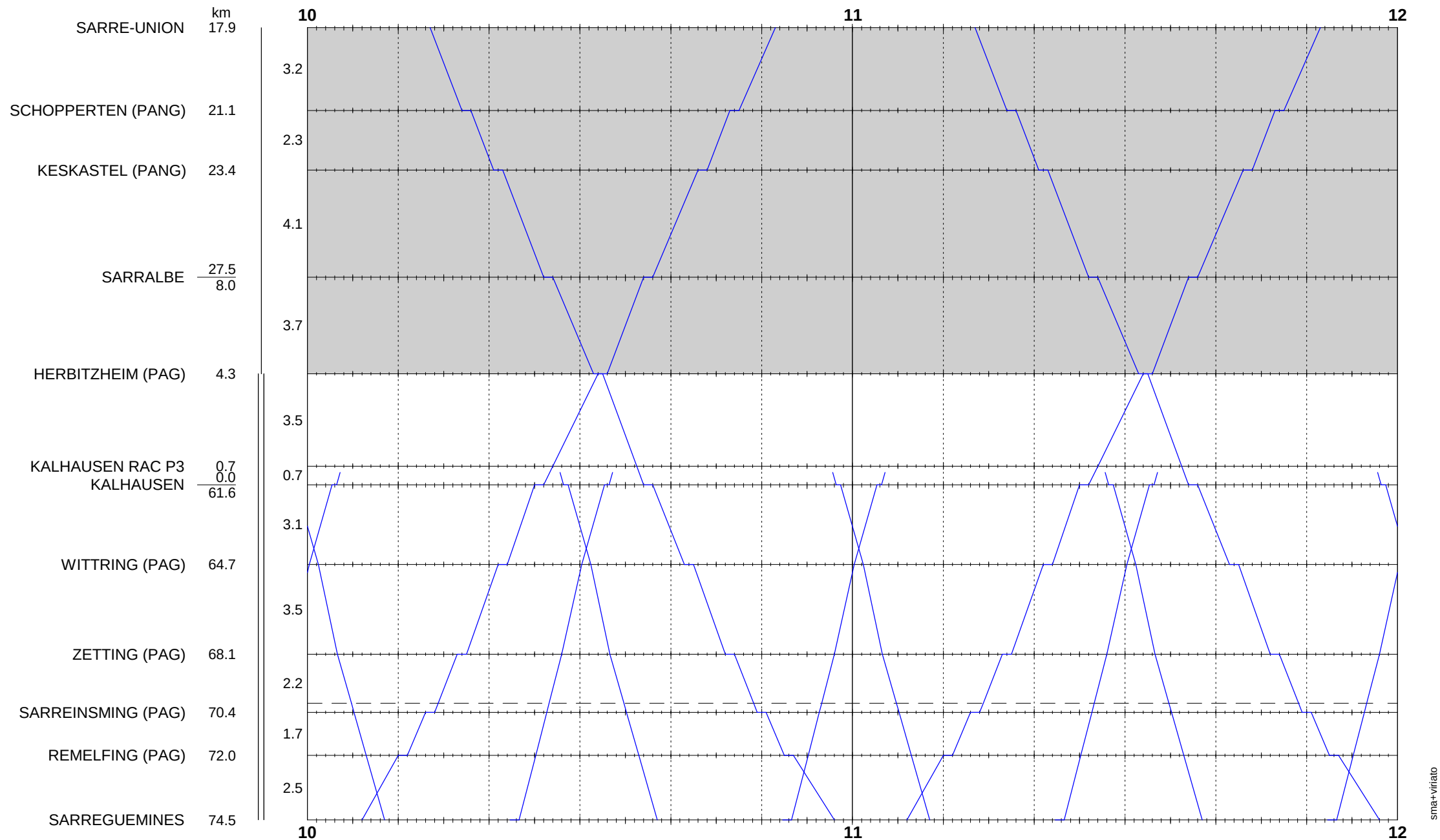


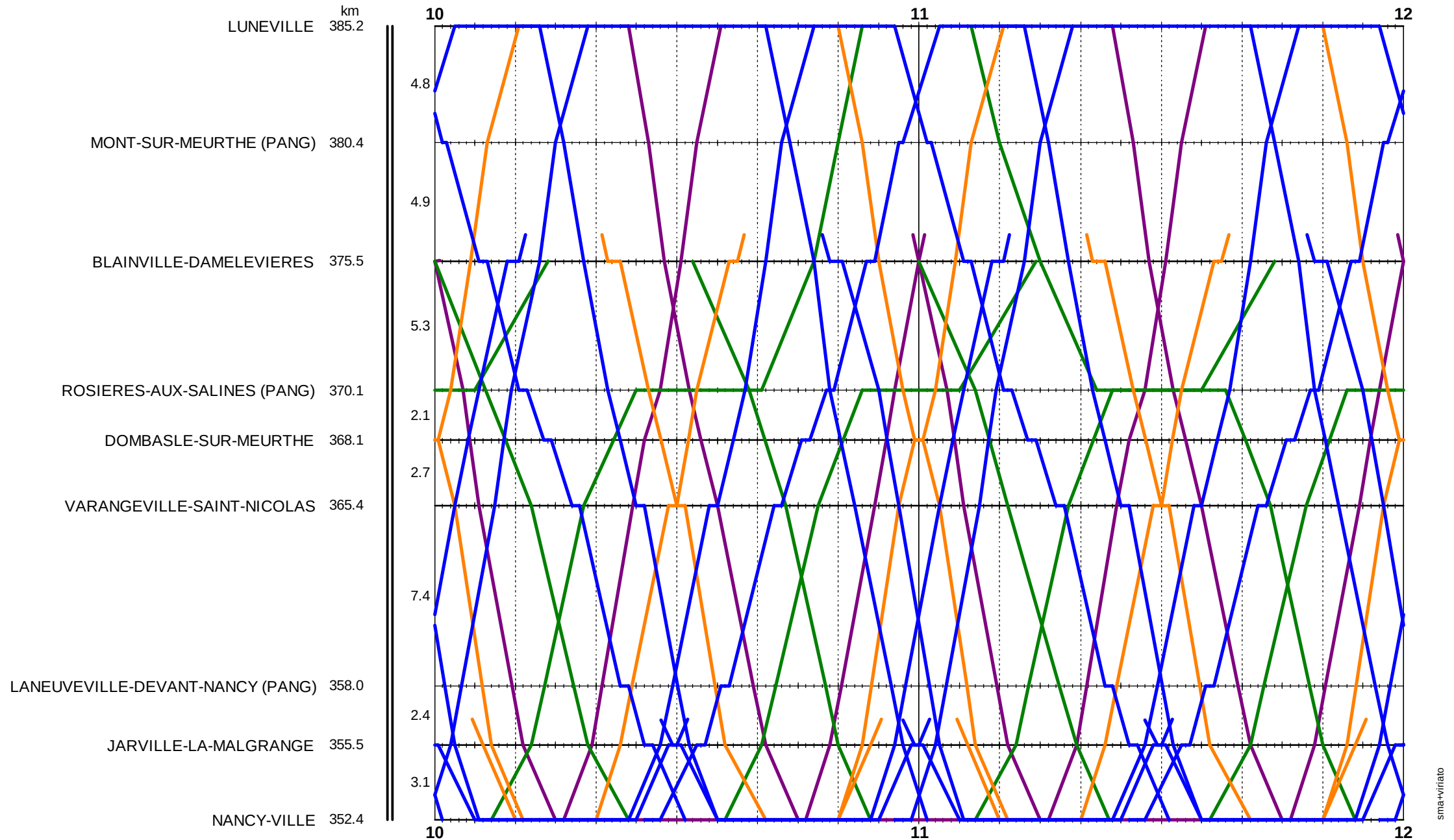


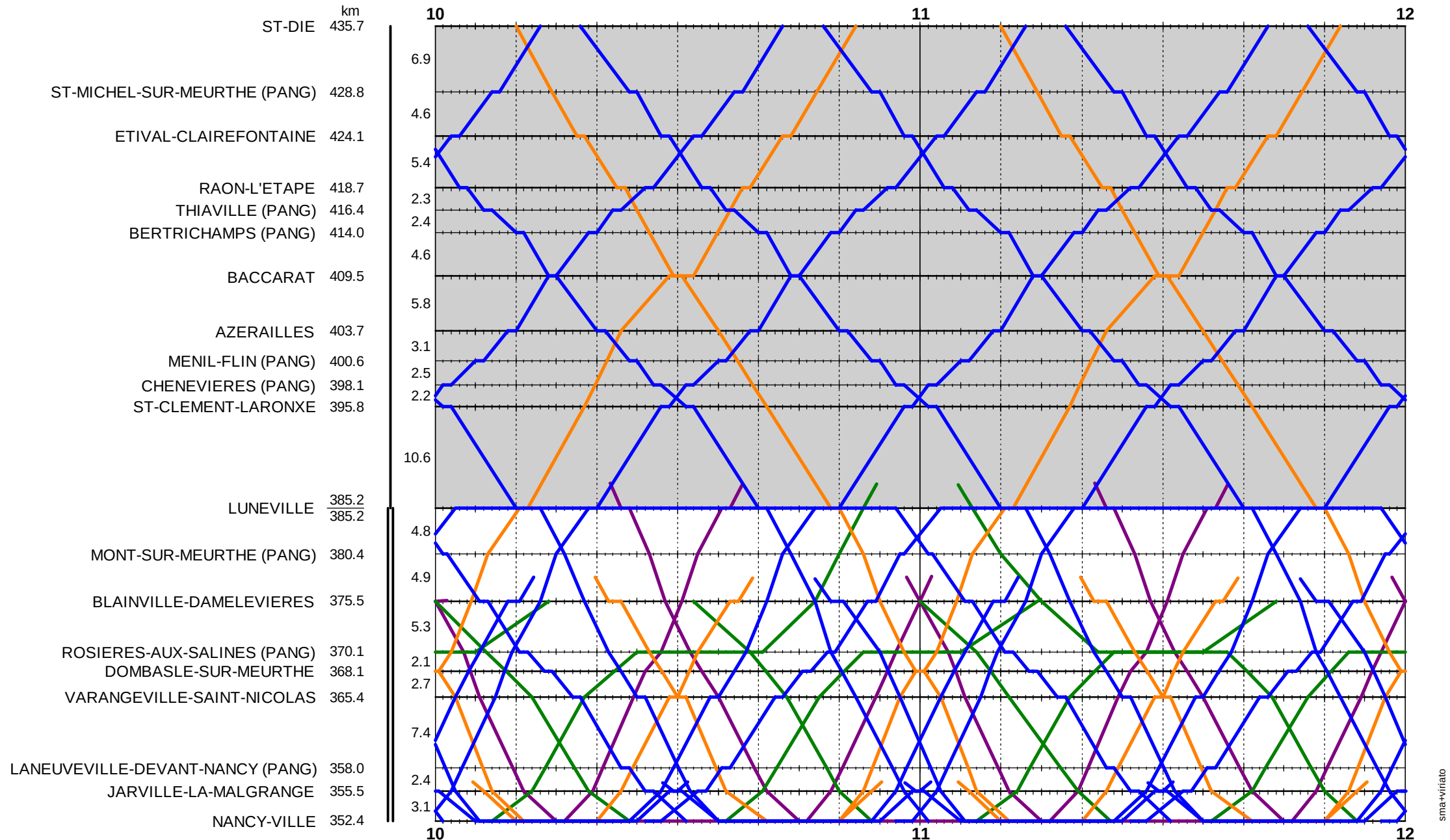




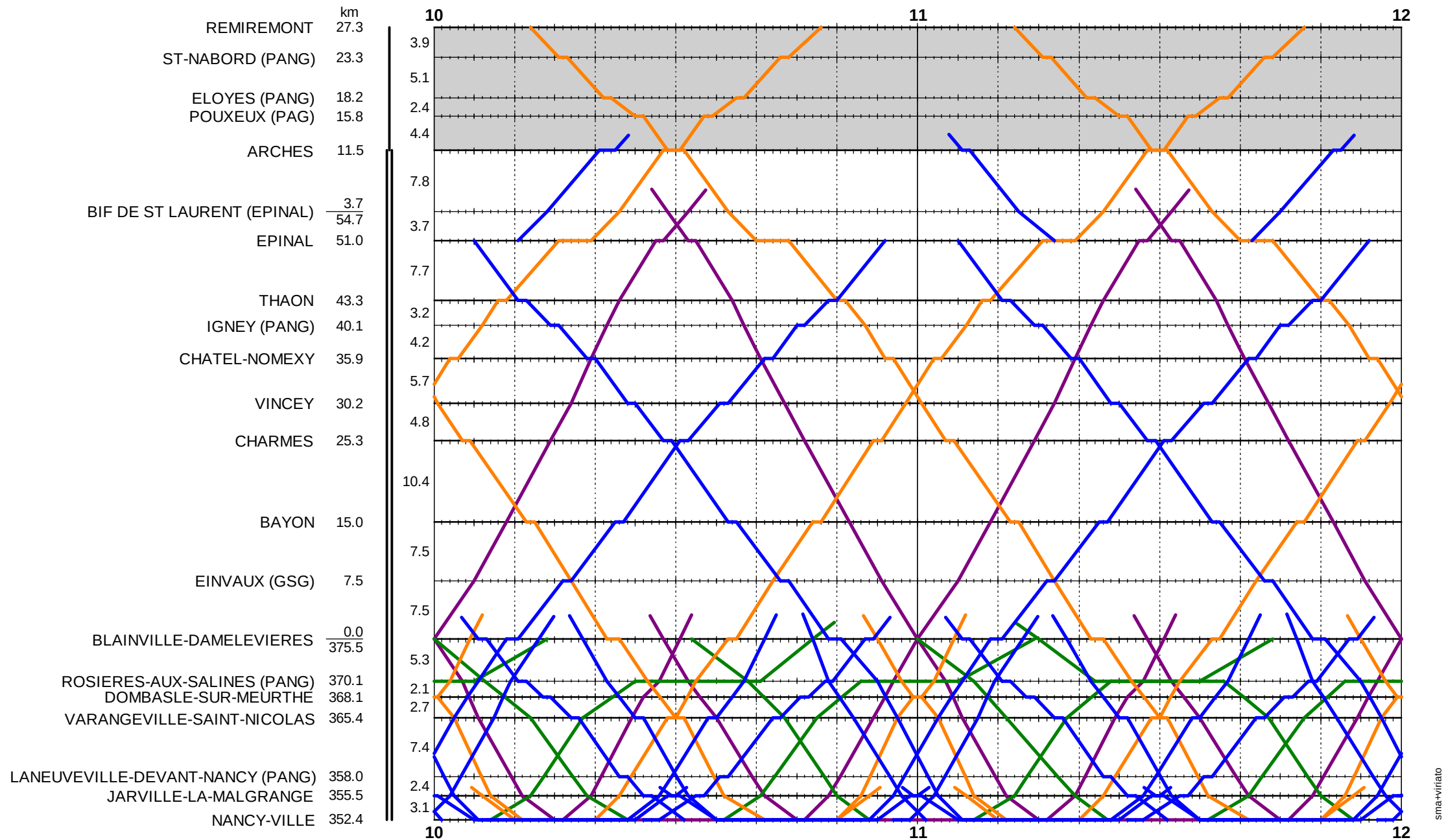


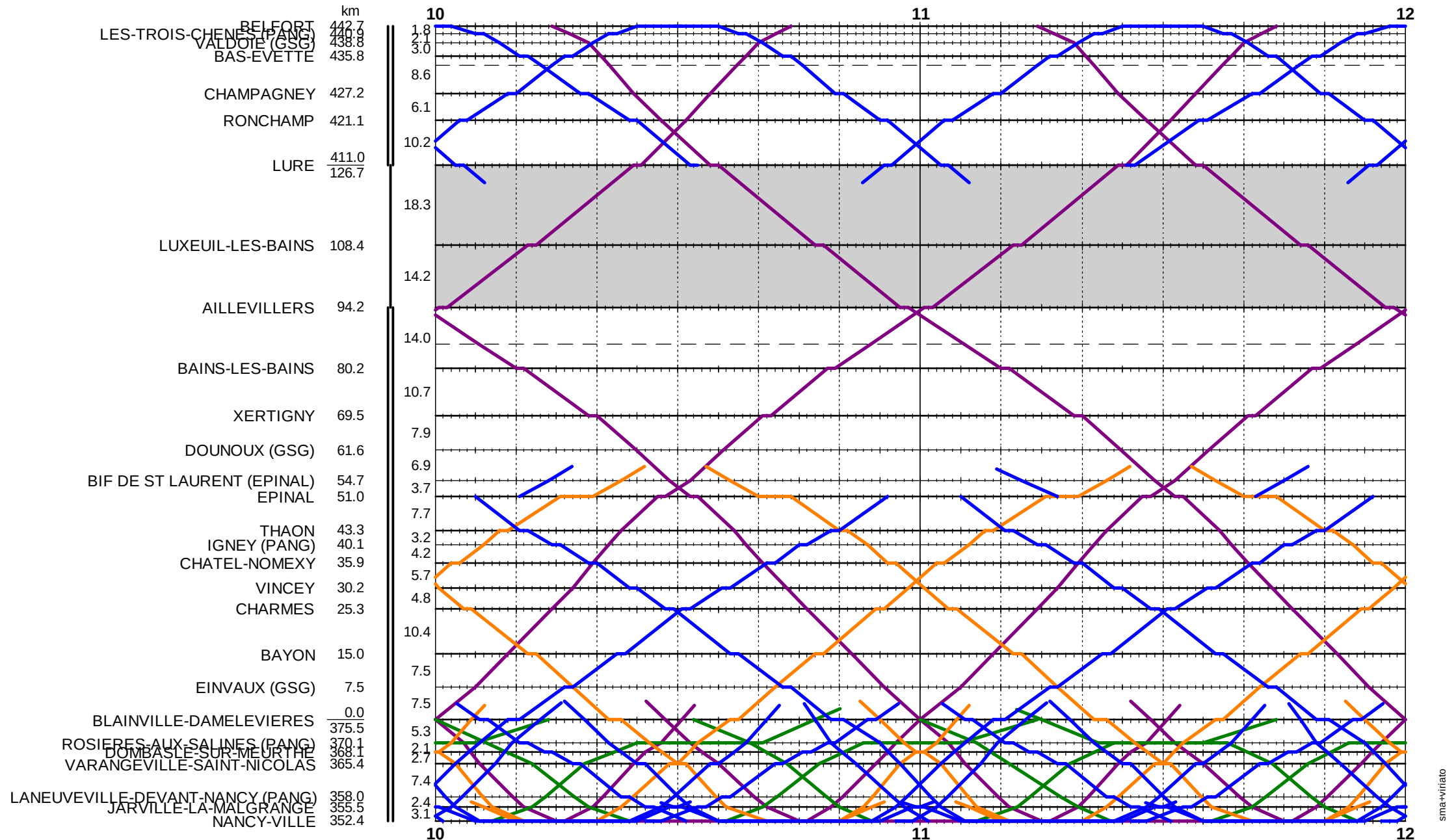


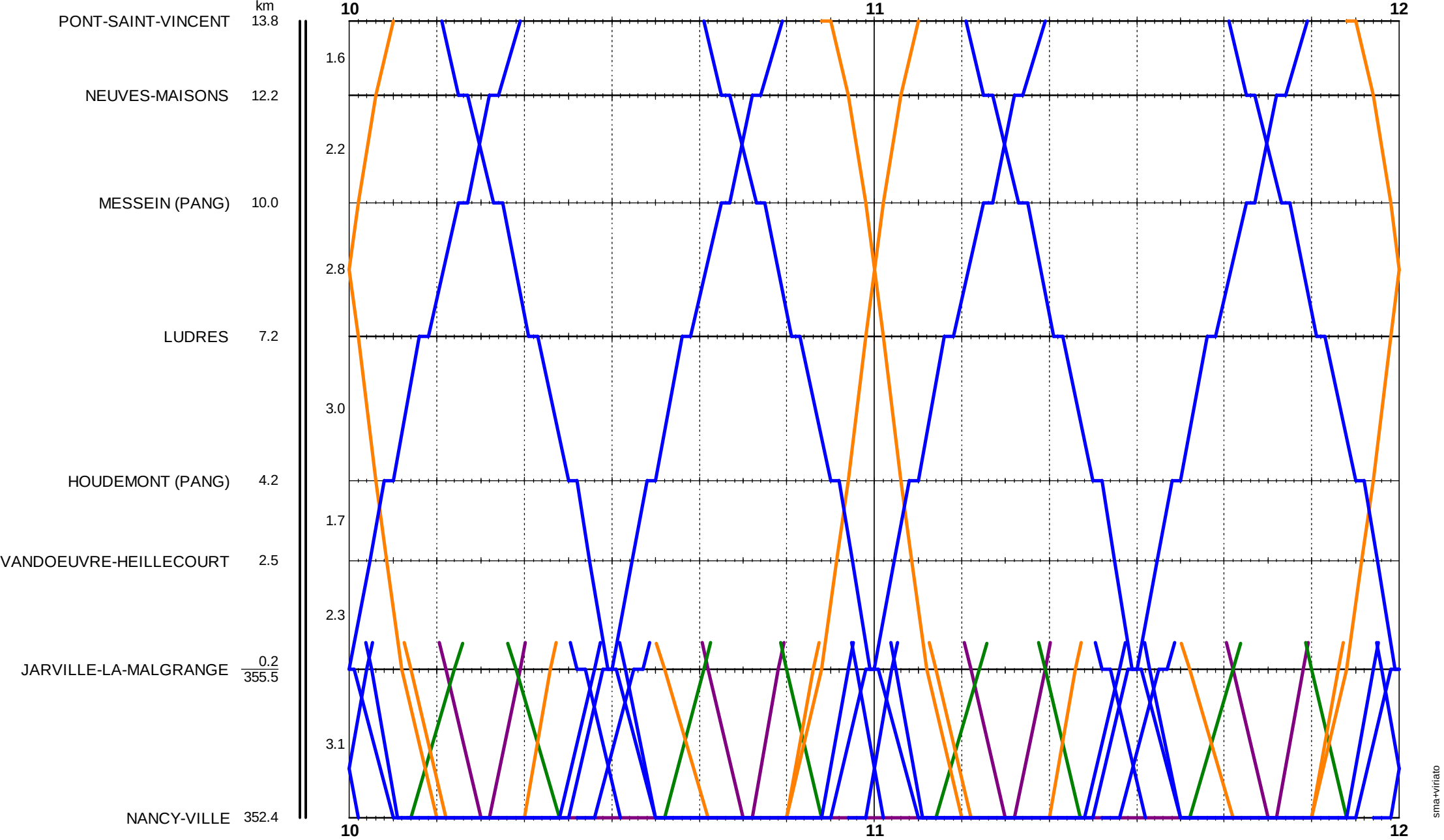




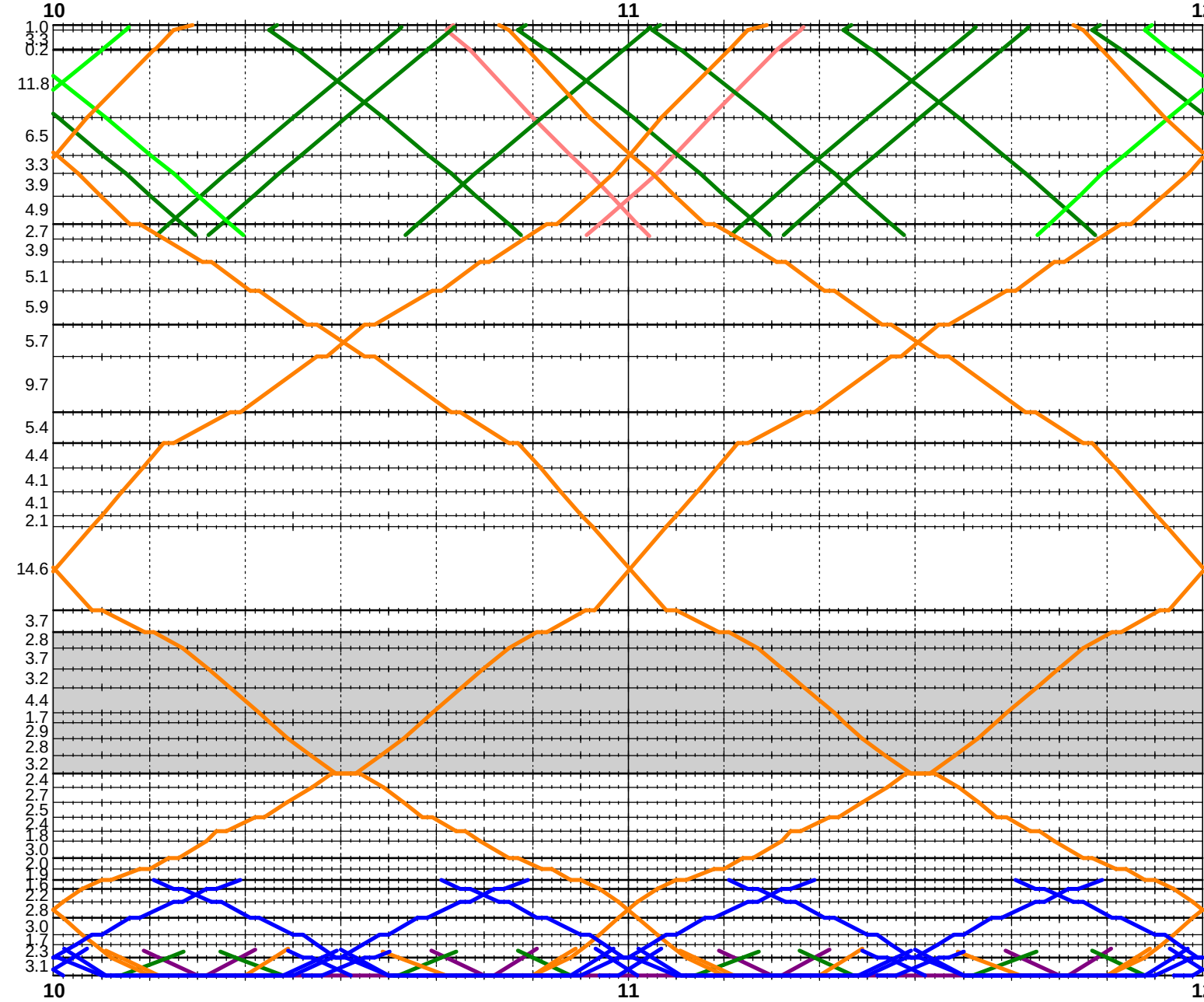


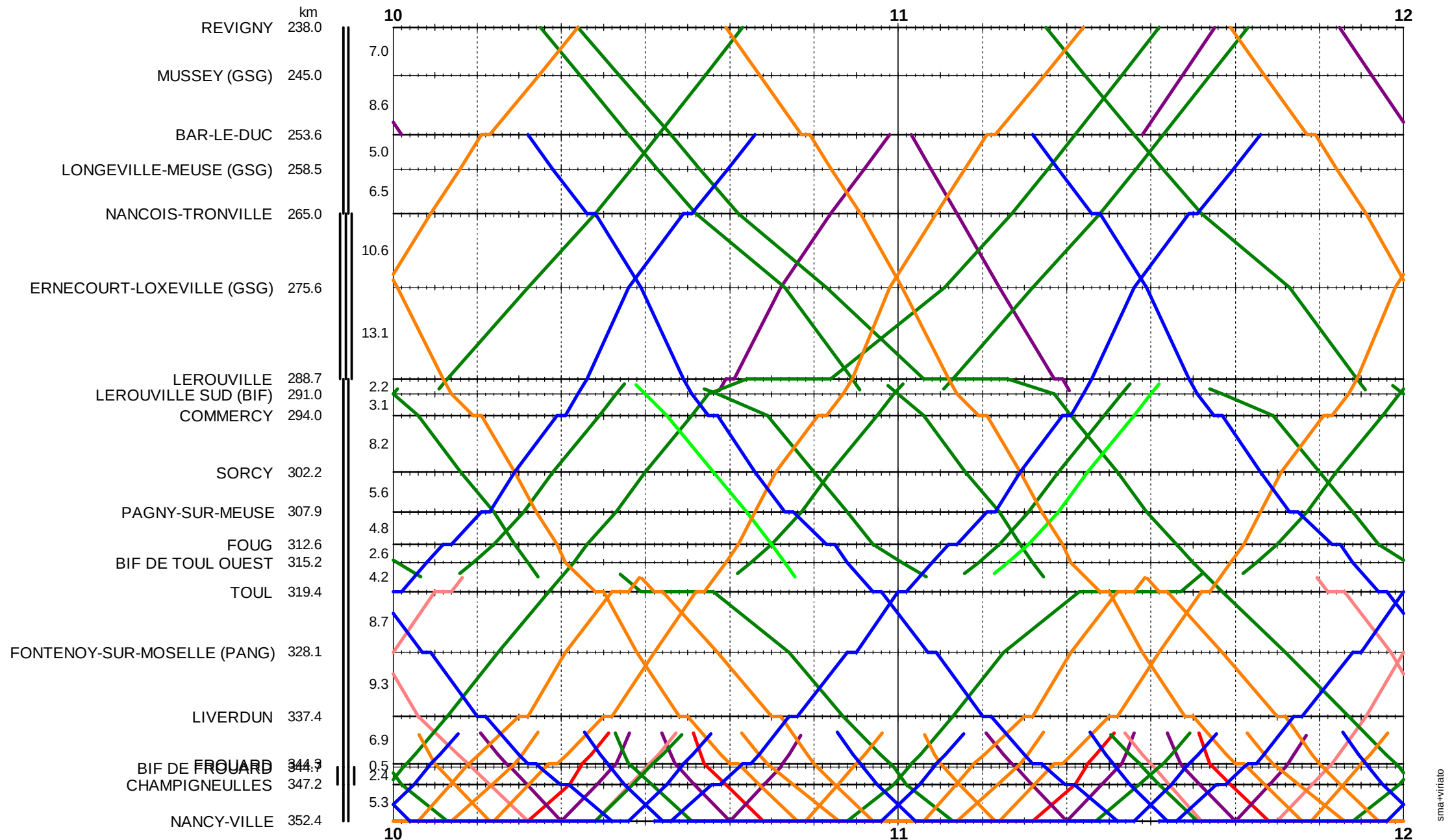


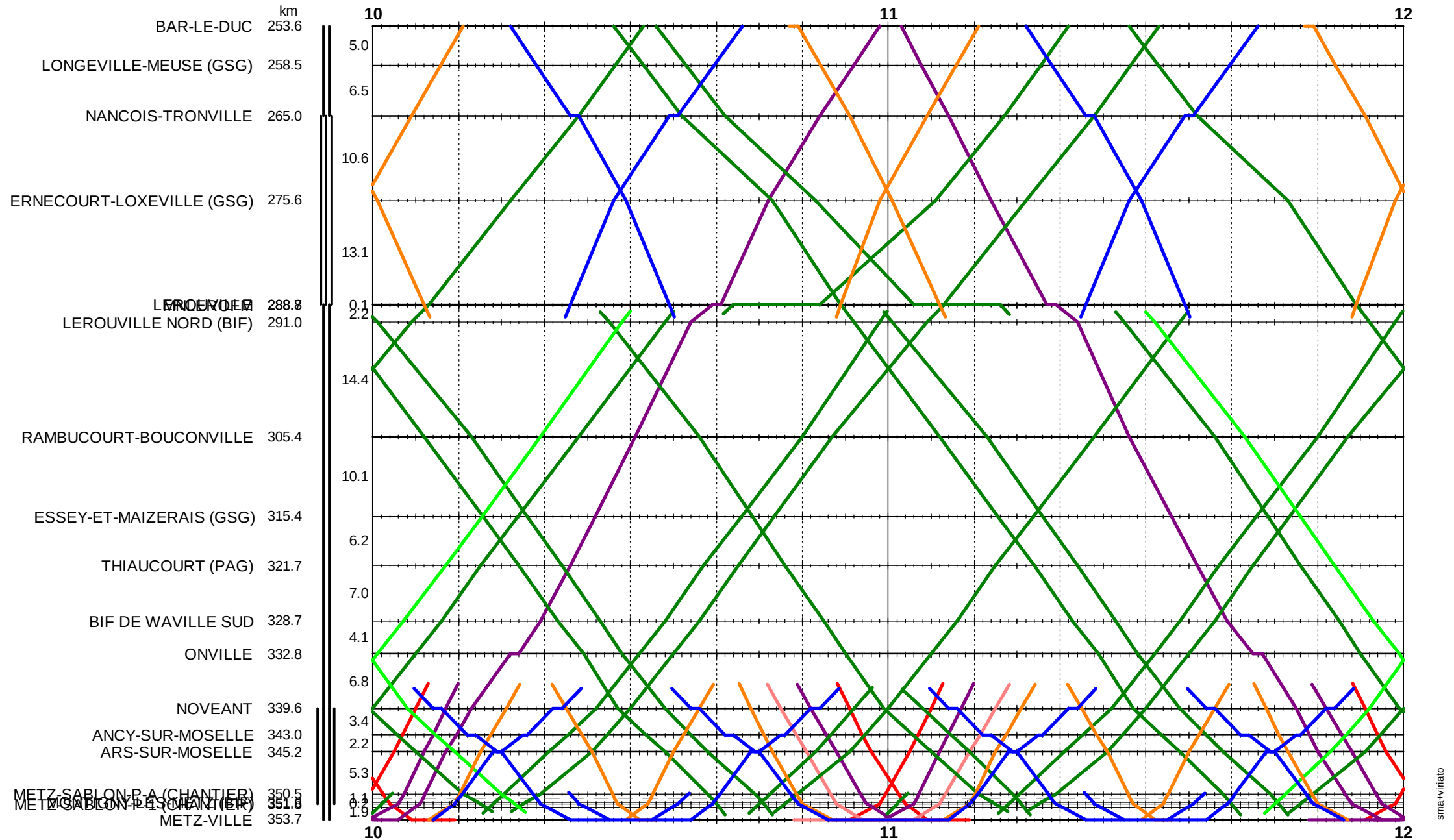


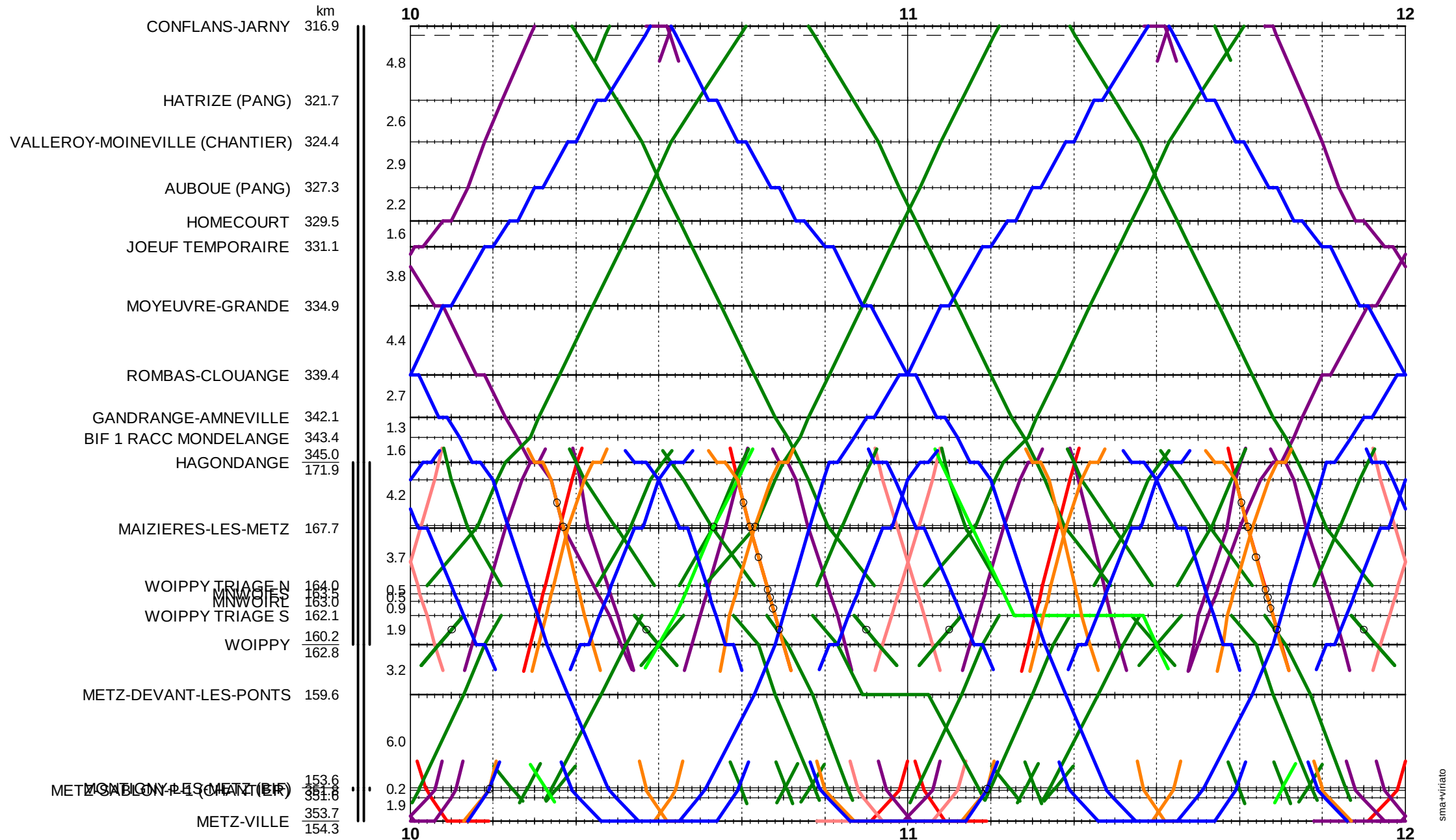


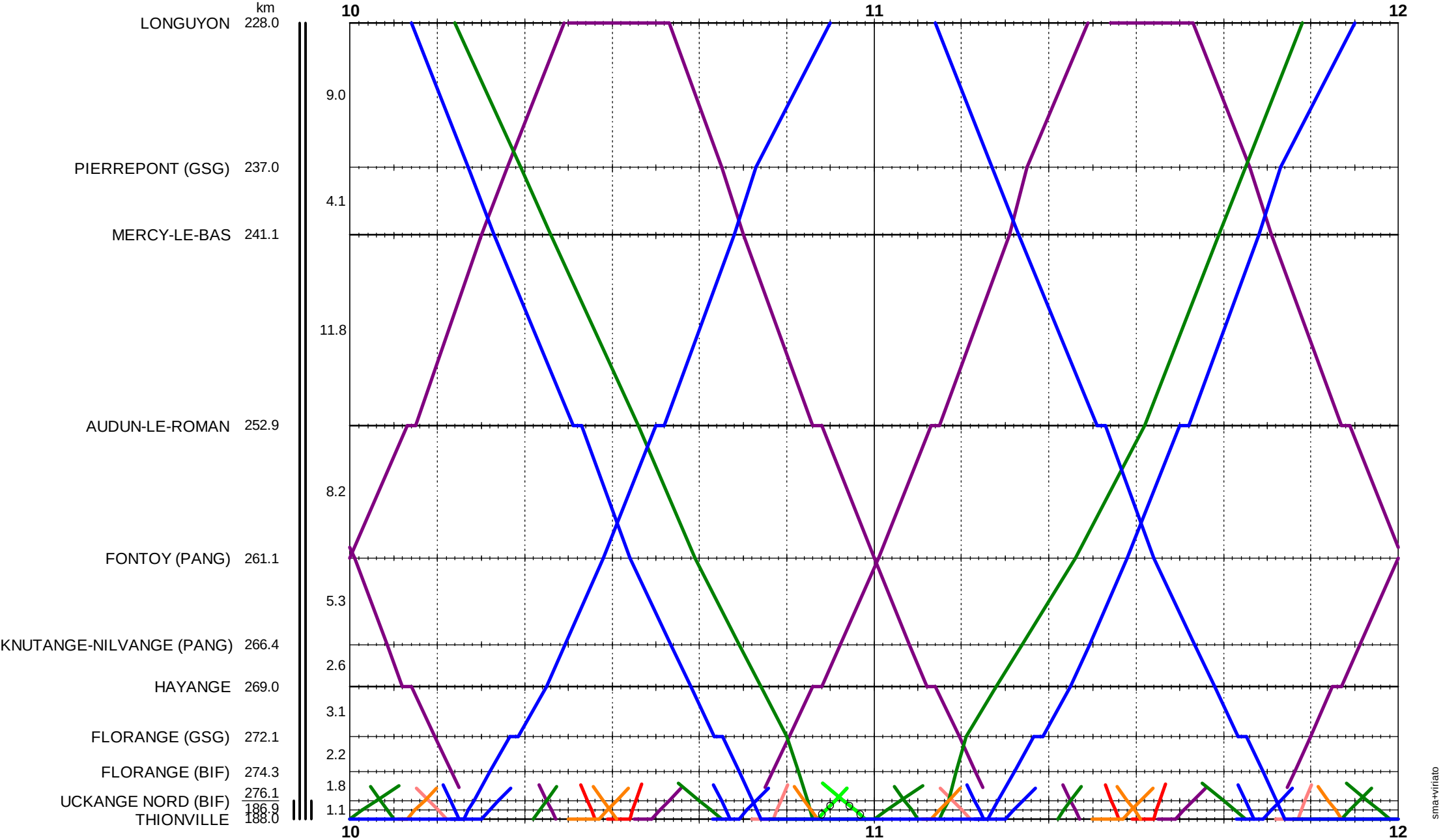
CULMONT-CHALINDREY (PANG)	387.6
CHALINDREY-BITDORF (PANG)	312.9
CHAUZENAY (PANG)	0.0
ANDILLY (PANG)	11.8
AVRECOURT (PANG)	18.4
MEUSE-MONTIGNY-LE-ROI (GSG)	21.6
LECOURT (PANG)	25.5
MERREY	30.4
COLOMBEY-LES-CHOISEUL (PANG)	33.0
DAMBLAIN (PANG)	36.9
ROSIERES-SUR-MOUZON (PANG)	42.1
LAMARCHE	47.9
MARTIGNY-LES-BAINS (GSG)	53.6
CONTREREVILLE	63.3
VITTEL	68.7
HAREVILLE-SOUS-MONTFORT (PANG)	73.1
REMONCOURT (PANG)	77.1
ROZEROTTE (PANG)	81.3
BAZOILLES-DEVANT-HYMONT (PANG)	83.3
HYMONT-MATTAINCOURT	97.9
MIRECOURT	94.2
POUSSAY (PANG)	54.3
FRENELLE-LA-GRANDE-PUZIEUX (PANG)	50.6
BOUZANVILLE-BOULAINCOURT (PANG)	47.4
DIARVILLE (PANG)	43.0
SAINT-FIRMIN-HOUSSEVILLE (PANG)	41.3
PRAYE-SOUS-VAUDEMONT (PANG)	38.4
FORCELLES-SAINT-GORGON (PANG)	35.6
VEZELISE	32.4
TANTONVILLE (PANG)	30.0
CLEREY-OMELMONT (PANG)	27.3
CEINTREY (PANG)	24.7
PULLIGNY-AUTREY (PANG)	22.4
PIERREVILLE (PANG)	20.6
XEUILLEY	17.7
BAINVILLE-SUR-MADON (PANG)	15.6
PONT-SAINT-VINCENT	13.8
NEUVES-MAISONS	12.2
MESSEIN (PANG)	10.0
LUDRES	7.2
HOUEMONT (PANG)	4.2
VANDOEUVRE-FEUILLECOURT	0.2
JARVILLE-LA-MALGRANGE	355.5
NANCY-VILLE	352.4

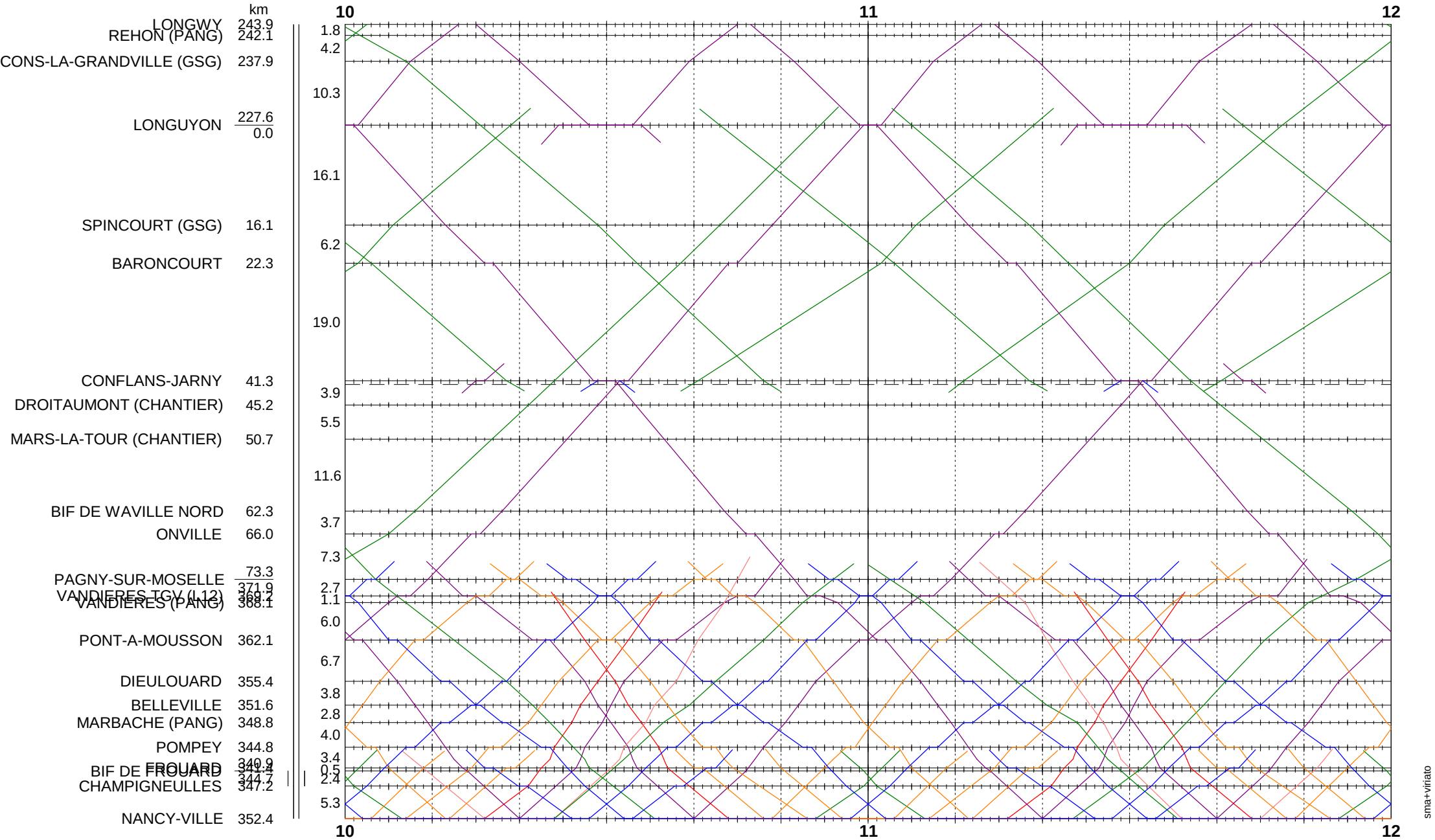








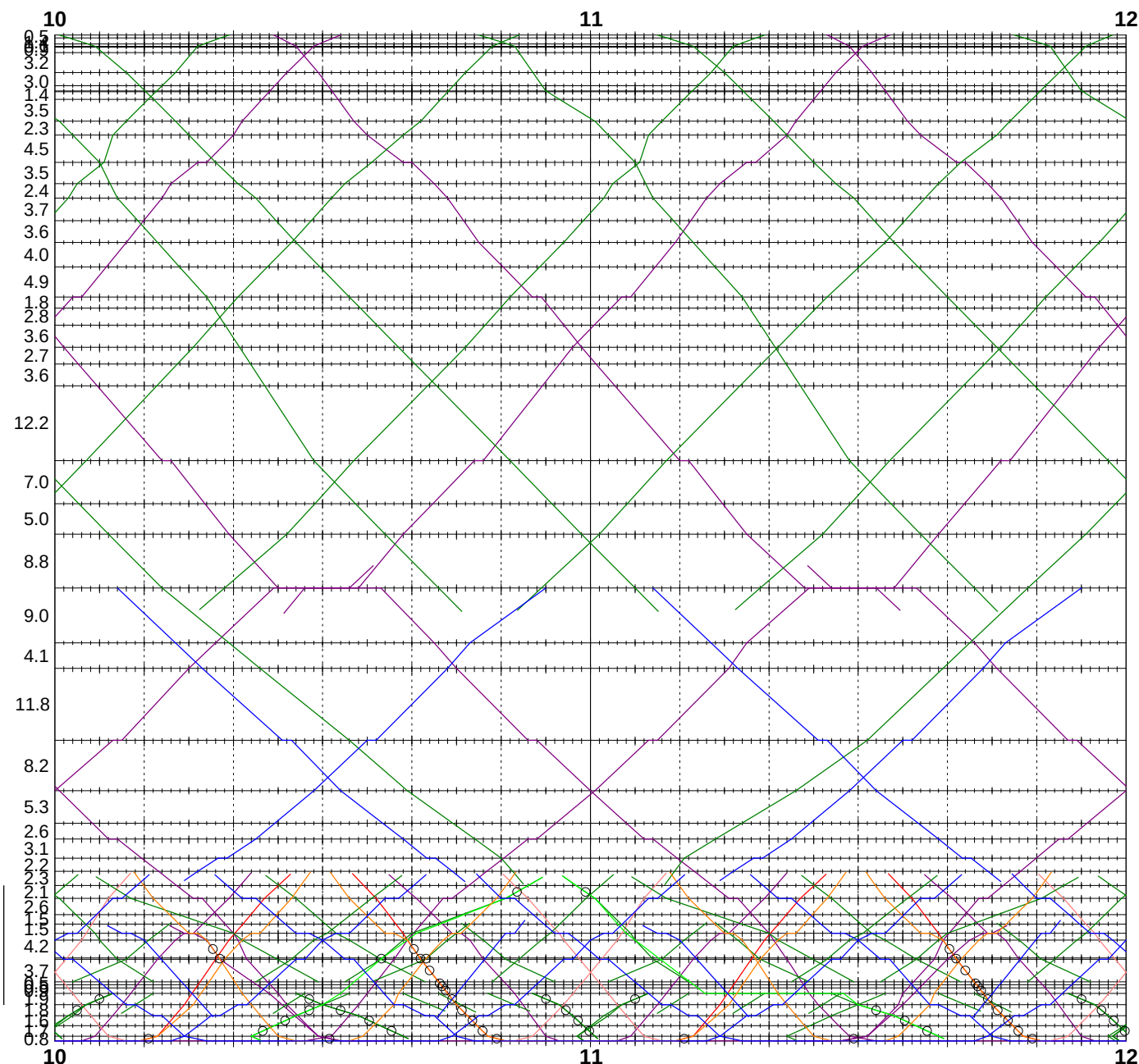


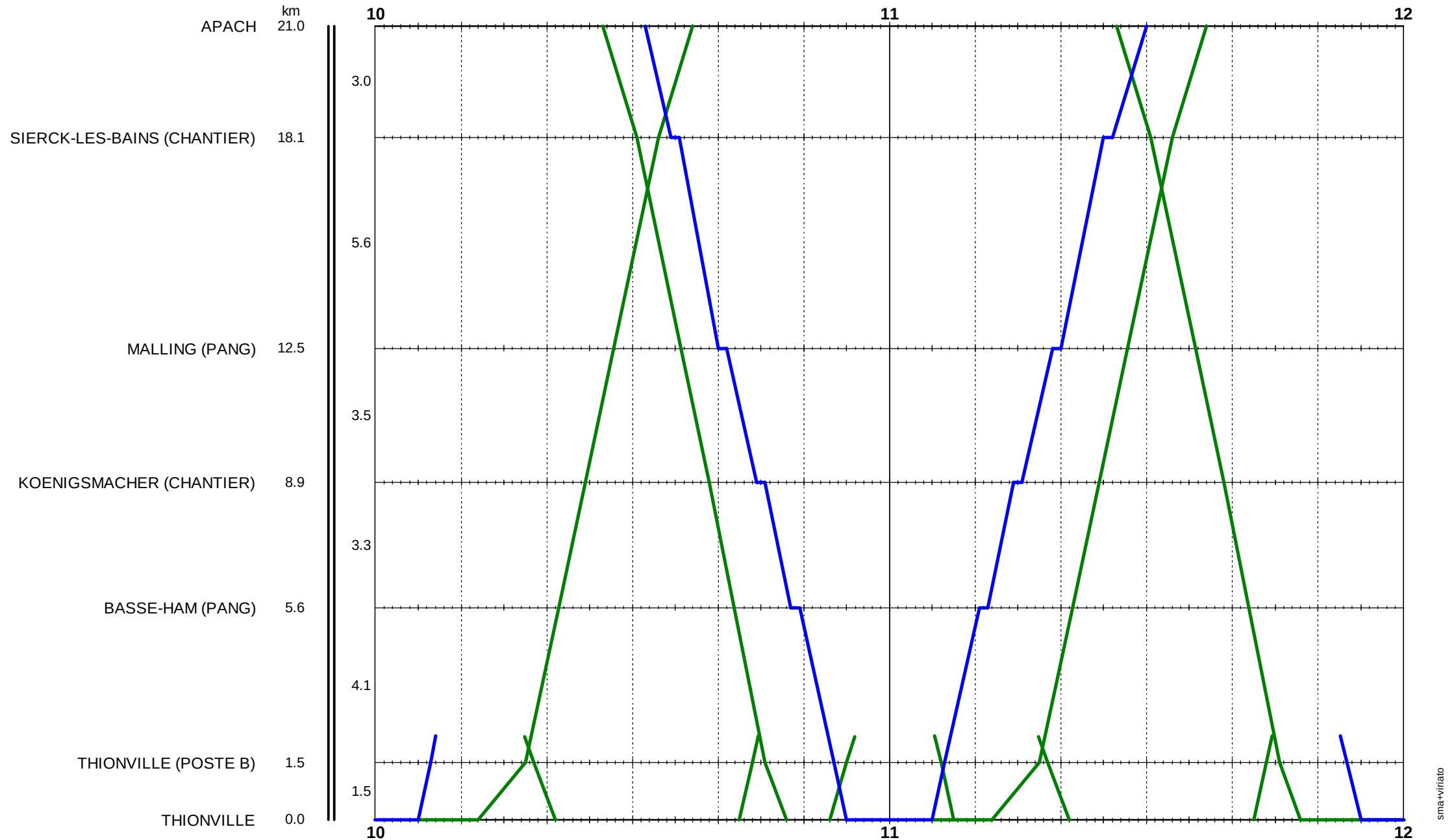


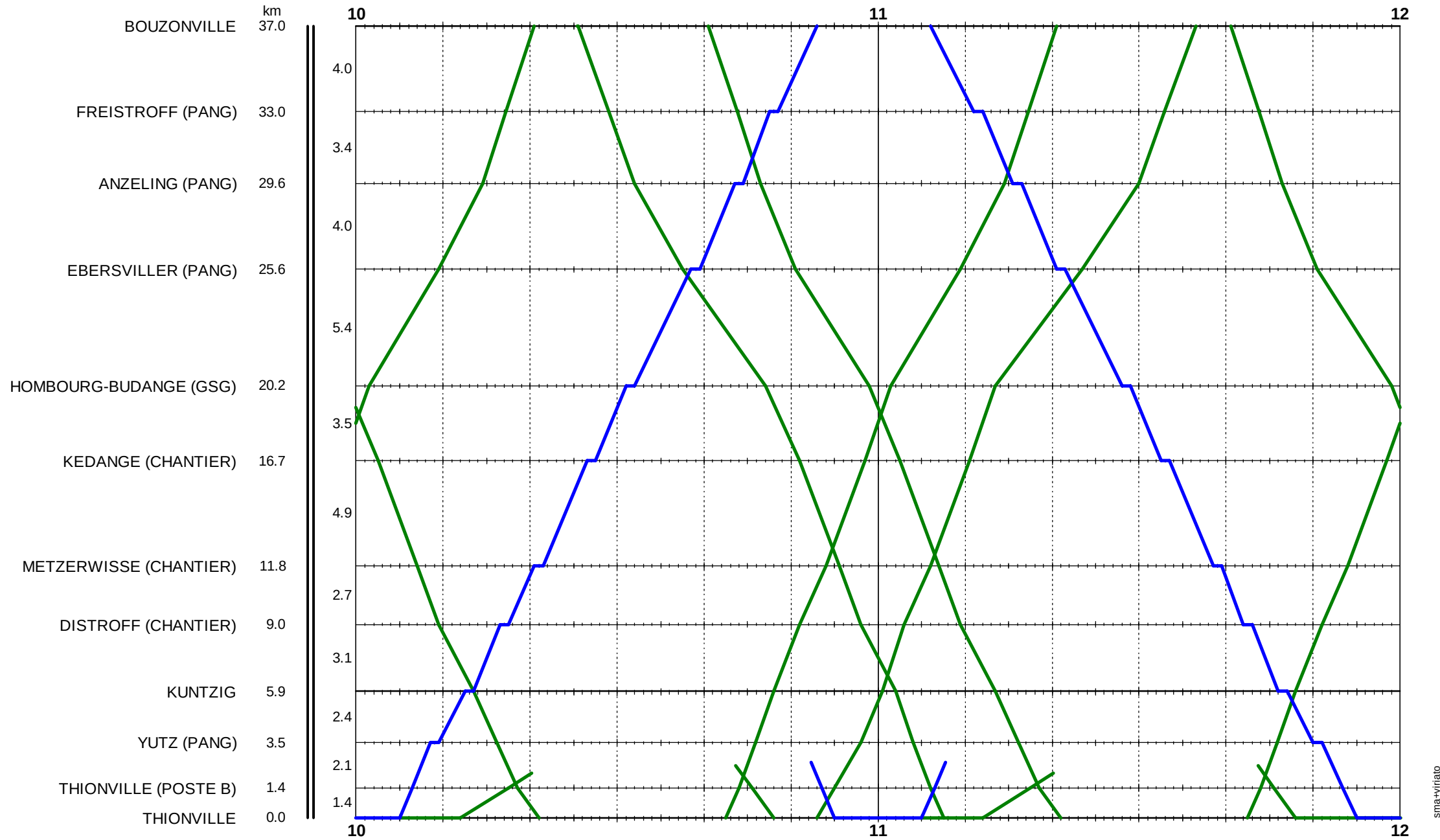
Réseau Ferré de France IC CM-MZ 4: Charleville-Mezieres - Metz-Ville

Document de travail
1774 Cadencement 2020 S2.2

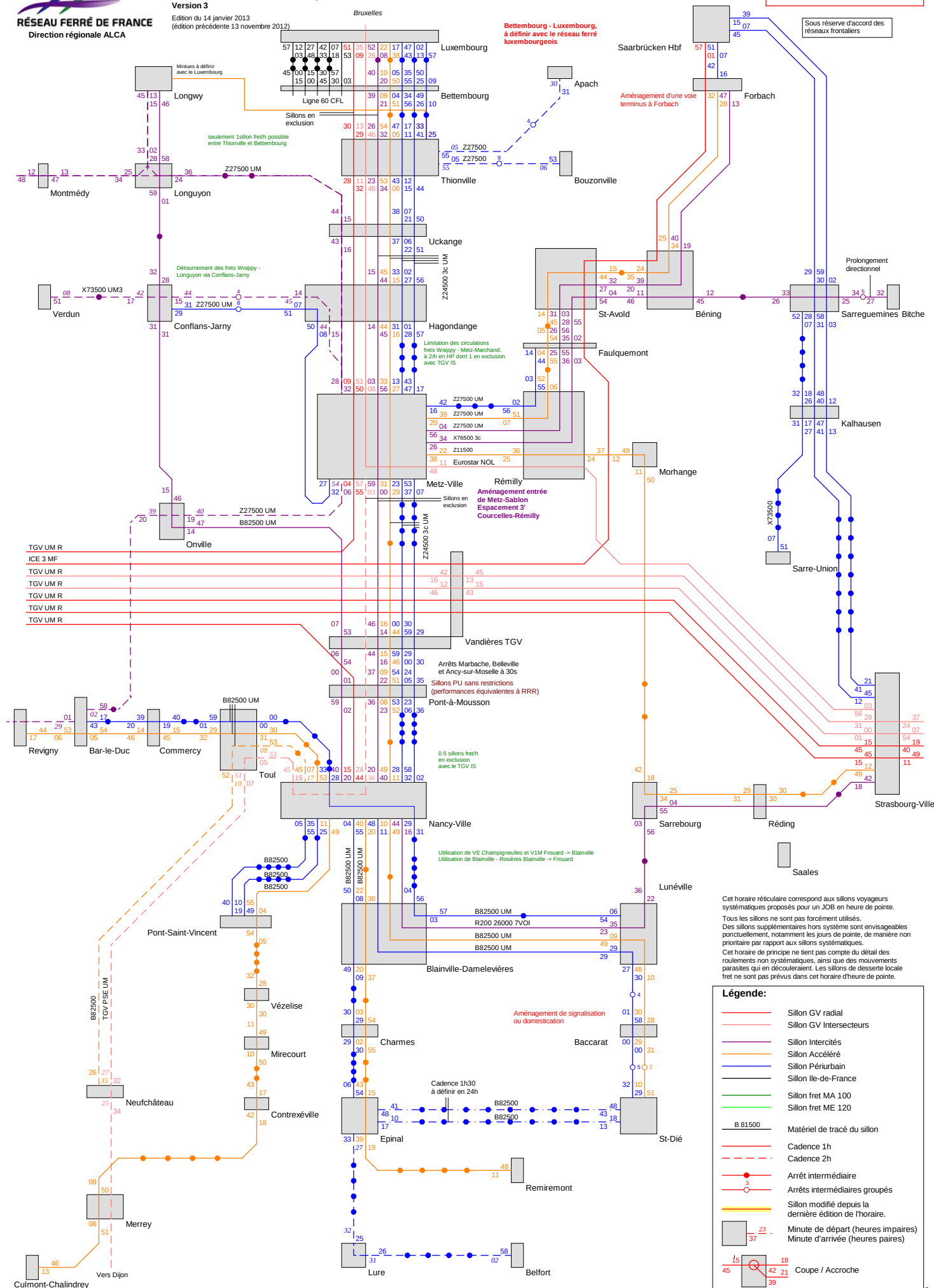
BIF DE LA LIGNE 2 ET DU RAC CHARLEVILLE-MEZIERES	148.5
BIF DU RAC DIRECT DE MOHON ET DE LA LIGNE 2	148.5
LUMES-HALTE (PAG)	145.8
LUMES TRIAGE	146.9
NOUVION-SUR-MEUSE (CHANTIER)	148.2
VRIGNE-MEUSE (PANG)	151.8
DONCHERY	154.1
SEDAN	158.5
PONT-MAUGIS (CHANTIER)	162.0
BAZEILLES (GSG)	164.4
DOUZY (PANG)	168.0
POURU-BREVILLY (PAG)	171.6
SACHY (PANG)	175.6
CARIGNAN	180.5
BLAGNY (CHANTIER)	182.3
LINAY (PANG)	185.1
MARGUT-FROMY	188.7
LA FERTE-SUR-CHIERS (PANG)	191.5
LAMOUILLY (PANG)	195.0
MONTMEDY	207.2
VELOSNES-TORGNY (PANG)	214.2
CHARENCY-VEZIN	219.3
LONGUYON	228.0
PIERREPONT (GSG)	237.0
MERCY-LE-BAS	241.1
AUDUN-LE-ROMAN	252.9
FONTOY (PANG)	261.1
KNUTANGE-NILVANGE (PANG)	266.4
HAYANGE	269.0
FLOIRANGE (GSG)	274.3
FLOIRANGE (BIF)	274.3
UCKANGE SUD (BIF)	174.0
UCKANGE	184.0
RICHEMONT (PAG)	195.0
BIF 2 RACC MOHON LANGE	173.0
HAGONDANGE	171.9
MAIZIERES-LES-METZ	167.7
WOIPPY-MOIRON	164.0
WOIPPY	160.2
METZ-NORD (PANG)	158.5
METZ-CHAMPERE (PANG)	156.6
BIF DE METZ-MARIE-RENNES	152.3
METZ-VILLE	152.3







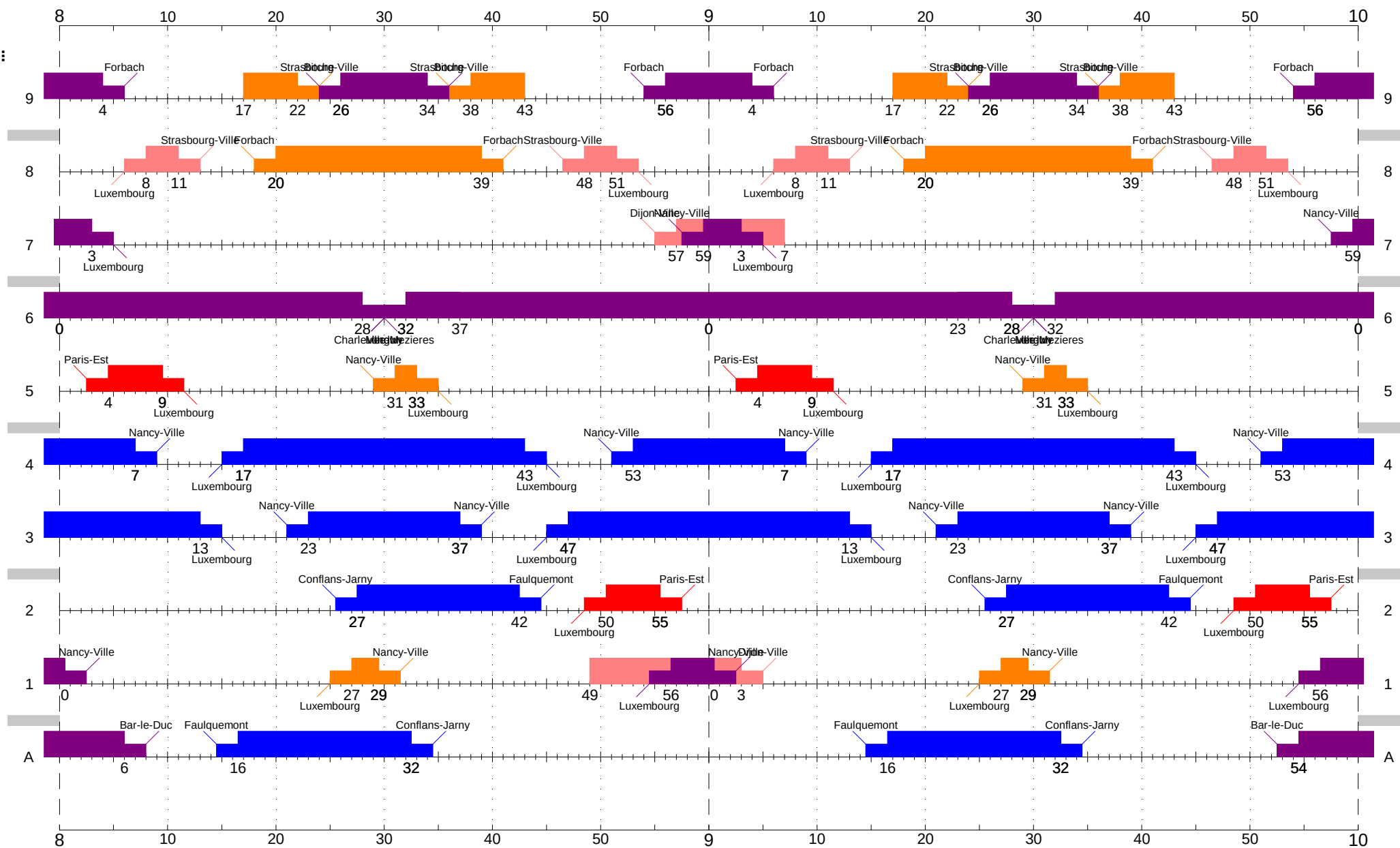
sma+viriato

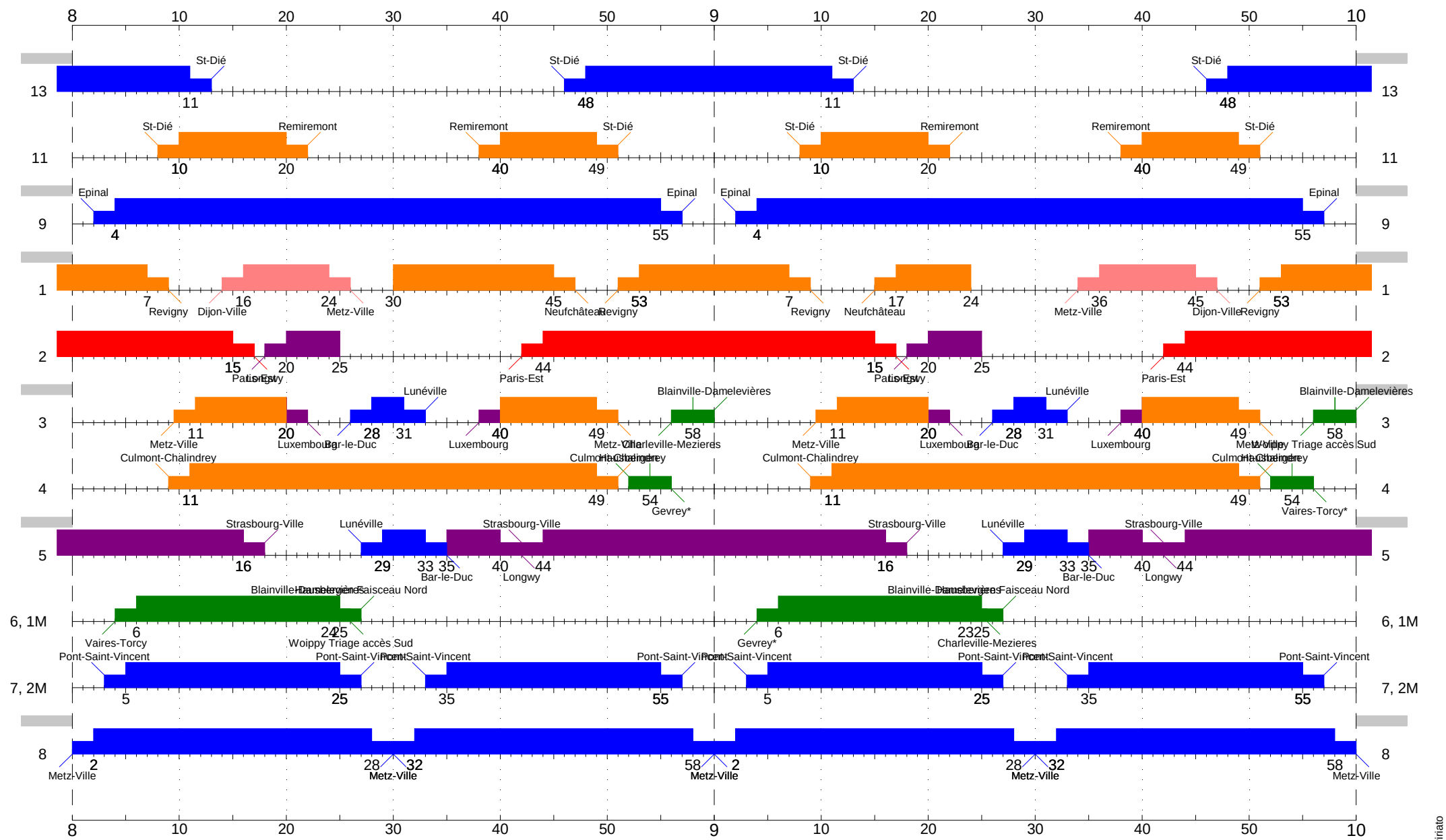


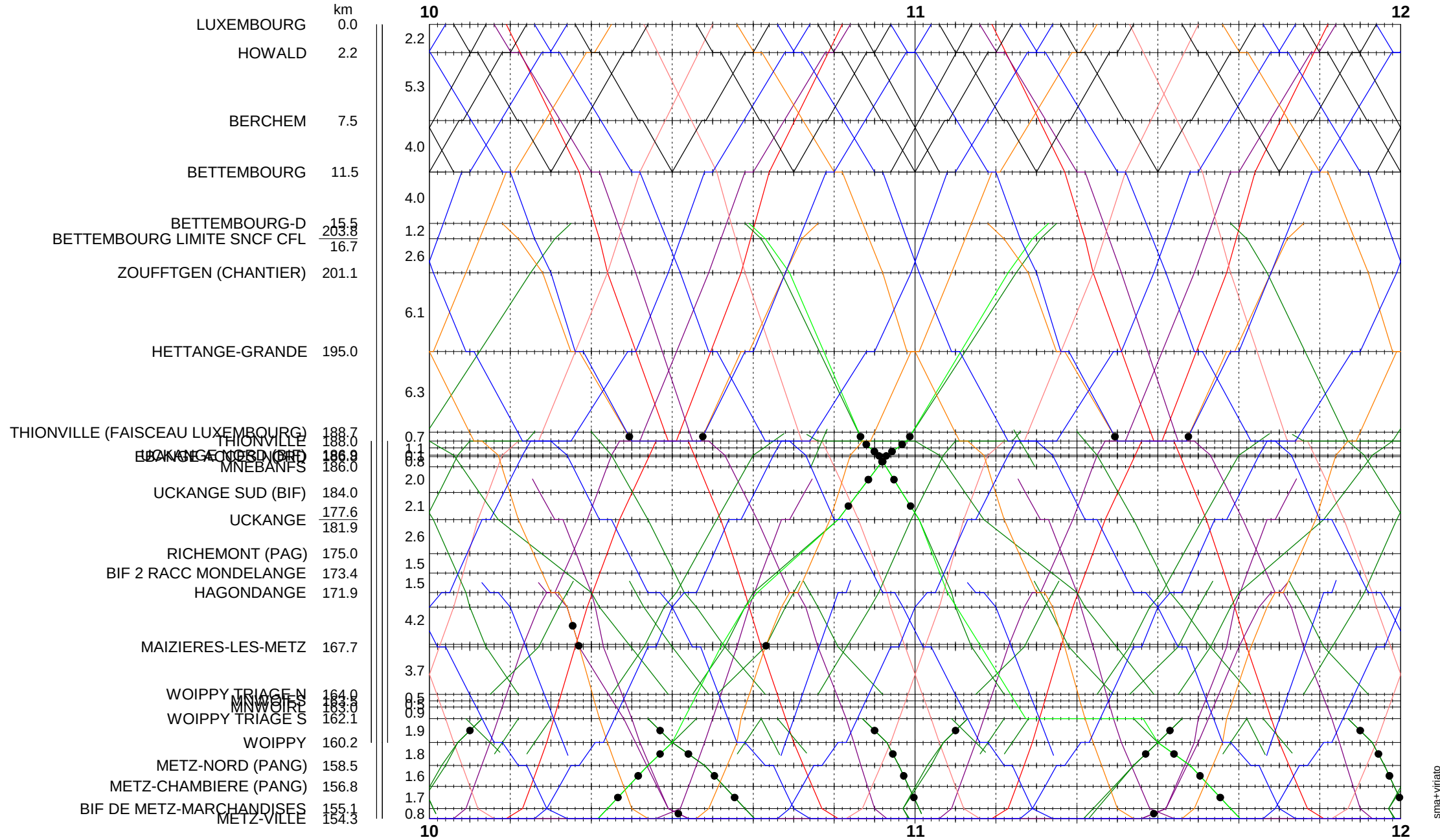
Cet horaire réticulaire correspond aux sillons voyageurs systématiques proposés pour un JOB en heure de pointe. Tous les sillons ne sont pas forcément utilisés. Des sillons supplémentaires hors système sont envisageables ponctuellement, notamment les jours de pointe, de manière non prioritaire par rapport aux sillons systématiques. Cet horaire de principe ne tient pas compte du détail des roulements non systématiques, ainsi que des mouvements parasites qui en découleraient. Les sillons de desserte locale fret ne sont pas prévus dans cet horaire d'heure de pointe.

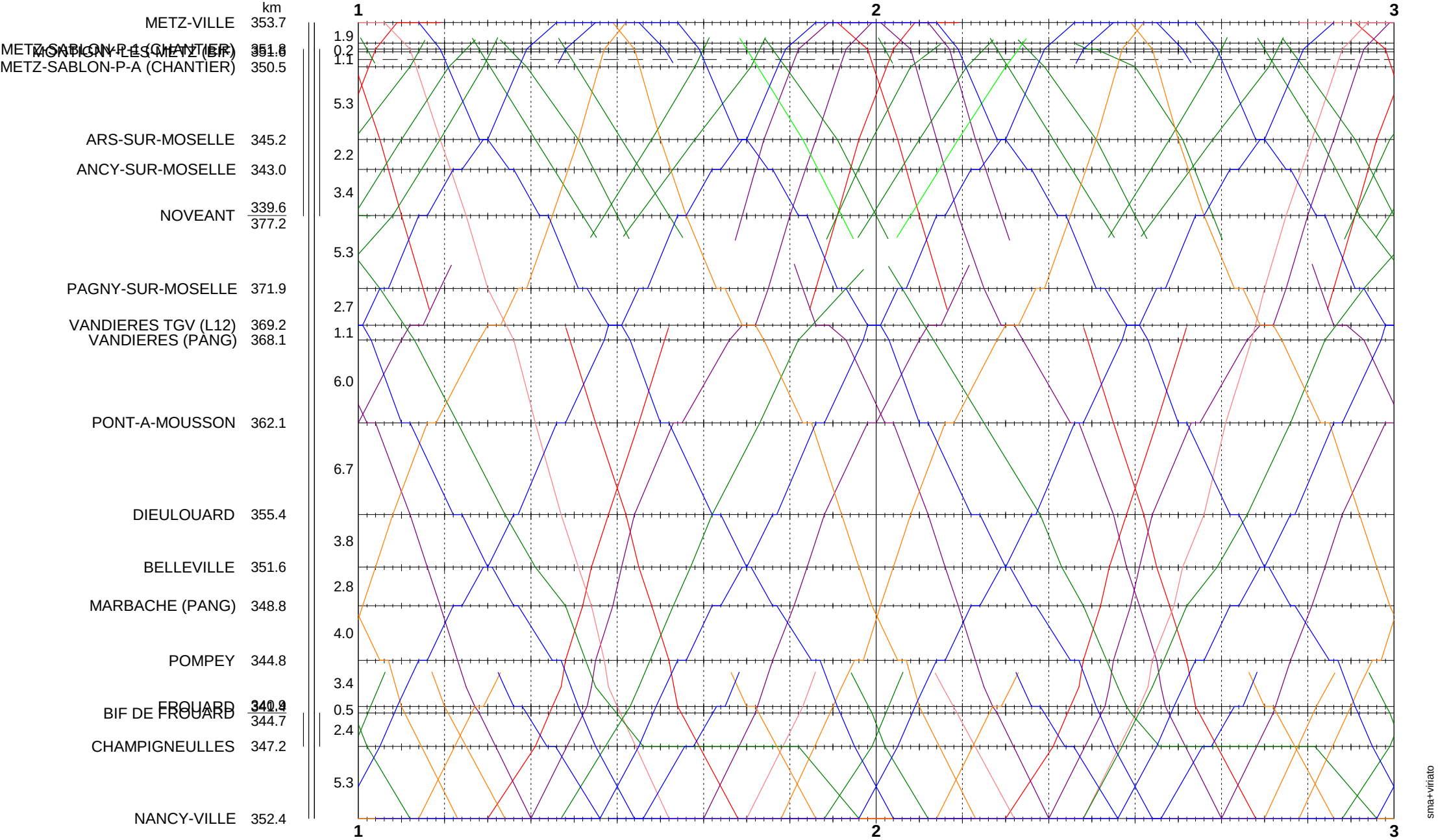
Légende:

- Sillon GV radial
- Sillon GV Intersecteurs
- Sillon Intercités
- Sillon Accélééré
- Sillon Périurbain
- Sillon Ile-de-France
- Sillon fret MA 100
- Sillon fret ME 120
- Matériel de tracé du sillon
- Cadence 1h
- Cadence 2h
- Arrêt intermédiaire
- Arrêts intermédiaires groupés
- Sillon modifié depuis la dernière édition de l'horaire.
- Minute de départ (heures impaires)
- Minute d'arrivée (heures paires)
- Coupe / Accroche
- Sillons au choix / exclusifs

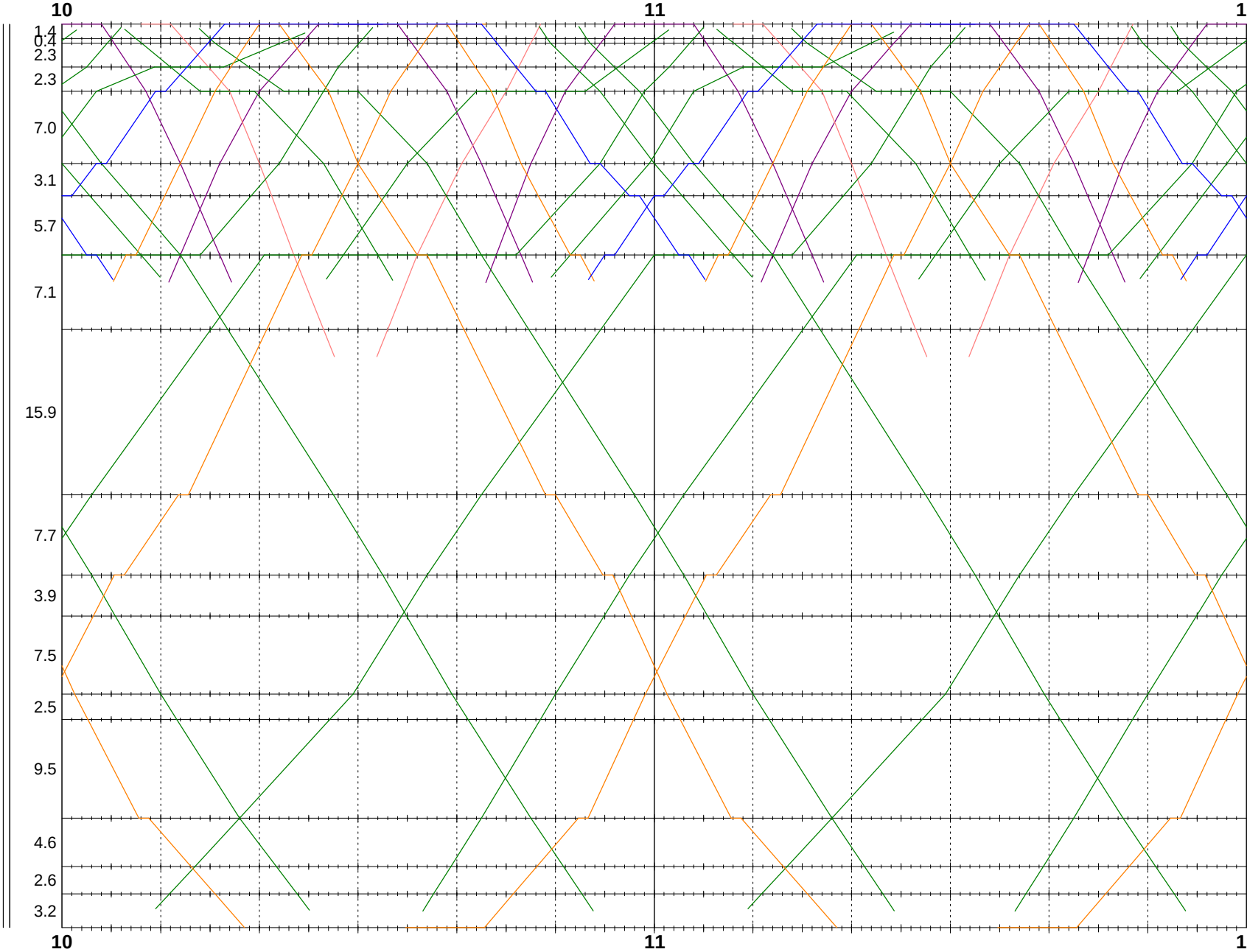


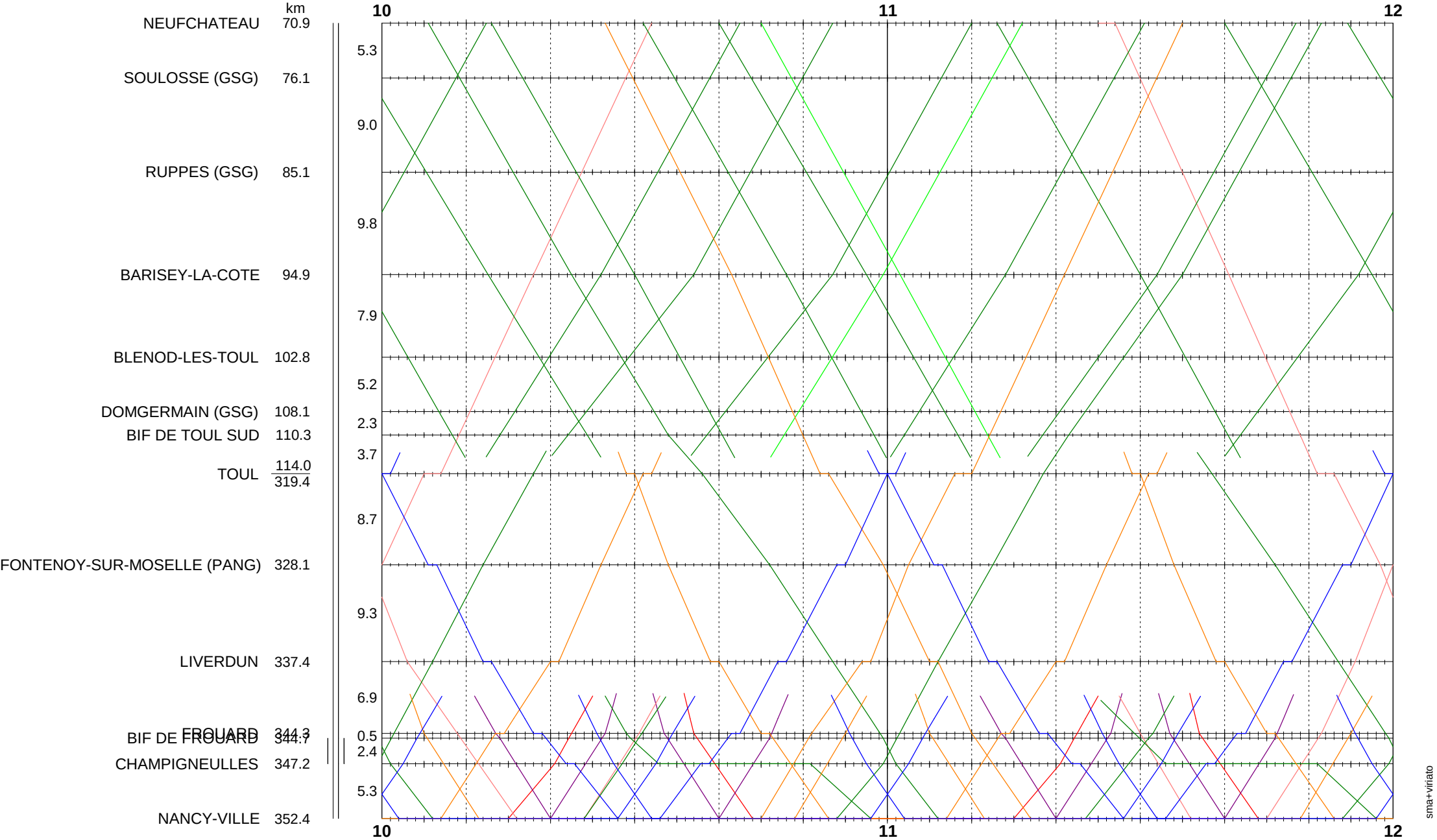


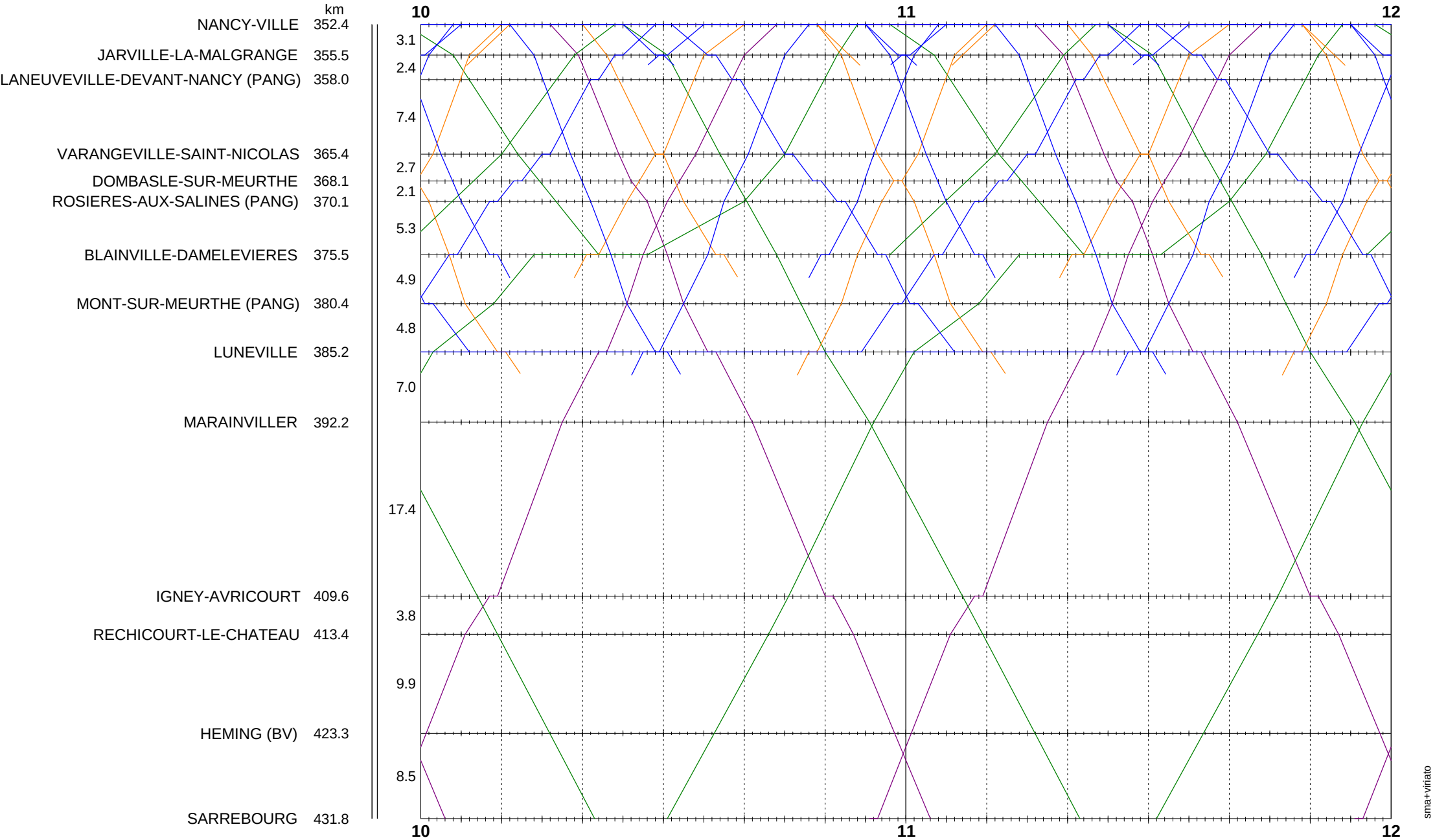


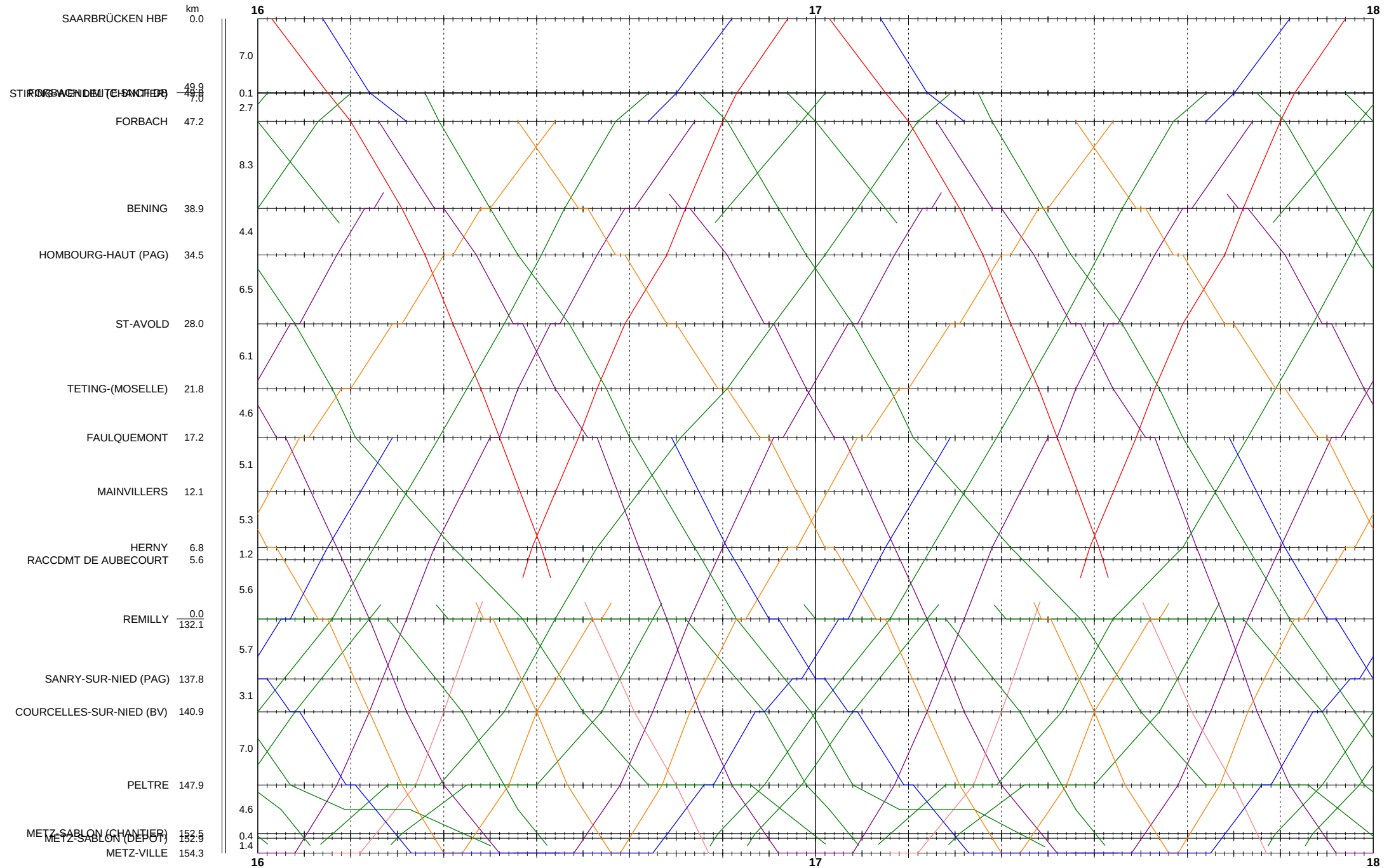


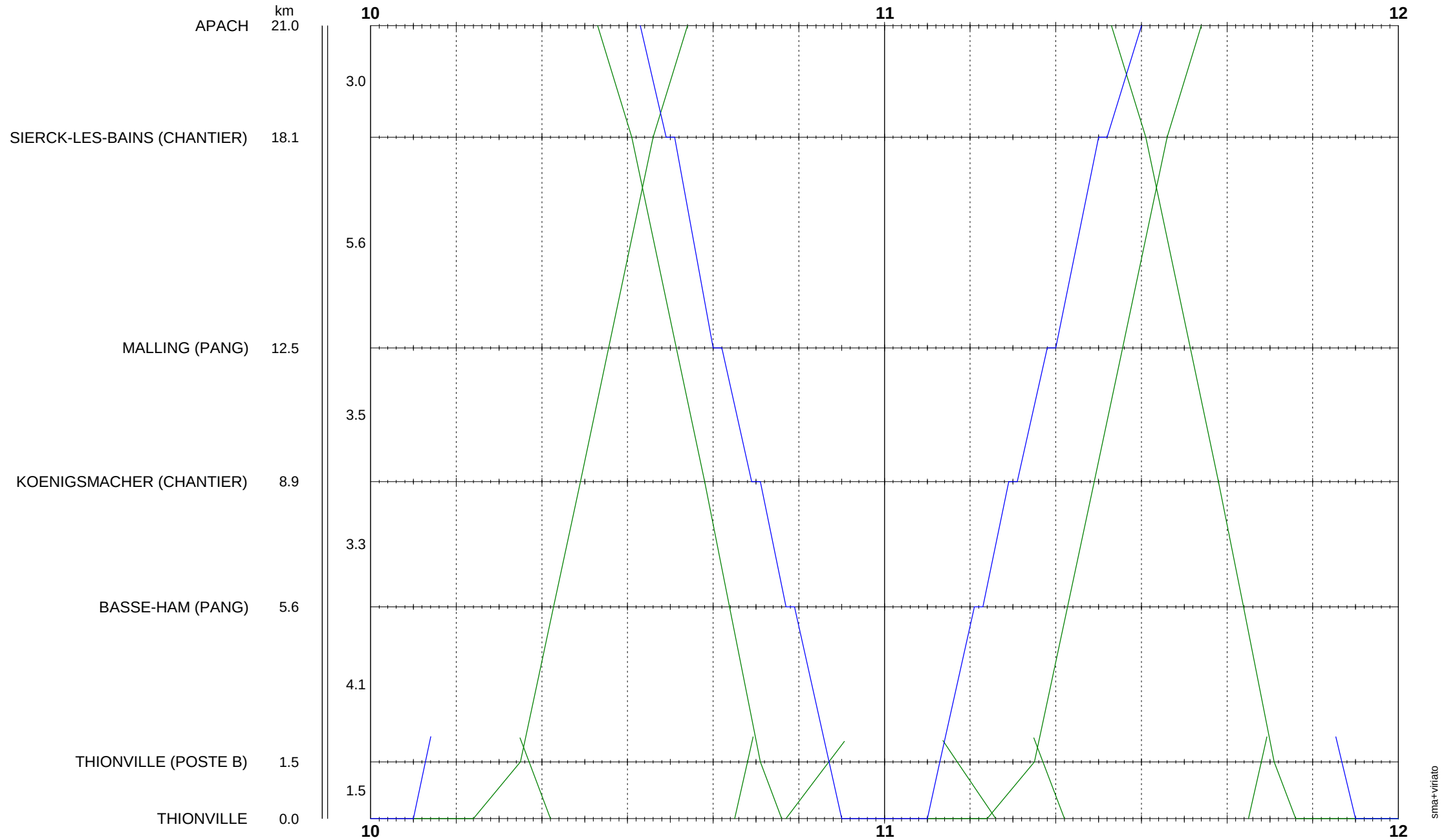
	km
METZ-VILLE	154.3
METZ-SABLON (CHAMPIER)	152.9
METZ-MAGNY	150.2
PELTRE	147.9
COURCELLES-SUR-NIED (BV)	140.9
SANRY-SUR-NIED (PAG)	137.8
REMILLY	132.1
RACCDMT DE BAUDRECOURT	125.0
MORHANGE	109.1
BENESTROFF	101.4
NEBING (PANG)	97.5
LOUDREFING (PANG)	90.0
MITTERSHEIM (PANG)	87.5
BERTHELMING (BV)	78.1
OBERSTINZEL (PANG)	73.4
SARRALTROFF (PANG)	70.8
	3.4
SARREBOURG	0.2
	431.8

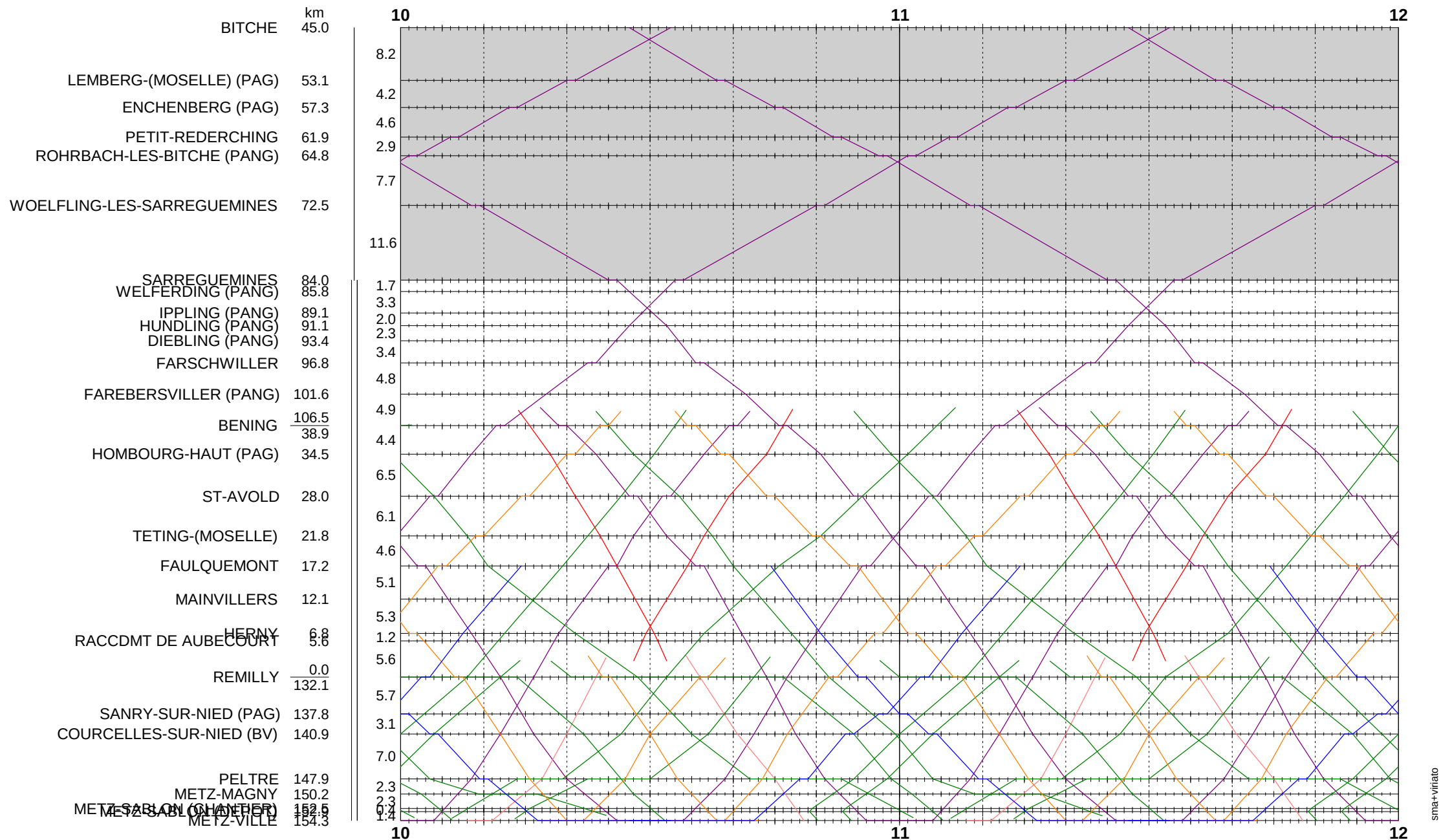


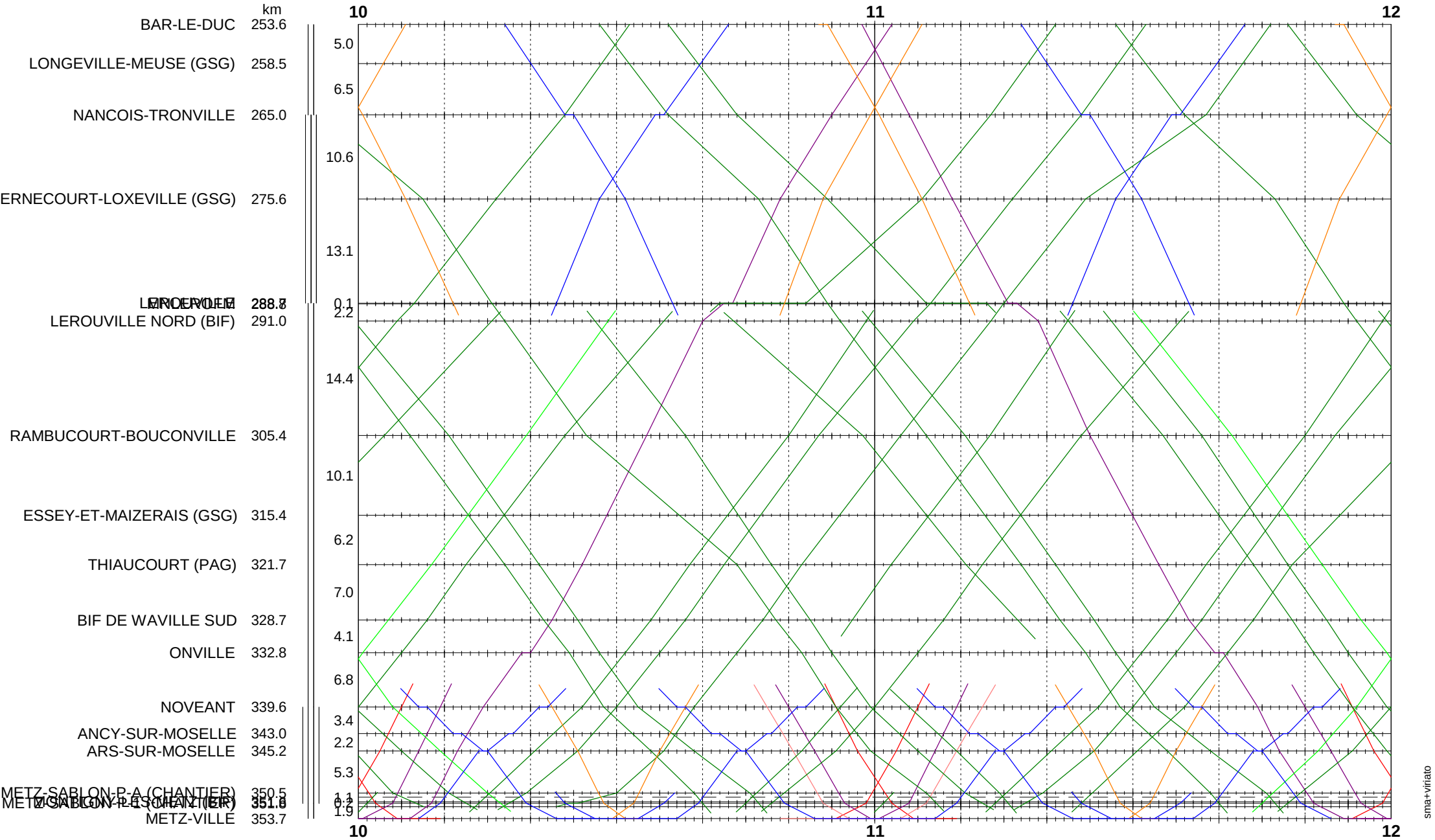


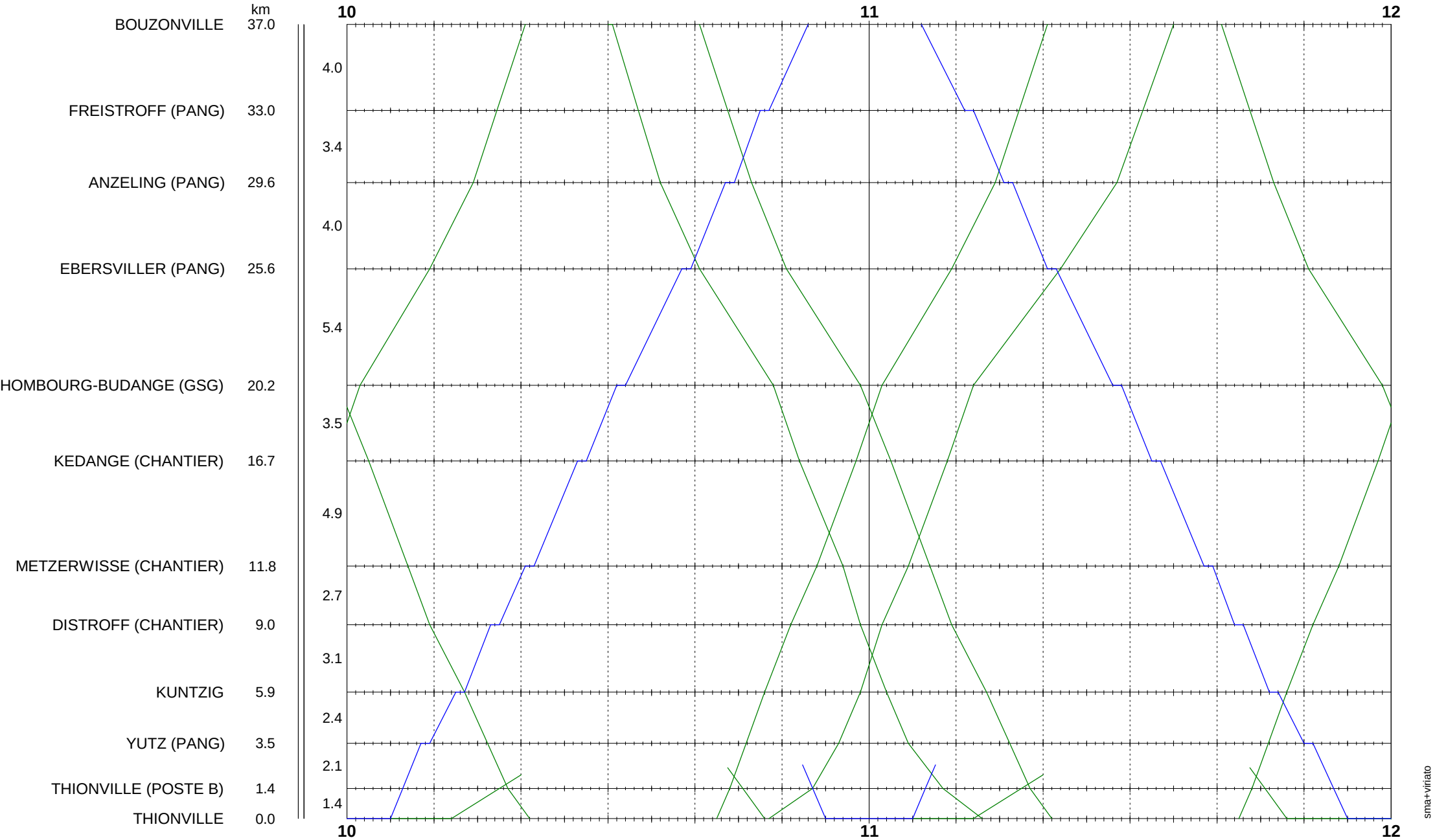








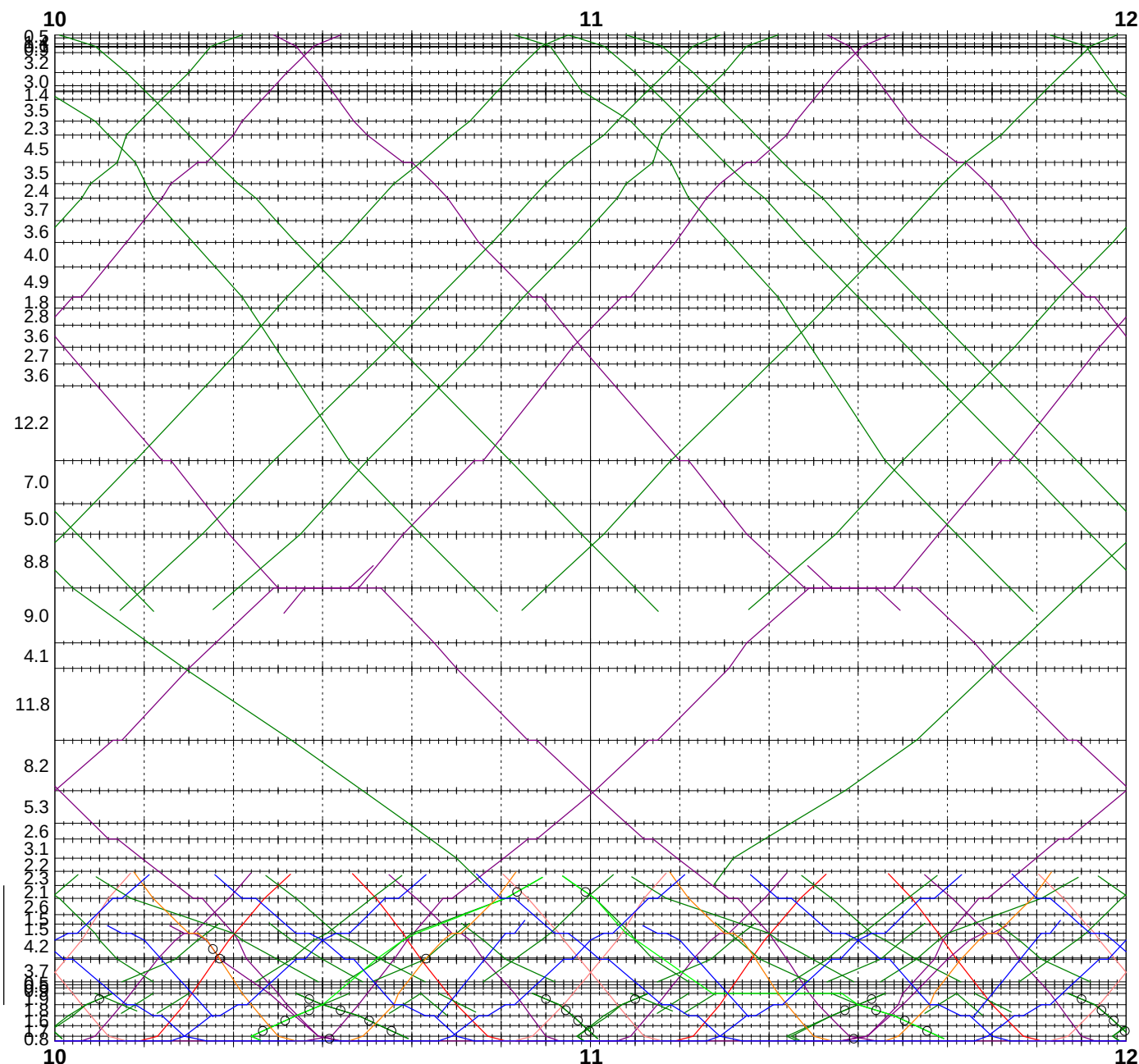


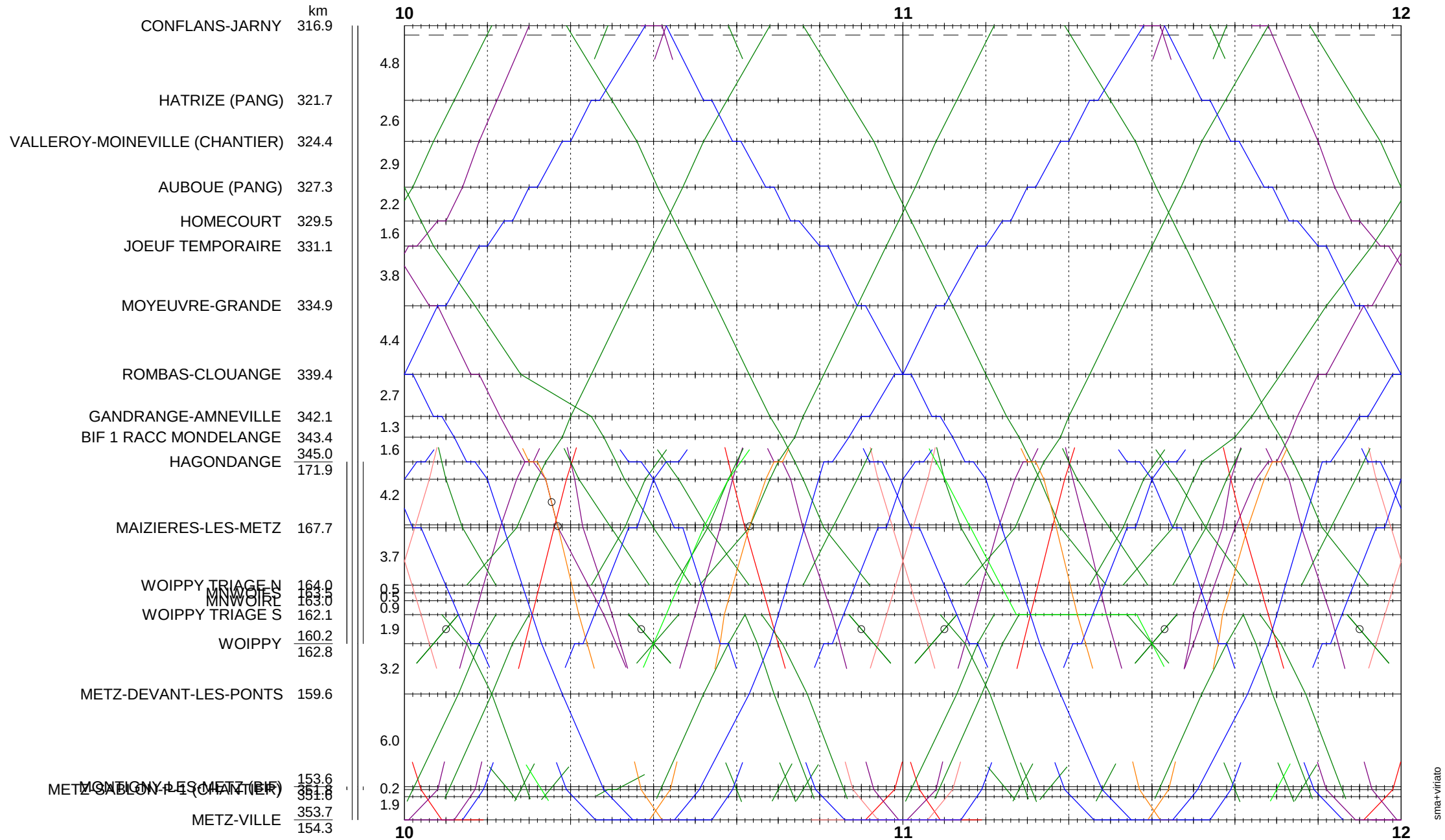


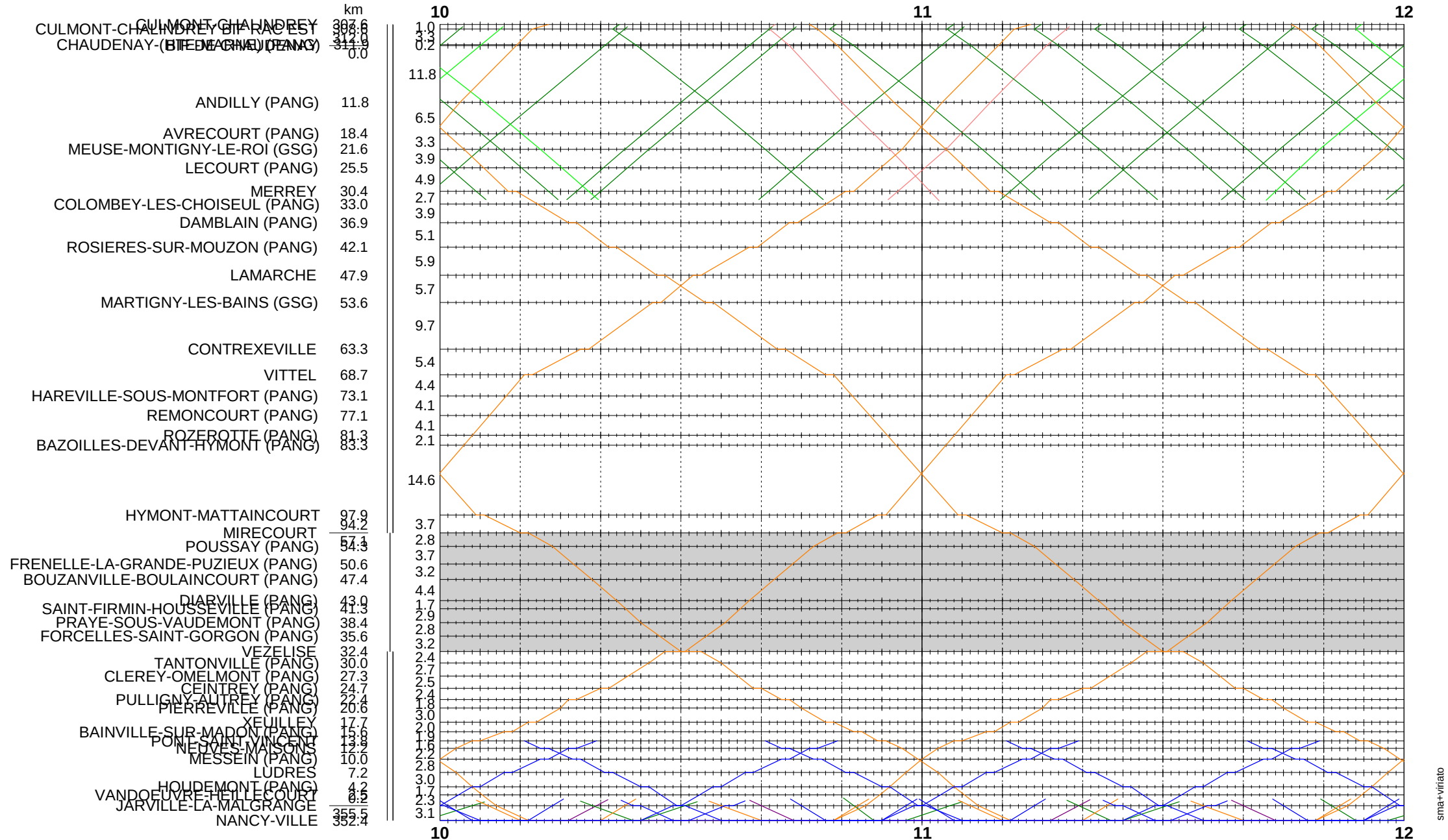
Réseau Ferré de France IC CM-MZ 4: Charleville-Mezieres - Metz-Ville

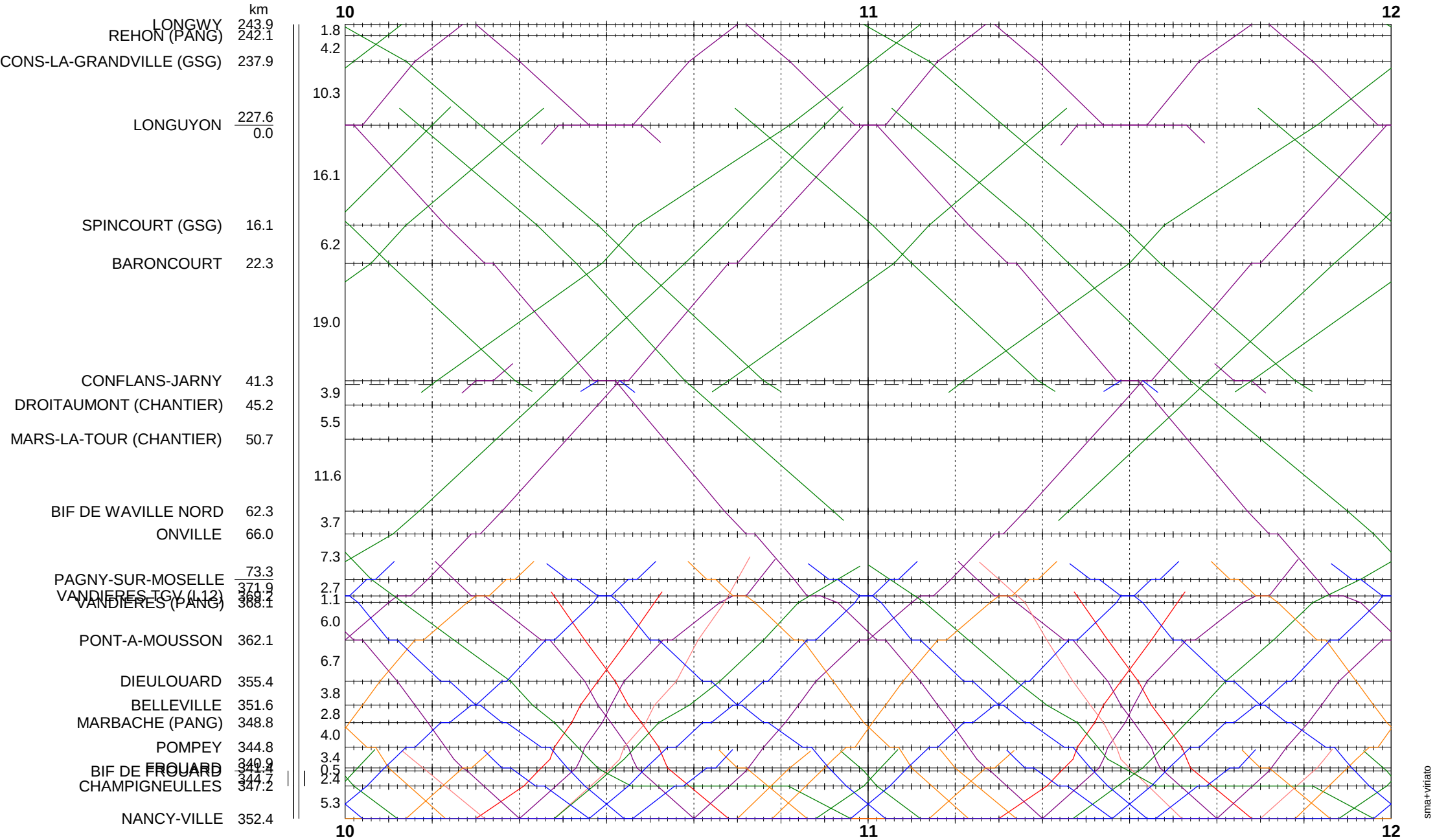
Document de travail
1774 Cadencement 2025 S1.0

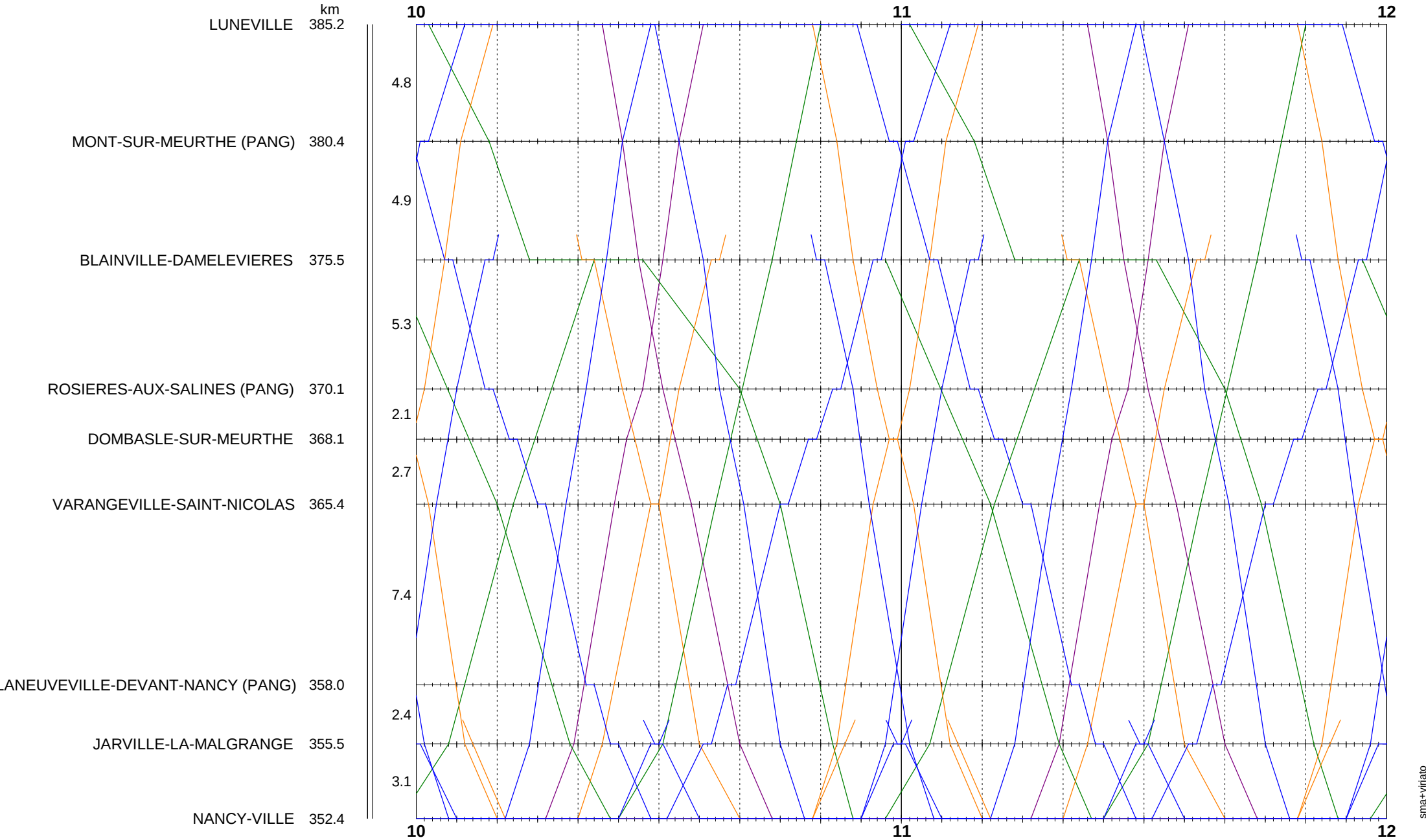
BIF DE LA LIGNE 2 ET DU RAC CHARLEVILLE-MEZIERES	148.5
BIF DU RAC DIRECT DE MOHON ET DE LA LIGNE 2	148.5
LUMES-HALTE (PAG)	145.8
LUMES TRIAGE	146.9
NOUVION-SUR-MEUSE (CHANTIER)	148.2
VRIGNE-MEUSE (PANG)	151.8
DONCHERY	154.1
SEDAN	158.5
PONT-MAUGIS (CHANTIER)	162.0
BAZEILLES (GSG)	164.4
DOUZY (PANG)	168.0
POURU-BREVILLY (PAG)	171.6
SACHY (PANG)	175.6
CARIGNAN	180.5
BLAGNY (CHANTIER)	182.3
LINAY (PANG)	185.1
MARGUT-FROMY	188.7
LA FERTE-SUR-CHIERS (PANG)	191.5
LAMOUILLY (PANG)	195.0
MONTMEDY	207.2
VELOSNES-TORGNY (PANG)	214.2
CHARENCY-VEZIN	219.3
LONGUYON	228.0
PIERREPONT (GSG)	237.0
MERCY-LE-BAS	241.1
AUDUN-LE-ROMAN	252.9
FONTOY (PANG)	261.1
KNUTANGE-NILVANGE (PANG)	266.4
HAYANGE	269.0
FLOIRANGE (GSG)	272.3
FLOIRANGE (BIF)	274.3
UCKANGE SUD (BIF)	174.0
UCKANGE	184.0
RICHEMONT (PAG)	195.0
BIF 2 RACC MOHON LANGE	173.0
HAGONDANGE	171.9
MAIZIERES-LES-METZ	167.7
WOIPPY-MOIRON	164.0
WOIPPY	160.2
METZ-NORD (PANG)	158.5
METZ-CHAMPERE (PANG)	156.5
BIF DE METZ-MARTELL	152.3
METZ-VILLE	152.3

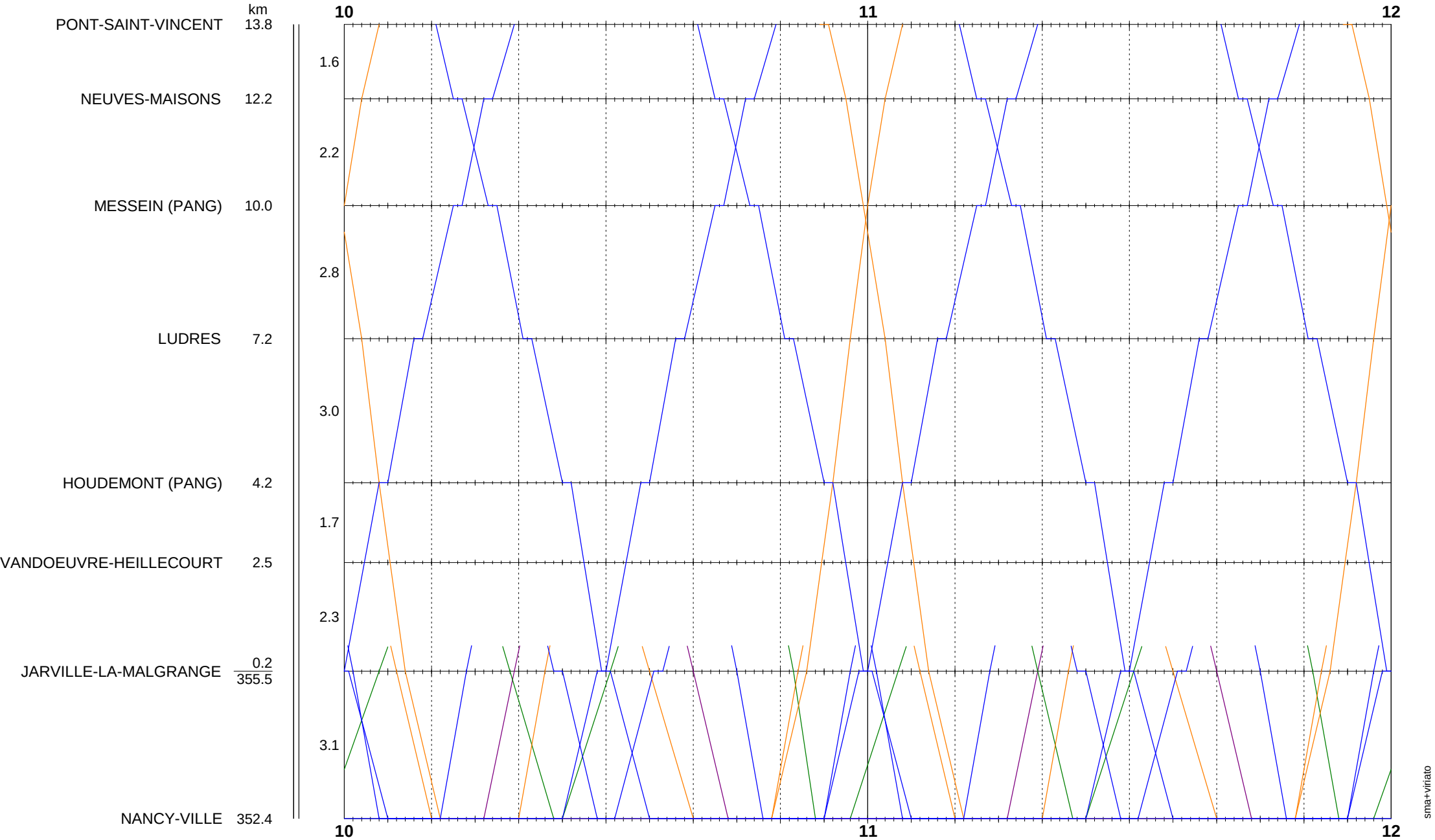


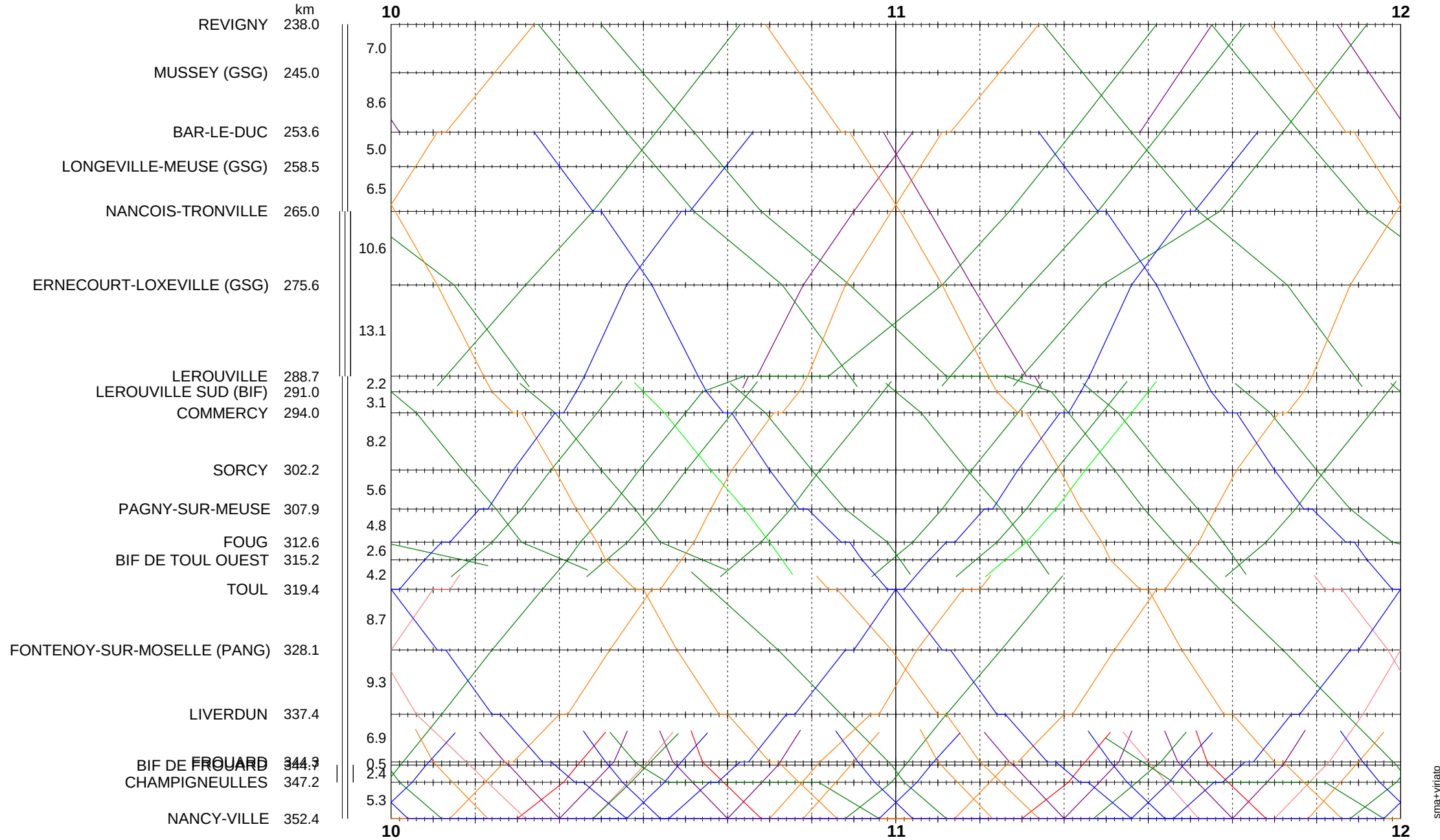






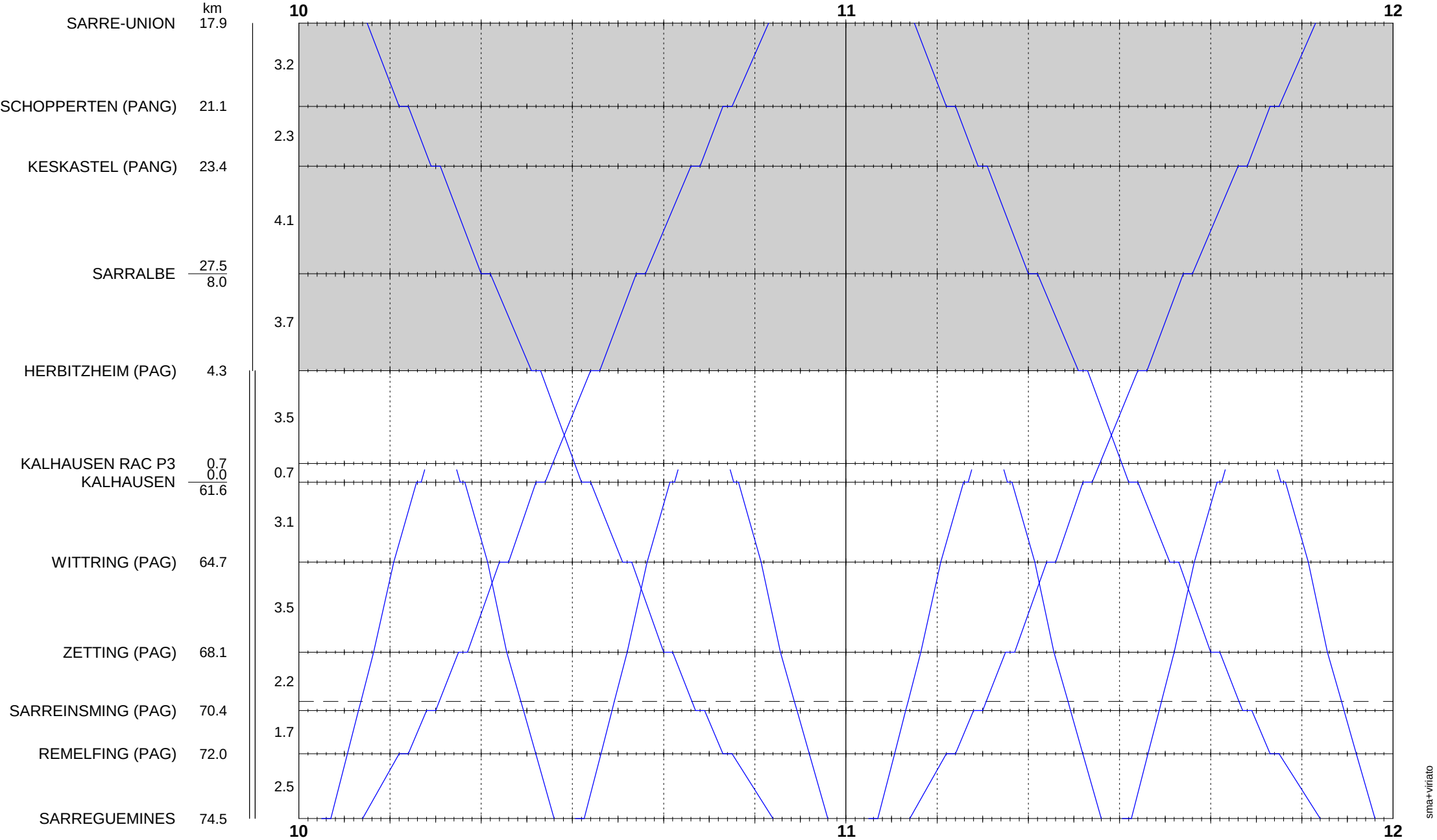


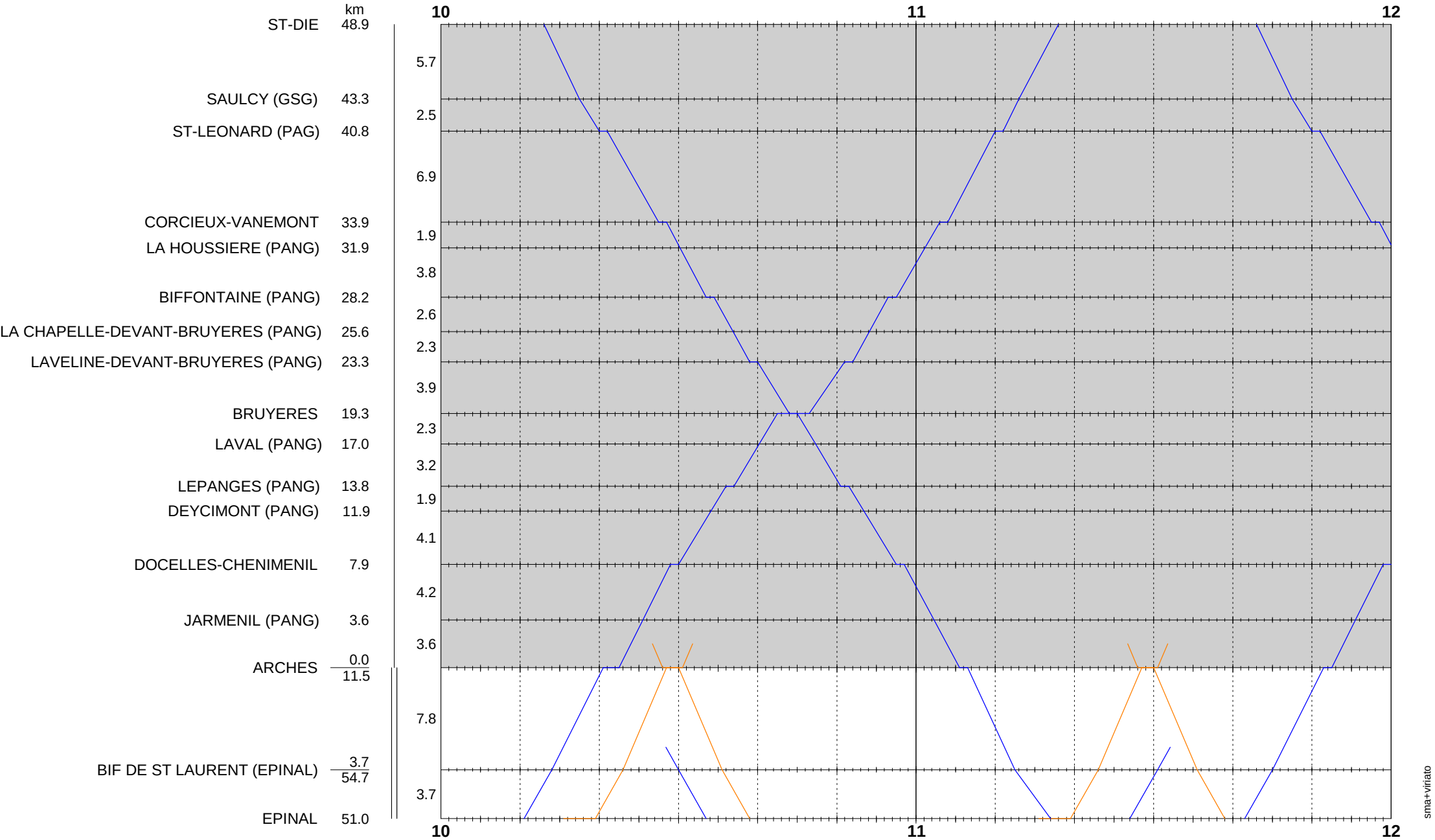


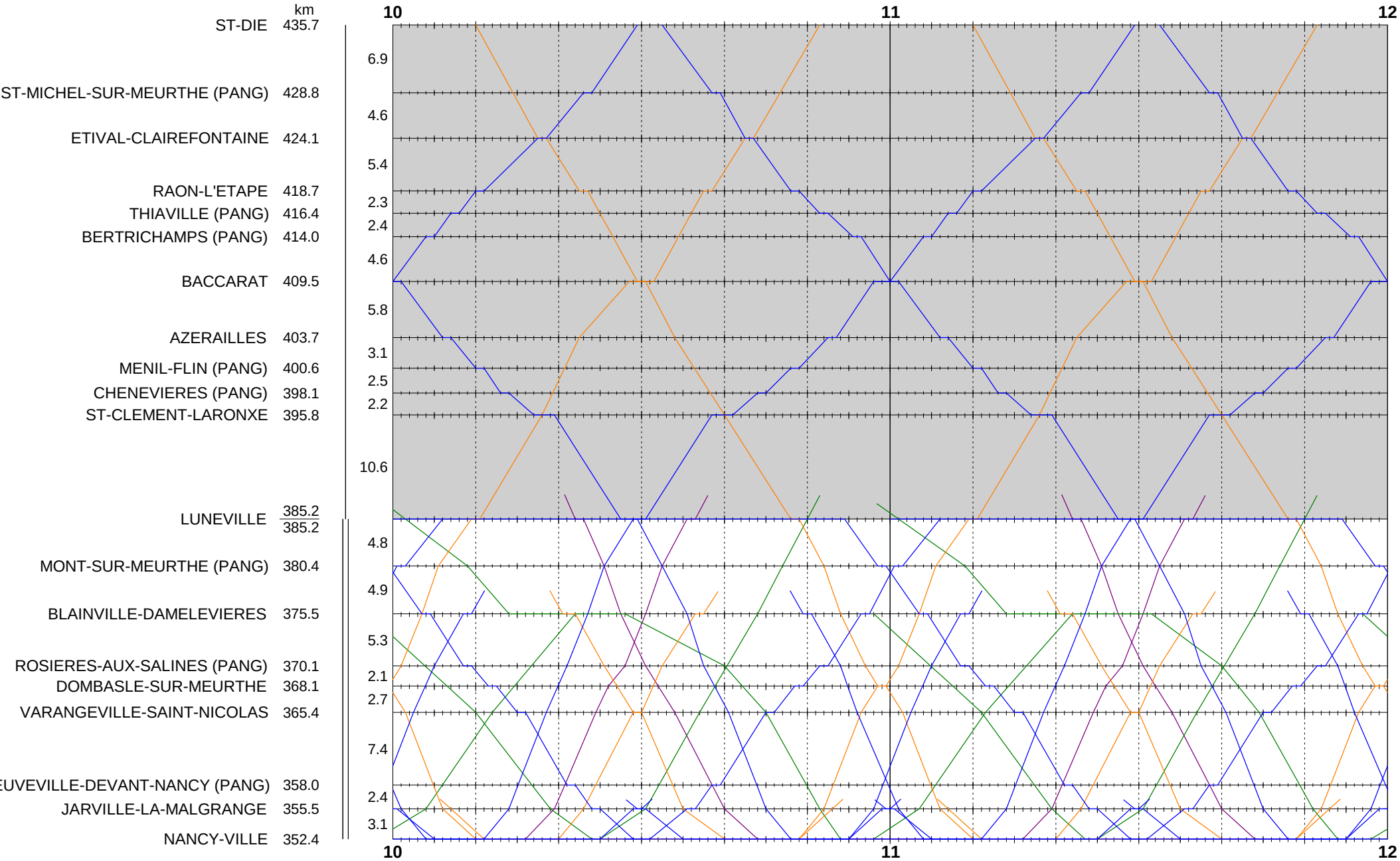


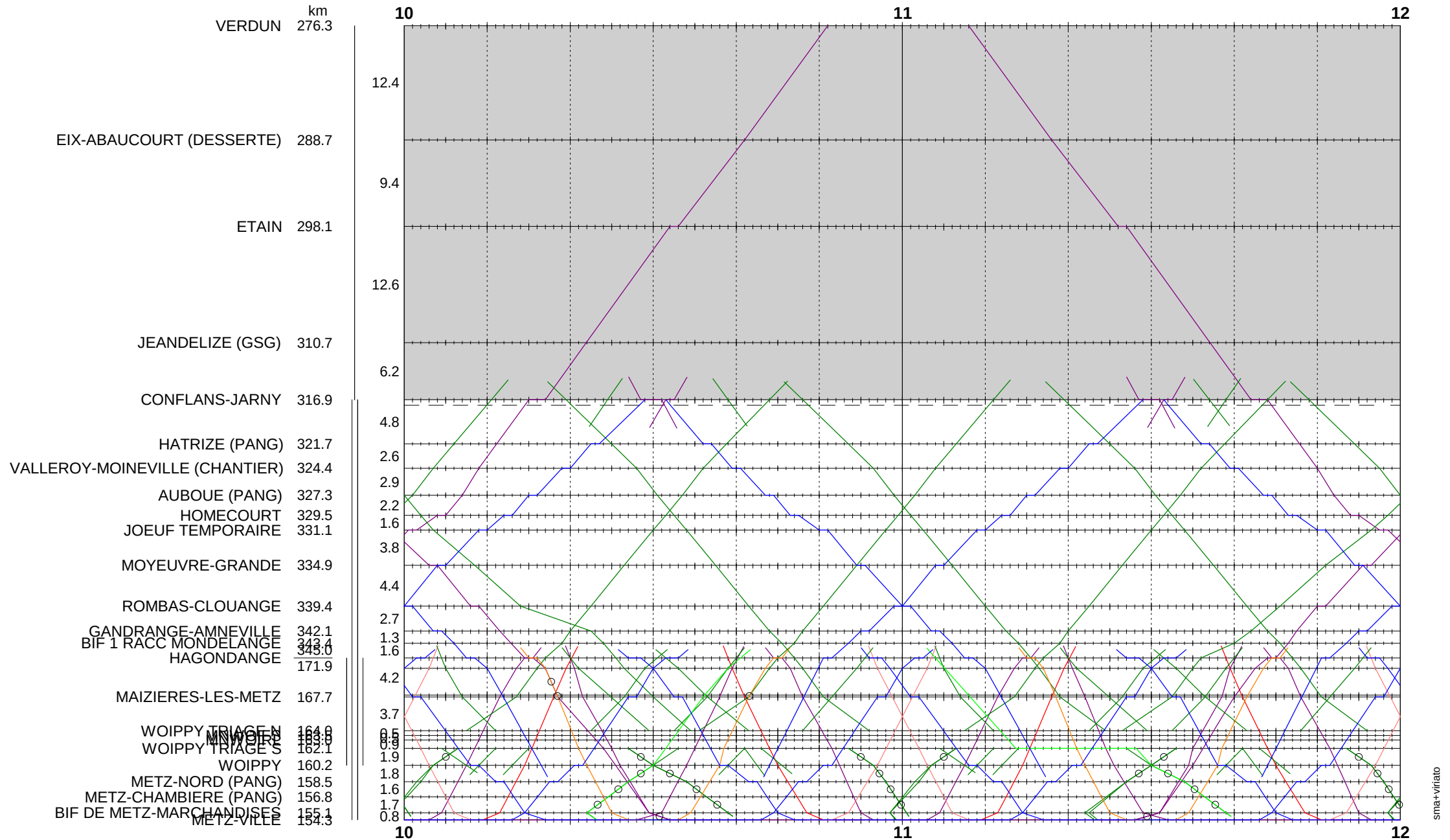
sma+viriato

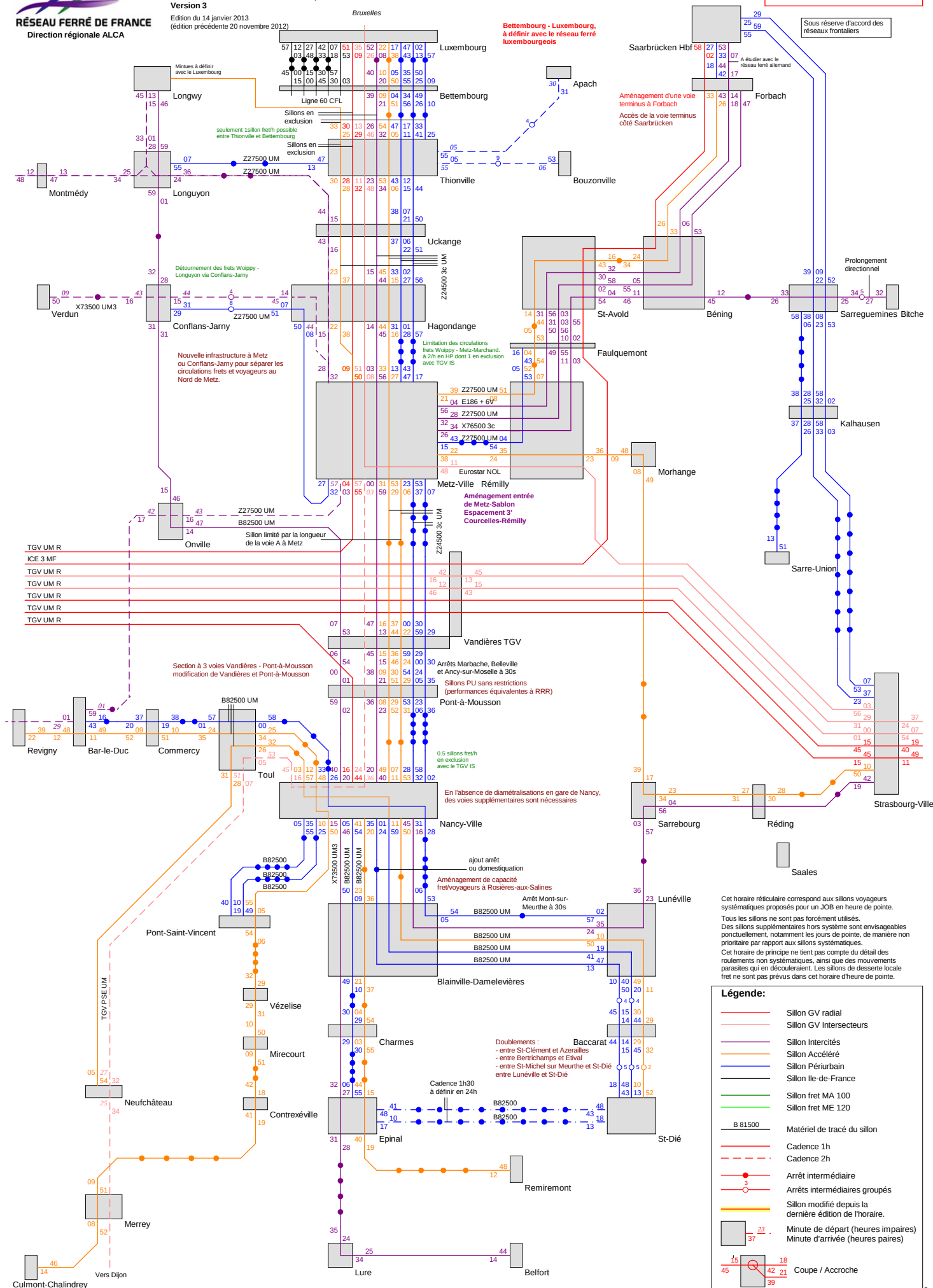








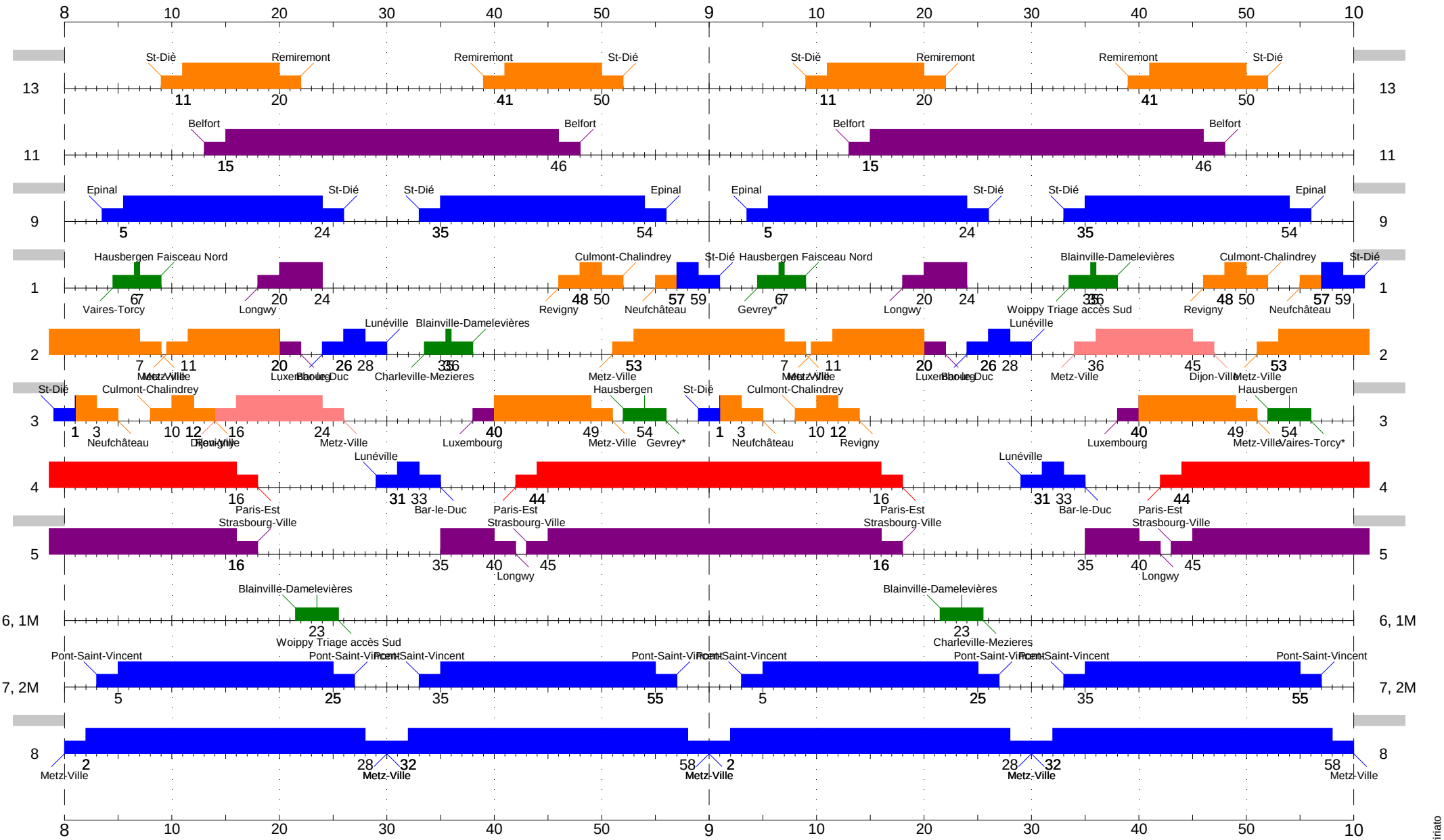


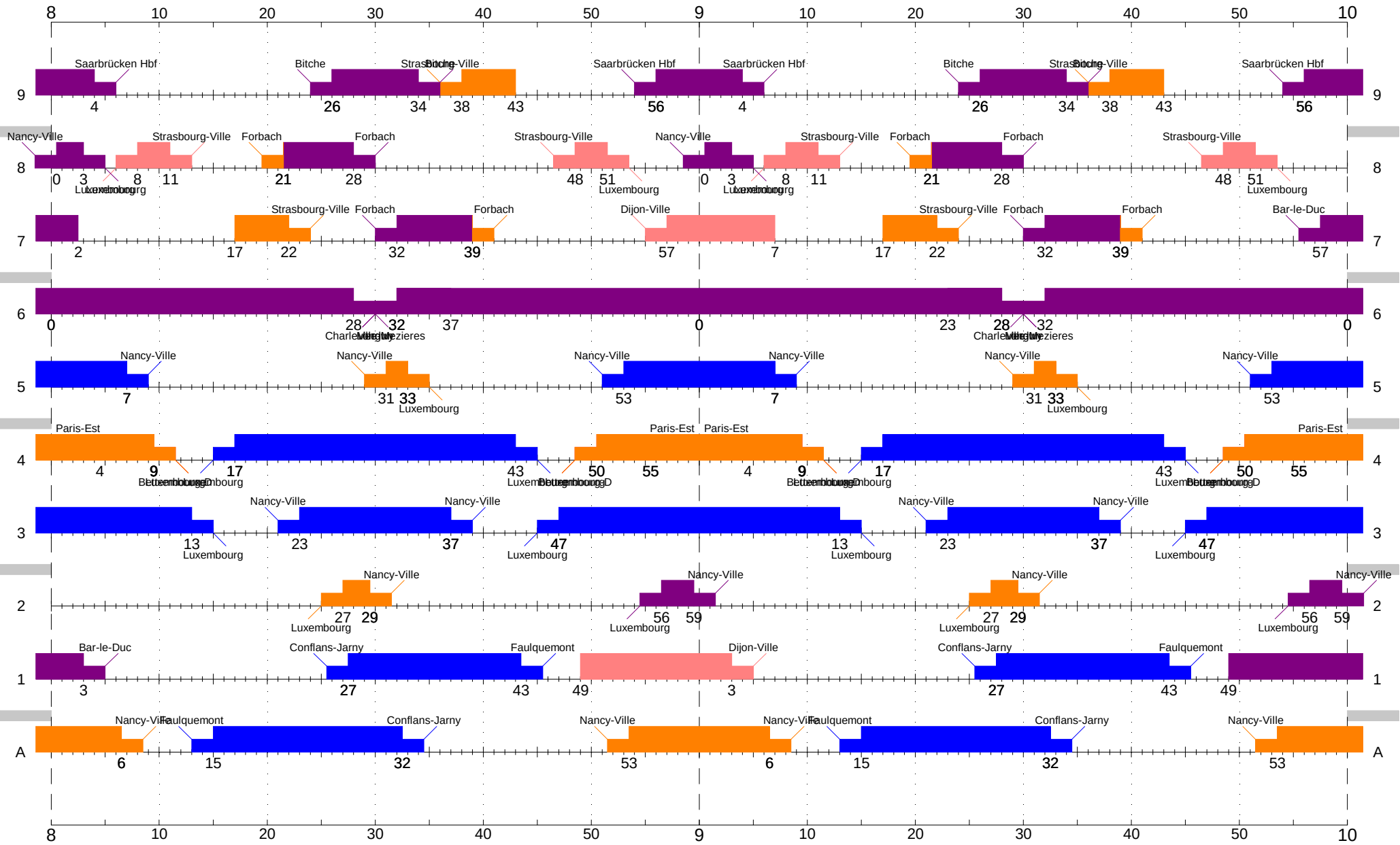


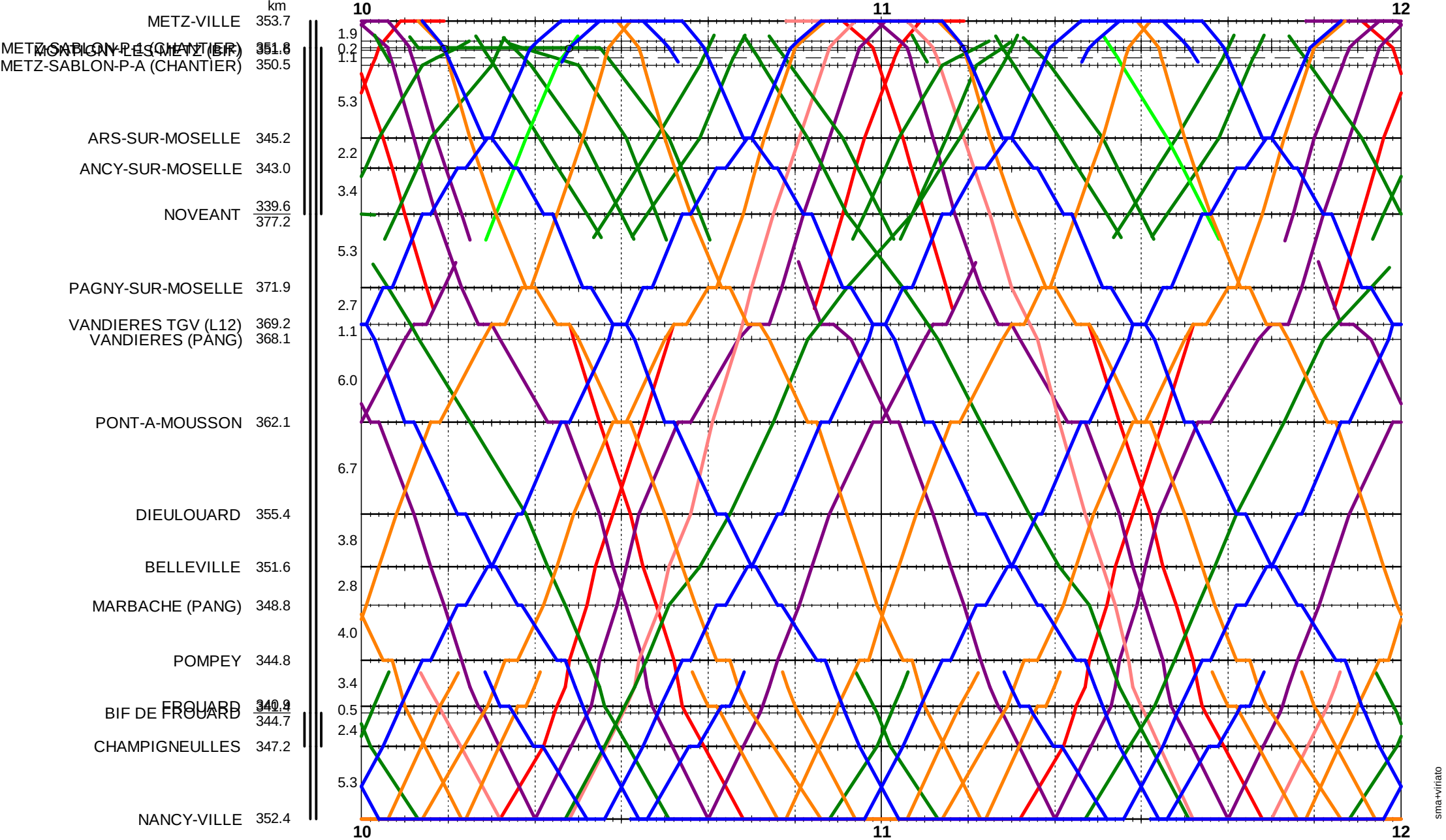
Cet horaire réticulaire correspond aux sillons voyageurs systématiques proposés pour un JOB en heure de pointe. Tous les sillons ne sont pas forcément utilisés. Des sillons supplémentaires hors système sont envisageables ponctuellement, notamment les jours de pointe, de manière non prioritaire par rapport aux sillons systématiques. Cet horaire de principe ne tient pas compte du détail des roulements non systématiques, ainsi que des mouvements parasites qui en découleraient. Les sillons de desserte locale fret ne sont pas prévus dans cet horaire d'heure de pointe.

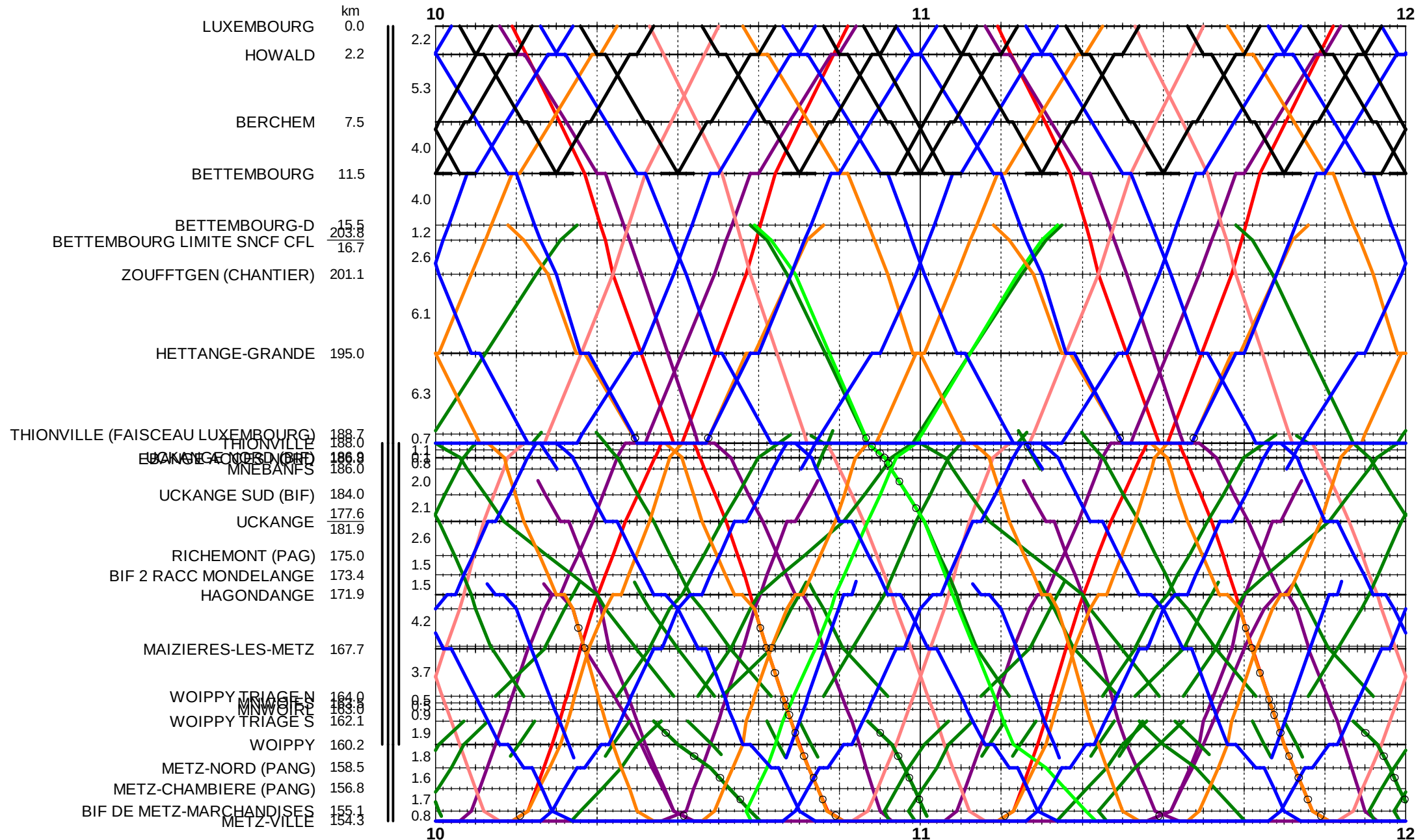
Légende:

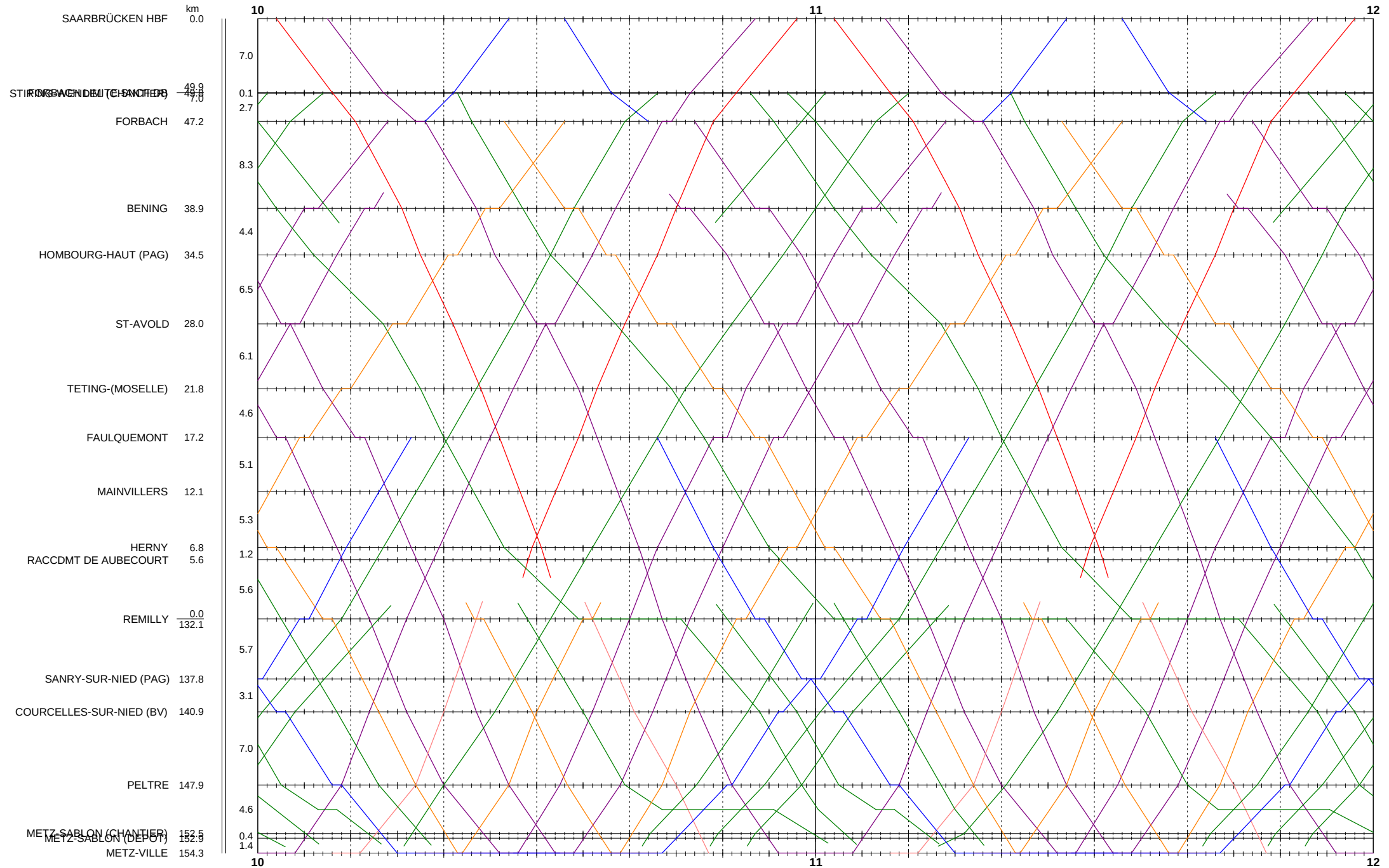
- Sillon GV radial
- Sillon GV Intersecteurs
- Sillon Intercités
- Sillon Accéléré
- Sillon Périurbain
- Sillon Ile-de-France
- Sillon fret MA 100
- Sillon fret ME 120
- B 81500
- Matériel de tracé du sillon
- Cadence 1h
- Cadence 2h
- Arrêt intermédiaire
- Arrêts intermédiaires groupés
- Sillon modifié depuis la dernière édition de l'horaire.
- Minute de départ (heures impaires)
- Minute d'arrivée (heures paires)
- Coupe / Accroche
- Sillons au choix / exclusifs

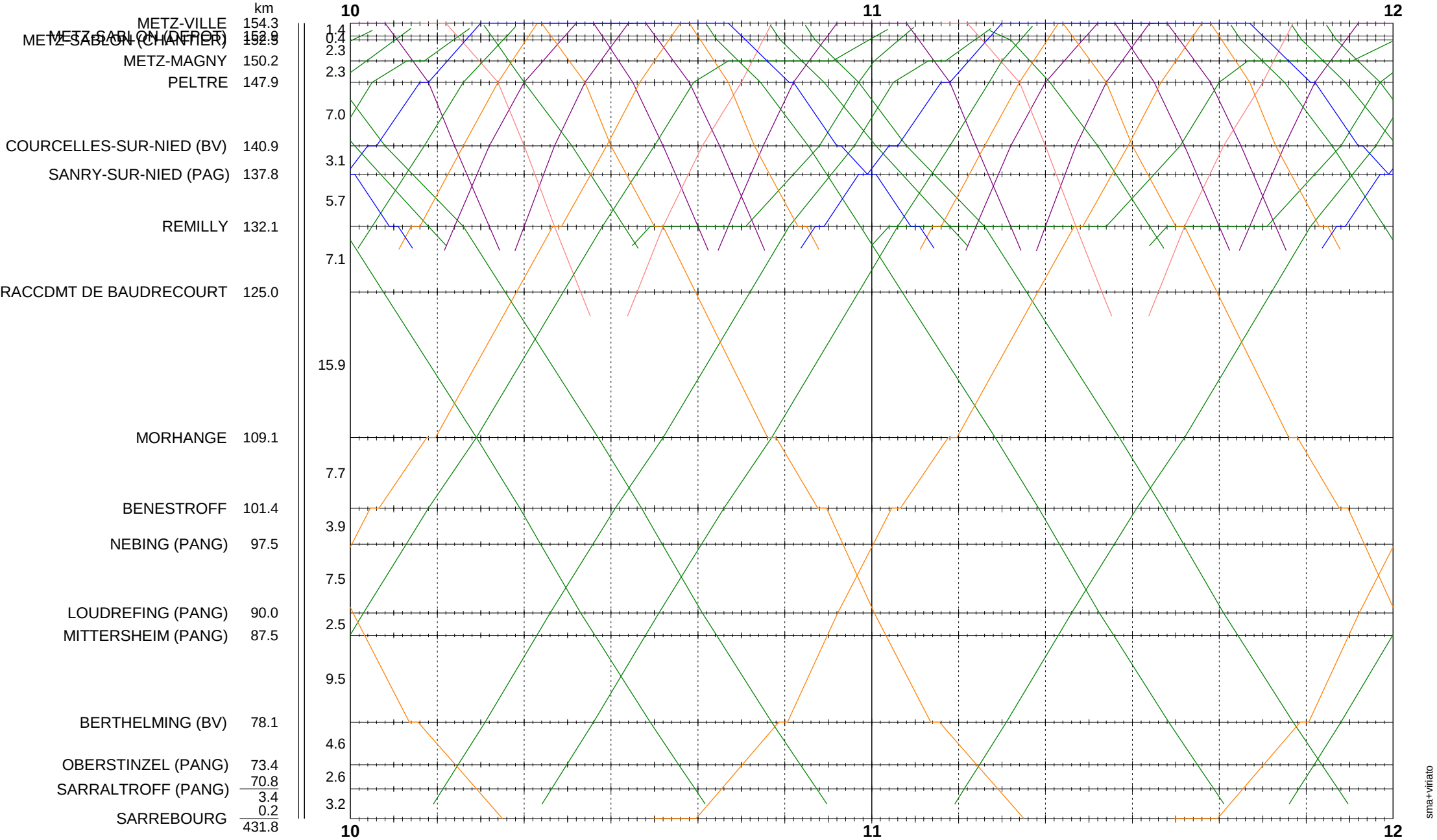


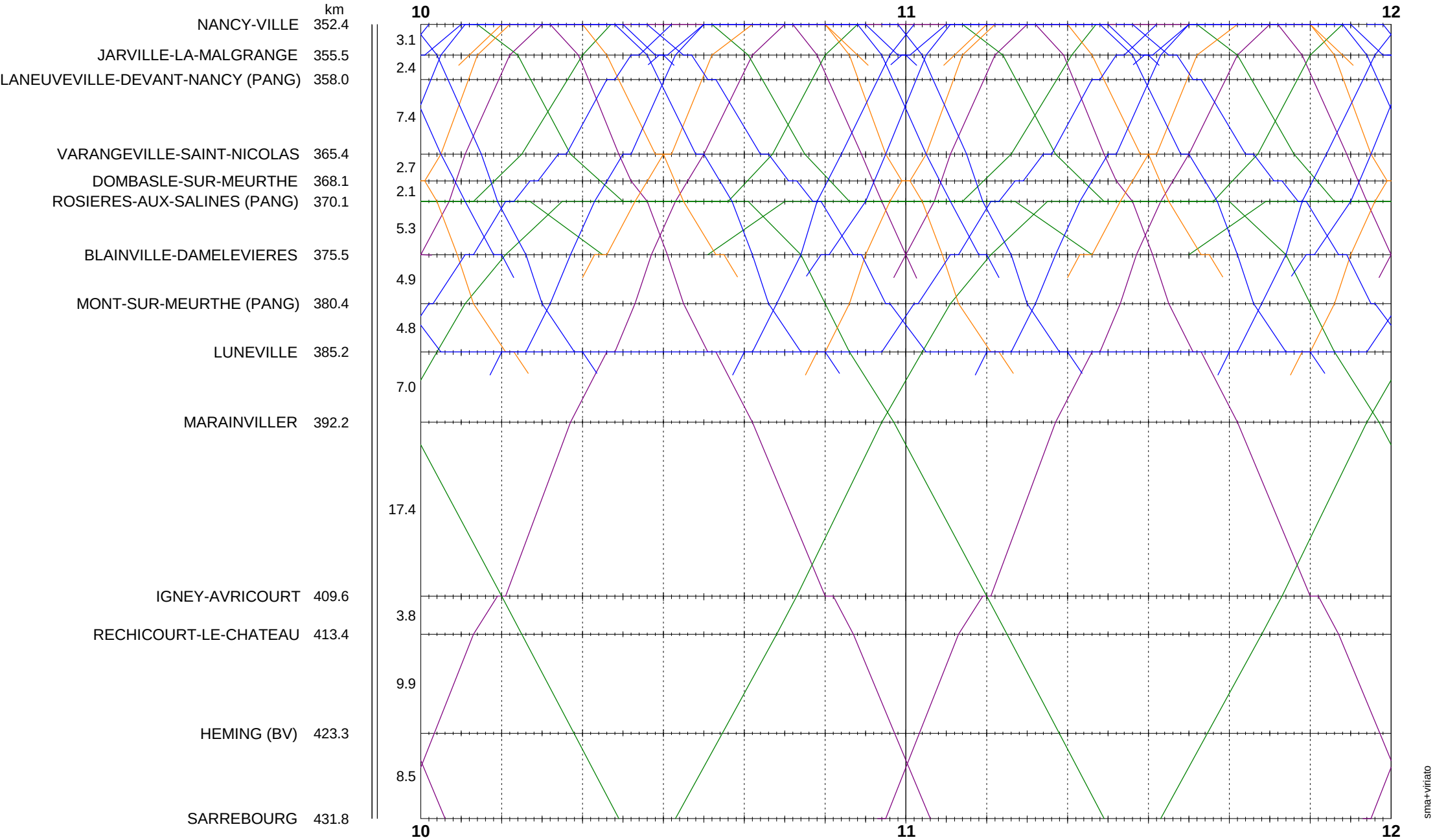


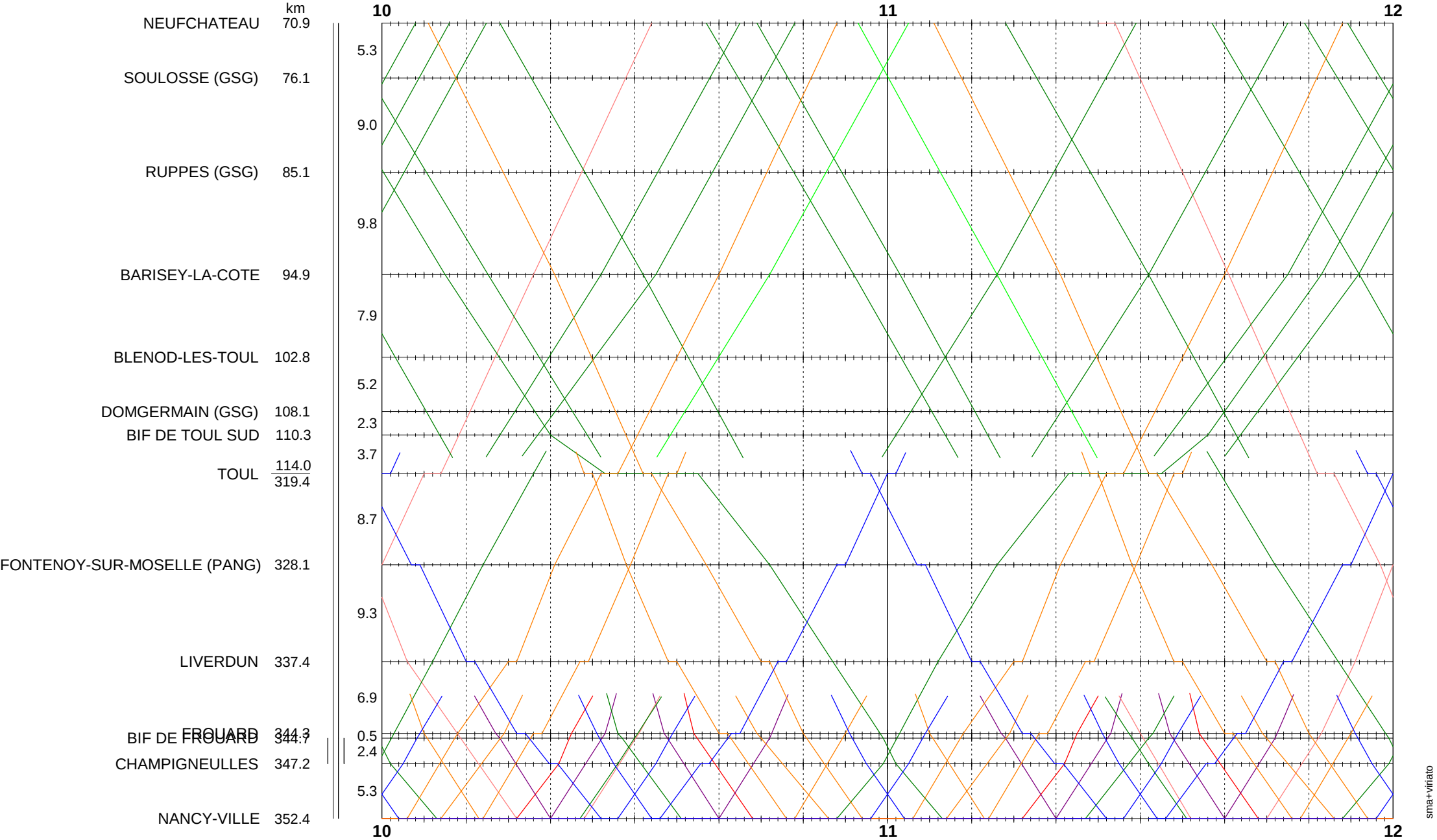


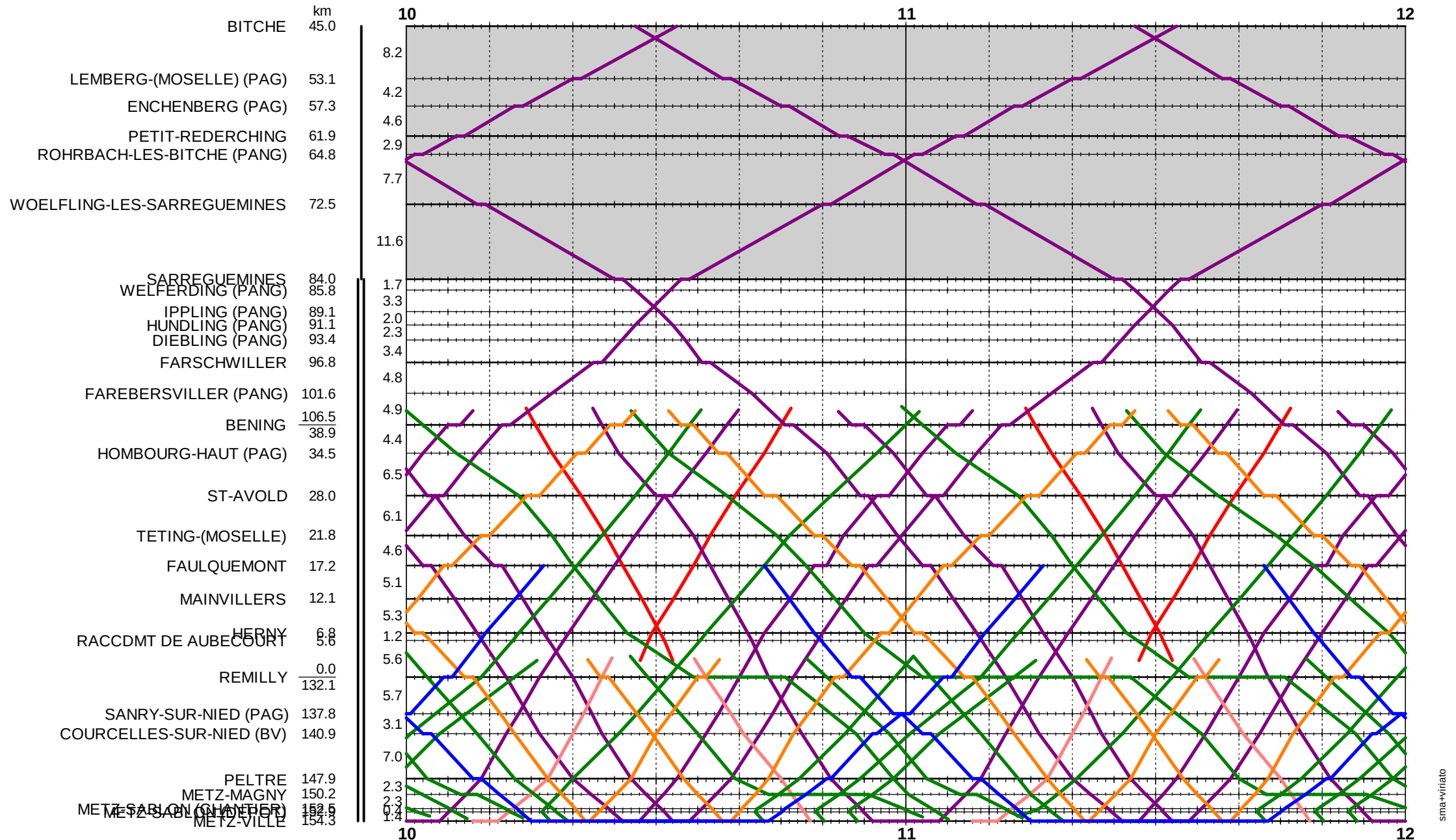


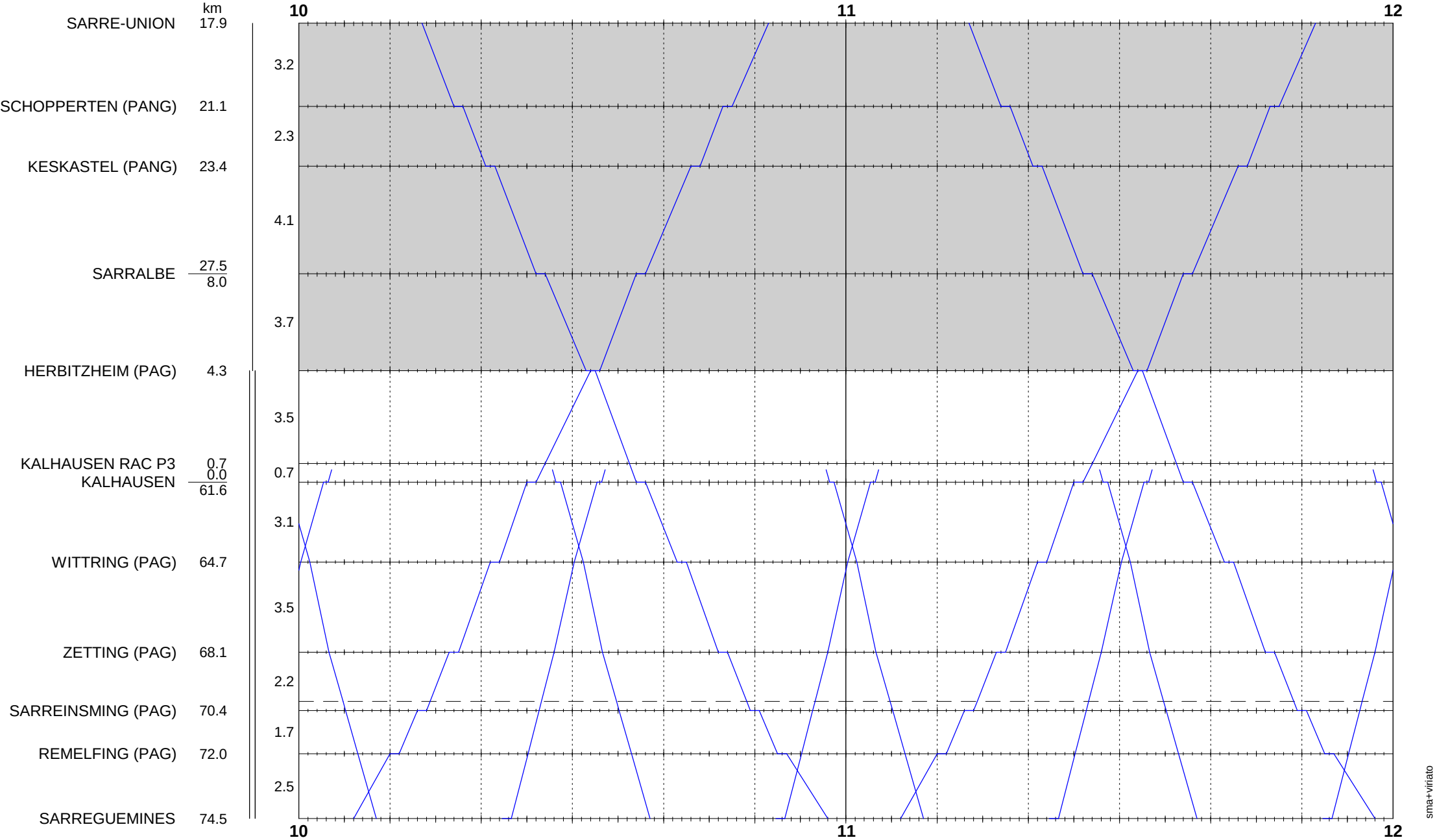


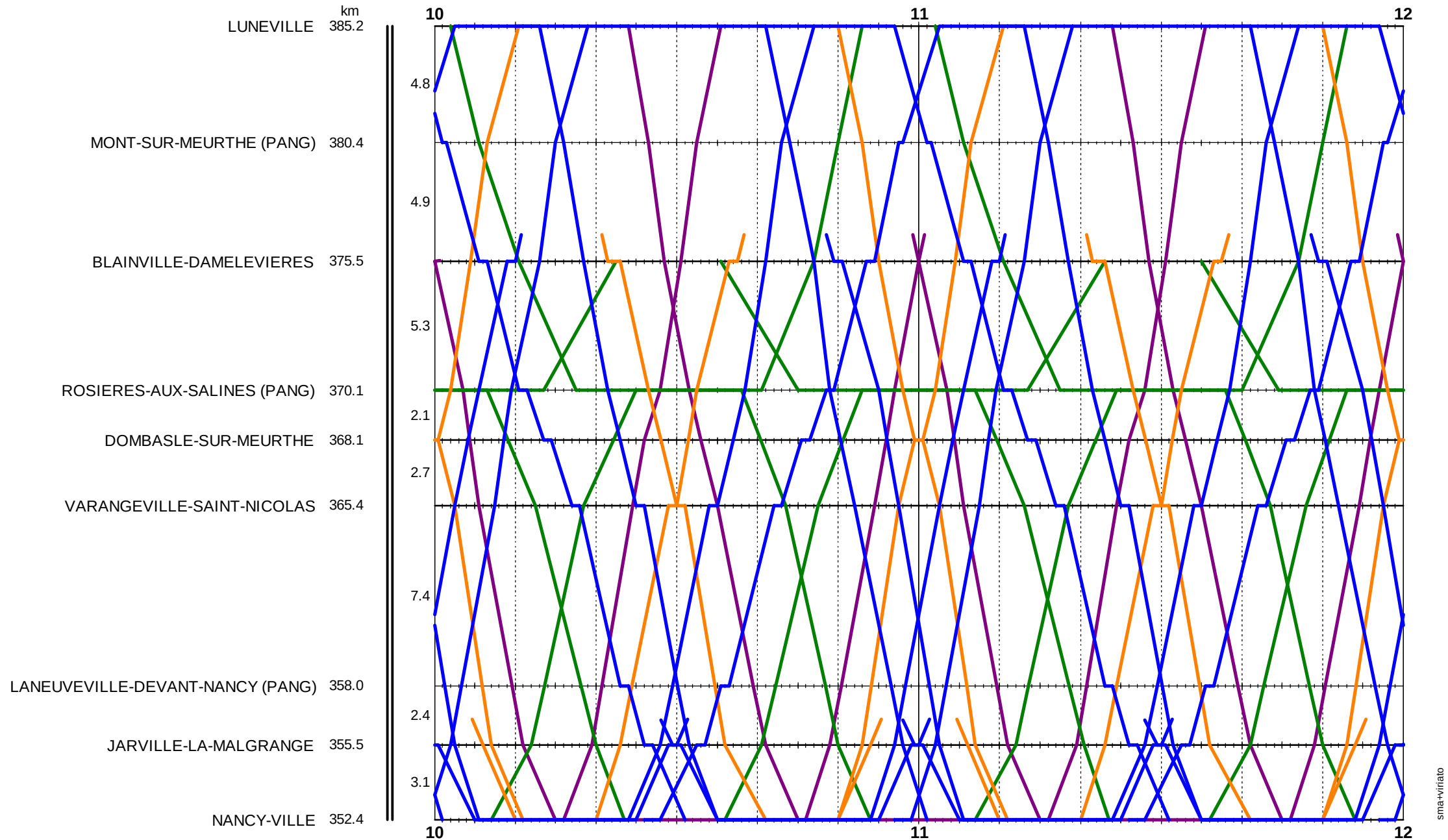


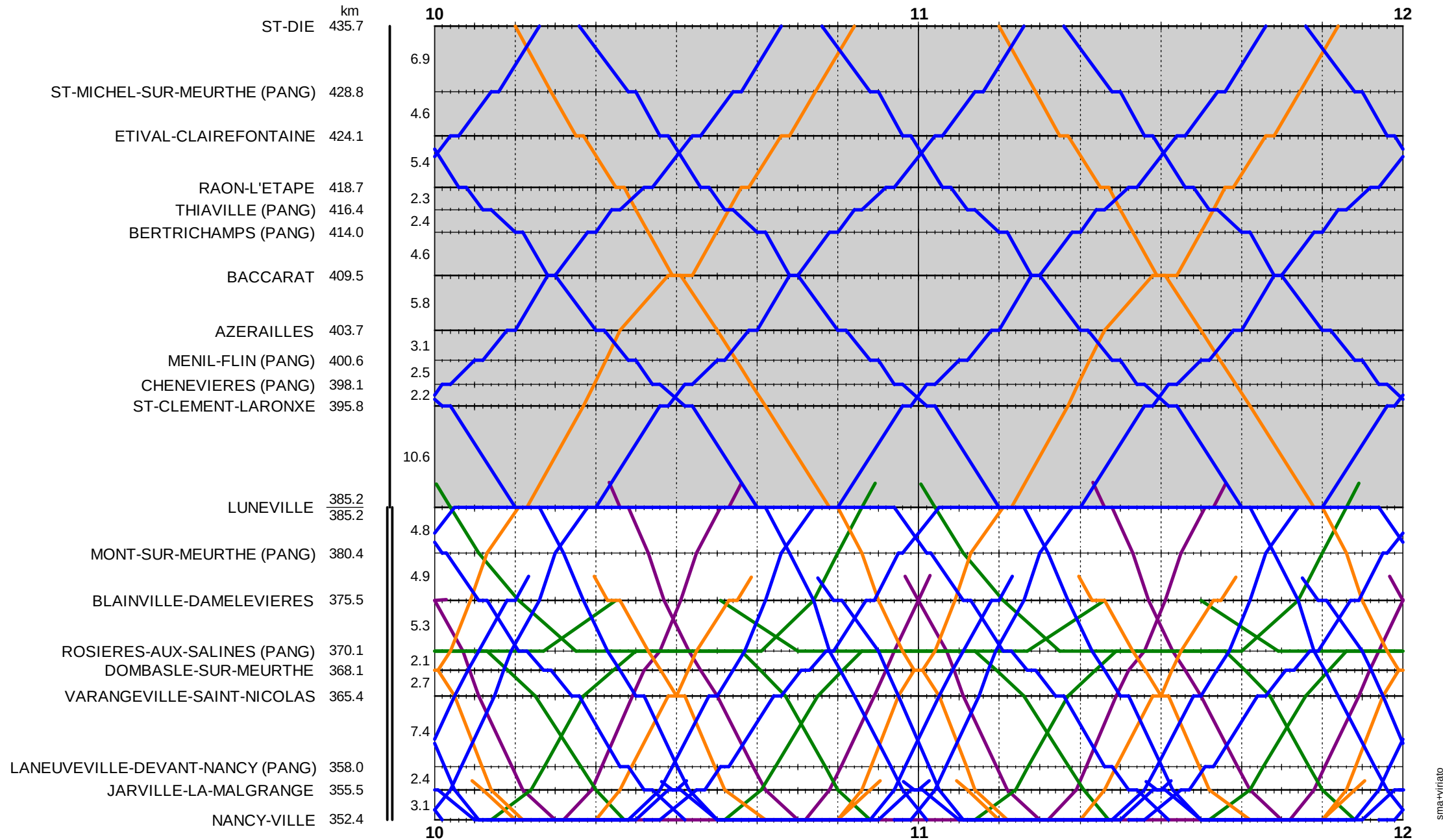




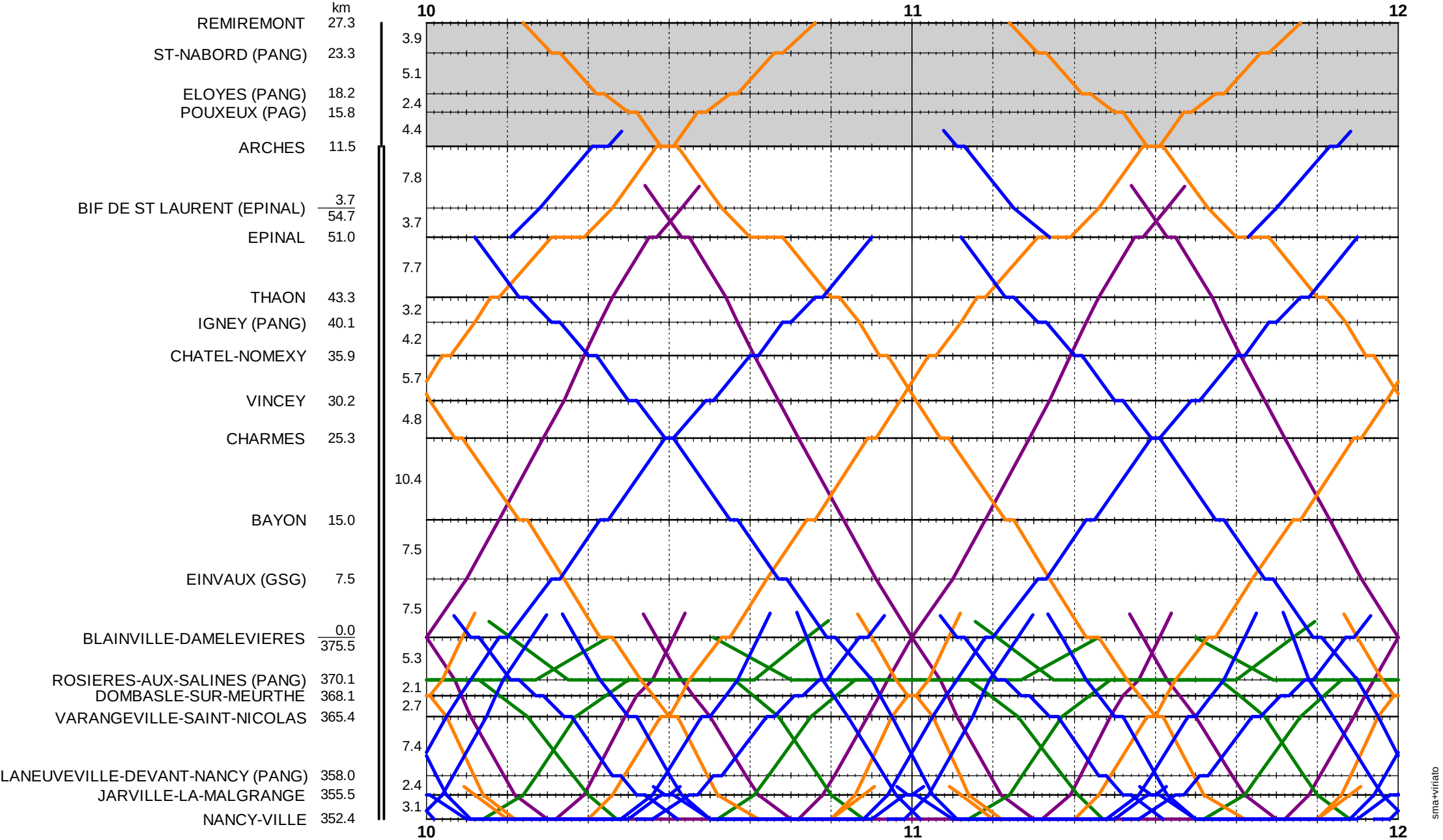


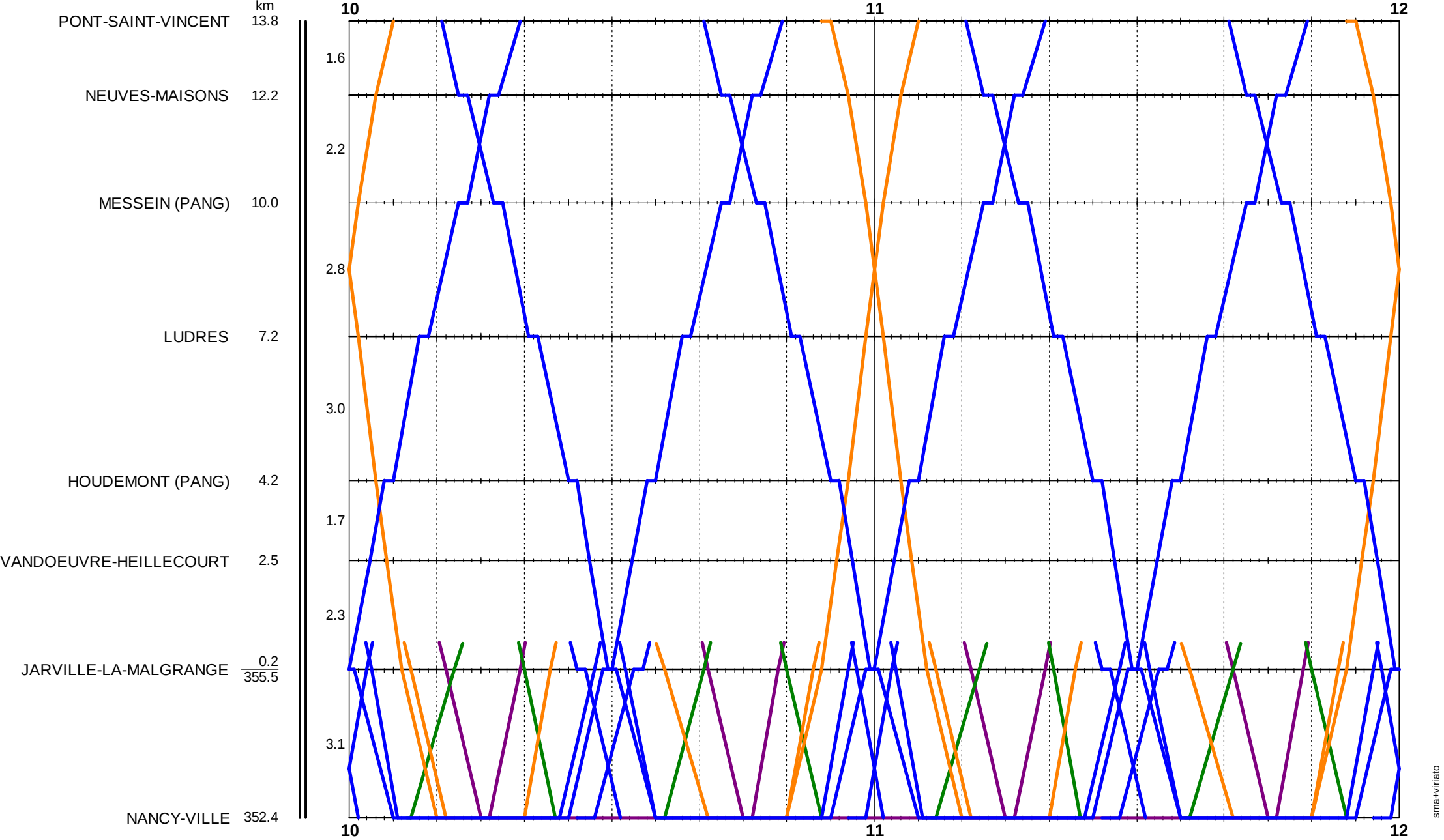




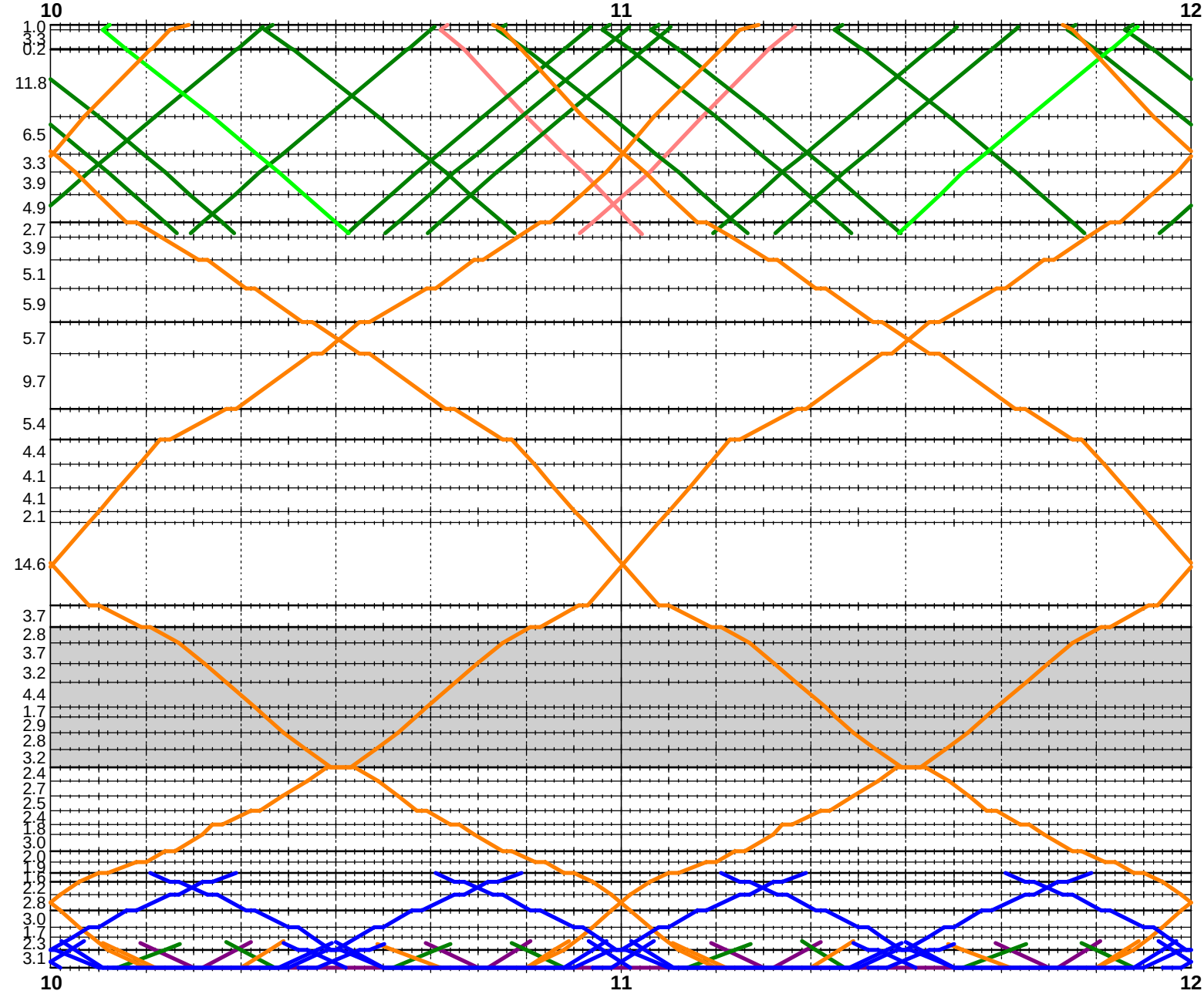


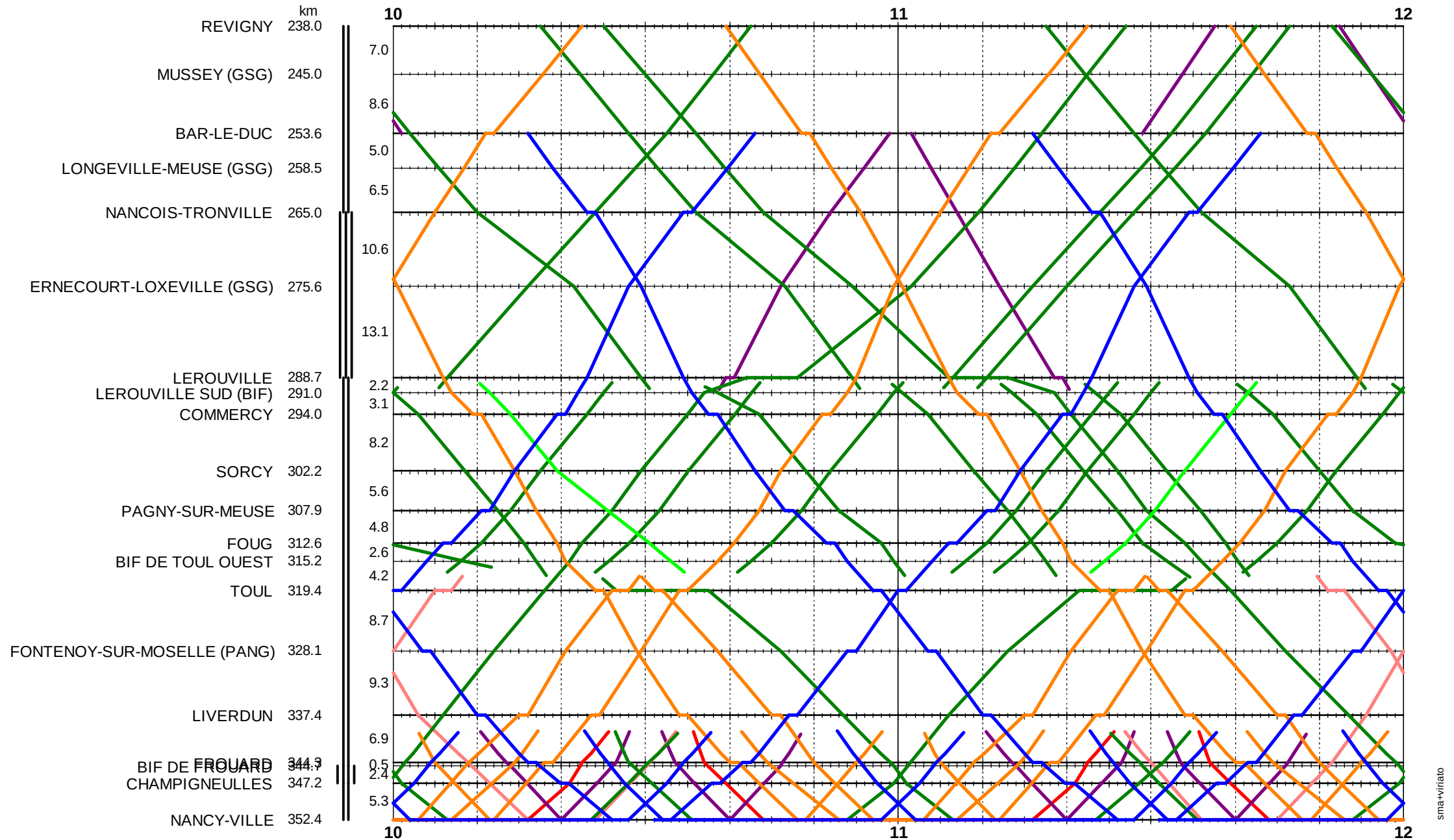


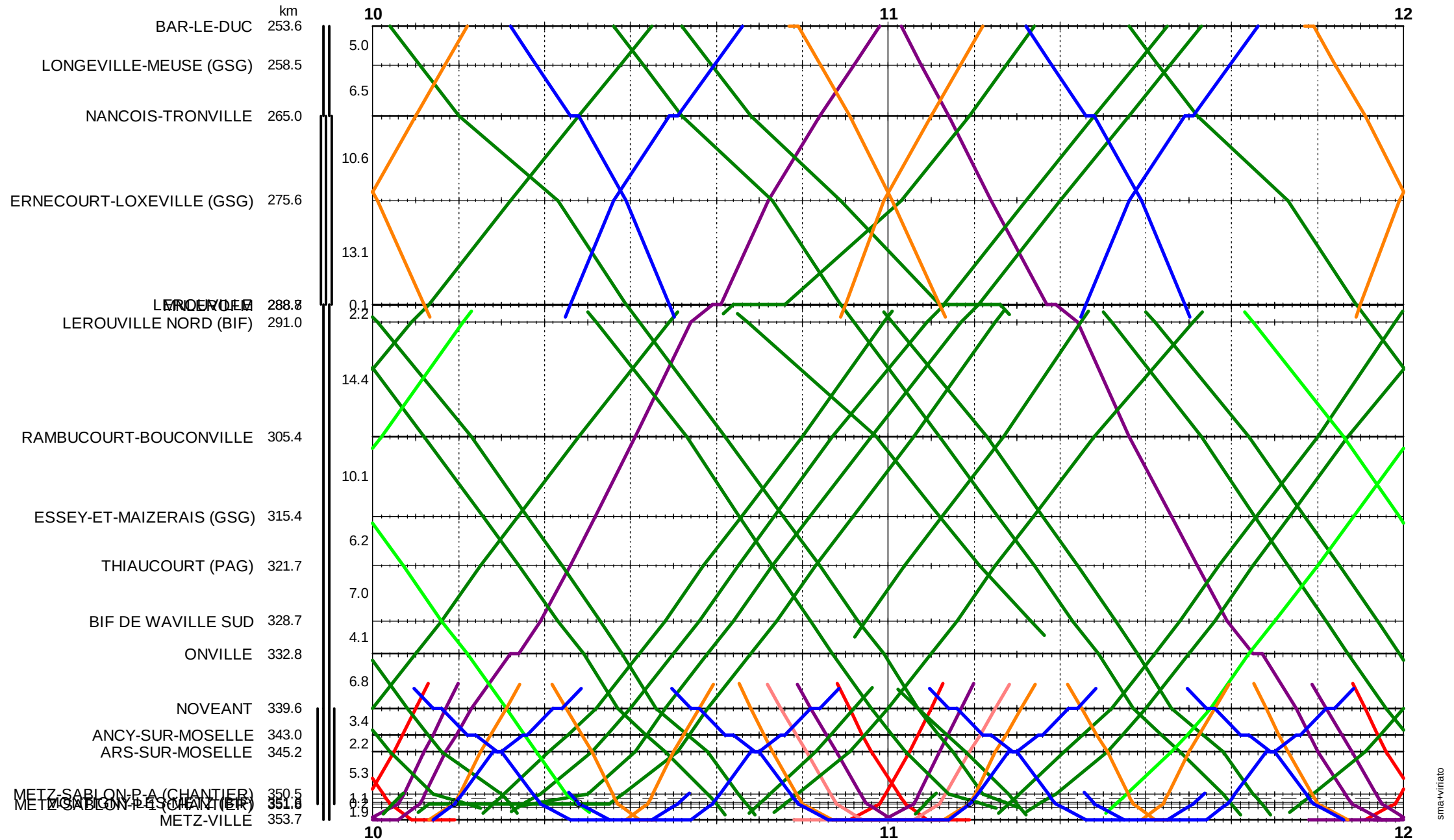


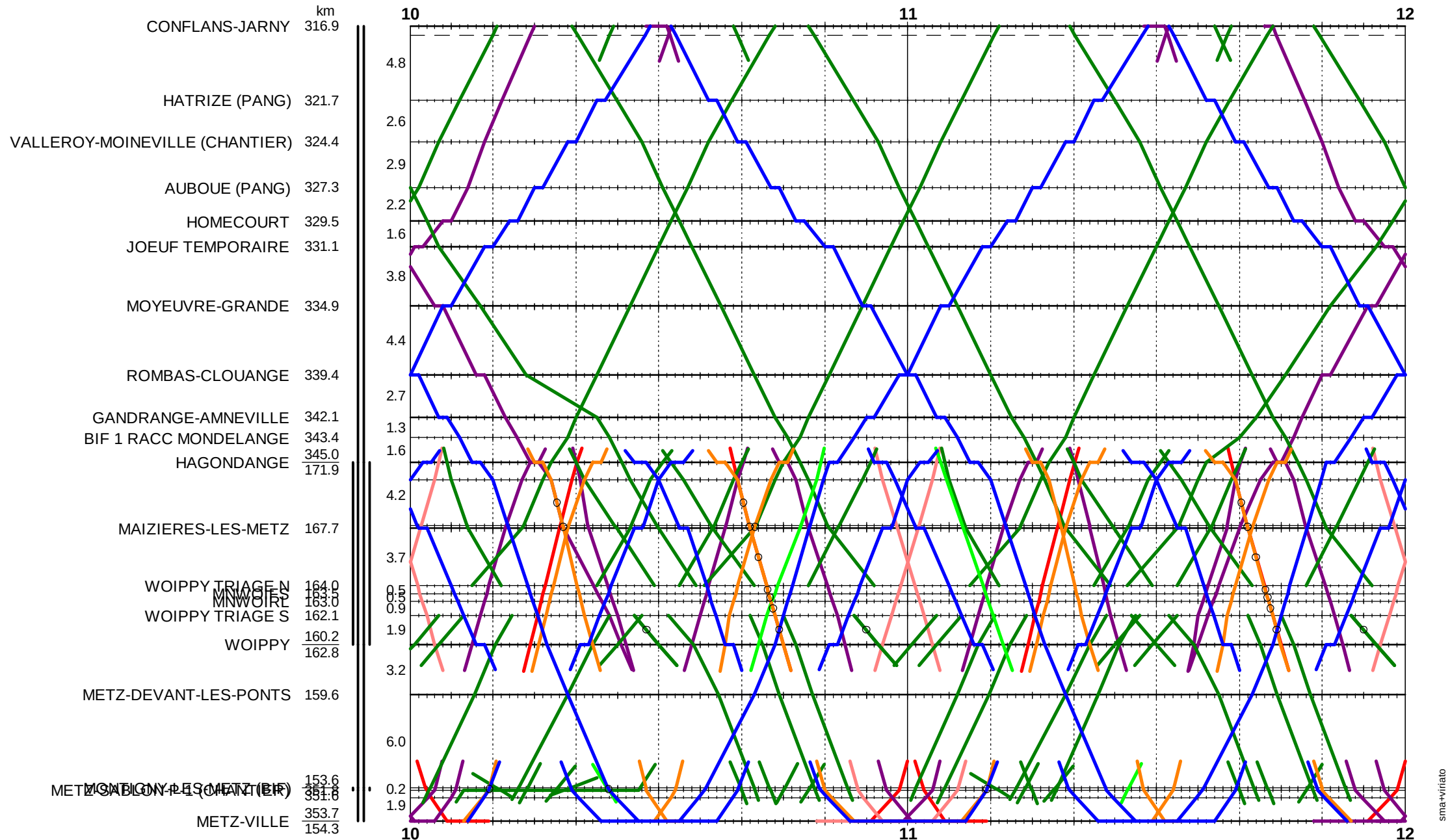


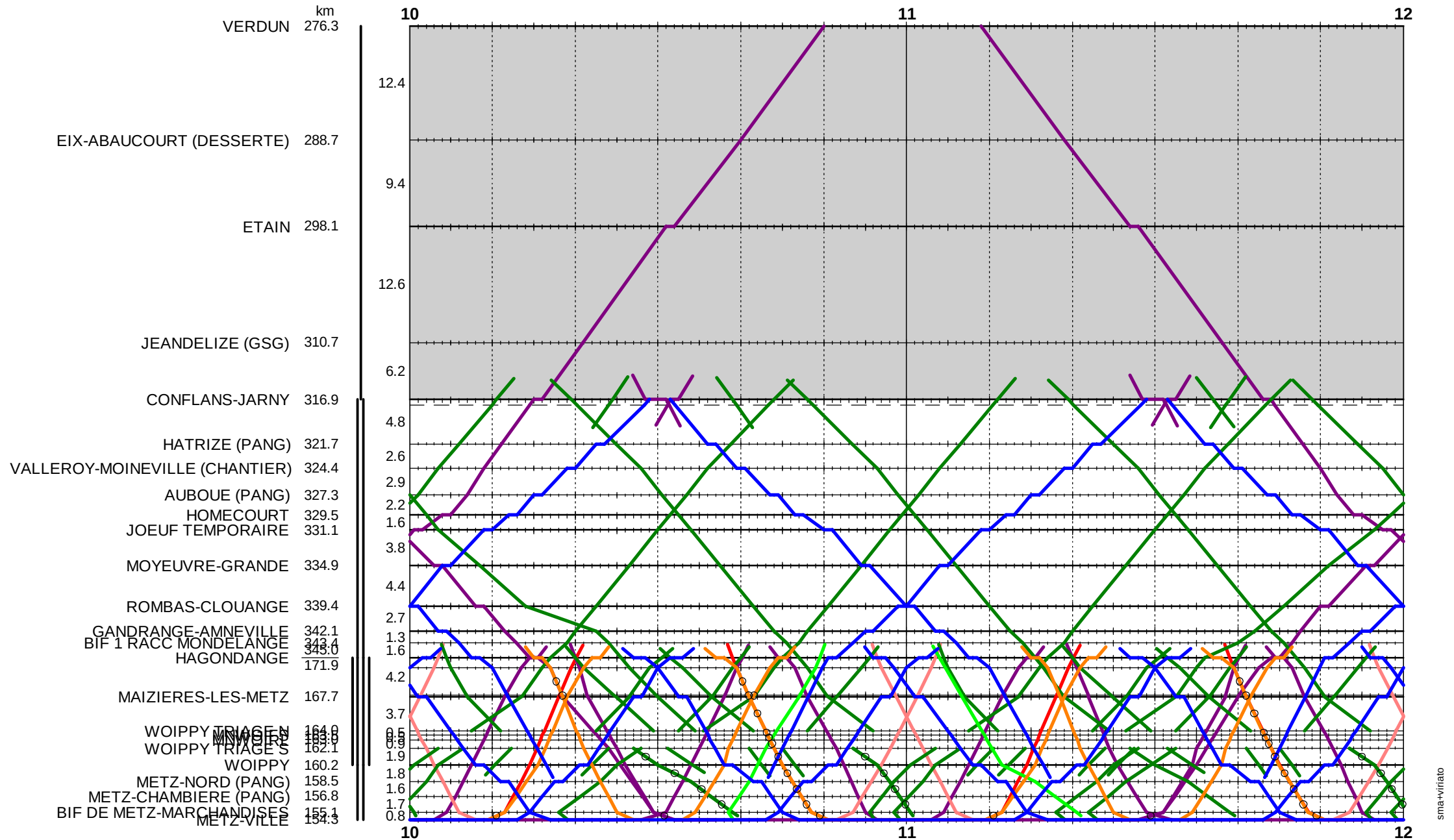
CULMONT-CHALINDREY (PANG)	387.6
CHALINDREY-BITDORF (PANG)	312.9
CHAUZENAY (PANG)	0.0
ANDILLY (PANG)	11.8
AVRECOURT (PANG)	18.4
MEUSE-MONTIGNY-LE-ROI (GSG)	21.6
LECOURT (PANG)	25.5
MERREY	30.4
COLOMBEY-LES-CHOISEUL (PANG)	33.0
DAMBLAIN (PANG)	36.9
ROSIERES-SUR-MOUZON (PANG)	42.1
LAMARCHE	47.9
MARTIGNY-LES-BAINS (GSG)	53.6
CONTREREVILLE	63.3
VITTEL	68.7
HAREVILLE-SOUS-MONTFORT (PANG)	73.1
REMONCOURT (PANG)	77.1
ROZEROTTE (PANG)	81.3
BAZOILLES-DEVANT-HYMONT (PANG)	83.3
HYMONT-MATTAINCOURT	97.9
MIRECOURT	94.2
POUSSAY (PANG)	54.3
FRENELLE-LA-GRANDE-PUZIEUX (PANG)	50.6
BOUZANVILLE-BOULAINCOURT (PANG)	47.4
DIARVILLE (PANG)	43.0
SAINT-FIRMIN-HOUSSEVILLE (PANG)	41.3
PRAYE-SOUS-VAUDEMONT (PANG)	38.4
FORCELLES-SAINT-GORGON (PANG)	35.6
VEZELISE	32.4
TANTONVILLE (PANG)	30.0
CLEREY-OMELMONT (PANG)	27.3
CEINTREY (PANG)	24.7
PULLIGNY-AUTREY (PANG)	22.4
PIERREVILLE (PANG)	20.6
XEUILLEY	17.7
BAINVILLE-SUR-MADON (PANG)	15.6
PONT-SAINT-VINCENT	13.8
NEUVES-MAISONS	12.2
MESSEIN (PANG)	10.0
LUDRES	7.2
HOUEMONT (PANG)	4.2
VANDOEUVRE-FEUILLECOURT	0.2
JARVILLE-LA-MALGRANGE	355.5
NANCY-VILLE	352.4

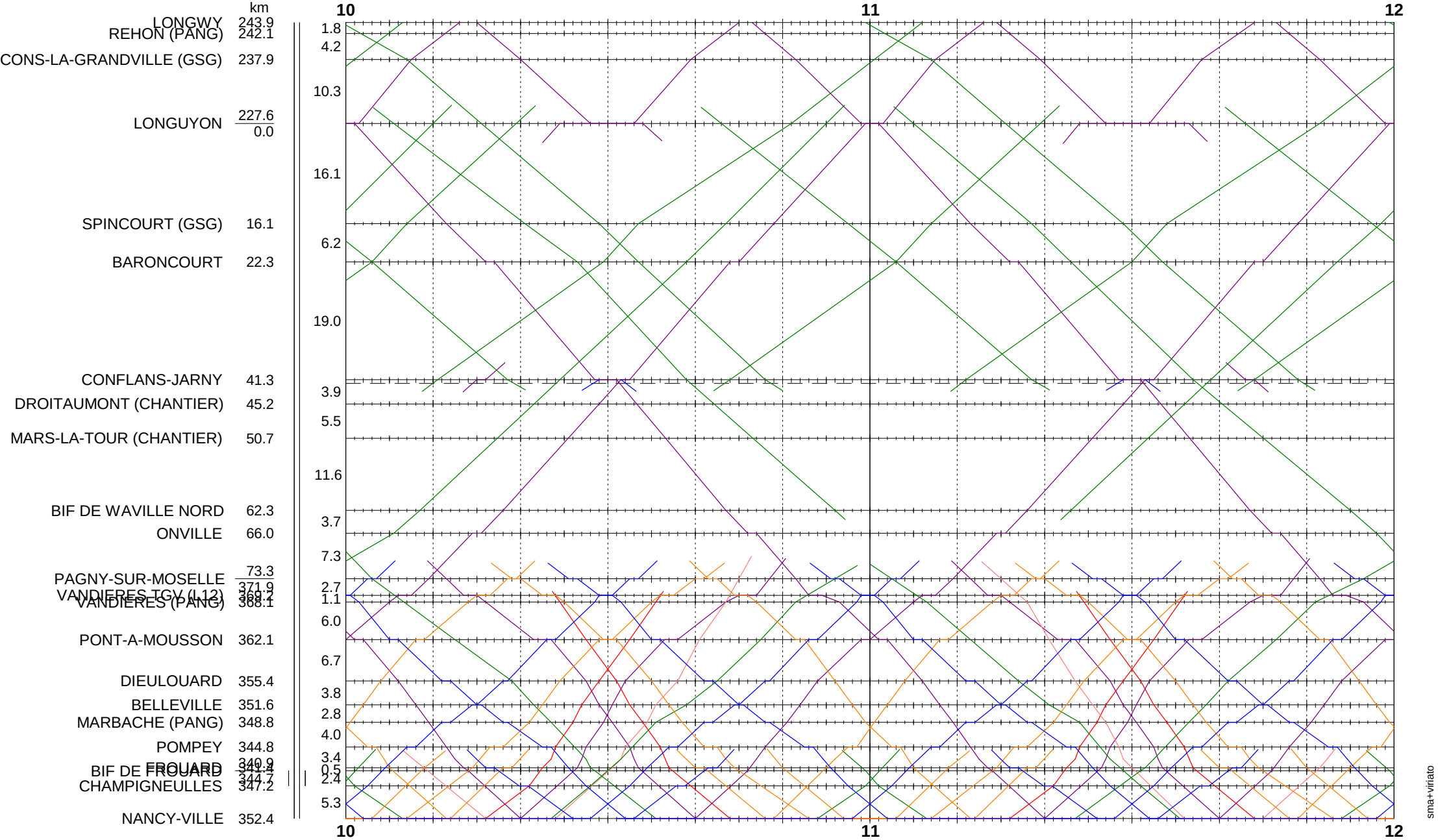




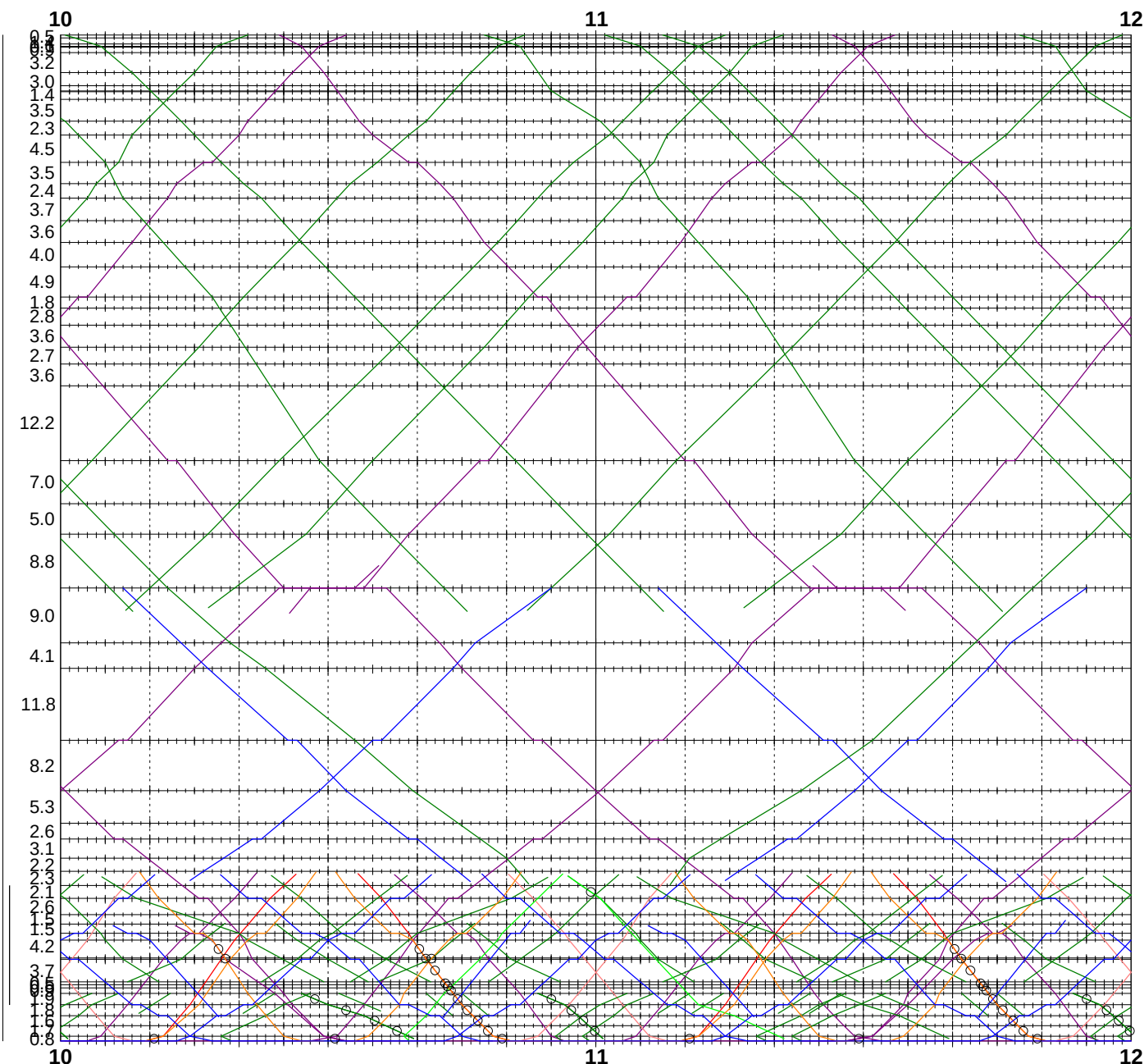


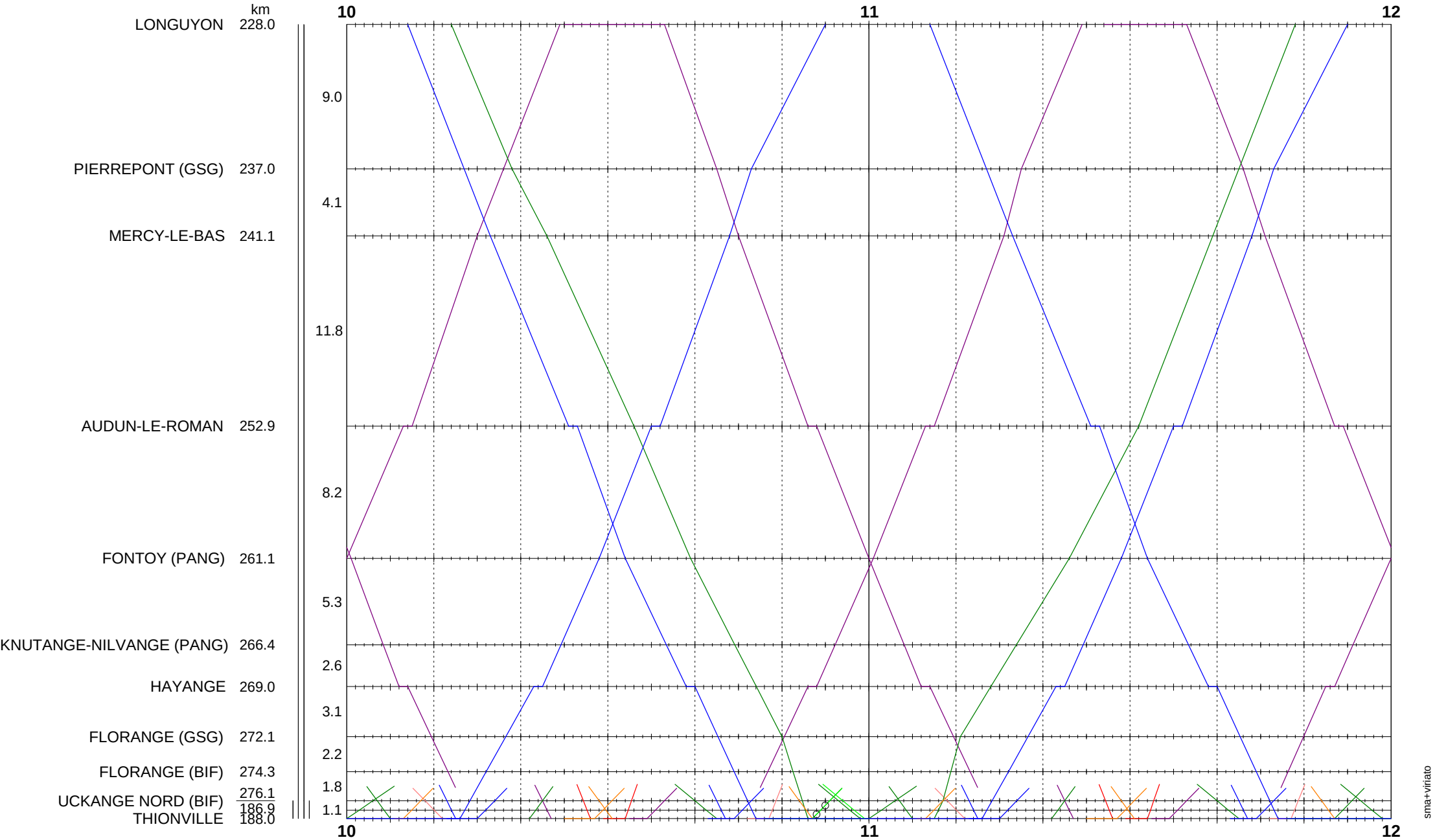


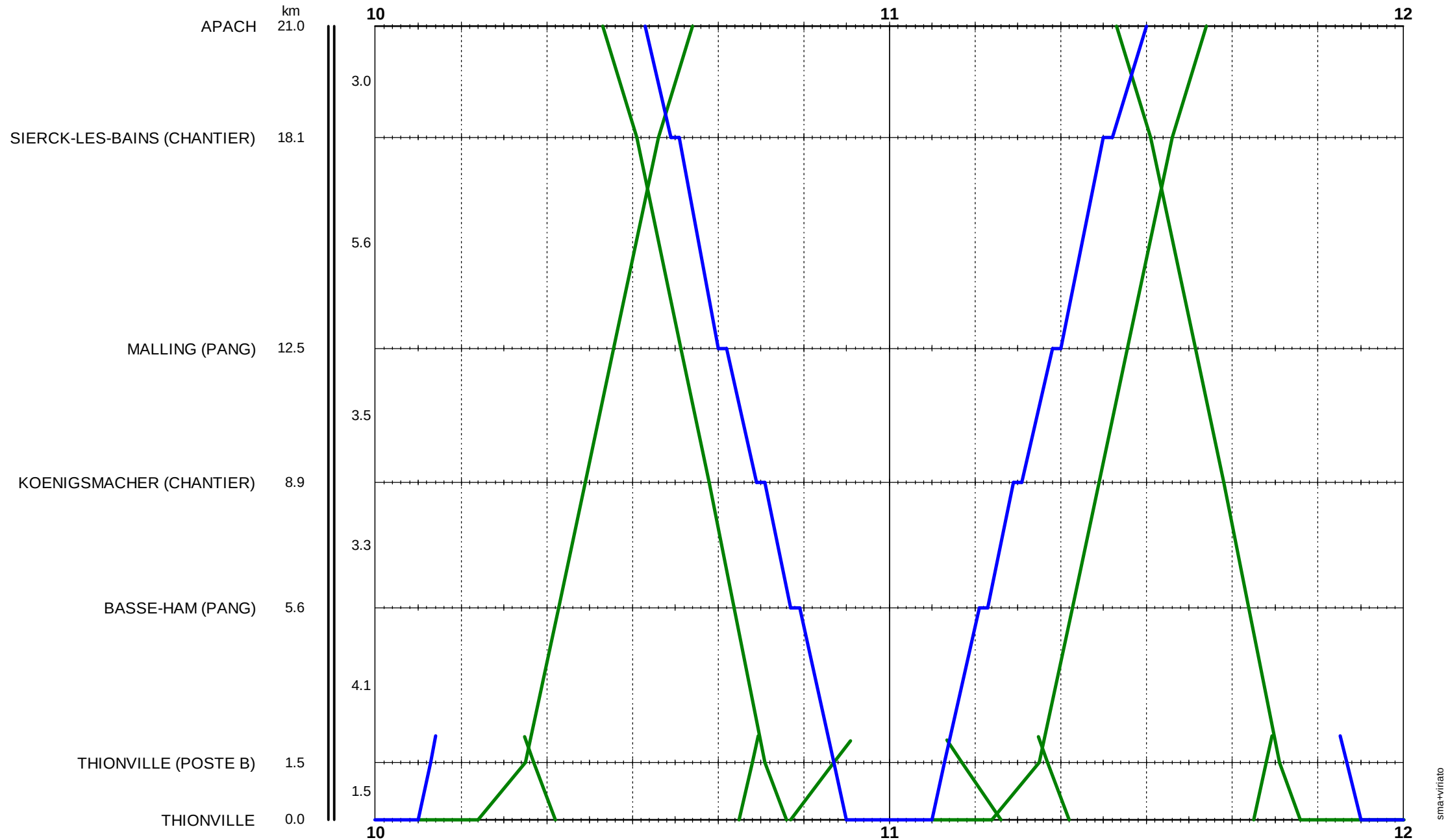


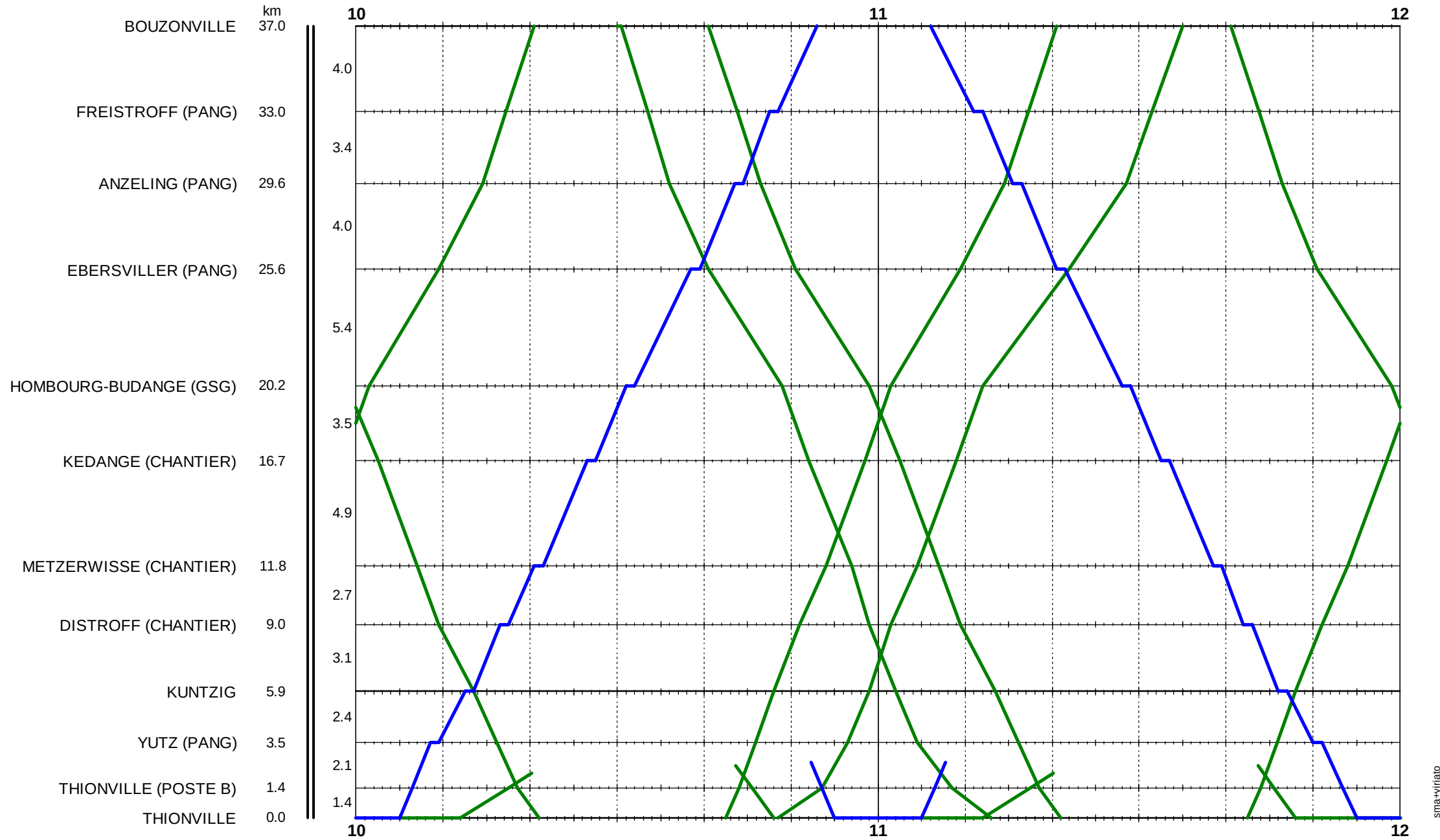


BIF DE LA LIGNE 2 ET DU RAC CHARLEVILLE-MEZIERES	148.5
BIF DU RAC DIRECT DE MOHON ET DE LA LIGNE 2	148.5
LUMES-HALTE (PAG)	145.8
LUMES TRIAGE	146.9
NOUVION-SUR-MEUSE (CHANTIER)	148.2
VRIGNE-MEUSE (PANG)	151.8
DONCHERY	154.1
SEDAN	158.5
PONT-MAUGIS (CHANTIER)	162.0
BAZEILLES (GSG)	164.4
DOUZY (PANG)	168.0
POURU-BREVILLY (PAG)	171.6
SACHY (PANG)	175.6
CARIGNAN	180.5
BLAGNY (CHANTIER)	182.3
LINAY (PANG)	185.1
MARGUT-FROMY	188.7
LA FERTE-SUR-CHIERS (PANG)	191.5
LAMOUILLY (PANG)	195.0
MONTMEDY	207.2
VELOSNES-TORGNY (PANG)	214.2
CHARENCY-VEZIN	219.3
LONGUYON	228.0
PIERREPONT (GSG)	237.0
MERCY-LE-BAS	241.1
AUDUN-LE-ROMAN	252.9
FONTOY (PANG)	261.1
KNUTANGE-NILVANGE (PANG)	266.4
HAYANGE	269.0
FLORENCE (GSG)	274.3
FLORENCE (BIF)	274.3
UCKANGE SUD (BIF)	174.0
UCKANGE	184.0
RICHEMONT (PAG)	195.0
BIF 2 RACC MOHON LANGE	173.0
HAGONDANGE	171.9
MAIZIERES-LES-METZ	167.7
WOIPPY-MOIRON	164.0
WOIPPY	160.2
METZ-NORD (PANG)	158.5
METZ-CHAMPERE (PANG)	156.5
BIF DE METZ-MARIE-RENE	152.3
METZ-VILLE	152.3









sma+viriato



Etude prospective de la capacité ferroviaire en Lorraine.

Fiches aménagements

21 février 2014

Version 1-01

Etude prospective de la capacité ferroviaire en Lorraine.

Fiches aménagements

21 février 2014

Version 1-01

Etude prospective de la capacité ferro-
viaire en Lorraine.

Fiches aménagements

Table des matières

1.	Cadre	1
1.1	Objectif, périmètre et horizons	1
1.2	Schémas d'offre d'heure de pointe retenus après analyse de capacité	1
2.	Fiche Forbach.....	8
2.1	Horizons et desserte	8
2.2	Synoptiques actuel et futur.....	9
2.3	Schémas des flux actuel et futur	10
2.4	Utilité de l'aménagement.....	12
2.5	Comparaison avec 2012	12
2.6	Phasage et lien avec les autres aménagements	13
3.	Fiche Nœud de Metz.....	14
3.1	Horizons et desserte	14
3.1.1.1	Boucle de Metz – Sablon	15
3.2	Solution fonctionnelle à Conflans-Jarny.....	18
3.3	Utilité de l'aménagement.....	20
3.4	Comparaison avec 2012	20
3.5	Phasage et lien avec les autres aménagements	21
4.	Fiche Rosières-aux-Salines et son alternative	22
4.1	Fiches Rosières-aux-Salines	22
4.1.1	Horizons et desserte	22

Etude prospective de la capacité ferro-
viaire en Lorraine.

Fiches aménagements

4.1.2	Synoptiques actuel et futur.....	22
4.1.3	Schémas des flux actuel et futur	24
4.1.4	Utilité de l'aménagement.....	24
4.1.5	Comparaison avec 2012	25
4.1.6	Phasage et lien avec les autres aménagements	25
4.2	Alternatives au sas de Rosières-aux-Salines	25
4.2.1	Evolution de la grille voyageur avec le scénario 2 2020 cible	26
4.3	Evitement entre Nancy et Blainville	26
4.3.1.1	Borne côté Nancy	27
4.3.1.2	Borne côté Blainville.....	28
4.3.1.3	Evitement de Varangéville	29
4.3.2	Banalisation (suite à proposition de SNCF-Ingénierie).....	31
4.3.3	Synthèse.....	32
5.	Fiche entrée de Metz-Sablon depuis Rémyilly	33
5.1	Horizons et desserte	33
5.2	Synoptiques actuel et futur.....	33
5.2.1	Autres variantes	35
5.3	Schémas des flux actuel et futur	36
5.4	Utilité de l'aménagement.....	38
5.5	Comparaison avec 2012	39
5.6	Phasage et lien avec les autres aménagements	39
6.	Index et références.....	40

Etude prospective de la capacité ferro-
viaire en Lorraine.

Fiches aménagements

Annexes

Annexe (Réservé).....	1
-----------------------	---

Etude prospective de la capacité ferro-
viaire en Lorraine.

Fiches aménagements

Diffusion

Nom	Entreprise / service	Nombre

Etude prospective de la capacité ferro-
viaire en Lorraine.

Fiches aménagements

Versions

Version	Date	Auteur	Remarques	Statut
1-01	21.02.14	cha, pj, dm, sl	-	homologué

1. Cadre

1.1 Objectif, périmètre et horizons

L'étude prospective de capacité ferroviaire en Lorraine a comme objectif d'identifier, de caractériser et de justifier les aménagements nécessaires pour répondre à l'offre envisagée.

Le périmètre d'étude concerne toute la Lorraine.

L'horizon de référence est 2012. Les horizons d'étude sont les suivants :

- 2016 : horizon correspondant à la mise en service de la LGV EE 2^{ème} étape et au cadencement de la trame TER en Lorraine.
- 2020 : horizon avec augmentation des objectifs de desserte TER dans un deuxième scénario, scénario 2
- 2025 : horizon avec maintien des circulations voyageurs à un niveau 2020 et augmentation du trafic fret.



Figure 1 Répartition horizon d'étude et scénario

Le but de cette note « Fiches Aménagements » est de présenter les différents aménagements retenus dans le cadre de l'étude prospective de la capacité ferroviaire en Lorraine ainsi que d'en préciser leur utilité.

1.2 Schémas d'offre d'heure de pointe retenus après analyse de capacité

Les schémas suivants représentent l'offre voyageur et l'offre fret rendue possible grâce aux solutions fonctionnelles dans toute la Lorraine aux différents horizons et pour les différents scénarios. Le scénario 2016 S2 n'est pas représenté car il est identique du point de vue des infrastructures que le scénario

2016 S1. Les infrastructures décrites par la suite sont nécessaire pour respecter ces schémas de desserte.

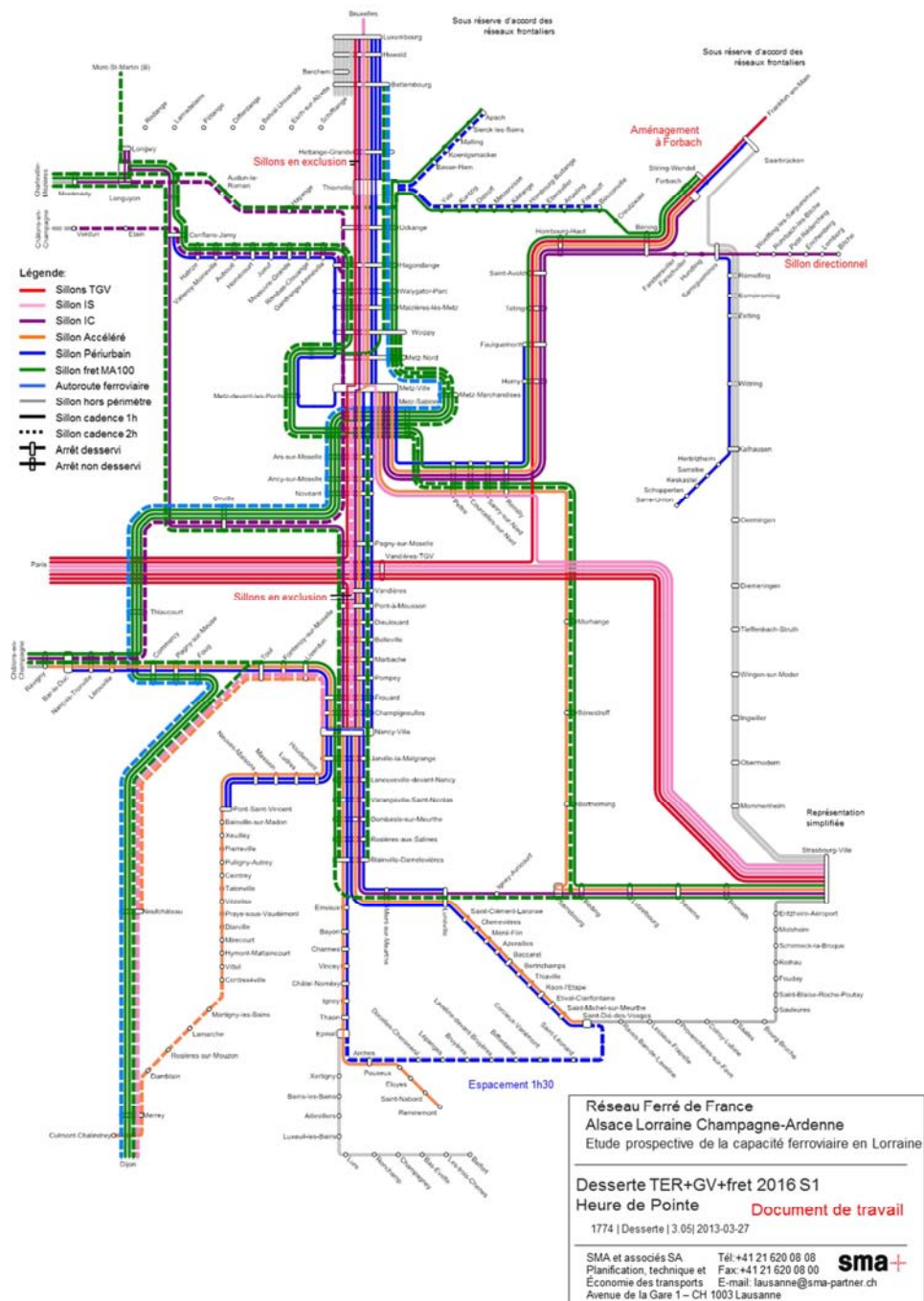


Figure 2 Schéma de desserte du S1 à l'horizon 2016

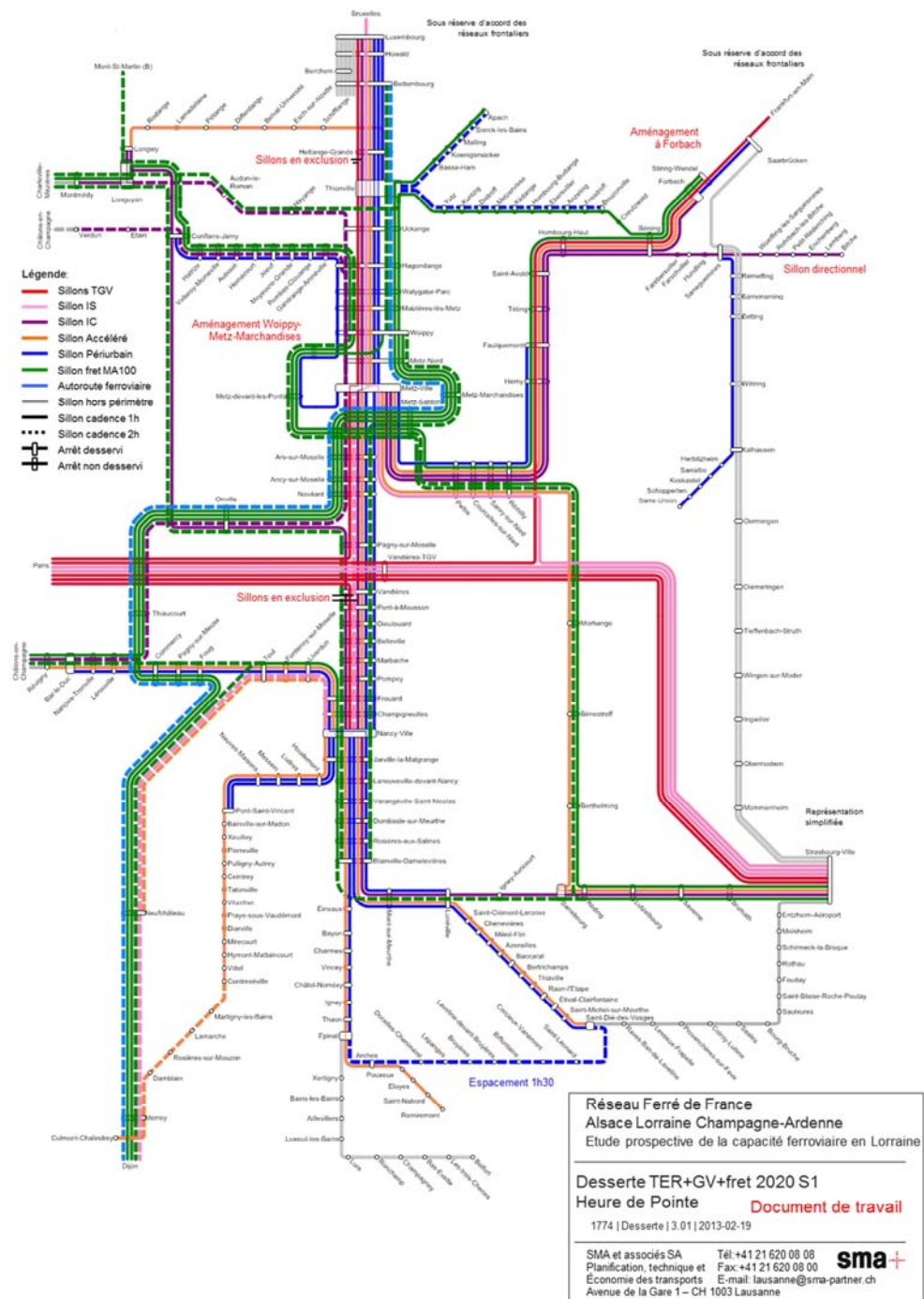


Figure 3 Schéma de desserte du S1 à l'horizon 2020

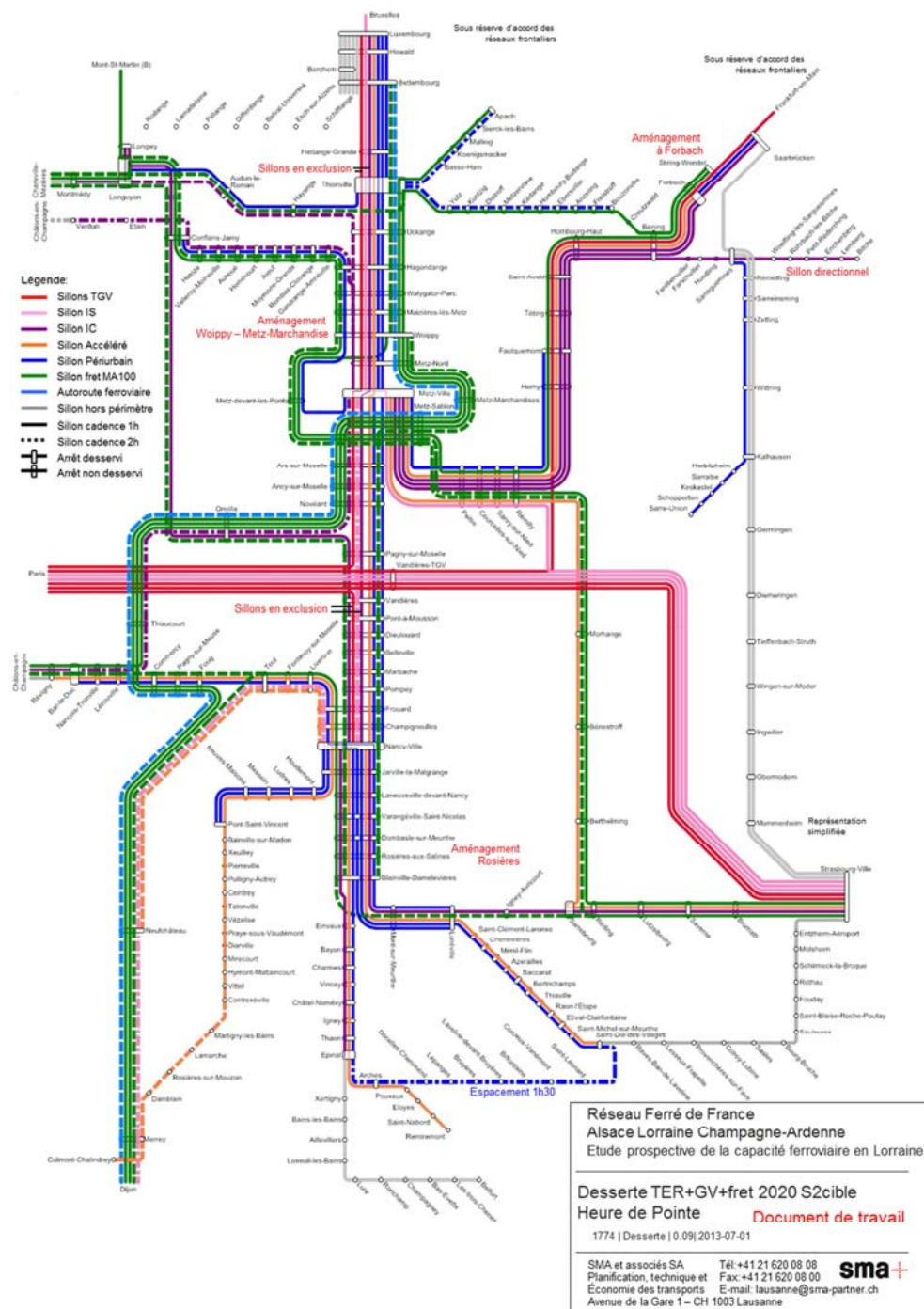


Figure 4 Schéma de desserte du S2cible à l'horizon 2020

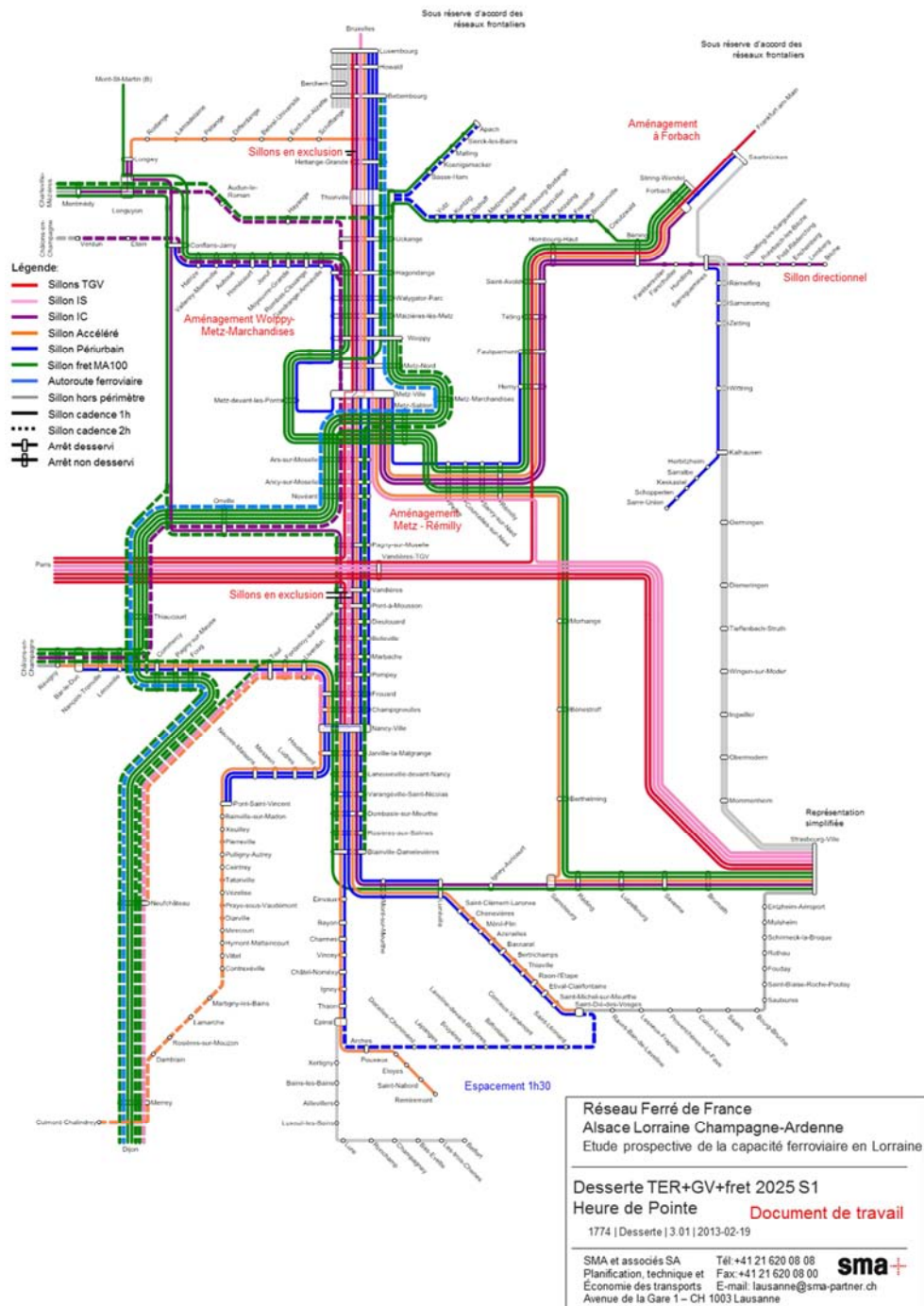


Figure 5 Schéma de desserte du S1 à l'horizon 2025

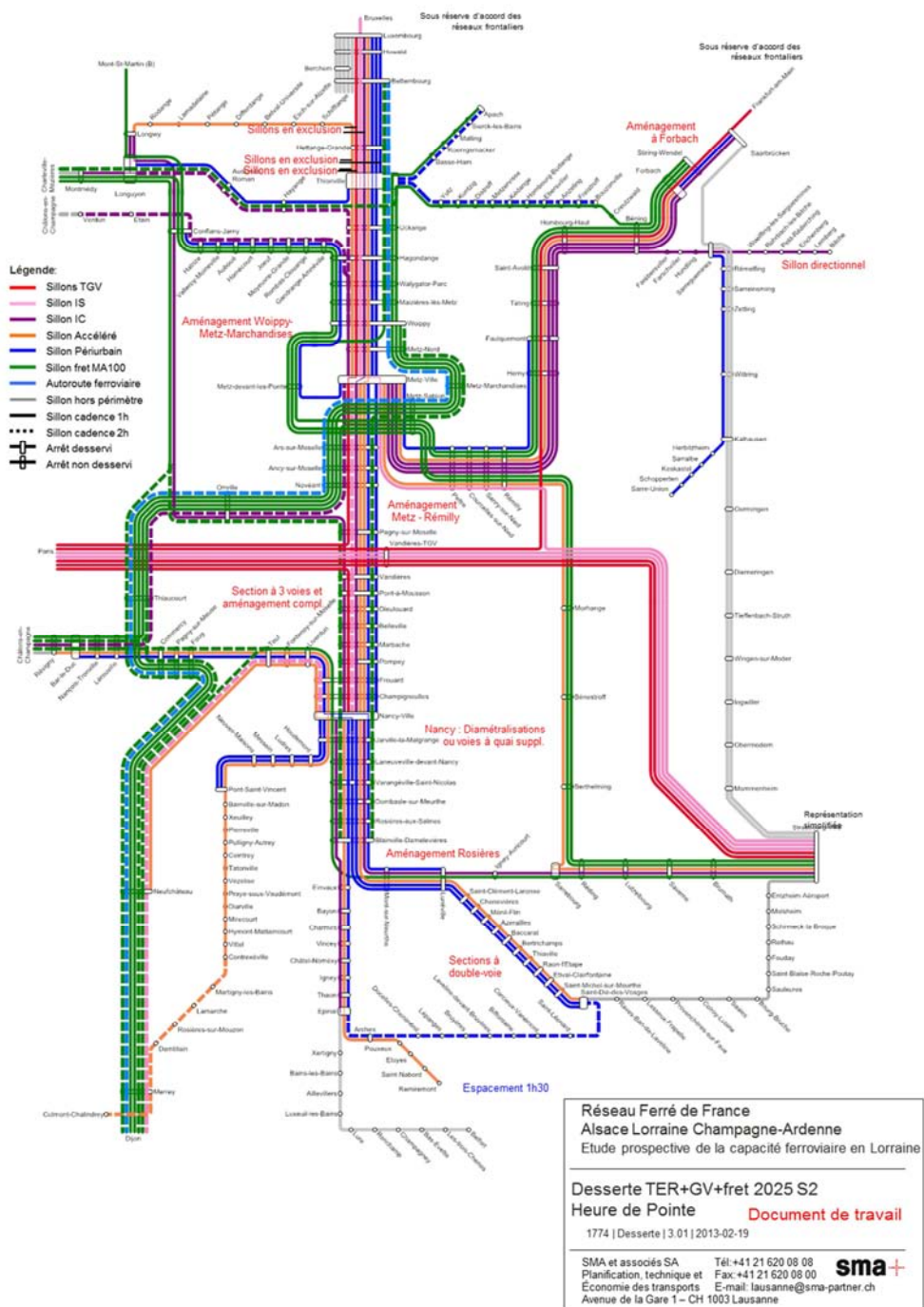


Figure 6 Schéma de desserte du S2 à l'horizon 2025

2. Fiche Forbach

L'aménagement de la gare Forbach consiste à transformer une voie de service en une voie principale pour disposer d'une voie de retournement en-dehors des deux voies principales actuelles.

2.1 Horizons et desserte

La modification du plan de voie de Forbach est nécessaire dès 2016 (cadencement de la trame TER) et nécessite un complément d'aménagements d'infrastructures dès le scénario 2 de l'horizon 2020 (dans le cas d'une augmentation d'offre TER entre Metz et Forbach/Sarrebruck).

Les schémas de dessertes au § 1.2 reprend la desserte retenue aux différents horizons/scénarios avec à l'heure de pointe :

- 1 sillon TGV Paris – Sarrebruck/Francfort par heure,
- 2 sillons frets Sarrebruck/Forbach – Béning par heure (prolongés vers Woippy l'un via Remilly et l'autre Thionville) par heure,
- 1 sillon TER IC Metz – Forbach par heure,
- 1 sillon TER MR Metz – Forbach par heure,
- 1 sillon PU Forbach – Sarrebruck par heure.

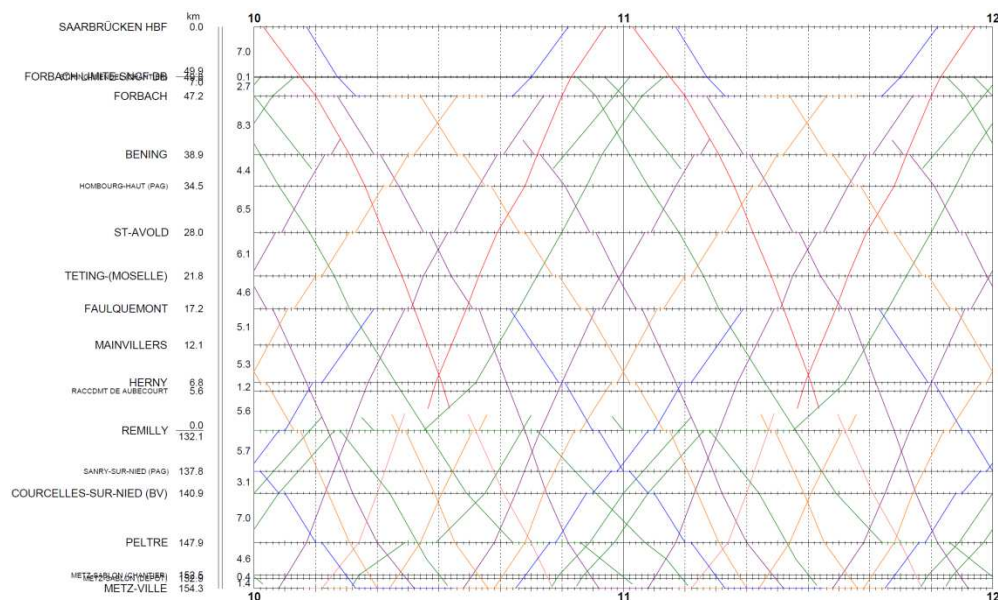


Figure 7 Version finale entre Sarrebruck et Metz dans le scénario 1 horizon 2016

Dans le scénario 2 dès l'horizon 2020, cette desserte est complétée par un sillonn supplémentaire TER IC Metz – Sarrebruck par heure. La faisabilité du tracé de ce sillonn en Allemagne, notamment dans le GOV de Sarrebruck n'est pas établie.

2.2 Synoptiques actuel et futur

Les figures suivantes représentent la situation de référence (Figure 8) pour la gare de Forbach et la solution fonctionnelle répondant aux problèmes de capacités identifiés au cours de l'étude pour l'horizon 2016 (Figure 9), puis pour l'horizon 2020 dans le scénario 2 (Figure 10).

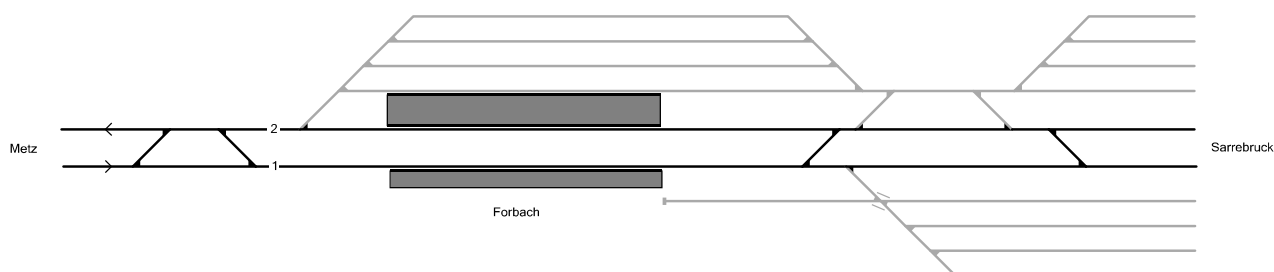


Figure 8 Situation de référence de la gare de Forbach

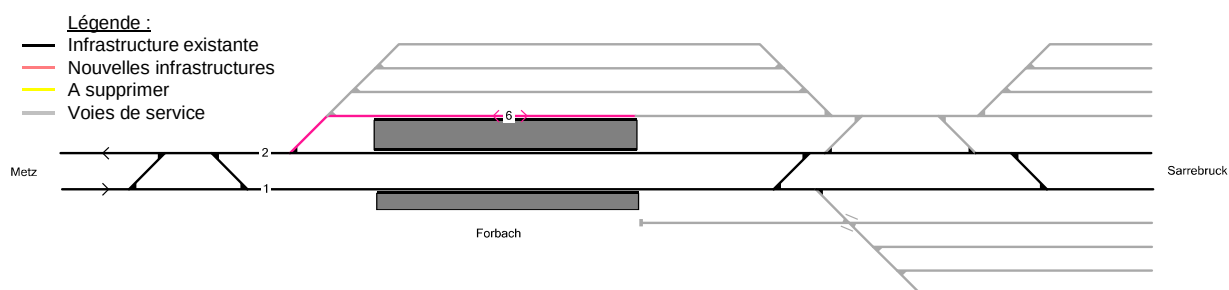


Figure 9 Solution fonctionnelle en gare de Forbach pour l'horizon 2016

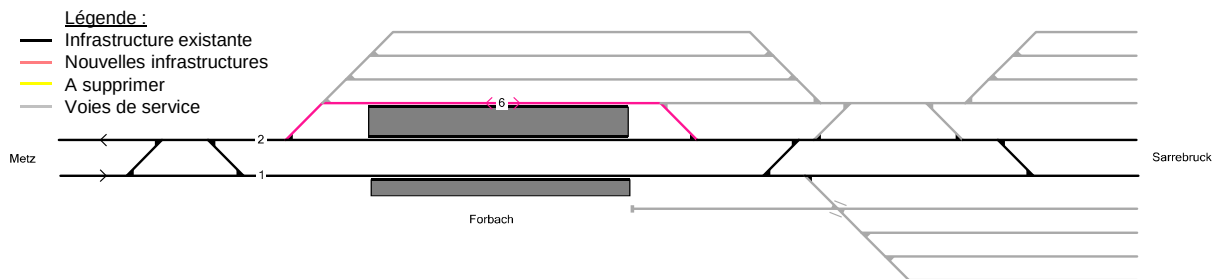


Figure 10 Solution fonctionnelle en gare de Forbach pour l'horizon 2020 scénario 2

La modification du plan de voie de Forbach comprend :

1. La transformation de la voie 6, actuellement voie de service à quai en voie principale à quai banalisée.
Cette voie 6 doit être accessible dans les mêmes conditions que la voie 2 depuis Metz, c'est-à-dire garage 3' avant le passage d'une circulation directe voie 1. De même le départ vers Metz doit être possible 3' après le passage d'une circulation directe voie 2.
2. A l'horizon 2020, l'aménagement est ensuite complété côté Sarrebruck avec un accès direct sur la voie 6 depuis la voie 2 Sarrebruck. De plus la double-occupation sur voie 6 doit être possible avec deux matériels de types différents, et la perte de temps doit être réduite au maximum, avec l'utilisation de signaux de mi-quai par exemple. Si cela apporte une simplification se traduisant par des économies d'investissement, il est possible de supprimer l'accès direct de la voie 6 sur les voies de service. Les manœuvres s'effectuant alors par les deux voies principales existantes.

Les communications de part et d'autre de la gare de Forbach étant limitées à 30km/h l'accès à la voie 6 peut être limité à 30km/h. Par contre il peut être intéressant de tester la sortie à V60 depuis la voie 6 vers Metz, ceci afin de réduire au maximum la zone de vitesse à 30km/h.

2.3 Schémas des flux actuel et futur

Les flux de la gare de Forbach pour les trains de transit sont décrits ci-dessous à la Figure 11. Ces flux restent constants selon les horizons et les scénarios. Les flux frets sont de plus susceptibles d'emprunter les communications côté Est de la gare de Forbach pour entrer/sortir des faisceaux.

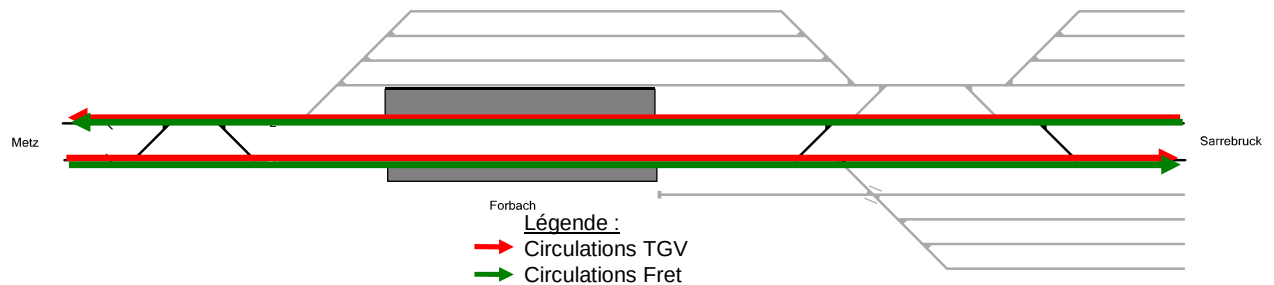


Figure 11 Schéma des flux de transit en gare de Forbach

Les terminus sont avec le plan de voie actuel effectués sur les voies principales comme représentés ci-dessous dans la Figure 12.

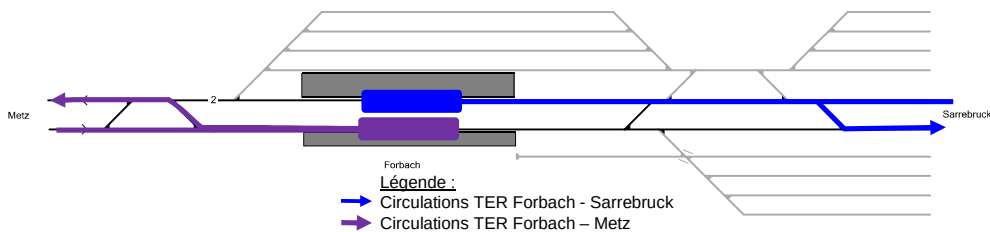


Figure 12 Schémas des flux terminus avec le plan de voie actuel

Avec la solution fonctionnelle pour l'horizon 2016, les terminus des TER IC Metz sont reportés sur voie 6. Les TER PU Forbach – Sarrebruck restant sur voie principale :

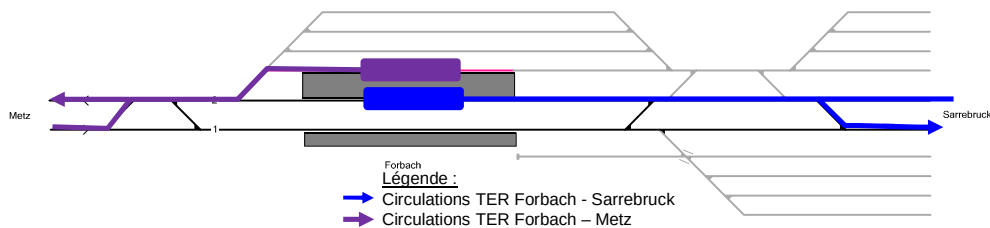


Figure 13 Schéma des flux avec la solution fonctionnelle de l'horizon 2016

Enfin, dès l'ajout d'un sillon supplémentaire, par exemple le TER IC Metz – Sarrebruck, les terminus du TER PU Sarrebruck sont repositionnés sur voie 6. Le schéma des flux avec la solution fonctionnelle de l'horizon 2020 pour le scénario 2 est le suivant :

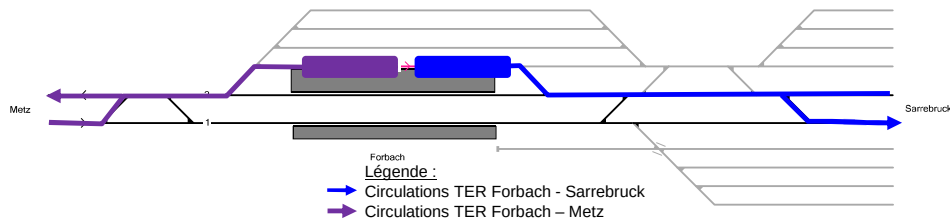


Figure 14 Schéma des flux avec la solution fonctionnelle de l'horizon 2020 scénario 2

2.4 Utilité de l'aménagement

Cet aménagement augmente la capacité globale de la gare. Les sillons terminus peuvent se retourner à quai en dehors des deux voies principales actuelles, évitant ainsi d'occuper de la capacité pour les sillons en transit (fret et TGV) ainsi que les manœuvres longues qui utilisent également de la capacité notamment à l'entrée du faisceau fret.

Si cet aménagement n'était pas réalisé, les objectifs de dessertes ne peuvent être respectés avec les risques suivants :

- Difficultés d'assurer des correspondances dans le nœud de Metz pour les trains de l'axe Metz – Béning – Forbach/Sarreguemines,
- Difficultés d'assurer le nombre d'origine/destination de TER en gare de Forbach aux heures de pointe, des missions devraient être coupées à Béning depuis Metz tandis que le PU depuis Sarrebruck devra être prolongé à Béning.
- Difficultés d'assurer la volumétrie des trains de transit aux heures de pointes (fret et/ou TGV),
- Difficulté d'assurer le remisage des TER dans les faisceaux frets de Forbach.

2.5 Comparaison avec 2012

La situation de l'horaire 2012 n'est pas comparable d'un point de vue horaire puisque les dessertes ne sont pas cadencées, et les correspondances à Metz ne sont pas offertes. De plus les dessertes sont adaptées selon la circulation ou non des TGV Paris – Sarrebruck – Francfort.

Ainsi en 2012, les TER sont presque tous proposées avec des origines/terminus en gare de Forbach sur les voies principales car les temps de retournements sont relativement courts (10'-15') mais cette solution n'est pas reproductible en 2016 en raison des objectifs de desserte et de correspondance souhaité par l'AOT.

2.6 Phasage et lien avec les autres aménagements

L'aménagement est phasable avec :

1. Une première phase, accès de la voie 6 depuis Metz,
2. Une deuxième phase, accès de la voie 6 depuis Sarrebruck.

Cet aménagement n'est pas lié à d'autres aménagements à réaliser en Lorraine.

3. Fiche Nœud de Metz

L'aménagement du nœud de Metz consiste à résoudre le manque global de capacité entre Woippy et Metz-Marchandises pour les circulations voyageurs et les circulations frets.

3.1 Horizons et desserte

L'aménagement du nœud de Metz est nécessaire dès l'horizon 2016. Compte-tenu du délai de réalisation nécessaire, cet aménagement est envisagé à l'horizon 2020. Entre 2016 et 2020, il est proposé limitation de la volumétrie fret à l'heure de pointe et une compensation à l'heure creuse pour atteindre l'objectif journalier.

Pour illustrer ces aménagements de desserte, le tableau ci-dessous reprend sur la section Woippy – Metz-Marchandises les objectifs de desserte voyageurs et fret ainsi que les dessertes obtenues pour l'horizon 2016 :

	Objectif 2016		Desserte 2016	
	Heure de pointe	Heure creuse	Heure de pointe	Heure creuse
TGV Paris - Luxembourg	1	1	1	limite de 4AR en HC de jour
TGV IS Strasbourg – Luxembourg	1	1	1	limite de 2AR en HC de jour
TER IC Nancy – Luxembourg	1	0	1	0
TER MR Nancy - Luxembourg	1	1	1	1
TER PU Metz – Luxembourg	2	1	2	1
TER PU Metz - Conflans	1	1	0 dévié	0 dévié
TER IC Metz - Longuyon	1	0.5	0.5	limite de 1 AR en HC de jour
TER IC Metz – Verdun	0.5	0.5	0.5	limite de 1 AR en HC de jour
Fret	4	4	2 dont 1 en exclusion avec TGV IS Luxembourg - Strasbourg	5 dont 1 en exclusion avec le TGV IS, 1 en exclusion avec les TER IC Metz - Longuyon ou Verdun

Tableau 1 Objectif de desserte et desserte réalisée à l'heure de pointe

Après une première analyse des différentes solutions possibles, deux familles de solutions fonctionnelles sont retenues pour apporter une solution à la capacité insuffisante entre Woippy et Metz – Marchandises :

1. Boucle de retournement à Metz-Sablon,
2. Déviation via Conflans-Jarny avec création d'un raccordement.

Un schéma de situation générale est proposé ci-dessous avant la description des synoptiques actuels et futurs dans les paragraphes suivants.

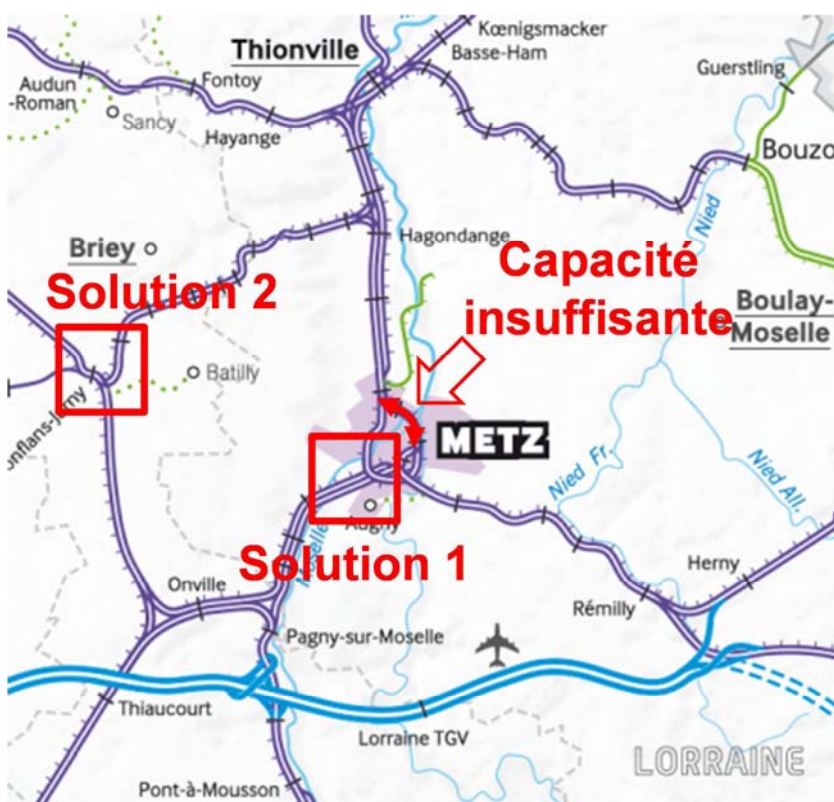


Figure 15 Plan de situation de la section avec une capacité insuffisante et des remplacements des deux solutions.
Woippy

3.1.1.1 Boucle de Metz – Sablon

Le schéma de la situation actuelle au niveau de la sortie de Metz-Sablon est représenté en Figure 16. Une solution fonctionnelle d'implantation de la boucle de Metz-Sablon est représentée en Figure 17. Plusieurs solutions possibles pour l'implantation d'une boucle de retournement sont envisageables.

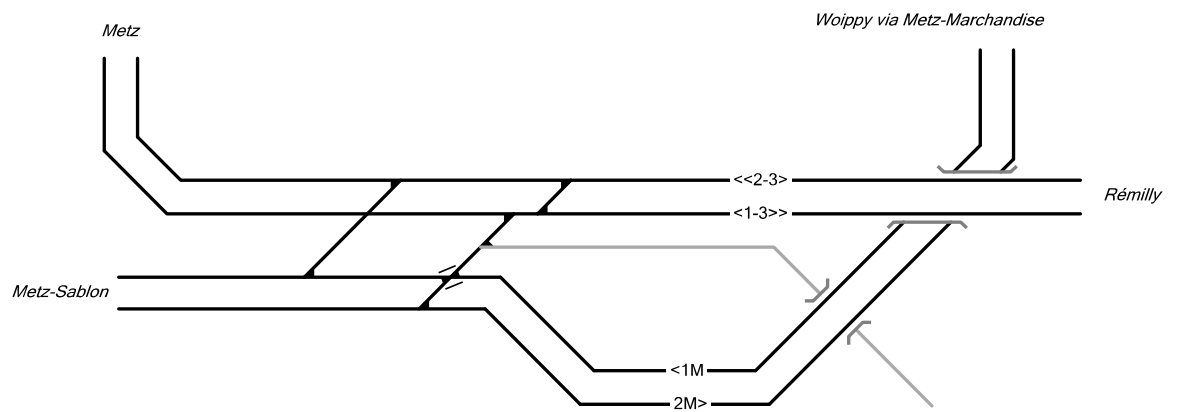


Figure 16 Situation de référence au niveau de Metz-Sablon

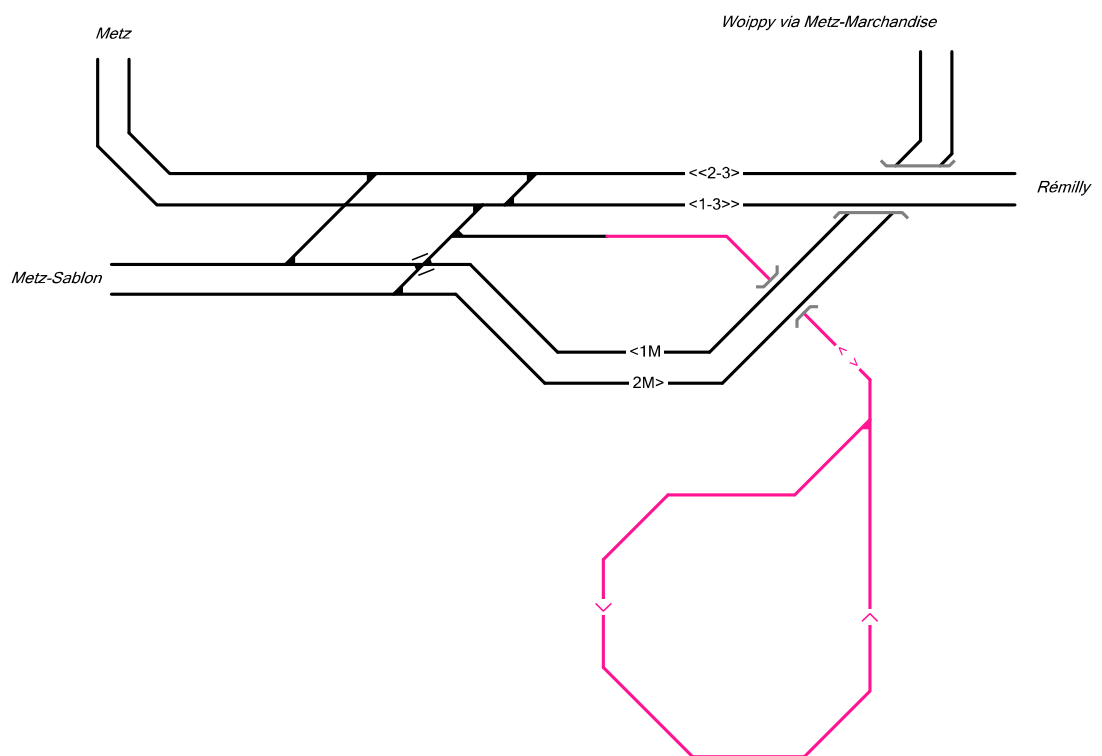


Figure 17 Solution fonctionnelle avec boucle de retournement à Metz-Sablon

La solution fonctionnelle consiste à effectuer une boucle ou une raquette au-delà de Metz-Sablon pour permettre de retourner les trains en provenance de Noévant et les envoyer à Woippy via Metz-Devant-les-Ponts et inversement. La boucle de retournement peut s'effectuer à voie unique.

Les schémas des flux représentent la circulation des sillons frets concernés dans la situation actuelle en Figure 18 et dans la solution fonctionnelle en Figure 19.

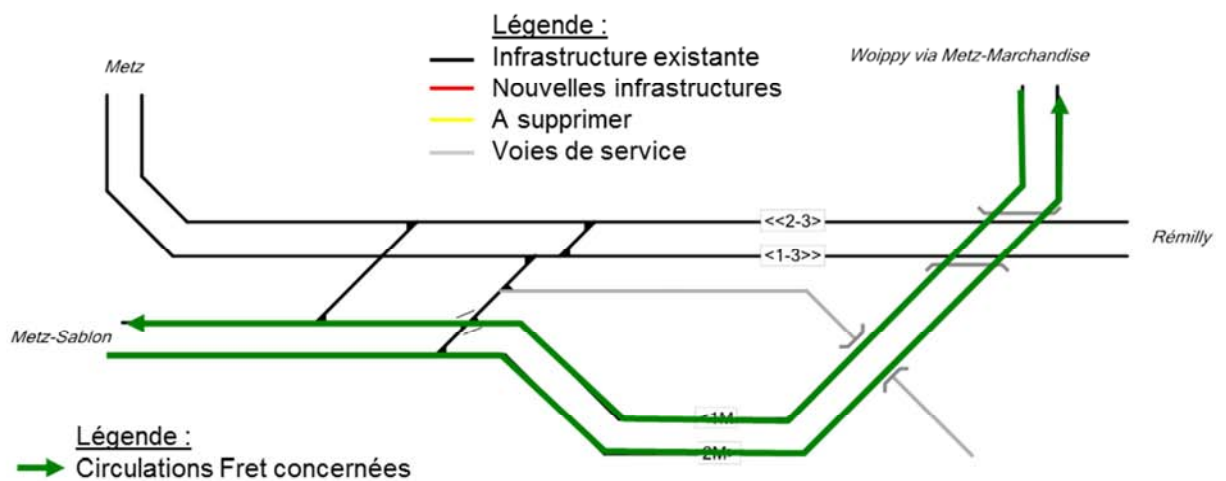


Figure 18 Flux des sillons frets dans la situation actuelle

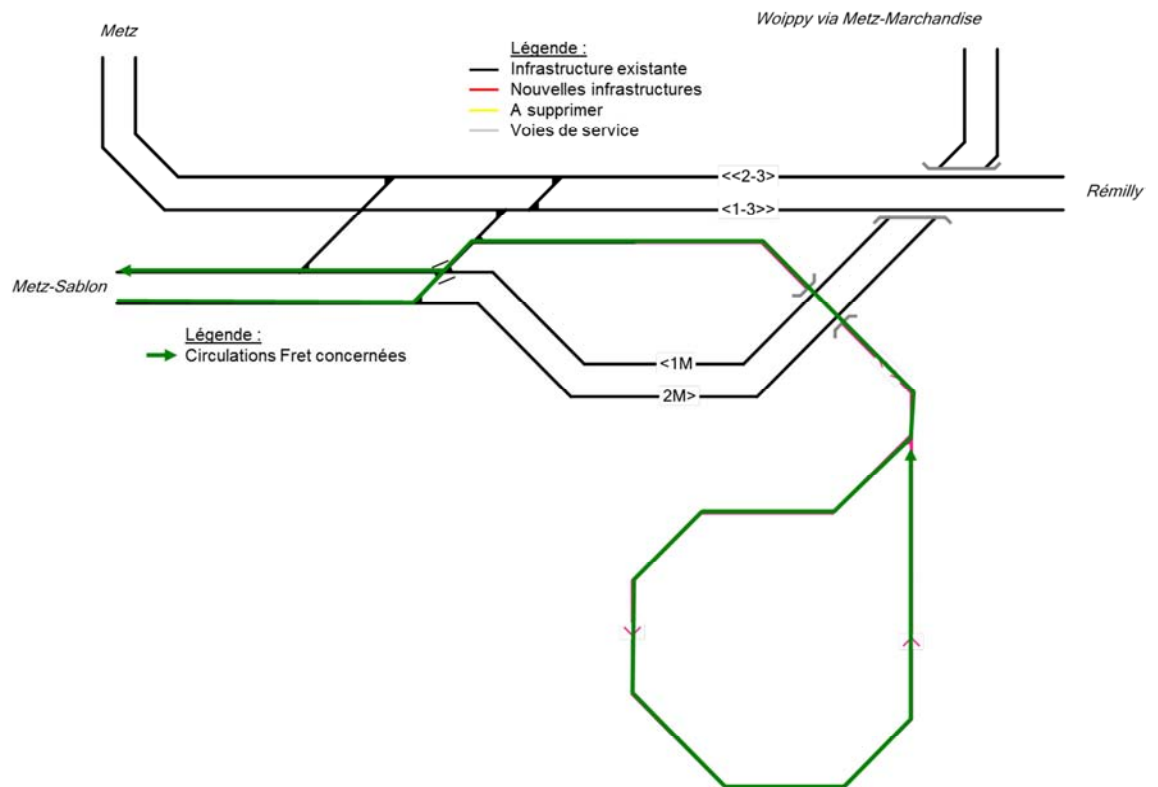


Figure 19 Flux des sillons frets dans la solution fonctionnelle avec boucle de retournement à Metz-Sablon

Avec la solution fonctionnelle à double-voie, l'ensemble des sillons frets systématique utilisant la section Woippy – Metz-Marchandises peuvent être détournés par ce raccordement avec une diminution sensible du kilométrage parcouru et potentiellement un gain de temps de parcours.

3.2 Solution fonctionnelle à Conflans-Jarny

Les schémas des solutions fonctionnelles à Conflans-Jarny sont présentés ci-dessous avec la situation actuelle en Figure 20 et la solution fonctionnelle à double voie en Figure 21.

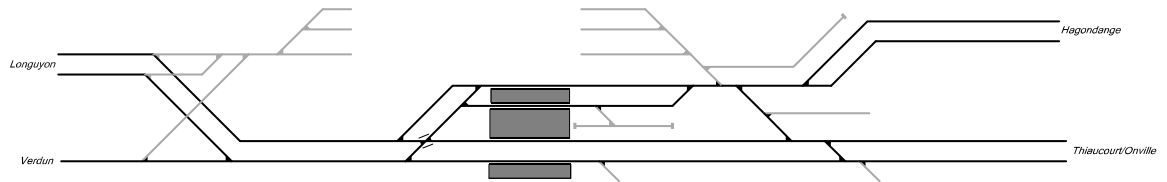


Figure 20 Situation de référence en gare de Conflans-Jarny

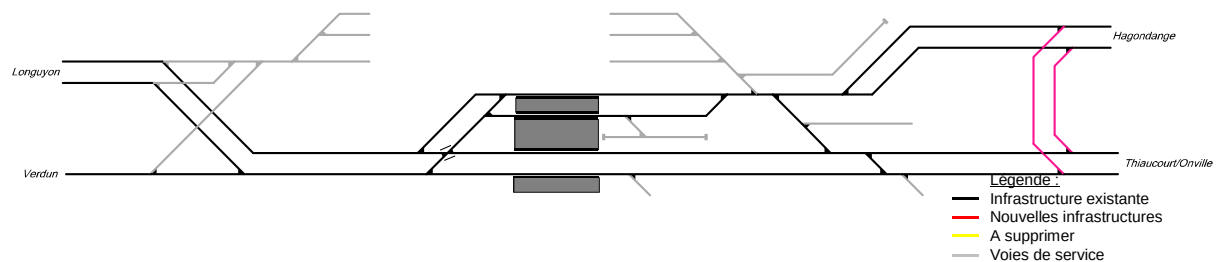


Figure 21 Solution fonctionnelle en gare de Conflans-Jarny

La solution fonctionnelle consiste à relier les 2 voies en provenance et à destination de Thiaucourt/Onville aux 2 voies en provenance et à destination d'Hagondange. Ce raccordement doit s'effectuer à double-voie.

Les schémas des flux représentent la circulation des sillons frets concernés dans la solution fonctionnelle à 2 voies en Figure 22. Dans la situation actuelle, les sillons frets circulant entre Woippy et Metz-Marchandises ne circulent pas via Conflans-Jarny.

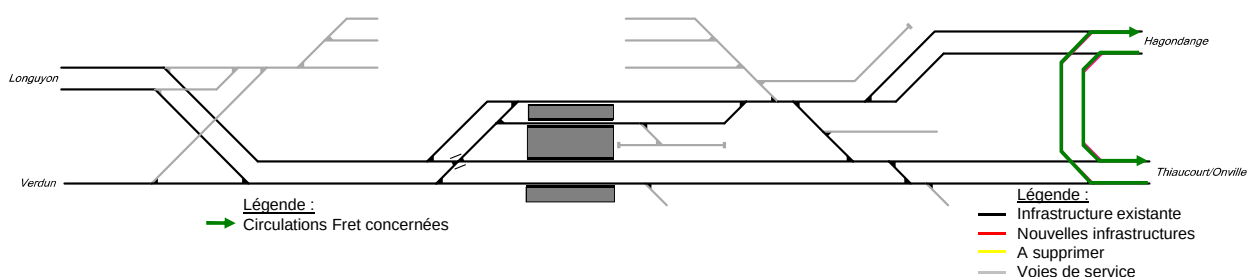


Figure 22 Flux frets avec la solution fonctionnelle à Conflans-Jarny

Avec la solution fonctionnelle à double-voie, seule une partie des sillons frets systématiques (3 par heure) utilisant la section Woippy – Metz-Marchandises peuvent être détournés avec de plus un allongement des kilomètres parcourus d'environ 30km et un allongement des temps de parcours compris entre 20' et

25' environ. Les sillons frets entre Blainville et Woippy et les sillons de l'autoroute ferroviaire ne peuvent être détournés par Conflans-Jarny en raison d'une part de l'allongement trop conséquent du temps de parcours depuis Blainville et d'autre part du gabarit insuffisant entre Conflans et Hagondange pour autoriser la circulation de l'autoroute ferroviaire.

3.3 Utilité de l'aménagement

La solution 1 à l'entrée sud-ouest de Metz permet dès 2016 d'augmenter la capacité dans le nœud de Metz avec :

- La possibilité de respecter les objectifs de sillons frets à l'heure de pointe,
- La possibilité de développer l'offre TER telle que souhaitée à l'origine dans les objectifs de desserte (TER PU Conflans-Jarny – Metz tracé à nouveau via Metz-Nord et sillon TER IC Metz – Verdun indépendant du sillon TER IC Metz - Longuyon).

La solution 2 à Conflans-Jarny permet dès 2016 d'augmenter la capacité dans le nœud de Metz en respectant les objectifs frets même à l'heure de pointe. De plus cette solution permet également de maintenir l'objectif de desserte TER d'heure creuse en ne le limitant pas en nombre d'aller-retour pour une relation donnée.

Pour les horizons ultérieurs, aucun développement de l'offre (voyageurs ou fret) ne peut être envisagé sans les solutions 1 ou 2.

Dans la solution 2, les trains de fret sont détournés via la ligne Conflans-Jarny-Hagondange-Woippy chargeant ainsi la section Hagondange – Woippy. Avec le nombre de train prévu à l'horizon 2016, cette section de ligne n'a plus de capacité résiduelle disponible pour augmenter le trafic fret et/ou voyageurs.

3.4 Comparaison avec 2012

La situation de l'horaire 2012 n'est pas comparable d'un point de vue horaire puisque les dessertes ne sont pas cadencées.

En 2012 la répartition de capacité entre l'heure de pointe pour les sillons voyageurs et l'heure creuse pour les sillons frets est importante avec :

- En heure de pointe une majorité de sillons voyageurs avec un maintien d'un minimum d'environ 2 sillons frets par heure et par sens,
- En heure creuse une majorité de sillons frets avec une légère baisse autour de midi. Des sillons voyageurs sont de plus déviés parfois par Metz-Devant-les-Ponts.

3.5 Phasage et lien avec les autres aménagements

Avec les solutions identifiées, l'aménagement n'est pas phasable.

L'aménagement a un impact sur les autres aménagements du nœud de Metz, notamment les aménagements de capacité identifiés sur la ligne Metz – Rémyilly avec par exemple la variante saut-de-mouton de l'entrée de Metz-Sablon décrite au § 5.2.

4. Fiche Rosières-aux-Salines et son alternative

4.1 Fiches Rosières-aux-Salines

L'aménagement de Rosières-aux-Salines consiste en la construction d'un sas fret à l'Est de Nancy pour permettre d'écouler à la fois le trafic fret et le trafic voyageur. Cet aménagement permet d'améliorer la capacité du nœud de Nancy (effet au nord et au sud de la gare de Nancy).

4.1.1 Horizons et desserte

La modification de la bifurcation de Rosières-aux-Salines est nécessaire dans les scénarios 2 des horizons 2020 et 2025 ou pour toute augmentation de l'offre voyageur au-delà du scénario 1 d'une part entre Nancy et Frouard et d'autre part entre Nancy et Blainville. Les scénarios 1 et 2 comprennent les dessertes suivantes sur l'axe Nancy – Blainville :

Missions	Scénario1 2020 (nombre de trains par heure)	Scénario 2 2020 (nombre de trains par heure)	Scénario 2 2025 (nombre de trains par heure)
IC Nancy – Strasbourg	1	1	1
PU Nancy – Lunéville	1	1	1
MR Nancy – St-Dié	1	1	1
PU Nancy – St-Dié	1	2	2
IC Nancy – Epinal – Be lfort	0	1	1
MR Nancy – Epinal	1	1	1
PU Nancy - Epinal	1	1	1
Fret Nancy – Blainville	1.5	1.5	1
Fret Nancy – Hausbergen	0.5	0.5	1

Tableau 2 Tableau des dessertes sur Nancy - Blainville

4.1.2 Synoptiques actuel et futur

Les figures suivantes représentent la situation de référence (Figure 23) pour la bifurcation de Rosières-aux-Salines et la solution fonctionnelle répondant aux problèmes de capacités identifiés au cours de l'étude pour les horizons 2020 et 2025 dans le scénario 2 (Figure 24).

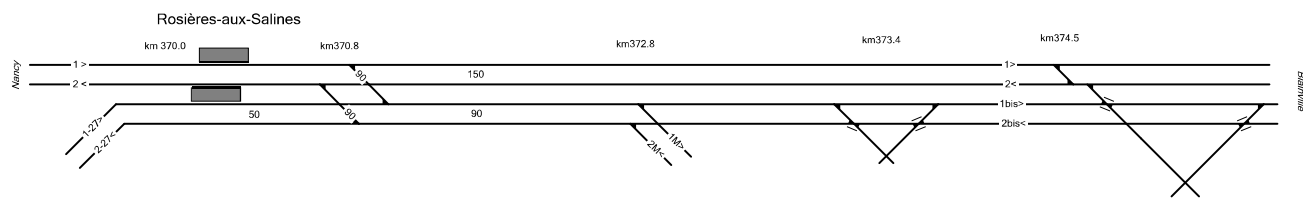


Figure 23 Situation de référence de la bifurcation de Rosières-aux-Salines

Le périmètre représenté étant relativement étendu, les kilométrages sont précisés.

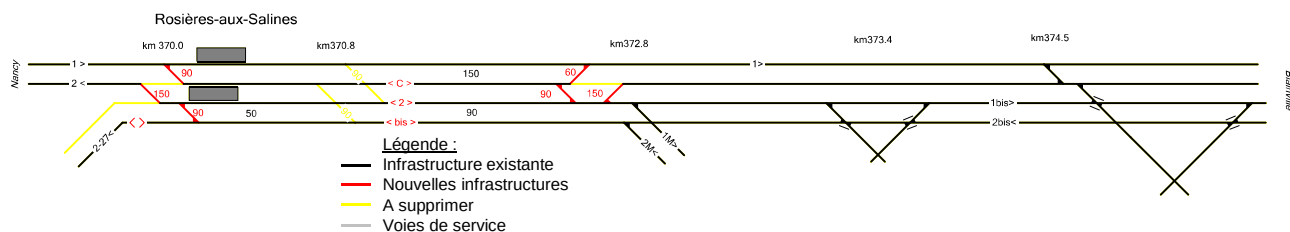


Figure 24 Solution fonctionnelle de la bifurcation de Rosières-aux-Salines pour les horizons 2020 et 2025 dans le scénario 2

L'aménagement de la bifurcation de Rosières-Aux-Salines consiste à :

- Modifier l'organisation des 4 voies entre Rosières-aux-Salines et l'entrée du triage de Blainville avec principalement la déviation de la voie 2 sur la voie 1 bis permettant ainsi de créer un sas fret sur la section libérée de la voie 2 appelée voie C.
- Créer un sas fret avec des accès depuis la voie 1 à 90km/h et un débouché sur voie 1 à 60km/h et sur voies 1bis/1M à 90km/h.
- Dans le sens contraire une vitesse de 90km/h doit être maintenue pour les accès à la voie 2 depuis la voie 2bis.

La longueur du sas fret est déterminée par la bifurcation des voies M (autour du pk 372.8) et par la fin de la section à 4 voies avant Rosières-aux-Salines (autour du pk 370), il doit permettre d'arriver à 90 km/h sur le sas et de ralentir uniquement sur le sas. Ainsi la longueur utile peut être considérée en première approche à 2 cantons de block.

D'autres projets d'aménagements touchant la bifurcation de Rosières-Aux-Salines devront être pris en compte dont une description est proposée au §4.1.6. De plus avec la mise en place de ce sas, des simplifications pourront également être étudiées, notamment au niveau du pk 374.5.

4.1.3 Schémas des flux actuel et futur

Les flux au niveau de la bifurcation de Rosières-aux-Salines dans la situation actuelle sont représentés ci-dessous Figure 25. Le conflit de circulation entre sillons frets se dirigeant vers Blainville et les circulations voyageurs se dirigeant vers Nancy est représenté.

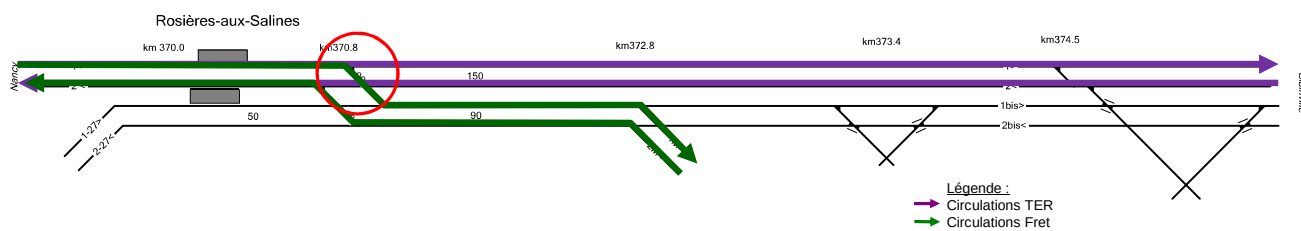


Figure 25 Schéma des flux au niveau de la bifurcation de Rosières-aux-Salines dans la situation de référence

Dans la solution avec le sas fret, le conflit est supprimé du fait de l'arrêt du train fret sur le sas : le train fret peut attendre une fenêtre dans le flux de circulations voyageurs voie 2 sans gêner pour autant les trains de voyageurs circulant sur voie 1. C'est cette solution qui est représentée ci-dessous. De plus depuis le sas fret, il est possible de reprendre la voie 1 pour se diriger en direction d'Hausbergen pour le trafic fret de transit.

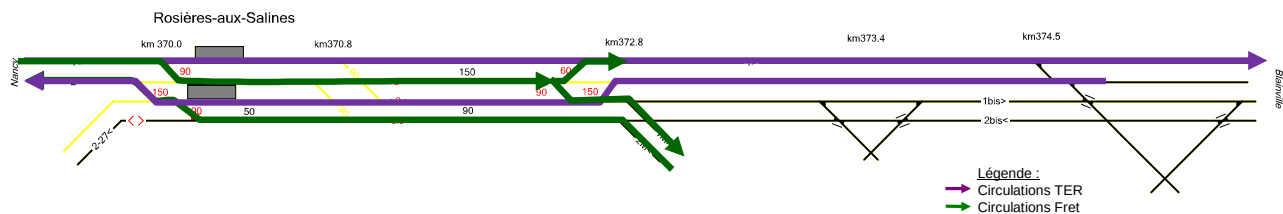


Figure 26 Schéma des flux au niveau de la bifurcation de Rosières-aux-Salines avec la solution fonctionnelle

4.1.4 Utilité de l'aménagement

Cet aménagement augmente la capacité globale du nœud de Nancy en permettant aux trains de fret de traverser plus facilement le nœud de Nancy et en se garant à Rosières-aux-Salines au lieu de Nancy ou de Champigneulle en raison de l'augmentation du nombre de sillons voyageurs identifiés d'une part entre Frouard et Nancy et d'autre part entre Nancy et Blainville.

Si le sas n'était pas réalisé, il est nécessaire de limiter la volumétrie du trafic voyageur au niveau du scénario 1 dans le nœud de Nancy. L'offre voyageur du

scénario 2, ou le développement de l'offre sur Nancy – Lunéville ne peuvent être envisagés sans cet aménagement.

4.1.5 Comparaison avec 2012

La situation de l'horaire 2012 n'est pas comparable d'un point de vue horaire puisque les dessertes ne sont pas cadencées, et les correspondances à Nancy ne sont pas offertes systématiquement. De plus en 2012 les sillons frets ne circulent quasiment pas à l'heure de pointe dans le nœud de Nancy.

4.1.6 Phasage et lien avec les autres aménagements

L'aménagement n'est pas phasable.

L'aménagement est dépendant d'autres aménagements dans le nœud de Nancy. Il y a notamment une interaction forte avec :

- La mise à voie unique de la voie entre Blainville et Pont-St-Vincent (il y a aura lieu de s'interroger sur l'accès au faisceau de Blainville et éventuellement sur l'accès à la voie 1 bis),
- Projet de mise en place d'IPCS entre Jarville et Blainville,
- Projet portant sur le site de Blainville avec possibilité de modification des accès fret.

4.2 Alternatives au sas de Rosières-aux-Salines

Dans un premier temps, la solution fonctionnelle proposée pour améliorer la capacité du nœud de Nancy a été le sas fret de Rosières-aux-Salines. L'étude préliminaire du sas de Rosières-aux-Saline, réalisée par SNCF Ingénierie, indique un coût d'opération élevé (>45M€ ^{CE06-2012}), ce qui a conduit à envisager une autre solution fonctionnelle :

- Un évitement entre Nancy et Blainville au § 4.3,
- Banalisation (suite à proposition de SNCF-Ingénierie) au § 4.3.2.

Il est à noter qu'une solution saut-de-mouton représenterait une alternative à l'aménagement du sas fret de Rosières-aux-Salines mais ne respecte pas l'objectif de diminution de l'investissement. Cette solution n'est donc pas étudiée.

4.2.1 Evolution de la grille voyageur avec le scénario 2 2020 cible

Le scénario 2 2020 cible est décrit dans le rapport de l'étude prospective de la capacité ferroviaire au § 3.6. Ci-dessous sont représentées les horaires graphiques du scénario 2 avec le sas fret de Rosières-aux-Salines (cf. Figure 27) et du scénario 2 cible avec le sas fret de Rosières-aux-Salines (cf. Figure 28). Ainsi dans le scénario 2 2020 le sas fret était utilisé toutes les demi-heures alors que celui-ci est utilisé une fois par heure dans le scénario 2 2020 cible en raison d'une organisation horaire différente dans le nœud de Nancy.

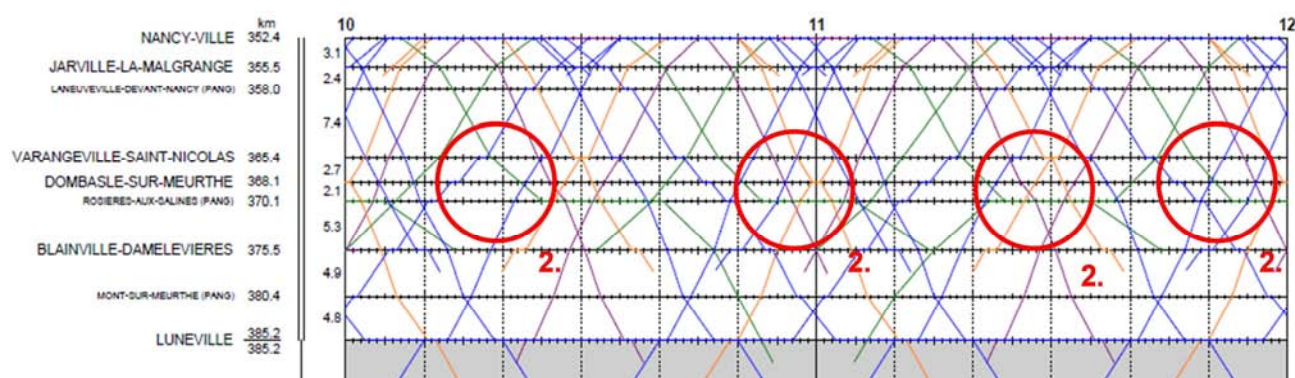


Figure 27 Identification de l'utilisation du sas fret de Rosières-aux-Salines dans le scénario 2 2020

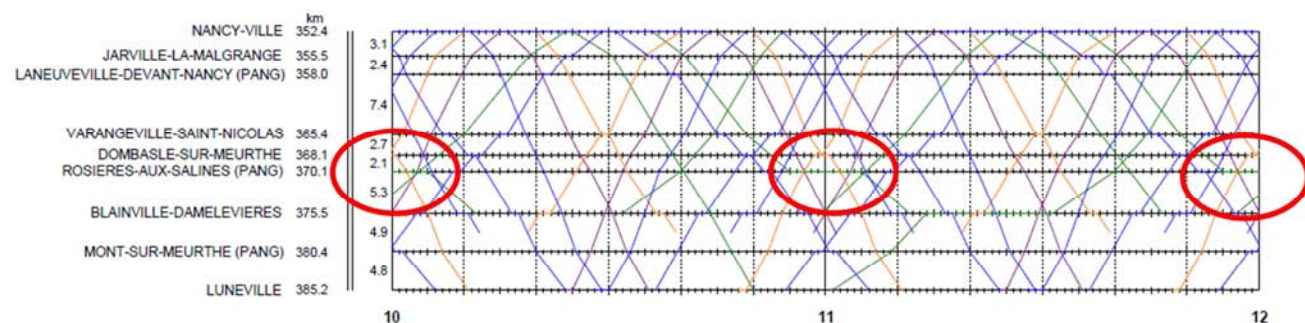


Figure 28 Identification de l'utilisation du sas fret de Rosières-aux-Salines dans le scénario 2 2020 cible

4.3 Evitement entre Nancy et Blainville

Une des alternatives au sas fret de Rosières-Aux-Salines consiste en un évitement fret (donc latérale) entre Nancy et Blainville (dans le sens Nancy-> Lunéville) afin de laisser le train de fret se faire dépasser les circulations voyageurs pour avoir une fenêtre pour cisailer et rentrer au faisceau de Blainville. La recherche de cet évitement passe par la détermination :

- De la borne côté Nancy (cf. § 4.3.1.1),

- De la borne côté Blainville (cf. § 4.3.1.2).

Enfin l'évitement de Varangéville, où certains équipements existent déjà est présenté au § 4.3.1.3.

4.3.1.1 Borne côté Nancy

La borne côté Nancy pour placer un évitement entre Nancy et Blainville pour respecter les objectifs mentionnés ci-dessus est Laneuveville. Ceci est représenté à la Figure 29 ci-dessous.

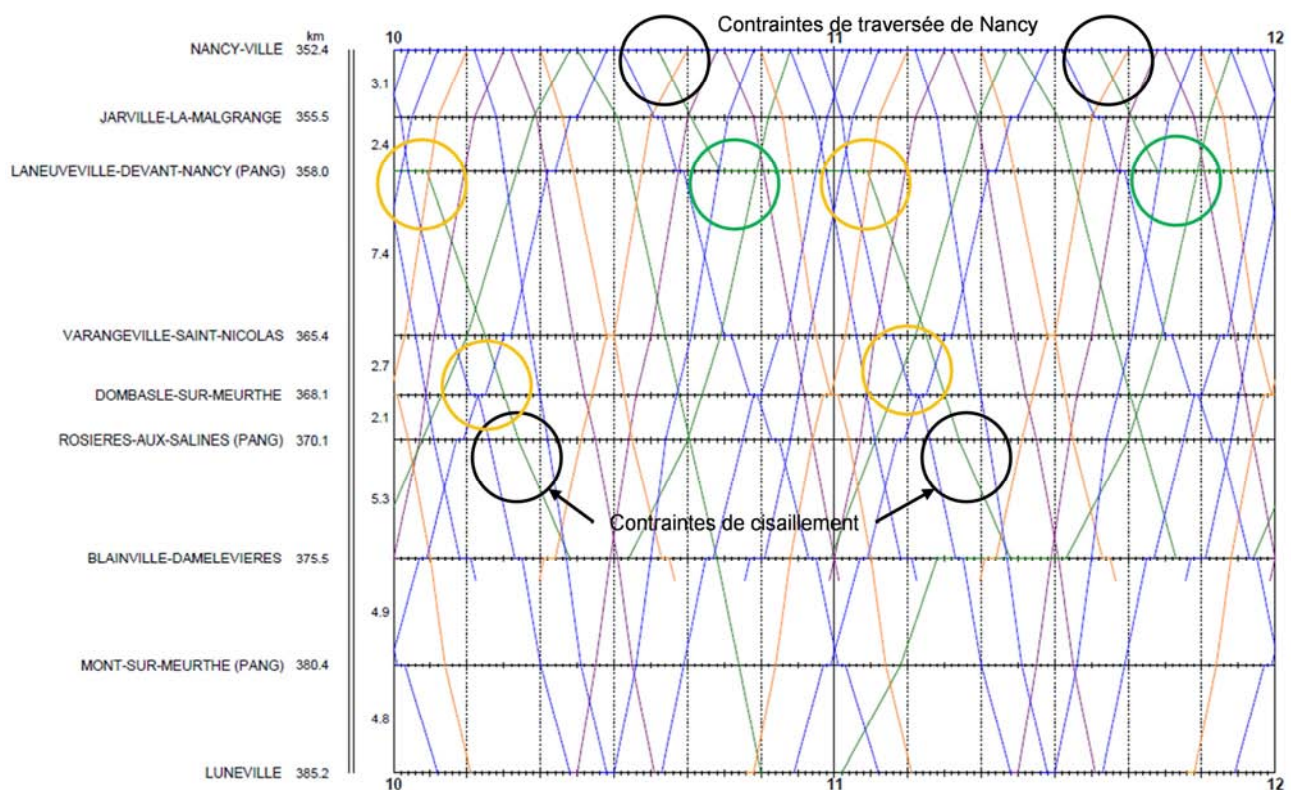


Figure 29 Horaire 2020 cible avec utilisation d'un évitement à 60km/h à Laneuveville

Avec les contraintes d'insertion en ligne, un évitement à 60km/h à Laneuveville permet d'obtenir les temps suivants :

- Arrivée du train de fret 6' avant l'IC,
- Départ du train de fret 2.5' après la circulation PU sans rattrapage entre la circulation PU et la circulation fret.

Un évitement à 30km/h n'est pas envisageable notamment en raison des temps de séparations réduits entre circulation fret et circulation voyageurs. De plus Jarville est trop éloigné de Rosières-aux-Salines pour pouvoir utiliser la fenêtre de cisaillement disponible à Rosières-aux-Salines.

4.3.1.2 Borne côté Blainville

La borne côté Blainville pour placer un évitement entre Nancy et Blainville pour respecter les objectifs mentionnés ci-dessus est Dombasle. Ceci est représenté à la Figure 30 ci-dessous.

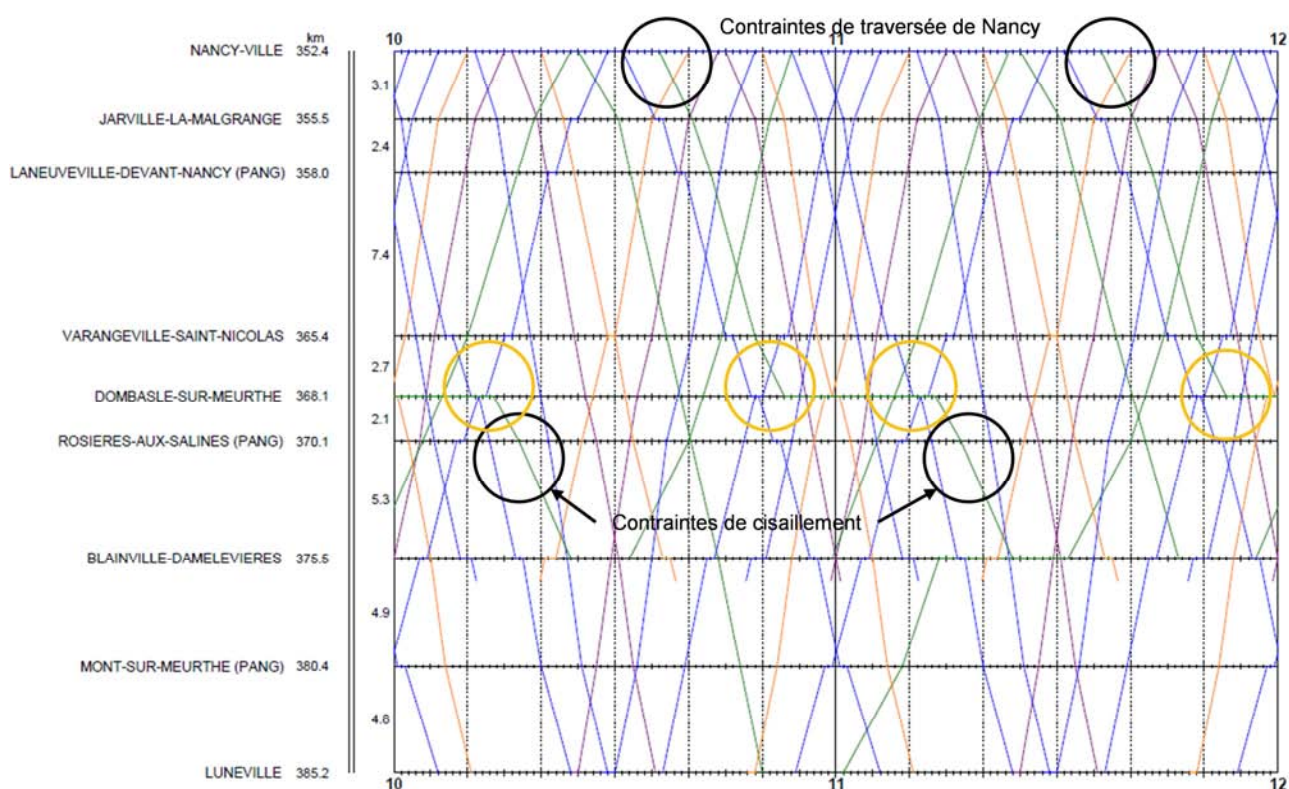


Figure 30 Horaire 2020 cible avec utilisation d'un d'évitement à 60km/h à Dombasle

Avec les contraintes d'insertion en ligne, un évitement à 60km/h à Dombasle permet d'obtenir les temps suivants :

- Arrivée du train de fret 3' avant l'IC contre 5' nécessaire dans les normes de tracés,
- Départ du train de fret 2' après la circulation PU sans rattrapage entre la circulation PU et la circulation fret.

Un évitement à 30km/h n'est pas envisageable notamment en raison des temps de séparations réduits entre circulation fret et circulation voyageurs. De plus l'arrivée du fret à Dombasle est plus délicate que pour un évitement placé plus en amont en raison des temps d'espacements entre le sillon TER PU, le sillon fret et le sillon TER IC. Pour cette raison Dombasle est le dernier évitement possible sans conflit voyageurs : un test a été effectué à l'entrée de l'accès au triage au pk 374.3 (cf. Figure 31) mais celui-ci est utilisable uniquement en l'absence de la circulation TER IC et donc ne permet pas d'atteindre les objectifs.

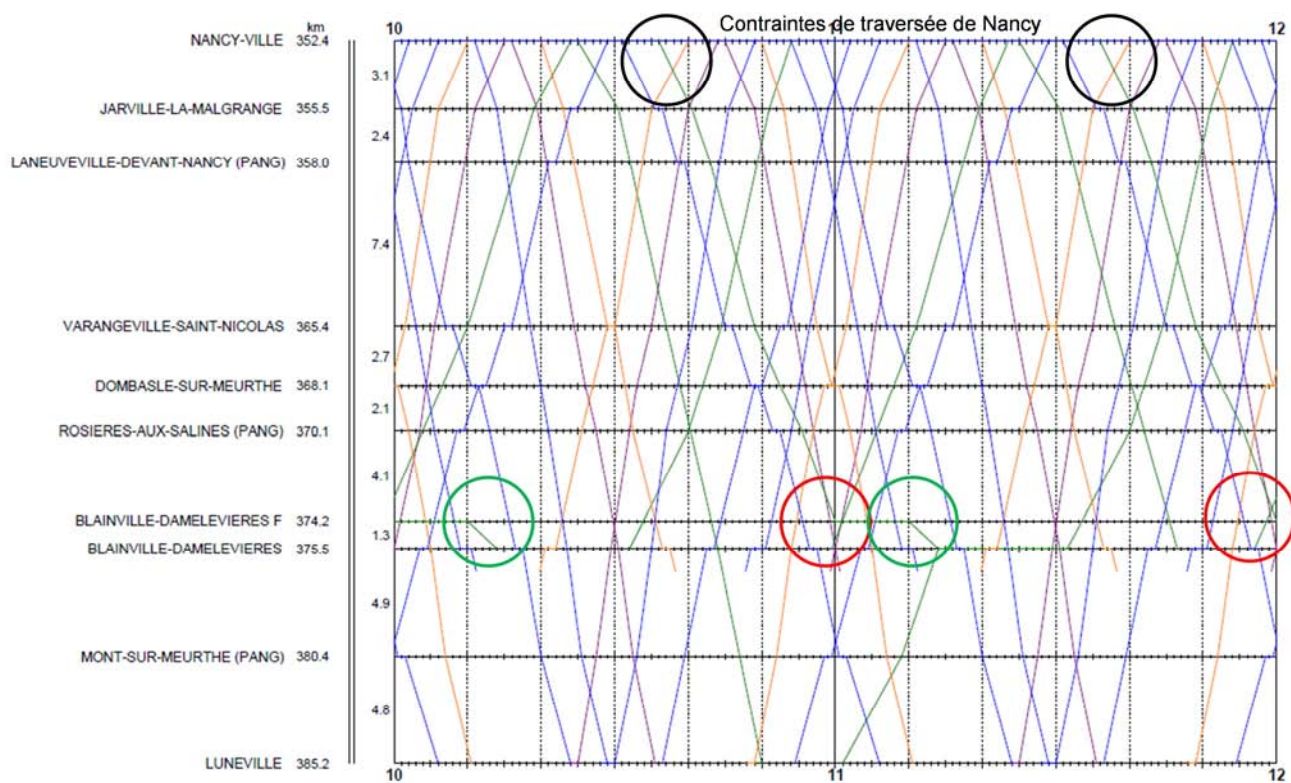


Figure 31 Impossibilité d'implanter un évitement entre Dombasle et Blainville.

4.3.1.3 Evitement de Varangéville

L'évitement de Varangéville existe déjà en partie, mais est tout de même soumis à une autorisation d'accès (personnel sur place) et est limité à 30km/h. C'est cet évitement qui est tout d'abord testé ci-dessous dans la Figure 32.

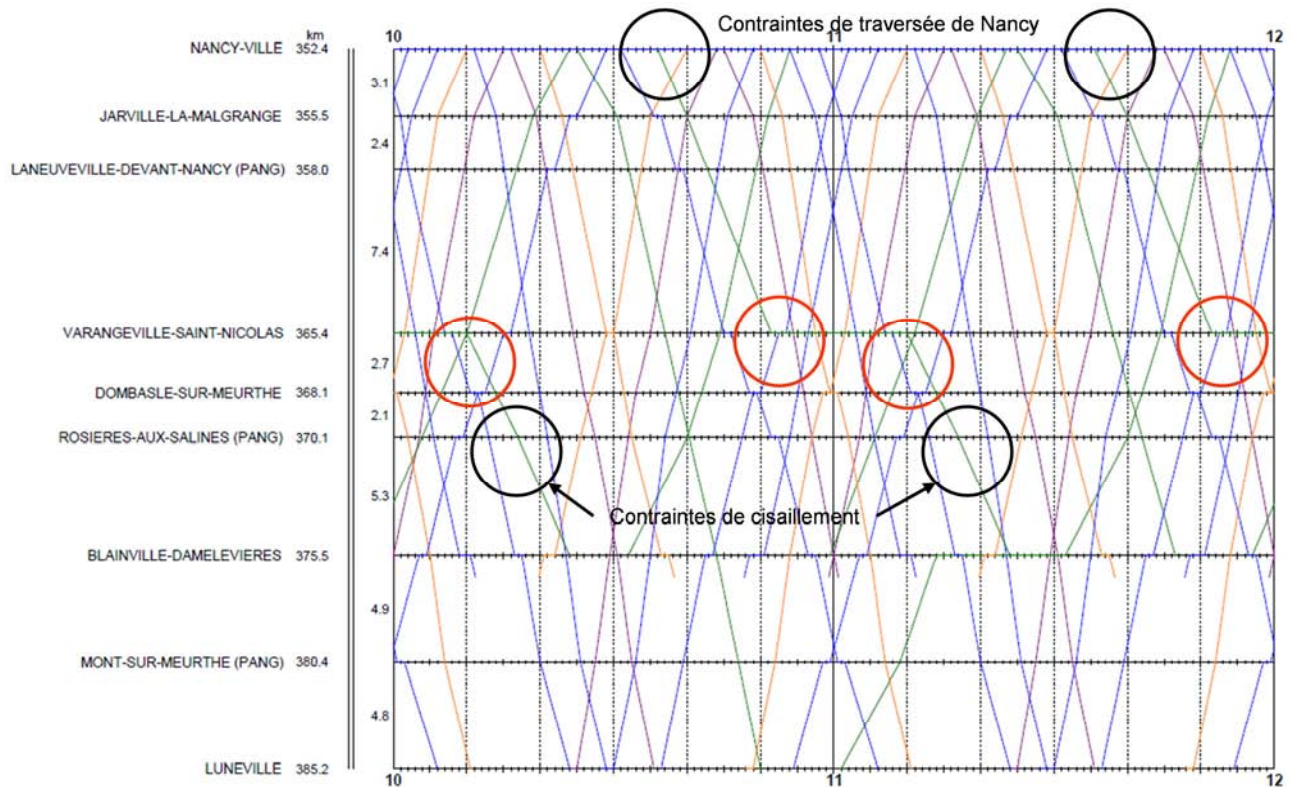


Figure 32 Horaire 2020 cible avec utilisation de la voie d'évitement actuelle de Varangéville à 30 km/h

Ainsi avec les contraintes d'insertion à Nancy et de minutes de passage à Rosières-Aux-Salines et en prenant en compte un évitement à 30km/h, les temps suivants sont obtenus :

- Arrivée du train de fret 3' avant l'IC contre 5' nécessaire dans les normes de tracés,
- Départ du train de fret 2' après la circulation PU compatible avec les normes de tracés,
- Rattrapage du train périurbain par le train de fret ne permettant pas l'utilisation de la fenêtre à Rosières-Aux-Salines.

La solution à 30km/h ne permettant pas de respecter l'objectif, une solution d'évitement à 60km/h est proposée ci-dessous :

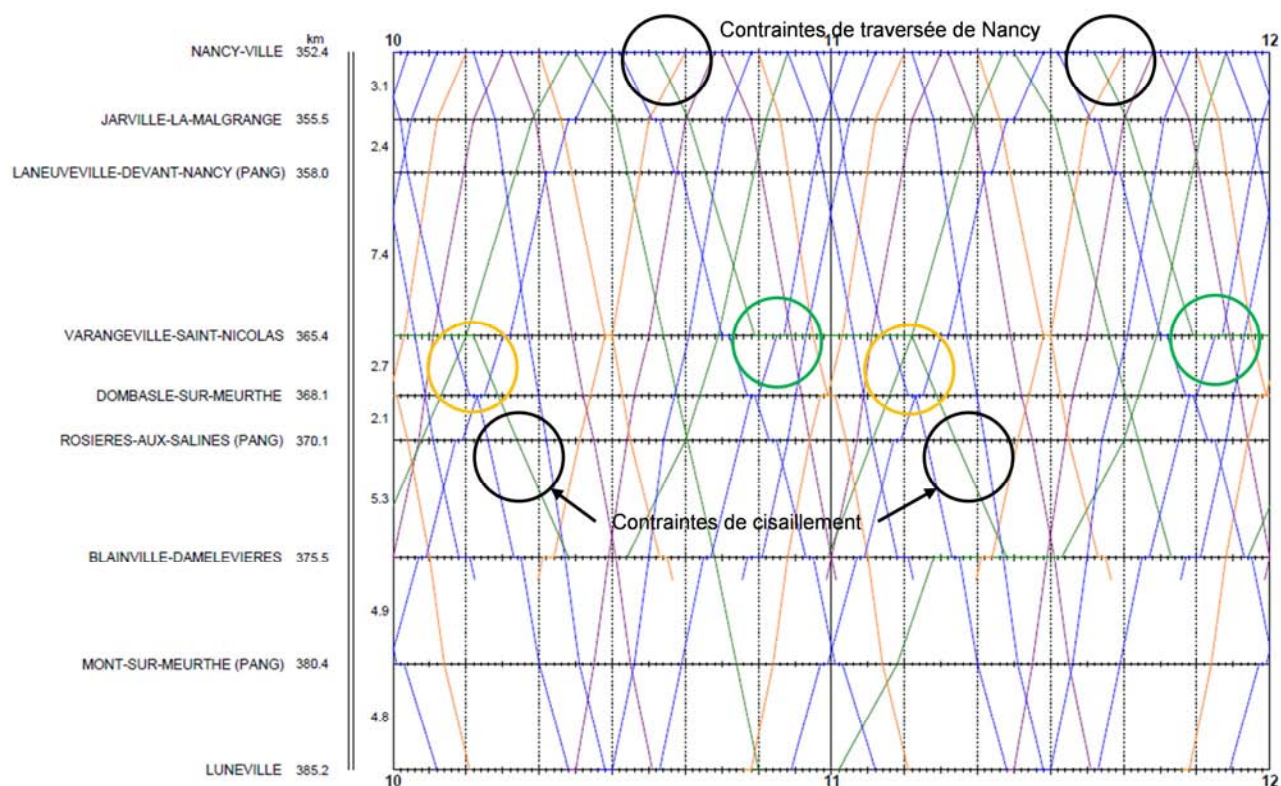


Figure 33 Horaire 2020 cible avec utilisation d'une nouvelle voie d'évitement à 60km/h à Varangéville

Ainsi avec les mêmes contraintes que précédemment mais en prenant en compte un évitement à 60km/h, les temps suivants sont obtenus :

- Arrivée du train de fret 5' avant l'IC compatible avec les normes de tracés,
- Départ du train de fret 3' après la circulation PU compatible avec les normes de tracés,
- Pas de rattrapage entre la circulation périurbaine et la circulation fret (3' d'espacement conservé).

4.3.2 Banalisation (suite à proposition de SNCF-Ingénierie)

La banalisation consisterait à supprimer le conflit de cisaillement en banalisant la circulation fret et la circulation voyageur de sens contraire. Ces solutions de banalisation peuvent être envisagées sur des lignes à trafic modéré et sur des courtes distances ou avec plus que deux voies de circulation.

Dans le cadre de la grille voyageur (cf. § Figure 28) et au vu du volume de trafic entre Nancy et Blainville, la banalisation ne permet pas de supprimer le conflit

de cisaillement à Rosières-Aux-Salines. En effet durant 15 à 20' après l'arrivée du fret à Varangéville il y a 4 trains dans les deux sens.

4.3.3 Synthèse

En résumé, la variante au sas fret de Rosières-Aux-Salines est une voie d'évitement fret positionnée entre Laneuveville et Dombasle. Si l'évitement est positionné entre Varangéville (exclus) et Dombasle (inclus), celui-ci pourrait générer des risques au niveau de la robustesse de la grille horaire, contrairement à un évitement fret situé entre Laneuveville et Varangéville. Cette voie d'évitement fret doit comporter les caractéristiques suivantes :

- Dans le sens Nancy-Lunéville
- Accès à 60km/h avec les temps de séparation suivants :
- Arrivée du fret 3' avant le passage d'une circulation voyageur,
- Départ du fret 2' après le passage d'une circulation voyageur,
- Longueur utile de 1000m pour permettre des freinages et accélérations dans de bonnes conditions mais le minimum inférieur est une longueur utile de 750m.

Les schémas fonctionnel et de flux de cette voie d'évitement fret sont proposés ci-dessous, à adapter lors du positionnement exact sur la ligne notamment s'il est positionné à Varangéville :



Figure 34 Schéma fonctionnel de l'évitement fret entre Laneuveville et Dombasle.

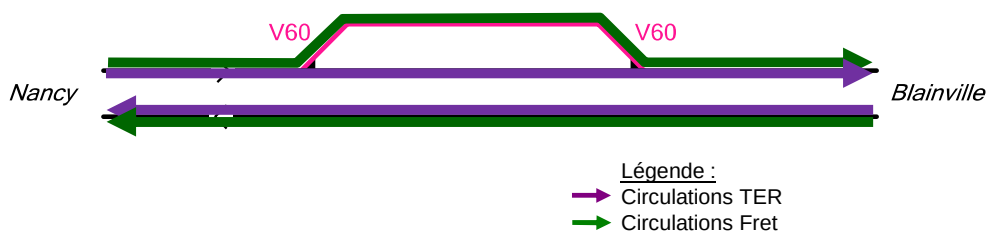


Figure 35 Schéma des flux avec la voie d'évitement entre Laneuveville et Dombasle.

5. Fiche entrée de Metz-Sablon depuis Rémillly

L'aménagement de l'entrée de Metz-Sablon en provenance de Rémillly consiste à proposer un sas fret au niveau de l'entrée de Metz-Sablon.

5.1 Horizons et desserte

La modification de l'entrée de Metz-Sablon sur Metz – Rémillly est nécessaire dans les scénarios 1 et 2 à l'horizon 20205.

Les schémas de dessertes au § 1.2 reprennent la desserte retenue aux différents horizons et ce, par scénario, ainsi qu'une présentation de l'offre à l'heure de pointe dans les scénarios 1 et 2 à l'horizon 2025.

5.2 Synoptiques actuel et futur

Les figures suivantes représentent la situation de référence (Figure 36) pour cette bifurcation et les deux familles de solutions fonctionnelles répondant aux problèmes de capacités identifiés au cours de l'étude pour l'horizon 2025 dans les scénarios 1 et 2 (Figure 37 et Figure 38).

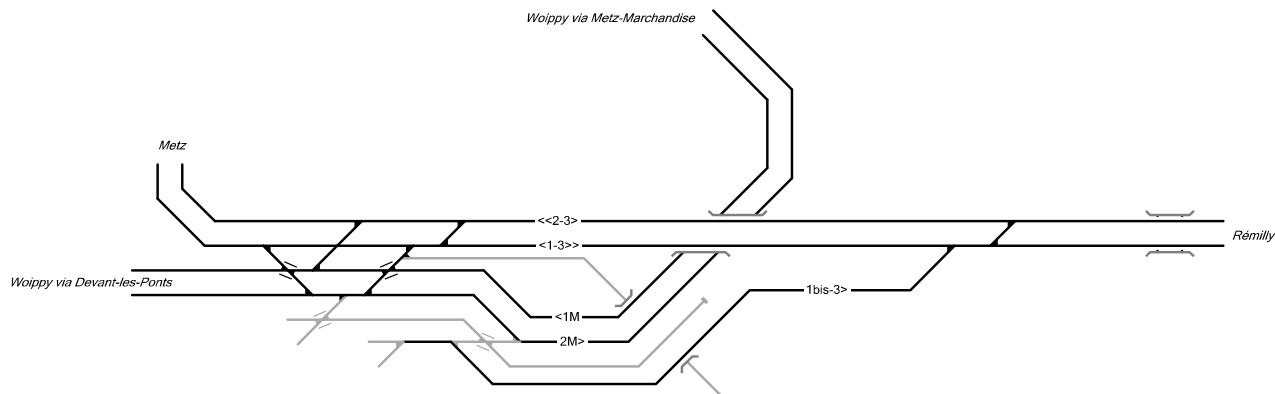


Figure 36 Situation de référence de la bifurcation de l'entrée de Metz-Sablon sur Metz – Rémillly

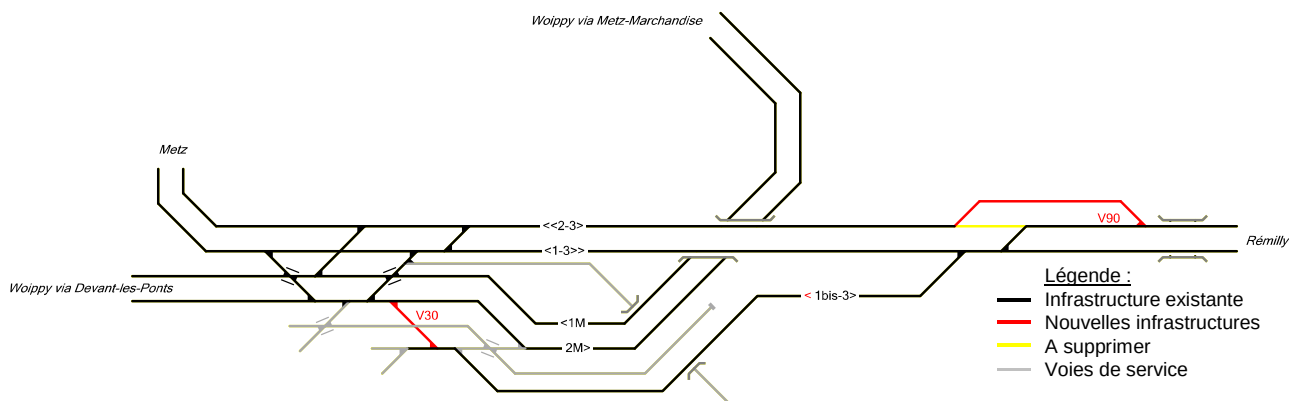


Figure 37 Première famille de solution fonctionnelle de la bifurcation de Metz-Sablon sur Metz – Rémilly : sas fret

La première famille de solution fonctionnelle consiste à proposer un sas fret pour les flux de trafic fret en cisaillement à l'entrée de Metz-Sablon et en provenance de Rémilly. Ce sas fret permet sans gêner le flux de trains de voyageurs Rémilly – Metz d'attendre une fenêtre dans le flux voyageur Metz - Rémilly pour pouvoir cisailier et rejoindre ainsi les voies M. Ce sas fret est ici proposé à l'entrée de la voie 1bis3 pour des questions d'implantation. La difficulté réside ensuite à rejoindre les voies 1M et 2M avec dans la variante ci-dessus la nécessité d'établir une communication directe pour rejoindre ces deux voies. De plus la voie 1bis3 doit être banalisée.

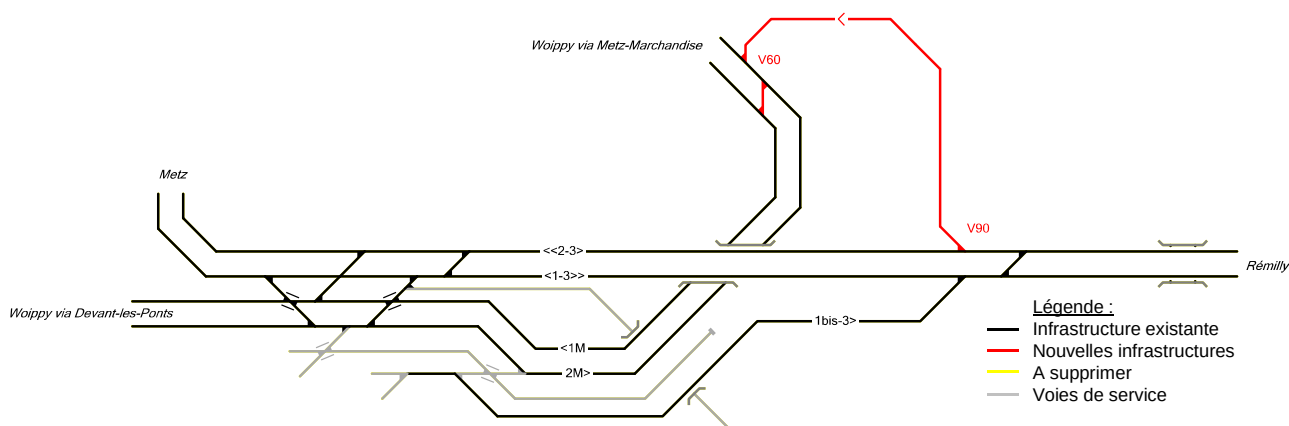


Figure 38 Deuxième famille de solution fonctionnelles de la bifurcation de Metz-Sablon sur Metz – Rémilly : saut-de-mouton

La deuxième famille de solution fonctionnelle consiste à reproduire la fonction de saut-de-mouton en rejoignant directement depuis la voie en provenance de Rémillly les voies 1M/2M se dirigeant vers Metz-Marchandises. Cette boucle doit par contre être proposée avec une vitesse d'entrée performante à 90km/h pour ne pas engendrer de conflits avec les flux voyageurs en provenance de Rémillly.

5.2.1 Autres variantes

En fonction des contraintes d'insertion des différents sites et de la faisabilité des solutions proposées, d'autres variantes sont envisageables :

- Figure 39 : sas fret au bout de la voie 1bis3 mais modification du raccordement sur voie 1M/2M avec réutilisation du raccordement d'Augny,
- Figure 40 : sas fret positionné en entrée des voies 1M et 2M,
- Figure 41 : modification du saut-de-mouton avec pour hypothèse que le flux de transit du fret soit dévié selon l'aménagement du nœud de Metz décrit au § 3.

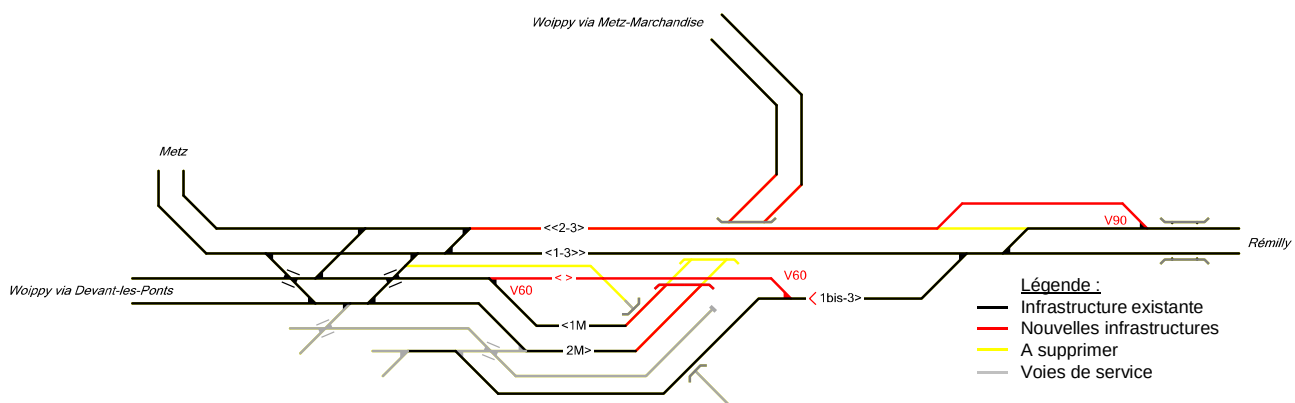


Figure 39 Autre variante avec le sas fret en entrée de la voie 1bis3 pour le raccordement sur 1M/2M

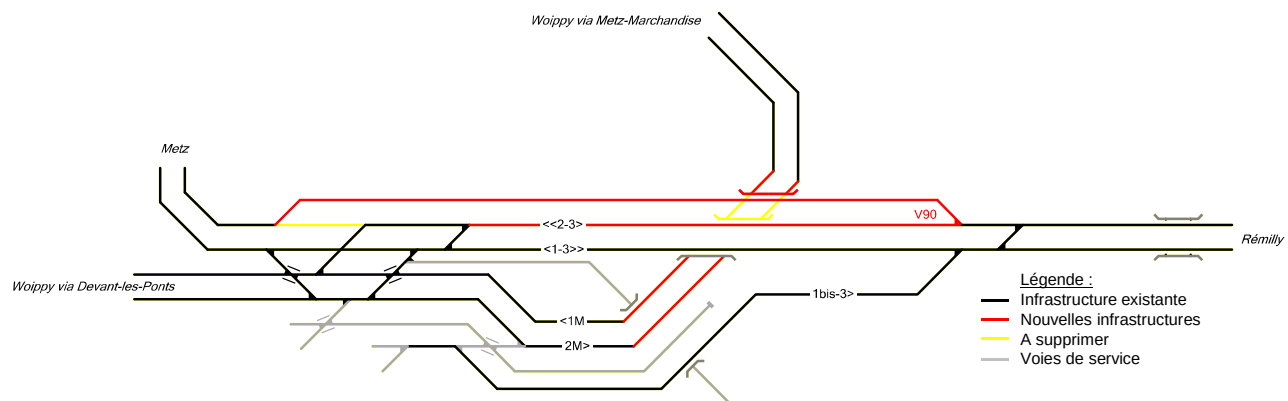


Figure 40 Autre variante avec le sans fret sur 1M/2M et plus sur 1bis3

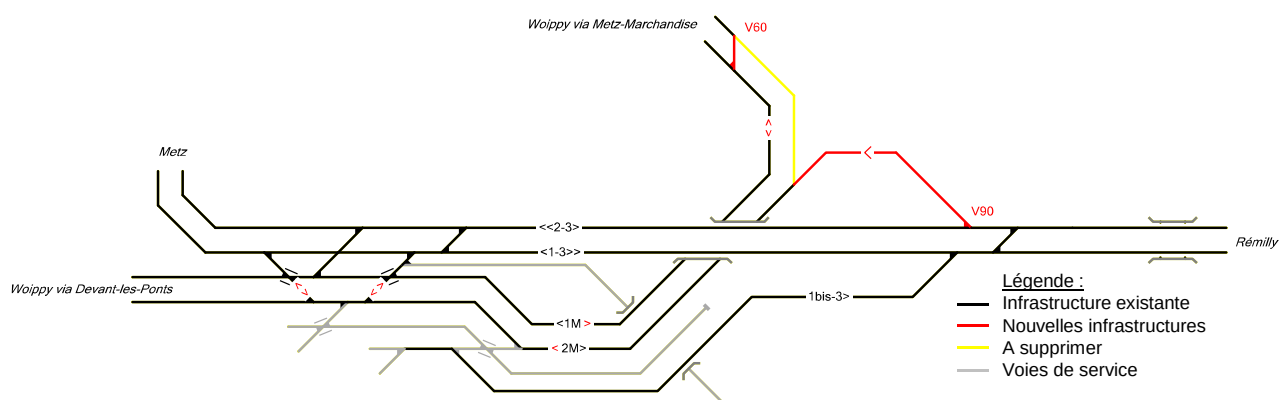


Figure 41 Autre variante avec modification des voies 1M/2M en voie unique

5.3 Schémas des flux actuel et futur

Les flux au niveau de la bifurcation de l'entrée de Metz-Sablon dans la situation actuelles sont représentés ci-dessous Figure 42. Le conflit de circulation entre sillons frets se dirigeant vers Metz-Sablon et les circulations voyageurs se dirigeant vers Rémilly est représenté.

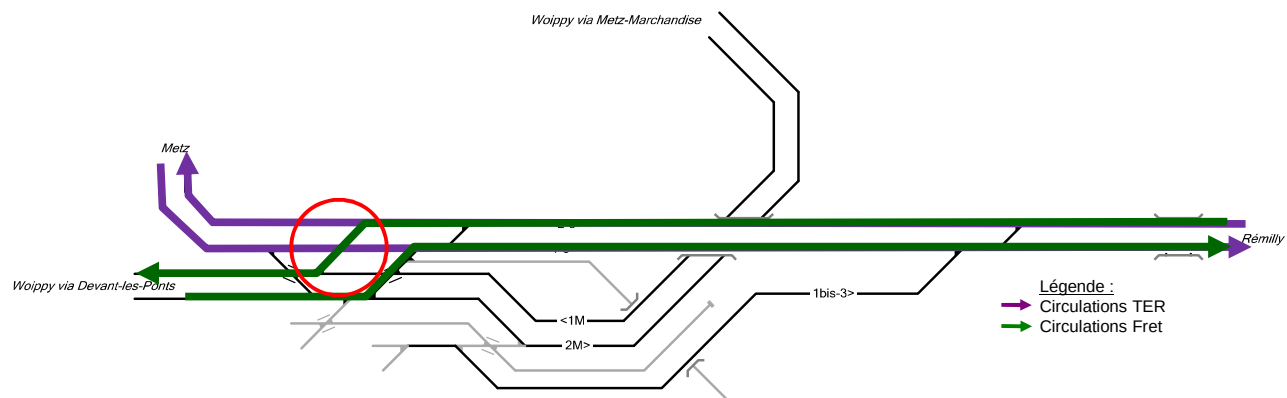


Figure 42 Schéma des flux au niveau de l'entrée de Metz-Sablon sur Metz – Rémilly

Les schémas des flux au niveau des deux solutions sont représentés ci-dessous, dans la Figure 43 pour la famille sas fret et dans la Figure 44 pour la famille saut-de-mouton.

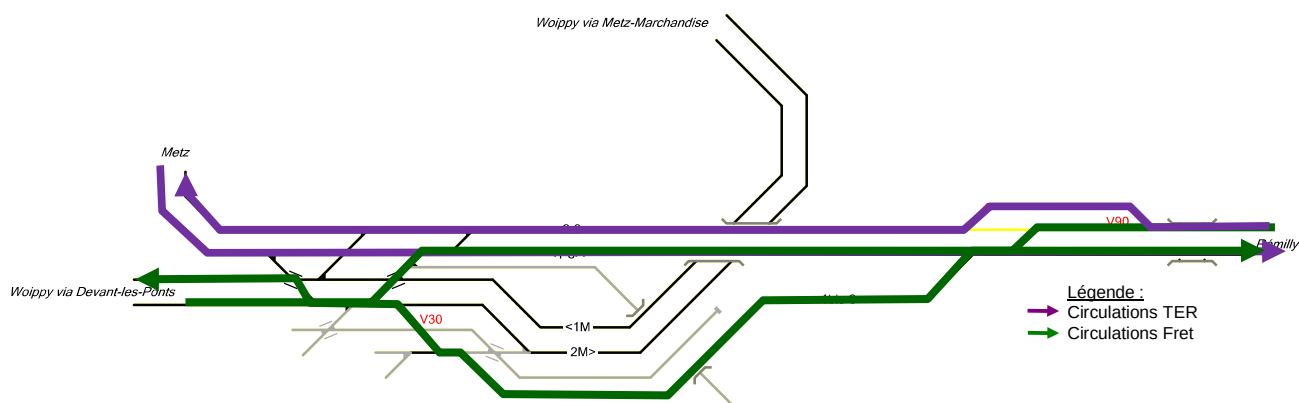


Figure 43 Schéma des flux au niveau de l'entrée de Metz-Sablon sur Metz – Rémilly avec la famille de solution sas fret

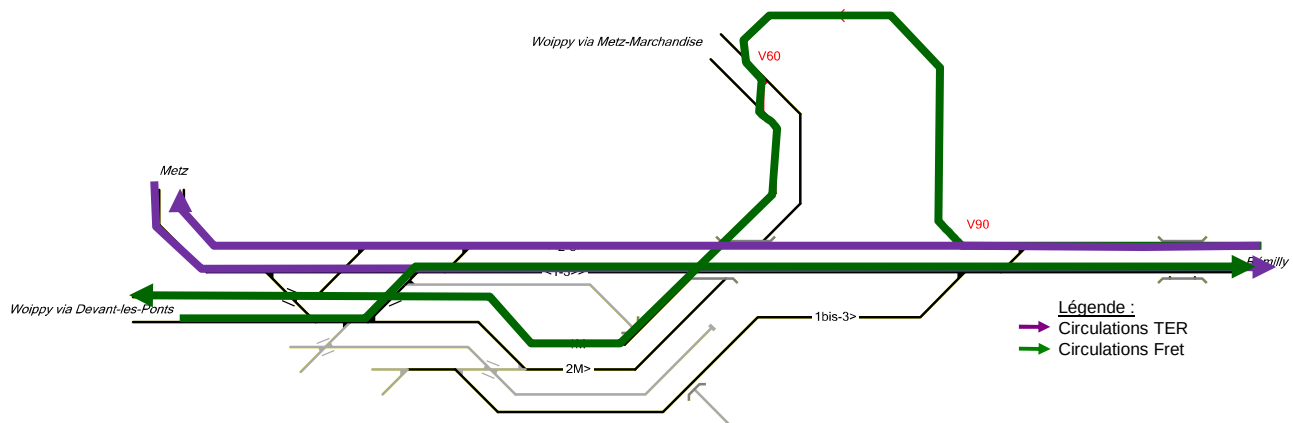


Figure 44 Schéma des flux au niveau de l'entrée de Metz-Sablon sur Metz – Rémillly avec la famille de solution saut-de-mouton

Ces deux solutions montrent que des cisaillements entre flux fret subsistent, mais que les cisaillements entre le flux fret et le flux voyageurs sont supprimés.

5.4 Utilité de l'aménagement

Cet aménagement permet les améliorations d'offre suivantes :

- Dans les horizons 2016 et 2020 pour les scénarios 1 et 2, permet d'offrir à cette bifurcation de la capacité supplémentaire permettant de tracer les 2,5 sillons frets par heure et par sens, y compris à l'heure de pointe,
- Dans le scénario 1 de l'horizon 2025, permet d'offrir à cette bifurcation de la capacité supplémentaire à l'heure de pointe permettant la circulation de 4 sillons frets par heure et par sens entre Metz et Rémillly,
- Dans le scénario 2 de l'horizon 2025, permet d'offrir à cette bifurcation de la capacité supplémentaire permettant la circulation de 4 sillons frets par heure et par sens, entre Metz et Rémillly tout en augmentant la volumétrie de sillons voyageurs avec un sillon supplémentaire par heure et par sens.

Sans cet aménagement, l'offre pour les sillons frets ne peut être développée à l'heure de pointe pour les horizons 2016 et 2020, et dès l'horizon 2025, l'offre voyageurs et/ou fret ne peut être développée sur cet axe.

Une déviation par Thionville d'une partie des sillons fret de/vers Forbach n'est pas envisageable en raison de la fréquentation de la section Woippy – Hagondange et des cisaillements à Thionville.

5.5 Comparaison avec 2012

En 2012, les problèmes de capacité sont déjà présents sur cette ligne avec très peu de circulation fret entre Metz et Rémyilly dans le sens de la pointe.

5.6 Phasage et lien avec les autres aménagements

Cet aménagement peut être combiné à une amélioration de la signalisation de la gare de Rémyilly.

21.02.2014 / cha, pj, dm, sl

T:\1774-RFF ALCA, Capacité Lorraine\L2 Resultes\L22 Reports\L223 TF3\L2233 Fiches\2014-02-

6. Index et références

Index des figures

Figure 1	Répartition horizon d'étude et scénario	1
Figure 2	Schéma de desserte du S1 à l'horizon 2016.....	3
Figure 3	Schéma de desserte du S1 à l'horizon 2020.....	4
Figure 4	Schéma de desserte du S2cible à l'horizon 2020	5
Figure 5	Schéma de desserte du S1 à l'horizon 2025.....	6
Figure 6	Schéma de desserte du S2 à l'horizon 2025.....	7
Figure 7	Version finale entre Sarrebruck et Metz dans le scénario 1 horizon 2016	8
Figure 8	Situation de référence de la gare de Forbach	9
Figure 9	Solution fonctionnelle en gare de Forbach pour l'horizon 2016	9
Figure 10	Solution fonctionnelle en gare de Forbach pour l'horizon 2020 scénario 2.....	10
Figure 11	Schéma des flux de transit en gare de Forbach.....	11
Figure 12	Schémas des flux terminus avec le plan de voie actuel.....	11
Figure 13	Schéma des flux avec la solution fonctionnelle de l'horizon 2016	11
Figure 14	Schéma des flux avec la solution fonctionnelle de l'horizon 2020 scénario 2.....	12
Figure 15	Plan de situation de la section avec une capacité insuffisante et des remplacements des deux solutions.	15
Figure 16	Situation de référence au niveau de Metz-Sablon	16
Figure 17	Solution fonctionnelle avec boucle de retournement à Metz-Sablon	16
Figure 18	Flux des sillons frets dans la situation actuelle	17
Figure 19	Flux des sillons frets dans la solution fonctionnelle avec boucle de retournement à Metz-Sablon	18
Figure 20	Situation de référence en gare de Conflans-Jarny.....	19

Figure 21	Solution fonctionnelle en gare de Conflans-Jarny.....	19
Figure 22	Flux frets avec la solution fonctionnelle à Conflans-Jarny	19
Figure 23	Situation de référence de la bifurcation de Rosières-aux-Salines.....	23
Figure 24	Solution fonctionnelle de la bifurcation de Rosières-aux-Salines pour les horizons 2020 et 2025 dans le scénario 2.....	23
Figure 25	Schéma des flux au niveau de la bifurcation de Rosières-aux-Salines dans la situation de référence.....	24
Figure 26	Schéma des flux au niveau de la bifurcation de Rosières-aux-Salines avec la solution fonctionnelle.....	24
Figure 27	Identification de l'utilisation du sas fret de Rosières-aux-Salines dans le scénario 2 2020.....	26
Figure 28	Identification de l'utilisation du sas fret de Rosières-aux-Salines dans le scénario 2 2020 cible	26
Figure 29	Horaire 2020 cible avec utilisation d'un d'évitement à 60km/h à Laneuveville	27
Figure 30	Horaire 2020 cible avec utilisation d'un d'évitement à 60km/h à Dombasle	28
Figure 31	Impossibilité d'implanter un évitement entre Dombasle et Blainville.	29
Figure 32	Horaire 2020 cible avec utilisation de la voie d'évitement actuelle de Varangéville à 30 km/h.....	30
Figure 33	Horaire 2020 cible avec utilisation d'une nouvelle voie d'évitement à 60km/h à Varangéville.....	31
Figure 34	Schéma fonctionnel de l'évitement fret entre Laneuveville et Dombasle.....	32
Figure 35	Schéma des flux avec la voie d'évitement entre Laneuveville et Dombasle.....	32
Figure 36	Situation de référence de la bifurcation de l'entrée de Metz-Sablon sur Metz – Rémyilly	33
Figure 37	Première famille de solution fonctionnelle de la bifurcation de Metz-Sablon sur Metz – Rémyilly : sas fret.....	34
Figure 38	Deuxième famille de solution fonctionnelles de la bifurcation de Metz-Sablon sur Metz – Rémyilly : saut-de-mouton	34

Figure 39	Autre variante avec le sas fret en entrée de la voie 1bis3 pour le raccordement sur 1M/2M.....	35
Figure 40	Autre variante avec le sans fret sur 1M/2M et plus sur 1bis3.....	36
Figure 41	Autre variante avec modification des voies 1M/2M en voie unique.....	36
Figure 42	Schéma des flux au niveau de l'entrée de Metz-Salon sur Metz – Rémyilly.....	37
Figure 43	Schéma des flux au niveau de l'entrée de Metz-Salon sur Metz – Rémyilly avec la famille de solution sas fret.....	37
Figure 44	Schéma des flux au niveau de l'entrée de Metz-Salon sur Metz – Rémyilly avec la famille de solution saut-de-mouton	38

Index des tableaux

Tableau 1	Objectif de desserte et desserte réalisée à l'heure de pointe.....	14
Tableau 2	Tableau des dessertes sur Nancy - Blainville.....	22