

LIGNE NOUVELLE
PARIS <> NORMANDIE
GRAND PROJET FERROVIAIRE

Étude de planification stratégique

Rapport A3 : Formalisation des scénarios :
établissement d'une trame horaire systématique
et d'un cahier des charges fonctionnel

Débat public du 3 octobre 2011 au 3 février 2012



**Formalisation des scénarios :
établissement d'une trame ho-
raire systématique et du cahier
des charges fonctionnel**

Rapport A3

12 septembre 2011

Version 1-03

**Formalisation des scénarios :
établissement d'une trame ho-
raire systématique et du cahier
des charges fonctionnel**

Rapport A3

12 septembre 2011

Version 1-03

Formalisation des scénarios : établissement d'une trame horaire systématique et du cahier des charges fonctionnel

Rapport A3

Table des matières

1.	Cadre de l'étude	1
1.1	Contexte	1
1.2	Objectifs.....	1
1.3	Champs d'étude	1
2.	Méthodologie	3
2.1	Approche de la problématique	3
2.2	Etudes préalables.....	4
2.3	Démarche générale.....	4
2.4	Phase 1 : déclinaison des schémas de desserte.....	5
2.5	Phase 2 : établissement de la trame horaire systématique.....	6
2.6	Phase 3 : établissement du cahier des charges fonctionnel	7
3.	Phase 1 : déclinaison des schémas de desserte.....	8
3.1	Rappel des caractéristiques générales des différents scénarios	8
3.2	Scénario A.....	8
3.3	Scénario B et variante avec gare à Sotteville	9
3.4	Scénario C.....	10
3.5	Variante du scénario A avec desserte de La Défense « en ligne ».....	10
4.	Phase 2 : établissement de la trame horaire systématique.....	12
4.1	Principes généraux communs à tous les scénarios.....	12
4.1.1	Desserte des nœuds de correspondance.....	12

Formalisation des scénarios : établissement d'une trame horaire systématique et du cahier des charges fonctionnel

Rapport A3

4.1.2	Section Paris – Mantes-la-Jolie.....	13
4.1.3	Desserte d'agglomération de Rouen entre Yvetot et Elbeuf	15
4.1.4	Sections où l'horaire est peu dépendant du scénario.....	15
4.2	Scénario A.....	16
4.2.1	Architecture générale de l'offre	16
4.2.2	Nœud de Rouen.....	17
4.2.3	Nœuds de Lisieux et Caen.....	19
4.2.4	Capacité pour le fret.....	21
4.3	Variantes du scénario A	22
4.4	Scénario B.....	25
4.4.1	Architecture générale de l'offre	25
4.4.2	Nœud de Rouen.....	27
4.4.3	Nœuds de Lisieux et Caen.....	27
4.4.4	Nœud d'Evreux	29
4.4.5	Capacité pour le fret.....	30
4.5	Scénario B variante	30
4.6	Scénario C.....	32
5.	Phase 3 : établissement du cahier des charges fonctionnel	34
5.1	Éléments communs aux scénarios	34
5.2	Problématique du contournement de Mantes-la-Jolie	35
5.2.1	Desserte envisagée de Mantes-la-Jolie.....	35
5.2.2	Objectifs du contournement de Mantes-la-Jolie	36
5.2.3	Conséquences d'une non-réalisation du contournement	36
5.2.4	Cohérence avec les aménagements réalisés dans le cadre du prolongement d'Eole à l'ouest.....	39
5.3	Scénario A.....	40
5.3.1	Ligne nouvelle	40
5.3.2	Gare de Rouen.....	42
5.3.3	Autres aménagements sur le réseau existant	43

Formalisation des scénarios : établissement d'une trame horaire systématique et du cahier des charges fonctionnel

Rapport A3

5.4	Scénario A variante 3	43
5.4.1	Ligne nouvelle	43
5.4.2	Gare de Rouen	44
5.4.3	Autres aménagements sur le réseau existant	45
5.5	Scénario B	45
5.5.1	Ligne nouvelle	45
5.5.2	Gare de Rouen	46
5.5.3	Autres aménagements sur le réseau existant	47
5.6	Scénario B variante	47
5.6.1	Ligne nouvelle	47
5.6.2	Gare de Rouen	47
5.6.3	Autres aménagements sur le réseau existant	49
6.	Synthèse.....	50
7.	Index et références.....	52

Formalisation des scénarios : établissement d'une trame horaire systématique et du cahier des charges fonctionnel

Rapport A3

Annexes

Horaires réticulaires de la trame systématique 2h pour les scénarios A, A-Variante-3, B et B-Variante	1
Graphique d'occupation des voies (GOV) de Rouen systématique 2h pour les scénarios A, A-Variante-3, B et B-Variante.....	2
Schéma des infrastructures ferroviaires (SIF) de la ligne nouvelle pour les scénarios A, A-Variante-3 et B-Variante	3
Schéma des infrastructures ferroviaires (SIF) de la gare d'agglomération de Rouen pour les scénarios A, A-Variante-3, B et B-Variante.....	4
Cahier des charges fonctionnel.....	5

Formalisation des scénarios : établissement d'une trame horaire systématique et du cahier des charges fonctionnel

Rapport A3

Versions

Version	Date	§ concernés	Modifications	Justification
0-01	4.05.11		provisoire	en attente de relecture RFF
0-02	4.07.11		provisoire	en attente de relecture RFF
0-03	5.07.11		provisoire	en attente de relecture RFF
0-04	14.07.11		provisoire	en attente de relecture RFF
1-00	14.07.11		Homologué	en attente de relecture RFF
1-01	8.08.11		Homologué	en attente de relecture RFF
1-02	18.08.11		Corrections diverses selon NOT-ARC-0040-0A_SMA-rapportA3_2011-08-17	en attente de relecture RFF
1-03	12.09.11		Corrections selon remarques Ph. Adam du 31.08.2011	homologué

1. Cadre de l'étude

1.1 Contexte

Le projet de ligne nouvelle Paris – Normandie est un projet majeur de développement de l'offre sur et entre les territoires de Normandie et la région parisienne. Il est mené selon la démarche de planification stratégique dont les principes sont décrits dans le rapport A1, adopté par RFF et ses partenaires sur l'ensemble des projets structurants pour le réseau. Dans cette démarche, le projet d'infrastructure est strictement lié au projet de service ; il donne une réponse fonctionnellement adaptée et optimisée à la mise en place d'un concept d'offre défini, à l'échelle du réseau.

1.2 Objectifs

Les précédentes étapes d'étude ont permis de déterminer d'une part les grands choix fonctionnels pour le projet, puis d'identifier trois scénarios à approfondir, dans le but d'en déterminer les caractéristiques fonctionnelles plus détaillées. Le projet est à comprendre comme un projet pour le réseau ferroviaire : les objectifs de desserte ont été définis pour l'ensemble de l'offre ferroviaire entre l'Ile-de-France et la Normandie ainsi que pour l'offre régionale normande. De ce fait, les résultats d'étude concernent autant les caractéristiques fonctionnelles de la ligne nouvelle proprement dite que les aménagements à prévoir sur le réseau existant afin de satisfaire l'ensemble des objectifs de desserte. C'est l'objet de la troisième étape de l'étude dont la méthodologie et les résultats sont décrits dans le présent rapport.

1.3 Champs d'étude

L'ensemble des territoires traversés par le projet de ligne nouvelle ainsi que les principaux nœuds ferroviaires existants font partie du champ géographique de l'étude. L'étude sera simplifiée pour la partie francilienne, en ne prenant en compte que les circulations normandes circulant en Ile-de-France, en considérant qu'elles disposent d'un réseau dédié (ligne nouvelle et voies du groupe V à la sortie de la gare Saint-Lazare), indépendant du réseau accueillant les circulations entièrement franciliennes. L'étude couvre en revanche la totalité du territoire des régions Basse-Normandie et Haute-Normandie.

Le champ temporel correspond à un horizon cible de satisfaction des besoins de déplacement. A cet horizon servant à la planification des composantes du projet, l'ensemble des fonctionnalités requises par les partenaires aura pu trouver

satisfaction. Cependant, à l'horizon de mise en service du projet, la densité des circulations retenue sur certains axes pourra être adaptée au potentiel de trafic estimé (voir rapport F3, études de trafic et socio-économiques), les caractéristiques du projet étant déterminées de manière à permettre une montée en charge ultérieure du trafic.

2. Méthodologie

2.1 Approche de la problématique

Les principes généraux relatifs à la planification stratégique ont été décrits dans le rapport A1, « Définition des fonctionnalités du projet et des objectifs de desserte ». Dans cette étape d'étude, ils seront mis en œuvre à un niveau plus fin.

En effet, afin de pouvoir déterminer les caractéristiques fonctionnelles de l'infrastructure, il est nécessaire de planifier un horaire pour l'ensemble des circulations correspondant au schéma de desserte retenu. L'hypothèse est posée que l'ensemble des horaires produits sera cadencé, afin de faciliter l'usage du train et de pouvoir constituer des correspondances systématiques dans les gares du réseau (ceci en continuité avec le cadencement mis en place sur cette partie du réseau en décembre 2008). Il devient donc possible de raisonner sur une maille élémentaire de l'horaire, correspondant au tracé des sillons de la cadence pour une période d'une heure, qui se renouvelle ensuite tout au long de la journée. Bien entendu, dans la mise en œuvre effective de l'horaire et en fonction de la demande, certains sillons ne seront peut-être pas utilisés toutes les heures. Toutefois, cet exercice permet de dimensionner l'infrastructure pour la période de pointe ; il reste par ailleurs compatible avec une prolongation de cette offre d'heure de pointe sur des périodes plus larges de la journée, voire sur l'ensemble de la journée

Le processus est itératif : à partir d'un premier montage de l'horaire et en fonction de ses conséquences sur les infrastructures, celui-ci est adapté et optimisé afin de préserver les fonctionnalités (temps de parcours, fréquences, correspondances) tout en maîtrisant le besoin en infrastructures nouvelles. Il est considéré *a priori* que l'infrastructure constituant la ligne nouvelle et ses connexions sur le réseau classique peut se composer entièrement de sections à double voie et de bifurcations dénivelées. Les restrictions fonctionnelles imposées à cette infrastructure, comme la mise en place d'une bifurcation à niveau ou d'un tronçon à voie unique, découleront en fait des enseignements des premiers montages horaires et seront déterminées lors du travail d'adaptation et d'optimisation mentionné ci-dessus. Durant l'étape de planification, une attention particulière est également portée aux conséquences du montage horaire sur le matériel roulant, notamment afin de permettre sa bonne réutilisation entre sillons de sens contraire aux terminus (retournements).

Les résultats de cette démarche sont présentés sous la forme d'un horaire réticulaire, présentant la trame cadencée systématique (dans laquelle s'inscriront ensuite les circulations effectives) ainsi qu'un document présentant les caractéristiques fonctionnelles nécessaires du réseau.

2.2 Etudes préalables

La présente étape d'études s'appuie sur les résultats suivants, issus des étapes précédentes ou autres études menées par ailleurs :

- définition des fonctionnalités du projet, synthétisées sous la forme du cahier des fonctionnalités,
- grandes caractéristiques fonctionnelles des scénarios retenus (structure générale, vitesse limite, gares nouvelles), telles qu'issues de l'identification des scénarios et du calcul des temps de parcours,
- grandes options de passage telles que définies dans le rapport B2 « Description des options de passage, infrastructures de la ligne nouvelle et du matériel roulant » sur la base de la structure générale, permettant d'affiner le linéaire des sections successives de ligne nouvelle selon chaque scénario.

2.3 Démarche générale

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** présente la démarche de cette étape de l'étude, constituée de trois grandes phases, ainsi que ses liens avec les autres étapes. Les paragraphes suivants illustrent la méthodologie de chacune de ces phases.

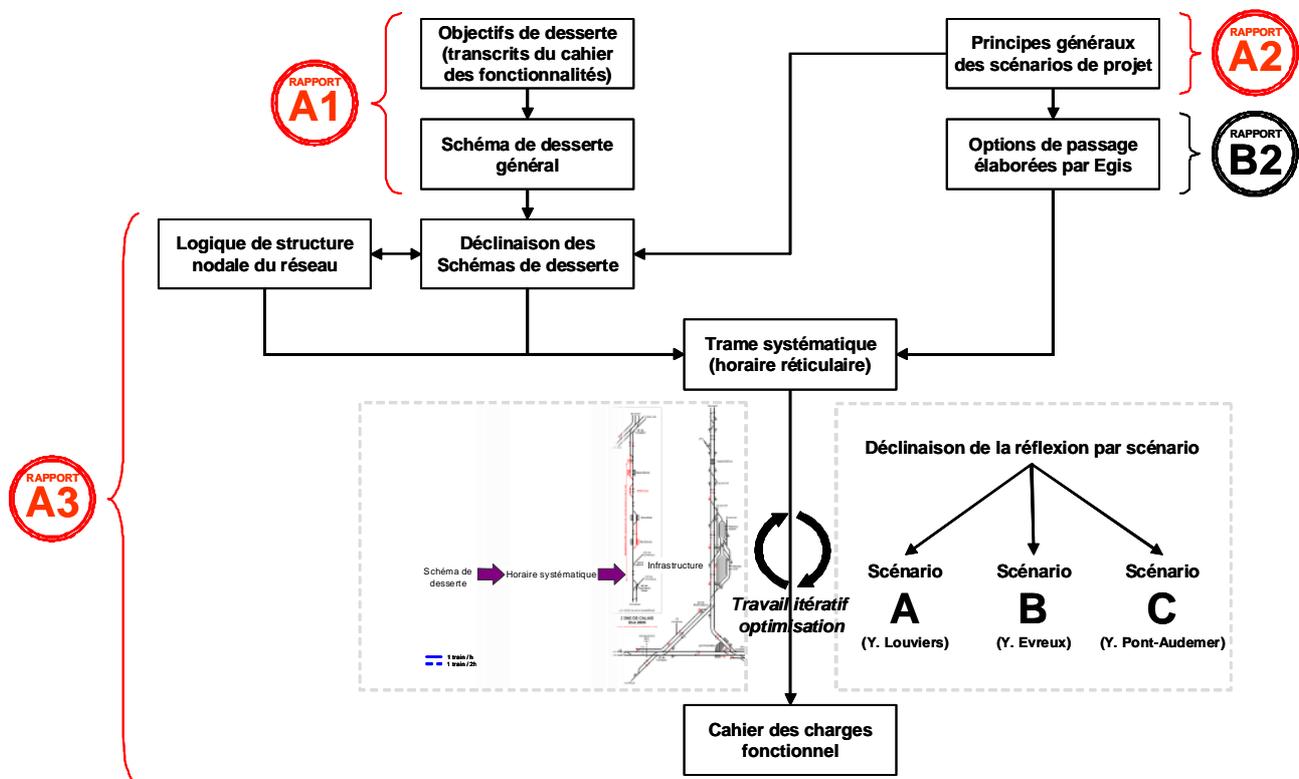


Figure 1 Démarche de l'étude et insertion dans les autres étapes

2.4 Phase 1 : déclinaison des schémas de desserte

Lors de cette première phase, le schéma de desserte « générique » établi sur la base du cahier des fonctionnalités est décliné pour chacun des scénarios selon ses caractéristiques générales. Si certaines missions peuvent être conservées telles quelles, comme les relations directes Paris – Rouen – Le Havre, d'autres doivent être adaptées aux spécificités des différents scénarios, par exemple celles desservant Evreux ou Bernay selon la longueur de la ligne nouvelle vers la Basse-Normandie. Dans certains cas, certaines missions devront être dédoublées pour assurer l'ensemble des fonctionnalités requises.

Cette phase permet d'établir un schéma de desserte objectif pour lequel chacune des missions se verra attribuer un horaire systématique.

2.5 Phase 2 : établissement de la trame horaire systématique

Cette deuxième phase consiste à établir une trame horaire systématique comprenant chacune des missions figurant sur le schéma de desserte. Les temps de parcours découlent des itinéraires empruntés, du linéaire et des vitesses limites, telles qu'elles ressortent des principes généraux des scénarios établis dans les étapes précédentes d'étude, ainsi que des options de passage identifiées dans le rapport B2.

Une attention particulière est portée aux correspondances afin de constituer des nœuds dans les principales gares du réseau : Rouen, Evreux, Lisieux et Caen. Le positionnement des sillons est établi de manière à ce que les trains rapides, en particulier vers Paris, puissent alimenter ces nœuds. Les relations joignant plusieurs nœuds les uns aux autres sont également positionnées en amont afin d'assurer que ces sillons permettent des parcours combinant des correspondances dans chacun des nœuds concernés. Par ailleurs, le nombre de missions à tracer entre Paris et Mantes-la-Jolie impose à chacune de trouver sa place selon un créneau qui lui est propre, afin de conserver chaque heure une liberté totale dans le choix des sillons circulant effectivement. Aux heures de pointe en particulier, tous les sillons définis dans les schémas de desserte déclinés en phase 1 doivent pouvoir circuler simultanément.

Le positionnement relatif des missions dans l'horaire selon les principes évoqués ci-dessus peut conduire à des aménagements d'infrastructure, localisés autant sur le réseau à construire (topologie des bifurcations par exemple) que sur le réseau existant : il est donc opportun de chercher à minimiser de tels impacts. Le processus d'études consiste ainsi en la recherche d'un optimum entre ces différentes contraintes, comme représenté sur la Figure 2.

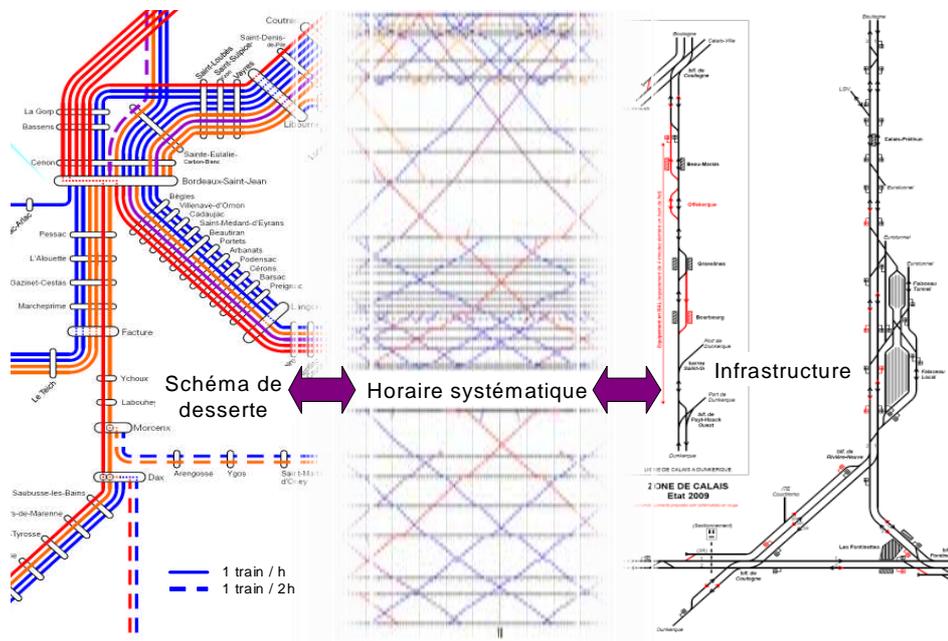


Figure 2 Processus de planification stratégique interactif entre desserte, horaire et infrastructure. L'horaire représente le cœur du processus.

2.6 Phase 3 : établissement du cahier des charges fonctionnel

Cette dernière phase consiste à consigner l'ensemble des modifications nécessaires de l'infrastructure pour permettre la mise en œuvre de l'offre cadencée coordonnée correspondant à l'horaire systématique établi pendant la phase 2. Ces modifications sont décrites d'un point de vue fonctionnel.

Ce cahier des charges comprend autant le descriptif des éléments constitutifs de la ligne nouvelle, en particulier ses raccordements, bifurcations, gares et autres points singuliers, que celui des adaptations du réseau existant.

Comme indiqué au § 2.5, ce cahier des charges répond déjà à un état optimisé de l'horaire, évitant les investissements superfétatoires de même que ceux pouvant trouver une solution de remplacement élégante dans l'horaire sans remettre en cause les fonctionnalités attendues. Les modifications d'infrastructure motivées par les problématiques de robustesse de l'exploitation, et non de la faisabilité technique de l'horaire, sont mis en évidence comme telles.

3. Phase 1 : déclinaison des schémas de desserte

3.1 Rappel des caractéristiques générales des différents scénarios

Les caractéristiques générales des différents scénarios sont reprises dans le tableau ci-dessous. Le lecteur pourra identifier quelques écarts avec les principes décrits dans le rapport A2, provenant de l'affinage de ces derniers à l'aune des résultats des autres études, en particulier celles décrites dans le rapport B2.

DESCRIPTION DES SCENARIOS							
Désignation		Ile-de-France		Gares nouvelles en Normandie			Particularités
N°	Nom	La Défense	Confluence	Rouen	Louviers	Evreux	
SCENARIOS DE BASE							
1	A base	Antenne	Non (option)	Saint Sever	X		
2	B base	Antenne	Non (option)	Saint Sever	X	X	
3	C base	Antenne	Non (option)	Saint Sever	X		
VARIANTES							
4	A variante 1	Ligne	Oui	Saint Sever	X		/ ScA : mise en ligne de La Défense
5	A variante 2	Ligne	Non (option)	Saint Sever	X		/ var2 : pas d'arrêt à Confluence
6	A variante 3	Ligne	Oui	Saint Sever	X		/ var1 : réduction du linéaire de LN sur la branche de Caen (diminution des coûts)
7	B variante	Antenne	Non (option)	Sotteville	X	X	/ ScB : desserte de Sotteville

Figure 3 Description synthétique des scénarios

3.2 Scénario A

Côté Haute-Normandie, les différentes missions prévues dans le schéma de desserte « générique » présenté dans le rapport A2 sont conservées, avec les affectations ou modifications suivantes :

- Sont *a priori* tracées par la ligne nouvelle les relations Paris ou La Défense – Rouen – Le Havre, jusqu'à Yvetot pour celles desservant Yvetot et Bréauté-Beuzeville.
- Il en est de même pour la relation Rouen – Evreux, en assurant la desserte de Louviers par une gare nouvelle. Cette gare nouvelle serait ainsi également desservie par certains trains reliant l'Ile-de-France à Rouen.
- L'existence d'une gare nouvelle dans l'agglomération de Louviers – Val-de-Reuil permet d'organiser les missions alimentant le val de Seine sous la forme d'une relation bihoraire entre La Défense et Rouen, l'autre relation du val

de Seine vers Paris étant déviée vers Louviers et limitée à cette gare. Le nombre de km.trains peut ainsi être maîtrisé tout en répondant aux fonctionnalités exprimées (la relation entre Rouen et le val de Seine est bien offerte deux fois par heure par la relation La Défense – Rouen).

Vers la Basse-Normandie, le prolongement jusqu'au-delà de Lisieux de la ligne nouvelle influe sur l'affectation des missions entre ligne nouvelle et ligne classique. La réalisation de raccordements permet cependant d'éviter que seuls les trains directs entre Paris et Caen n'empruntent la ligne nouvelle au-delà d'Evreux. En effet, les missions desservant Evreux ne peuvent revenir sur la ligne nouvelle par la suite, et ne bénéficient ainsi que peu des gains de temps de parcours permis par le nouvel itinéraire. C'est en particulier le cas des missions desservant Evreux, Bernay et Lisieux jusqu'à Caen, tant depuis Paris que La Défense. Le travail itératif ramènera la première mission sur ligne nouvelle jusqu'à Bernay en supprimant la desserte d'Evreux, moyennant la réalisation d'un raccordement en amont de Bernay. Cette solution est en outre la seule autorisant la satisfaction de l'objectif de temps de parcours entre Paris et Bernay (fixé à 45 min).

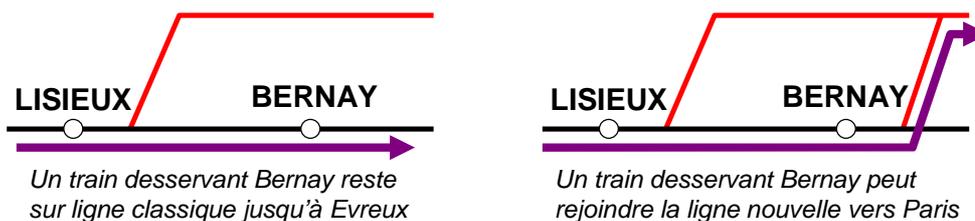


Figure 4 Influence des raccordements sur les missions pouvant emprunter la ligne nouvelle

En outre, la mission directe entre Rouen et Bernay ne peut être tracée sur ligne nouvelle que dans la mesure où un raccordement vers cette gare est prévu. Le raccordement décrit ci-avant est suffisant pour assurer également ce rôle. Dans le cas contraire, cette mission devrait circuler intégralement sur ligne classique, via Brionne et Serquigny.

3.3 Scénario B et variante avec gare à Sotteville

La déclinaison relative à ce scénario est similaire à celle du scénario A pour la desserte de la Haute-Normandie.

Vers la Basse-Normandie, associée à une ligne nouvelle limitée à Bernay, l'ajout d'une gare nouvelle pour l'agglomération d'Evreux permet d'envisager le basculement sur ligne nouvelle de toutes les relations entre l'Île-de-France,

Caen, Cherbourg et Lisieux (et au-delà vers Deauville ou Argentan). Il en est de même pour la relation directe entre Rouen et Bernay.

On construit en outre une variante du scénario B, fondée sur une gare nouvelle pour l'agglomération de Rouen située sur le site de Sotteville plutôt que celui de St-Sever. Celle-ci n'a aucune influence sur le schéma de desserte.

3.4 Scénario C

Dans ce scénario, ce sont les relations vers la Haute-Normandie qui sont modifiées par rapport au scénario A. En particulier les relations vers Le Havre desservant Yvetot et Bréauté-Beuzeville sont nécessairement tracées par la ligne actuelle du fait du positionnement de la ligne nouvelle vers Le Havre sur la rive gauche de la Seine. Contrairement aux autres scénarios, la relation Paris – Le Havre peut être assurée sans passage par Rouen en utilisant le même itinéraire au sud de l'agglomération que pour les trains Paris – Caen, si tant est qu'elle puisse répondre à un marché (l'examen des perspectives de trafic a conduit cependant à considérer un arrêt systématique à Rouen). Ce scénario permet de plus d'envisager que la relation rapide entre Le Havre et Caen soit assurée par train, là où seule une desserte routière via le pont de Normandie était envisageable dans les autres scénarios.

Les relations vers la Basse-Normandie conservent quant à elles globalement les spécificités du scénario A, similaire par son absence de gare nouvelle à Evreux. La seule différence s'établit au niveau de la desserte de Bernay, pour laquelle le scénario C ne peut accueillir le raccordement décrit en Figure 4 en raison de la distance trop importante séparant Bernay de la ligne nouvelle. L'ensemble des missions devant desservir cette gare utilise ainsi la ligne existante entre Evreux et Caen.

3.5 Variantes du scénario A avec desserte de La Défense « en ligne »

L'ensemble des scénarios décrit ci-dessus s'appuie sur le principe que les relations vers l'Ile-de-France relient exclusivement soit La Défense, soit Paris-Saint-Lazare. Ce principe s'avère coûteux en missions différentes, en particulier sur la ligne nouvelle entre Paris et Mantes-la-Jolie, puisque chaque ville ou groupe de ville en Normandie doit bénéficier d'une relation vers l'une et vers l'autre des destinations en Ile-de-France. Une desserte successive des deux gares, avec une desserte au passage de La Défense par les trains de et vers La Défense, a pour avantage de permettre une mutualisation des deux missions, simplifiant le schéma de desserte, mutualisant aussi les ressources en favorisant des trains moins nombreux mais plus capacitaires, et ouvrant de nouvelles opportunités

pour le montage de l'horaire. En contrepartie, le temps de parcours vers Paris St Lazare est allongé de 5 à 6 minutes. En première approche, il est considéré que tous les trains desservent les 2 gares. Dans les phases ultérieures du projet, il pourra éventuellement être considéré que certains trains desservent une seule des 2 gares.

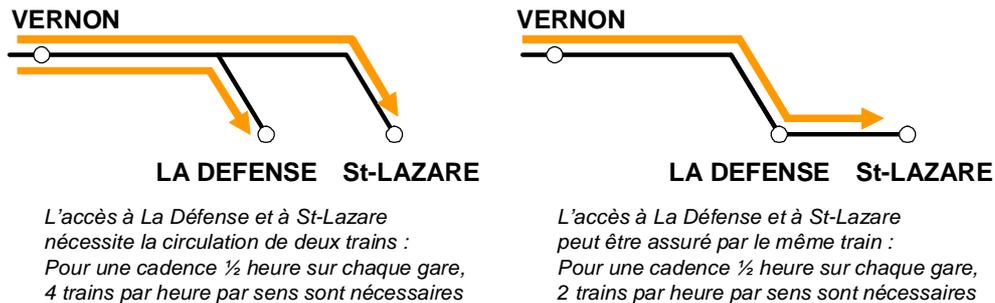


Figure 5 La desserte des gares de La Défense et Paris-Saint-Lazare permet de réduire le besoin de sillons sans réduire les fréquences

Les missions suivantes peuvent ainsi être mutualisées :

- l'offre directe entre l'Île-de-France et Rouen – toutefois la demande potentielle tend à maintenir une volumétrie totale de 4 sillons desservant tous quatre les deux gares franciliennes¹,
- l'offre vers la vallée de la Seine, qui comprend alors uniquement des missions vers Rouen et non plus vers Louviers,
- l'offre « de cabotage » entre Paris et Caen, avec un seul sillon au lieu de deux desservant Evreux, Bernay et Lisieux,
- l'offre entre Paris et Evreux pour les trains limités à cette gare.

Il en ressort, à fonctionnalités équivalentes, un nombre de missions inférieur. Sur la section Paris – Mantes-la-Jolie, 16 sillons par heure par sens suffisent au lieu de 20 pour satisfaire les objectifs fonctionnels exprimés.

Ce principe de desserte successive des deux gares franciliennes est naturellement applicable aux autres scénarios avec les mêmes effets en termes de besoin en sillons. Il n'a toutefois été décliné dans la présente étude que sur la base du scénario A.

¹ On pourra ainsi envisager une desserte mieux répartie dans l'heure avec un objectif d'une desserte au quart d'heure, alors que le montage avec les deux gares desservies de façon exclusive conduit à envisager des sillons se suivant par batteries de 2 pour alimenter un nœud de correspondance toutes les 30 minutes à Rouen accessible autant depuis Paris que La Défense.

4. Phase 2 : établissement de la trame horaire systématique

4.1 Principes généraux communs à tous les scénarios

Les points les plus contraignants dans l'établissement de l'horaire sont traités en premier : ils concernent les sillons structurants desservant les nœuds de correspondance, puis l'établissement d'un ordonnancement sur la ligne nouvelle entre Paris ou La Défense et Mantes-la-Jolie. Les autres sillons sont positionnés ensuite, toutefois dans un processus itératif. Cela signifie qu'une modification mineure des sillons placés précédemment permettant de résoudre des conflits importants pour les sillons placés ensuite (par exemple des croisements en pleine voie en voie unique) sera prise en compte. L'ensemble des sillons est bâti selon une symétrie autour de la minute 00 afin de garantir une cohérence en réseau : une correspondance offerte dans un sens le sera ainsi également, dans les mêmes conditions, dans le sens inverse. Cet axe de symétrie est également cohérent avec celui retenu pour le cadencement de l'ensemble du réseau de RFF ainsi que ceux de nos voisins européens. Il a déjà été retenu pour l'horaire cadencé actuellement en service entre Paris et la Normandie.

4.1.1 Desserte des nœuds de correspondance

Les sillons placés en priorité sont les sillons reliant l'Île-de-France aux nœuds de Rouen, Caen et Lisieux. L'objectif est de pouvoir constituer dans ces gares des nœuds de correspondance mettant en relation les trains des différentes branches de ces étoiles ferroviaires, ainsi qu'entre trains rapides et régionaux, selon les principes décrits dans le rapport d'étape A1 « Définition des fonctionnalités du projet et des objectifs de desserte », rappelés par la figure ci-dessous.

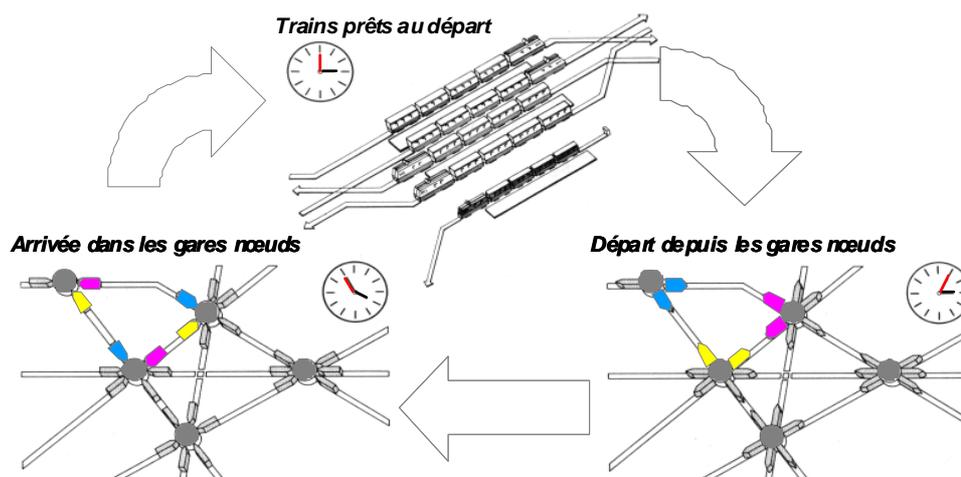


Figure 6 Principes du cadencement structuré en réseau

Pour Rouen, le montage des sillons directs est réalisé sur la base d'un rendez-vous en gare de Rouen chaque demi-heure, autour des minutes 00 et 30 :

- d'un sillon en provenance de Paris-Saint-Lazare direct et d'un sillon en provenance de La Défense ayant desservi la gare nouvelle de Louviers,
- d'un sillon direct pour Le Havre et d'un sillon pour le Havre desservant Yvetot et Bréauté-Beuzeville.

A l'heure ronde, le sillon venant de Paris va directement au Havre et celui de La Défense dessert Yvetot et Bréauté-Beuzeville. A la minute 30, les prolongements sont inversés, le train de La Défense va directement au Havre. Les sillons de sens contraire se croisent en gare de Rouen, permettant aux voyageurs venant de toutes les directions desservies par ces trains rapides d'accéder aux relations régionales en correspondance (Dieppe, Amiens, Evreux, Brionne,...).

A Caen, le montage est similaire autour de la minute 00, où convergent un train direct venant de Paris pour Cherbourg et un train ayant desservi Evreux, Bernay et Lisieux. Ce second sillon est également prolongé vers Cherbourg, avec une desserte des gares intermédiaires, ou peut être alternativement dirigé vers Saint-Lô, Coutances et Granville (sous réserve d'électrification de la ligne au-delà de Saint-Lô). La minute choisie pour ce rendez-vous est la minute 00 car elle correspond à celle permettant le tracé d'un sillon Caen – Rennes cadencé également en correspondance, tant à Caen qu'à Rennes (dans l'idée d'un nœud de correspondance aux minutes 00 et 30 également à Rennes). Elle permet aussi que les trains de sens inverse soient également présents dans le nœud.

A Lisieux, le montage est similaire, basé sur un croisement en gare de Lisieux des sillons Paris – Lisieux – Trouville-Deauville, soit à la minute 00, soit à la minute 30. Outre le fait qu'un tel montage permet d'offrir des correspondances de et vers Caen sur ces trains, en direction de Paris ou de Trouville-Deauville, le croisement de ces trains à Lisieux est structurellement cohérent avec la voie unique vers Trouville-Deauville.

Le positionnement de ces nœuds permet également de déterminer le tracé des sillons Caen – Rouen directs, afin qu'ils relèvent également les correspondances aux deux extrémités de leur parcours.

4.1.2 Section Paris – Mantes-la-Jolie

Les sillons positionnés précédemment pour la formation des nœuds principaux ne constituent qu'une partie des sillons à placer sur la ligne nouvelle entre Paris et Mantes-la-Jolie. On rappelle que le schéma de desserte prévoit sur cette section un total de 20 sillons par heure (hormis pour le scénario A variante).

Comme indiqué dans le rapport A2 « Identification des scénarios de projet et calcul des temps de parcours », une vitesse de 160 km/h est retenue pour cette section. Ce choix a pour but de garantir la disponibilité des 20 sillons sur la ligne nouvelle, ou du moins la possibilité de les tracer sans conflits ni superposition entre eux. Cette disponibilité est obtenue selon deux principes simples :

- Le parallélisme de l'ensemble des sillons offerts sur la section : toute différence de temps de parcours entrainerait en effet une hétérogénéité dans le tracé des sillons qui conduirait à une perte de capacité. Ce mécanisme est illustré par la figure ci-dessous, issue du rapport A2. Un plafonnement généralisé des vitesses de tracé est donc fixé à 160 km/h sur la section francilienne, correspondant à la vitesse maximale des matériels les moins performants circulant sur celle-ci à l'horizon de mise en service.

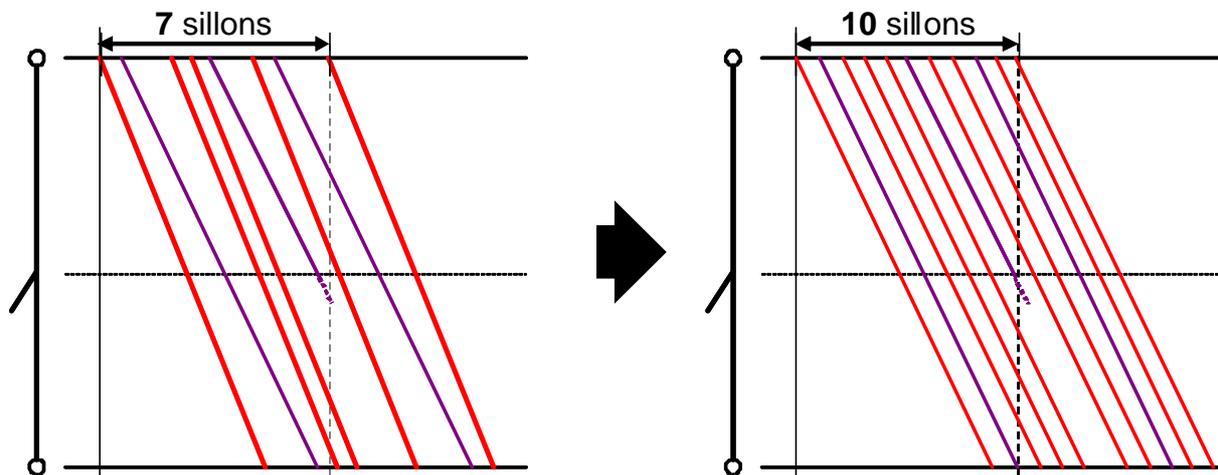


Figure 7 Illustration de l'impact d'une homogénéisation des temps de parcours sur une demi-heure de base pour une section d'espacement à 3 min

- Un espacement « horairiste » de 3 minutes entre les sillons : pour des sillons tous parallèles, il s'ensuit en effet que la ligne pourra offrir 20 sillons chaque heure (20 sillons x 3 minutes = 60 minutes). Ce temps d'espacement pris en compte pour la planification de l'horaire doit comporter une marge suffisante pour garantir l'exploitabilité de la ligne et absorber les petits aléas d'exploitation. Il représente un espacement technique de 2 à 2.5 min, réalisable avec des technologies de signalisation telle que l'ERTMS niveau 2 par exemple.

Selon ces hypothèses, chaque sillon peut et doit prendre une place entre Paris et Mantes-la-Jolie. Déplacer un sillon signifie alors un jeu de permutations inévitable avec d'autres, influant directement sur l'optimisation de l'ensemble du système jusqu'au Havre et Cherbourg.

En sus des sillons favorables à l'alimentant les nœuds par les circulations prioritaires, sont alors identifiés les couples de sillons ou créneaux disponibles qui pourront permettre de réaliser une cadence à la demi-heure là où elle est demandée (par exemple pour les sillons entre Paris et le val de Seine), ainsi qu'au quart d'heure pour la relation Paris – Vernon. Ces sillons sont alloués pour satisfaire au mieux les contraintes suivantes :

- respect des cadences strictes 15 min et 30 min demandées,
- alimentation des nœuds de correspondance par les trains assurant une desserte intermédiaire (Lisieux pour le train desservant toutes les gares entre Evreux et Lisieux, Rouen pour le train reliant La Défense à Rouen par la vallée de la Seine),
- respect des contraintes de rattrapage entre trains lents et trains plus rapides (par exemple, le train pour Vernon ne peut partir juste avant le train pour Rouen car il le gênerait lors de ses arrêts à Rosny-sur-Seine et Bonnières-sur-Seine).

4.1.3 Desserte d'agglomération de Rouen entre Yvetot et Elbeuf

Ce projet a été intégré dans les objectifs de desserte présentés dans le rapport A1, sous la forme d'une relation considérée via Grand-Quevilly. Il convient de rappeler ici qu'il s'agit d'une hypothèse d'étude, mais que le choix entre un tel itinéraire ou un itinéraire via Oissel n'a pas été aujourd'hui arrêté. L'hypothèse ainsi retenue pour l'étude ne préjuge naturellement en rien du choix final qui pourra être fait concernant cette desserte d'agglomération. Cependant, il convient de garder présent à l'esprit que l'itinéraire retenu pour la desserte d'agglomération peut influencer de manière sensible sur l'horaire de l'ensemble des sillons avec lesquels elle est en interaction, ce qui peut par voie de conséquence influencer sur le programme fonctionnel des infrastructures dans l'étoile ferroviaire rouennaise, voire au-delà.

4.1.4 Sections où l'horaire est peu dépendant du scénario

Ces sections sont *in fine* peu nombreuses. En Basse-Normandie, il s'agit principalement de la relation Caen – Saint-Lô – Coutances, dont l'horaire est contraint par la voie unique à partir de Lison et dont le point de départ est le nœud de Caen qui est construit de façon très proche pour tous les scénarios. L'horaire comprend ainsi :

- une desserte omnibus Caen – Saint-Lô cadencée toutes les 30 minutes,
- une desserte horaire Caen – Coutances accélérée, pouvant être prolongée vers Granville ou Rennes, éventuellement également en prolongement d'un

sillon en provenance de Paris ou de Rouen sous réserve d'électrification au-delà de Saint-Lô ou d'utilisation d'un matériel bimode.

Cette trame à trois sillons (au lieu de deux pour l'horaire actuel) nécessite la réalisation d'un point de croisement en gare de Pont-Hébert. Le doublement de la desserte vers Coutances (cadence à la demi-heure) engendrerait le besoin d'une section de double voie sur 8 km environ entre Saint-Lô et Coutances. Un aménagement similaire est également nécessaire entre Coutances et Folligny si les prolongements au-delà de Coutances sont utilisés chaque heure.

L'autre section est Lisieux – Trouville-Deauville, sur laquelle la relation en navette est positionnée en alternance avec le train de Paris avec croisement à Pont-l'Évêque. Aucun aménagement n'est nécessaire sur cette section pour satisfaire aux objectifs de desserte, par ailleurs très proches de ceux de la desserte actuelle (service annuel 2012).

En Haute-Normandie, la desserte de Fécamp est également conçue de manière similaire dans tous les scénarios, avec un point de croisement supplémentaire dans l'ancienne gare des Ifs permettant d'offrir une cadence à la demi-heure entre Le Havre et Fécamp. Les autres relations sont plus dépendantes des scénarios pour des raisons de capacité.

4.2 Scénario A

4.2.1 Architecture générale de l'offre

Dans ce scénario, le temps de parcours entre Rouen et Caen par la ligne nouvelle est de 45 minutes sans arrêt, sur la base d'un matériel apte à 245 km/h. Cette relation devant être desservie selon le schéma de desserte par une mission directe en cadence 30 minutes entre les deux capitales régionales, il s'ensuit qu'il est possible de positionner ce sillon de telle manière qu'il assure des correspondances dans les nœuds de Rouen et Caen.

Sur la section Paris – Mantes-la-Jolie, il s'avère possible de trouver une place pour chaque mission et de respecter les cadences au quart d'heure vers Vernon ou à la demi-heure (vallée de la Seine, Evreux), tout en plaçant les sillons rapides de manière à ce qu'ils alimentent les nœuds de correspondance de Rouen, Caen et Lisieux. Toutefois, chaque sillon étant utilisé, il n'est pas possible de réaliser, dans la trame systématique, des arrêts dans une gare intermédiaire sur la section commune entre Paris et Mantes-la-Jolie, à moins d'y arrêter tous les sillons. Cette remarque constitue une limitation majeure dans l'optique de la réalisation d'une gare à Confluence, dont la desserte serait alors limitée à quel-

ques trains en dérogation à la trame horaire cadencée, en dehors des heures de pointe, par exemple par des sillons à grande vitesse intersecteurs. Ce point étant par ailleurs partagé par tous les scénarios présentant une desserte de La Défense et de Saint-Lazare en parallèle, puisqu'ils se fondent tous sur une volumétrie de 20 sillons en Ile-de-France. La réalisation de la gare de Confluence n'a ainsi été considérée que dans les scénarios de desserte « en série » des deux gares, proposant des capacités supplémentaires pour les arrêts à Confluence grâce à la diminution du volume de sillons de base.

4.2.2 Nœud de Rouen

Le nœud de Rouen se caractérise par l'importance du nombre de missions qui le dessert. Le dimensionnement de la gare de Rouen n'est pas considéré *a priori* dans l'établissement de l'horaire, dans la mesure où il s'agit d'une gare nouvelle : son dimensionnement découlera des besoins identifiés par l'horaire.

Les contraintes portent avant tout sur les points suivants :

- fonctionnement de la section à quatre voies entre Oissel et Rouen, ainsi que celui des bifurcations sur la ligne de Paris : bifurcation de Tourville vers Elbeuf, Brionne, Serquigny et Caen, bifurcation de Val-de-Reuil vers Louviers,
- organisation des sillons au niveau des bifurcations d'Eauplet et de Darnétal (cisaillements pour les trains vers Amiens et des trains de fret reliant Le Havre à Sotteville),
- organisation des sillons jusqu'à Malaunay-le-Houlme et sur la voie unique vers Dieppe.

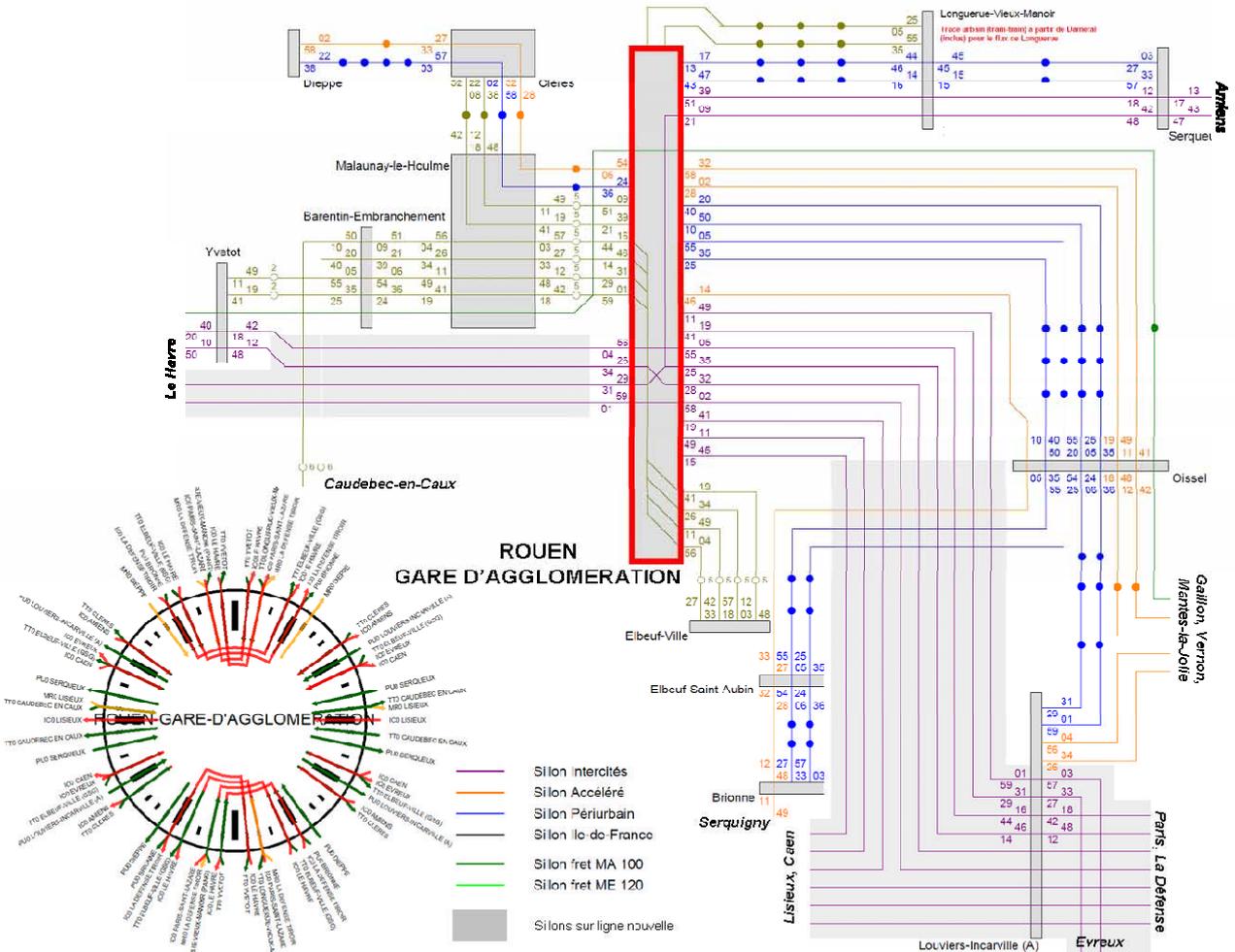


Figure 8 Horaire réticulaire autour de Rouen, horloge des départs et arrivées

La section à quatre voies entre Oissel et Rouen est organisée sur un principe où deux voies sont affectées au flux issu de la ligne nouvelle et deux voies au flux vers la ligne existante (trafic périurbain, sillons de la vallée de la Seine, relation Rouen – Brionne – Bernay). La superposition de ces trafics conduit à devoir banaliser les voies sur le viaduc d'Oissel, entre Oissel et la bifurcation de Tourville. Il est ainsi possible de combiner les missions de Rouen vers Brionne et vers Louviers afin d'assurer une desserte cadencée strictement au quart d'heure entre Rouen et Oissel.

La section Eauplet – Darnétal et ses bifurcations encadrantes ne permettent pas de tracer tous les sillons demandés, sans même considérer la circulation fret

étudiée au 4.2.4. Les sillons entre Rouen et Longuerue-Vieux-Manoir (desserte d'agglomération) nécessitent une infrastructure particulière afin de dégager sur ladite section la capacité suffisante pour la circulation des autres sillons. L'infrastructure envisagée peut prendre la forme d'un raccordement vers le réseau de tramway urbain en amont de la bifurcation ou de la gare de Darnétal, la relation vers Longuerue-Vieux-Manoir étant alors réalisée par un tram-train.

Enfin, sur la section Darnétal – Malaunay-le-Houlme, l'horaire est bâti pour d'une part permettre aux trains de Dieppe d'alimenter le nœud de Rouen (arrivées proches de la minute 00 en vue de donner correspondance vers Paris et Caen) et d'autre part offrir une desserte au quart d'heure pour la desserte d'agglomération jusqu'à Barentin. Il en ressort un besoin d'amélioration de la signalisation et d'aménagements complémentaires de croisement sur la ligne de Dieppe, qui pourront également bénéficier au trafic fret.

4.2.3 Nœuds de Lisieux et Caen

A Lisieux, l'horaire est bâti pour offrir toutes les correspondances autour de la minute 30. Autour de cette minute, un sillon de Rouen (via Bernay) et un sillon direct de Paris se retrouvent, permettant le prolongement de l'un ou l'autre soit vers Trouville-Deauville, soit vers Argentan (et au-delà vers Granville). Ces prolongements sont également accessibles en correspondance par le sillon accéléré de Rouen via Brionne. Dans l'autre demi-heure, ce sont les sillons omnibus entre Evreux et Lisieux, de Paris à Caen via Bernay et la navette Lisieux – Trouville-Deauville qui se donnent rendez-vous. Ce sillon Paris – Caen arrive ainsi pour la minute 30 à Caen afin d'y offrir à nouveau des correspondances. Il est alors dépassé par un sillon Rouen – Caen direct grâce à la section de ligne nouvelle contournant Lisieux.

A Caen, tous les sillons de Paris et de Rouen arrivent soit pour des correspondances à la minute 00, soit à la minute 30. Il en est de même pour les sillons omnibus Lisieux – Caen ainsi que le sillon Le Mans – Caen via Argentan.

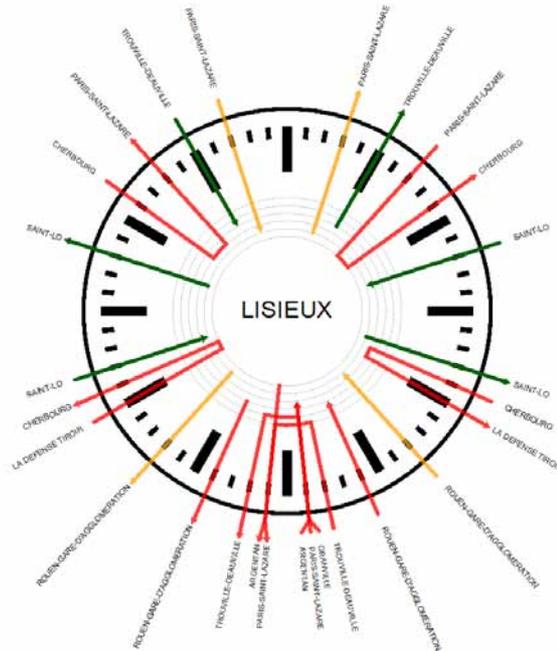


Figure 9 Représentation des départs et arrivées en gare de Lisieux (scénario A)

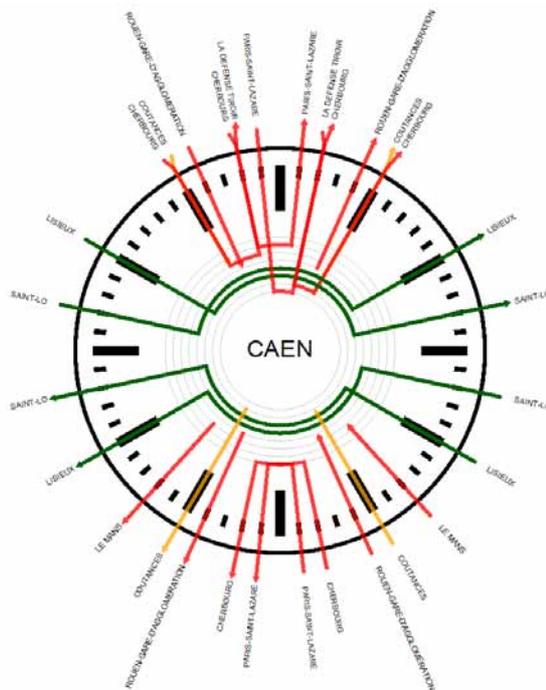


Figure 10 Représentation des départs et arrivées en gare de Caen (scénario A)

4.2.4 Capacité pour le fret

Ce scénario permet l'écoulement d'un sillon fret par heure et par sens entre le port du Havre, Sotteville et Mantes-la-Jolie. Son tracé est cependant très contraint dans la zone de Rouen (section de Malaunay-le-Houlme à Eauplet) et nécessite une infrastructure dont le débit est optimisé sur cette section. Aucun sillon n'a été étudié par la ligne via Motteville, Montérolier-Buchy et Serqueux dans ce scénario, bien qu'elle puisse offrir dans tous les cas une alternative intéressante pour contourner le nœud ferroviaire rouennais. On notera cependant que le tracé à voie unique de la section Motteville – Montérolier-Buchy ne permet pas de tracer un sillon dans chaque sens dans une plage d'une heure sauf à aménager un évitement statique à Bosc-le-Hard. Pour un débit équivalent d'un train par heure sans aménagement particulier, ce sont des batteries de 2 trains par sens, successivement dans un sens puis dans l'autre, pendant une période de 2 heures qui doivent être tracées. De telles batteries n'ont pas été étudiées entre Le Havre et Motteville.

A l'arrivée en Ile-de-France, faute de modèle disponible pour l'horaire de la ligne E du RER prolongée à Mantes-la-Jolie, les sillons ont été tracés à partir ou jusqu'à un sas permettant la sortie du système des sillons normands vers celui du RER E ou réciproquement. L'étude de leur insertion entre les sillons RER reste à mener, en particulier pour la période de pointe. Ces sas ont été localisés :

- dans le sens impair, sur le raccordement des Piquettes à Mantes-la-Jolie : les trains de fret traversent la gare de Mantes-la-Jolie dans sa partie RER pour rejoindre par ce raccordement la voie 1 de la ligne vers Rouen
- dans le sens pair, au niveau du raccordement permettant aux trains venant de la vallée de la Seine ou d'Evreux par ligne classique de rejoindre la ligne nouvelle : le sas peut ainsi être réalisé à niveau pour autant que les voies dédiées au trafic normand soient placées au nord sur la section commune avec la ligne existante jusqu'à Mantes-la-Jolie.

On note que ces réflexions se fondent toutes sur l'idée d'une convergence des sillons fret dans le flux RER E. Une circulation par la rive droite de la Seine et le groupe VI n'est en effet que peu envisageable, du moins en heure de pointe, étant données les contraintes de tracé vers cette ligne :

- L'itinéraire entre le groupe VI et la ligne classique vers Rouen oblige au cisaillement du flux normand passant par Mantes-la-Jolie vers Paris, soit 12 sillons par heure ne laissant que peu de fenêtres viables. Dans l'autre sens, il cisaille le flux du groupe VI arrivant au terminus de Mantes-la-Jolie, nécessitant une synchronisation des fenêtres dans l'horaire entre les deux lignes.

-
- Selon les contraintes de bâti, une dénivellation de cette bifurcation ne semble pas réalisable techniquement. La volumétrie fret relativement faible ne permet de toute façon pas de justifier un tel investissement.
 - En outre, les deux sillons fret se croisent dans ce scénario à la minute 00 autour de la gare de Mantes-la-Jolie. Une circulation par le groupe VI demanderait l'ajout d'une jonction supplémentaire à la sortie de Mantes-la-Jolie.
 - Enfin, un tel tracé suppose des aménagements de capacité d'infrastructure entre Conflans-Sainte-Honorine et Val-d'Argenteuil pour assurer le tracé de sillons fret dans la trame d'heure de pointe du Groupe VI sur cette section, ainsi que pour rejoindre la Grande ceinture (l'accès s'effectue à niveau au droit de Val-Notre-Dame, impliquant un cisaillement du flux Paris – Conflans-Sainte-Honorine composé de 12 trains par heure en pointe).

Au final, il reste conseillé d'envisager la circulation des trafics fret de la trame au sein du flux RER E à la sortie de Mantes-la-Jolie étant donnés les risques portés sur l'exploitation par les cisaillements pour rejoindre le groupe VI. La possibilité technique d'un tel reste néanmoins donnée et pourra permettre l'écoulement par cette ligne d'un trafic complémentaire en heure creuse par exemple. Toutefois, une modification de l'infrastructure permettant, dans le sens pair, d'éviter un transit des trains de fret sur la voie empruntée par le RER A permettrait d'améliorer la disponibilité des sillons fret sur cet itinéraire.

4.3 Variantes du scénario A

Ces scénarios sont envisagés en plaçant les deux gares de La Défense et de Paris-Saint-Lazare « en série », avec une desserte systématique des deux gares par l'ensemble des missions et la mise en place de l'offre simplifiée décrite au point 3.5 ci-avant. Par ailleurs, la réduction du nombre de missions nécessaires à la satisfaction des objectifs de desserte permet de dégager de nouvelles marges de manœuvre pour le scénario, mobilisables à bon escient :

- D'une part, il devient envisageable de créer des dessertes systématiques dans une gare Confluence entre Paris et Mantes-la-Jolie.
- D'autre part, certaines permutations de sillons deviennent possibles entre Paris et Mantes-la-Jolie en utilisant les créneaux laissés libres par les missions dont la fréquence a été réduite.

La manière de traiter ces nouvelles libertés peut mener à l'établissement de plusieurs variantes du scénario A, selon que l'on privilégie d'allouer ces nouvelles capacités à une meilleure organisation des sillons ou plutôt à une réduction

des infrastructures nécessaires². Parmi ces scénarios, une variante particulière est retenue pour une analyse fine.

Ce scénario « A variante 3 », ou Avar3, prend en compte une réduction de la longueur de la ligne nouvelle en direction de la Basse-Normandie, en particulier la suppression de la section entre Bernay et Lisieux qui doublait une section d'ores et déjà autorisée à 200 km/h. On note que cette réduction de linéaire augmente les temps de parcours sur l'une des deux branches de la ligne nouvelle uniquement ; c'est la raison pour laquelle elle demande des marges de manœuvres supplémentaires entre Paris et Mantes-la-Jolie, non compatibles avec le scénario A de base. Sans les nouvelles libertés allouées par la diminution du nombre de sillons sur cette section, il n'aurait pas été possible de trouver une solution satisfaisant toutes les contraintes (desserte des nœuds pour les missions rapides et respect de la cadence pour les dessertes de proximité).

Ainsi, dans le scénario A variante 3, les relations directes Caen – Rouen sont ralenties par rapport au scénario A de base (+ 6 min). La relation Paris – Lisieux omnibus entre Evreux et Lisieux peut être mieux placée dans le nœud de la minute 30 à Lisieux, de manière à offrir une relation rapide entre Paris et Evreux cadencée strictement aux 30 minutes. La gare d'Evreux devient alors un véritable nœud de correspondance entre ses trois branches vers Mantes-la-Jolie et Paris, Lisieux et Caen, et Louviers et Rouen.

² La disponibilité de nouveaux sillons entre Paris et Mantes-la-Jolie permet par exemple, sous réserve d'accepter un allongement modéré du temps de parcours correspondant à une réduction du linéaire de ligne nouvelle, de préserver le nœud de correspondance de Caen ou de Rouen sans occasionner de conflit entre sillons sur la partie francilienne. Dans le scénario A, la satisfaction de l'ensemble des contraintes imposées aux différentes relations empruntant la section Paris – Mantes-la-Jolie dicte le temps de parcours et de ce fait le linéaire de ligne nouvelle à réaliser. Cet effet est particulièrement marqué pour la relation Paris – Caen.

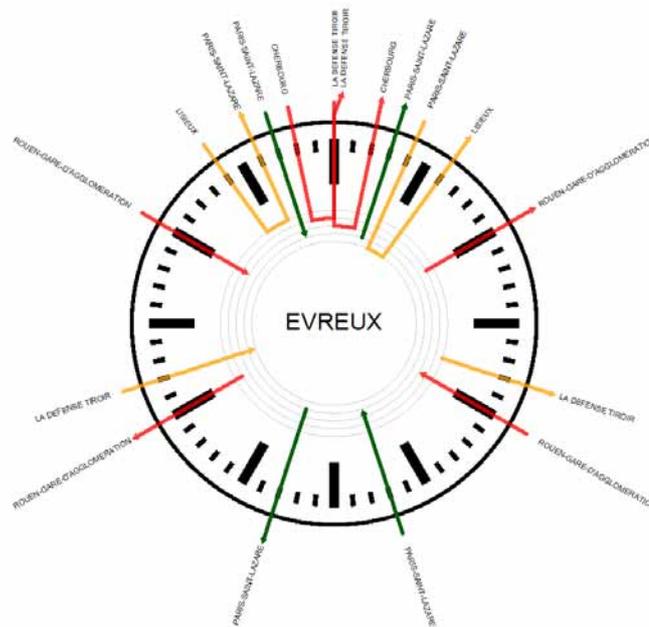


Figure 11 Horloge des correspondances en gare d'Evreux (scénario A variante 3)

Enfin, la desserte rapide Paris – Rouen – Le Havre peut être imaginée sur des bases différentes dans la mesure où les quatre sillons sont maintenus pour des raisons de capacité. Puisque tous les sillons desservent Paris et La Défense, il devient plus intéressant de chercher à mieux répartir ceux-ci dans l'heure.

Un montage alternatif a ainsi été imaginé à la traversée de Rouen, dans lequel les dessertes plus « lentes » de part et d'autre de Rouen (desserte de Louviers et desserte d'Yvetot et Bréauté-Beuzeville) ne sont plus reliées l'une à l'autre. Cela permet d'accélérer en particulier la relation directe entre Paris et Yvetot dont le stationnement à Rouen a pu être réduit. Ce nouveau montage ne modifiant intrinsèquement pas l'organisation du nœud de Rouen, toujours bâti autour des minutes 00 et 30, l'offre régionale demeure identique au scénario A, fondée sur les mêmes nœuds de correspondance. On rappelle que ces conclusions ne sont valables que pour le scénario dit « A variante 3 ».

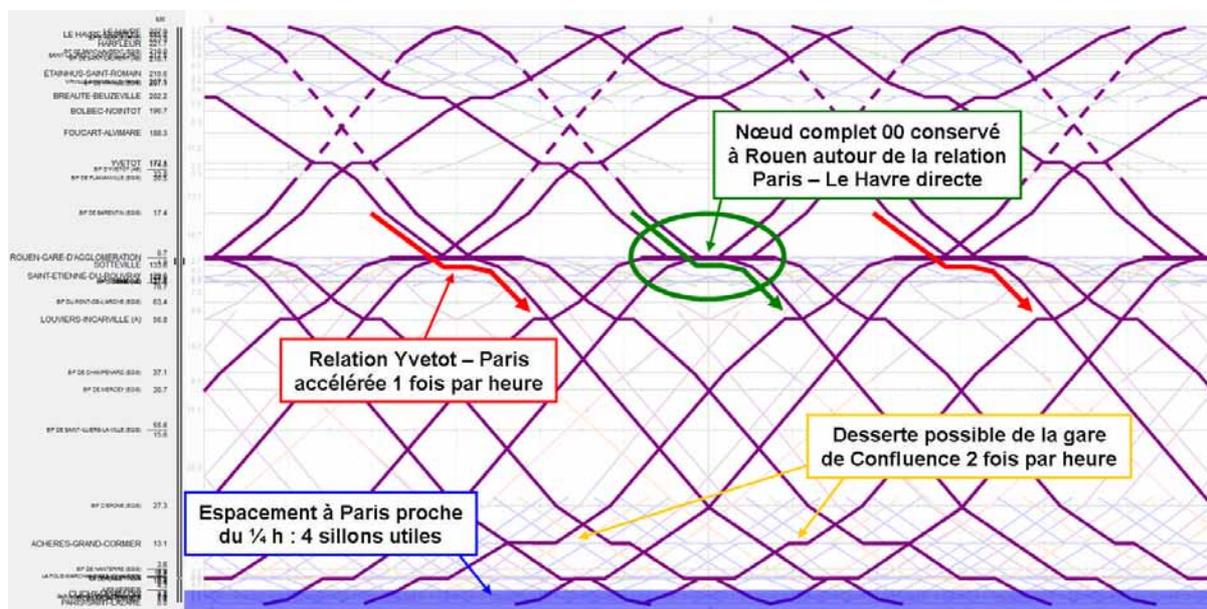


Figure 12 Graphique des circulations Paris – Rouen – Le Havre pour le scénario A variante 3

4.4 Scénario B

4.4.1 Architecture générale de l'offre

Comme pour la déclinaison du schéma de desserte, l'architecture générale de l'offre proposée pour le scénario B ne diverge pas énormément de celle proposée pour le scénario A de base (§ 4.2.1), mais les réflexions ayant guidé sa construction ont été sensiblement différentes.

Dans ce scénario, le temps de parcours brut entre Rouen et Caen par la ligne nouvelle dépasse en effet la limite acceptable des 52 minutes sans arrêt préservant l'insertion satisfaisante du sillon direct dans les deux nœuds de correspondances simultanément. Le temps de parcours offert dans ce cas, qui est de 56 minutes, conduit en effet à contraindre énormément les temps de correspondances aux deux extrémités, jusqu'à perdre certaines fonctionnalités importantes de l'horaire. Par ailleurs, l'augmentation des temps de parcours conduit à des arrivées plus tardives ou des départs plus précoces, et ainsi les départs ou arrivées à Rouen ou à Caen se trouvent être en conflit sur la ligne nouvelle avec les sillons directs arrivant dans chacun des nœuds juste avant leur minute de référence, et ce d'autant plus que les sillons Rouen – Caen ont été calculés avec un matériel apte à 200 km/h. Cette réflexion a amenée la décision de ralentir cette mission d'une vingtaine de minutes afin d'améliorer son insertion

nodale et de régler les conflits de succession des trains à l'approche des deux gares de Rouen et de Caen, avec un temps-système augmenté (les nœuds sont maintenant distants de 1h30 au lieu de 1h00), par des actions par ailleurs intéressantes pour le projet :

- La mission Rouen – Caen de base en cadence 30 minutes observera un arrêt à la gare nouvelle de Louviers, puisque le positionnement du Y plus au sud au niveau d'Evreux l'y autorise.
- La section entre Bernay et Lisieux qui doublait la ligne classique sur une section d'ores et déjà autorisée à 200 km/h est abandonnée, comme pour le scénario A variante 3.

Scénario B

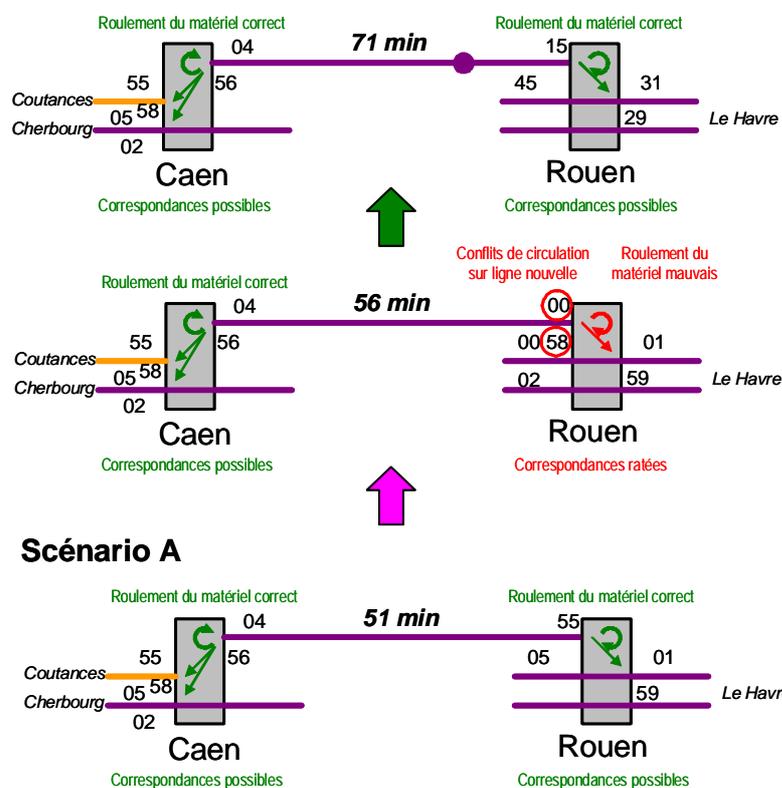


Figure 13 Principes d'élaboration du système Rouen – Caen

Le temps de parcours de parcours résultant de ces actions est de 71 minutes, donc compatible avec un positionnement fonctionnellement identique au scénario A, à Rouen comme à Caen. Les trains de cette relation pourront ainsi être placés dans des nœuds de Rouen et de Caen espacés de 90 minutes (soit un

nœud de correspondance à la minute 0 à Caen et à la minute 30 à Rouen) avec une arrivée environ 10 minutes avant le nœud et un départ 10 minutes après.

Autour de ce sillon et des missions de Paris ou La Défense vers Rouen et Le Havre pré-positionnées selon les principes 4.1.1, il s'est aussi avéré possible de trouver une place pour chaque mission, respectant les cadences comme les nœuds de correspondance. Le scénario B étudié ici étant « en fourche » en Ile-de-France comme le scénario A de base, la remarque formulée quant aux limitations sur la desserte d'une éventuelle gare à Confluence est également valable ici.

4.4.2 Nœud de Rouen

Le nœud de Rouen est fonctionnellement identique à celui du scénario A. L'ensemble des circulations desservant la rive droite de la Seine (flux du Havre, de Dieppe et d'Amiens) est positionnée à Rouen selon les mêmes minutes d'arrivée et de départ. Pour les flux desservant le sud de la Haute-Normandie, la différence entre ces minutes et celles du scénario A ne dépasse jamais ± 4 min.

Les aménagements à envisager sur la ligne classique sont aussi semblables entre les deux scénarios ; seule la banalisation des voies de la ligne classique entre Oissel et la bifurcation de Tourville n'est plus nécessaire. La circulation Caen – Rouen par Brionne bénéficie en effet du décalage de 4 minutes de la desserte au quart d'heure entre Rouen et Oissel, qui lui permet d'intégrer le nœud de Rouen par les voies réservées au trafic régional et non plus en s'insérant dans le flux des circulations grande vitesse par le biais d'une banalisation des voies au droit de la bifurcation de Tourville.

4.4.3 Nœuds de Lisieux et Caen

La minute de référence où se rencontre la majorité des trains à Lisieux est déplacée dans ce scénario B autour de la minute 00, nouvelle minute de croisement de Paris – Trouville à Lisieux. L'offre en sillon y est néanmoins différente, puisque le déplacement du Y engendre quelques modifications de missions qui impactent les destinations offertes :

- Les deux sillons vers Rouen (par ligne nouvelle ou par Brionne) sont dans la même demi-heure au départ de Lisieux, comme dans le scénario A, mais restent autour de la minute 30. Les correspondances de Trouville-Deauville vers Rouen à Lisieux se font donc dorénavant par le biais de la navette omnibus et non du sillon rapide Paris – Trouville.
- A contrario, les correspondances de Trouville-Deauville vers Evreux (gare historique comme gare nouvelle) se font maintenant par le biais du sillon ra-

4.4.5 Capacité pour le fret

Le sillon fret tracé dans ce scénario ne souffre que de quelques modifications mineures sur son parcours pour s'adapter aux légères variations de positionnement des sillons régionaux, à Rouen et à Vernon. La capacité d'un sillon par heure entre Rouen et Mantes-la-Jolie est conservée, et le report possible de trafic sur l'axe Motteville – Montérolier-Buchy requiert les mêmes spécificités que celles exposées au § 4.2.4.

4.5 Scénario B variante

Ce scénario permet de juger, sur la base de l'infrastructure de ligne nouvelle du scénario B, les impacts du déplacement de la gare d'agglomération de Rouen sur le site de Sotteville en lieu et place de St-Sever.

Ce scénario n'a aucun impact sur l'architecture de l'axe Paris – Basse-Normandie et les nœuds d'Evreux, de Lisieux et Caen, pour lesquels les modifications sont minimales et conservent les avantages et inconvénients de la structure élaborée pour le scénario B de base. Les modifications notables se situent en fait intégralement autour de l'agglomération rouennaise :

- La traversée sous-fluviale disparaît. Les relations Paris – Le Havre doivent désormais emprunter la ligne classique jusqu'au raccordement de Malaunay, extrémité de la section de ligne nouvelle au nord de Rouen. Ces circulations sont donc ralenties pour s'insérer dans le flux de la desserte d'agglomération jusqu'à Malaunay, le temps de parcours passe à environ 40 min et le nœud du Havre est décalé.
- L'ensemble du trafic vers la rive droite de la Seine passe dorénavant par la seule double voie entre les bifurcations d'Eauplet et de Darnétal. La solution de troisième voie sur le viaduc n'est pas considérée comme envisageable, étant données les contraintes naturelles et de bâti. Or, en l'absence de troisième voie, la capacité de la section devient insuffisante pour accueillir l'ensemble des circulations. Le flux fret est par conséquent nécessairement détourné, du moins en période de pointe, sur l'axe Motteville – Montérolier-Buchy selon les prescriptions du § 4.2.4 ; la mise en place d'un évitement statique à Bosc-le-Hard permet de disposer de sillons fret cadencés à l'heure entre Le Havre et Motteville³. De même, les circulations omnibus de Ser-

³ L'impact d'un tel détournement sur le tracé des sillons au-delà de Serqueux n'a pas été étudié. Si la modernisation de la ligne entre Serqueux et Gisors ainsi que le rétablissement d'un raccordement direct à Serqueux permet de garantir la disponibilité de sillons en heure de pointe jusqu'à Conflans-Sainte-Honorine, le tracé au-delà vers la Grande ceinture reste tributaire de la capacité disponible entre les trains du Groupe VI jusqu'à Argenteuil et des éventuels aménagements d'infrastructure réalisés sur cette ligne.

queux doivent toutes rejoindre à Darnétal le tracé urbain des trains de Longuerue, déjà décrit au § 4.2.2.

- La conservation des minutes à Rouen des circulations Paris – Rouen – Le Havre implique alors au nord de Rouen une refonte complète des horaires périurbains, avec plusieurs impacts négatifs sur la qualité de l’offre par rapport au scénario B de base :
 - le flux de la desserte d’agglomération est décalé, comme les points de croisement à prévoir sur la voie unique de Caudebec-en-Caux,
 - les sillons vers Dieppe doivent être repositionnés, la qualité des correspondances qu’ils donnent à Rouen vers Paris est amoindrie, et il n’est plus possible d’offrir une demi-heure parfaite au départ de Clères.
- Au sud de Rouen enfin, les sillons périurbains vers Oissel ne peuvent plus être offerts selon un quart d’heure strict au départ de Rouen.

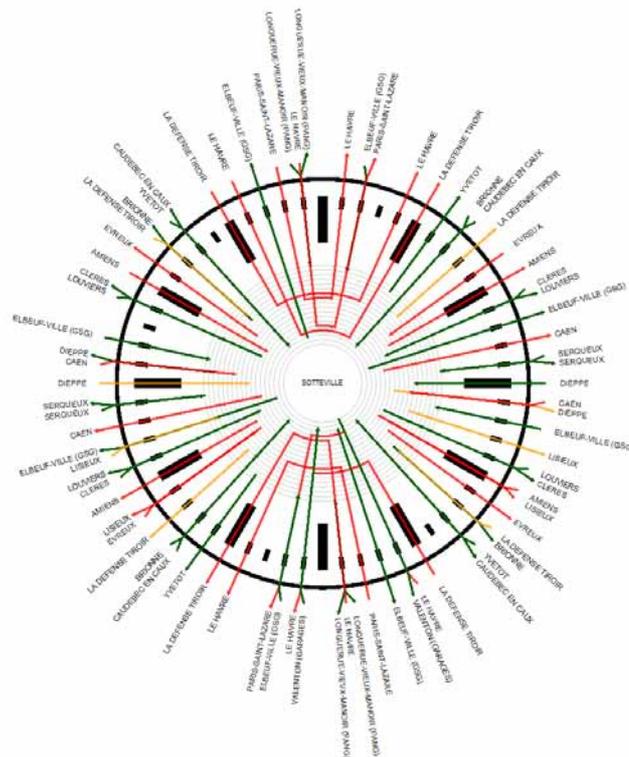


Figure 16 Horloge des départs et arrivées en gare de Rouen-Sotteville, dégradation globale des fréquences et des correspondances par rapport à une solution de gare à St-Sever

Au final, la qualité globale de l’offre mise en place sur la gare de Sotteville est sensiblement moindre que celle dont peut bénéficier la gare de St-Sever.

L'absence d'indépendance entre les circulations Rouen – Le Havre et les différents flux de la périphérie rouennaise en est la seule cause.

4.6 Scénario C

La réalisation d'une trame horaire systématique pour les scénarios A variante 3 et B en plus des scénarios originels A et B variante a conduit à différer la production d'une trame systématique pour ce scénario. Au moment de la rédaction de ce rapport, le travail de planification spécifique au scénario C n'a pas été réalisé.

Etant donnés les couloirs de passage définis dans le rapport A2 et approfondis dans le rapport B2 relativement à ce scénario C, il apparaît que celui-ci est très proche du scénario A de base pour la relation Paris – Rouen. La construction de l'horaire entre Paris et Rouen pourrait donc à dire d'expert s'organiser autour de minutes semblables à celle dudit scénario. Néanmoins, les nombreuses spécificités dimensionnantes du scénario C empêche d'avancer plus loin dans la réflexion sans construire un horaire propre :

- Les relations Paris – Caen ou Paris – Basse-Normandie doivent pouvoir être intégrées de manière satisfaisantes dans les capacités laissées libres par le flux Paris – Rouen, ce qui dépendra sensiblement de la longueur de la branche prévue sur le territoire bas-normand. Une terminaison à l'ouest de Lisieux pourrait ne pas suffire, et son éventuel prolongement au-delà influencerait grandement la suite de la réflexion.
- En l'absence de la branche en rive droite de Seine, les relations Rouen – Le Havre directes devront converger dans le flux bas-normand entre Oissel et la bifurcation vers Le Havre. Cette caractéristique est spécifique au scénario C et n'a par conséquent jamais été étudiée. Ces relations entrent de fait en concurrence avec les sillons Rouen – Caen, eux aussi très importants pour la structure de l'horaire, mais dont les fenêtres de liberté seront désormais réduites.
- Les relations Caen – Le Havre directes par le réseau ferroviaire seront alors déterminantes. Atout majeur de ce scénario, elles offrent une nouvelle mission unique et critique pour l'effet réseau, mais devront trouver leur place simultanément dans les flux Rouen – Le Havre et Paris / Rouen – Caen.
- Toutes ces modifications auront un effet non quantifiable sur les réseaux périurbains de Rouen, Caen et Le Havre. Leur impact pourra induire de nouveaux aménagements sur le réseau classique qu'il est impossible de présenter à dire d'expert avec assez de précision.

En résumé, il n'est pas possible de statuer sur la faculté de ce scénario à répondre ou non à l'ensemble des objectifs fonctionnels définis pour le projet, ni

d'en déduire les aménagements à envisager. Il en découle que la phase suivante d'établissement du cahier des charges fonctionnel se concentrera donc sur la description des quatre scénarios précédents, pour lesquels un horaire systématique et optimisé a été finalisé : A, A variante 3, B et B variante.

5. Phase 3 : établissement du cahier des charges fonctionnel

5.1 Éléments communs aux scénarios

L'analyse de l'horaire conçu selon les principes décrits au point précédent permet d'en déduire l'infrastructure minimale nécessaire à sa mise en œuvre. Naturellement, sur le réseau existant, l'horaire a été bâti sur la base des caractéristiques existantes de l'infrastructure. Néanmoins des adaptations de celles-ci ont été parfois nécessaires pour satisfaire les objectifs de desserte.

Les caractéristiques générales de la ligne nouvelle découlent des choix qui ont été retenus à l'issue des phases précédentes d'étude. L'analyse menée ci-dessous concerne donc avant tout la nature des raccordements et bifurcations, selon le nombre, la nature et le positionnement horaire relatif des circulations qui les parcourent.

L'ensemble des aménagements nécessaires pour chacun des scénarios, ainsi que la nature et les caractéristiques des éléments fonctionnels de la ligne nouvelle, sont décrits dans le cahier des charges fonctionnel repris en annexe 5 du présent rapport. Seuls sont décrits par la suite les aménagements les plus significatifs du réseau ou représentatifs de la méthode employée.

Pour la partie francilienne, l'ensemble des bifurcations y sont dénivelées du fait de la densité des circulations. Le complexe de Mantes-la-Jolie est traité de façon similaire dans tous les scénarios présentés dans la partie précédente. Ce dernier prévoit un contournement de Mantes-la-Jolie, ainsi qu'un raccordement à l'est vers la ligne existante, prolongé par une double voie indépendante jusqu'à la gare actuelle. La ligne existante, dévolue aux circulations franciliennes, emprunte deux des voies existantes ou prévues à l'horizon des travaux tandis que la ligne nouvelle peut utiliser l'emprise des 3^e voire 4^e voies existantes. Dans la gare de Mantes-la-Jolie, quatre voies côté nord (hors voie T) sont dévolues au trafic vers la Normandie tandis que le reste de la gare sert au terminus des trains d'Ile-de-France. Les trains vers Evreux empruntent un raccordement neuf à partir d'une bifurcation dénivelée sur la ligne du Havre en aval de la gare de Mantes-la-Jolie.

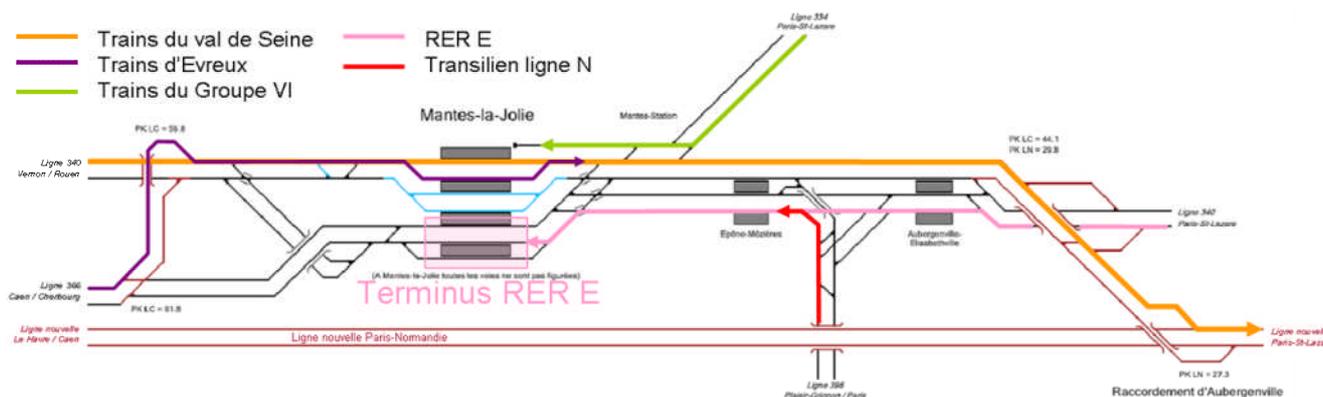


Figure 17 Schéma fonctionnel de la zone de Mantes-la-Jolie et affectation des flux

5.2 Problématique du contournement de Mantes-la-Jolie

5.2.1 Desserte envisagée de Mantes-la-Jolie

Le trafic vers la Normandie correspond aux volumes suivants sur la ligne nouvelle entre Paris et Mantes-la-Jolie :

Flux	Volume cible en pointe (sillons / h / sens.)	Desserte de Mantes-la-Jolie	Volume actuel en pointe (sillons / h / sens)
Paris – Vernon	4	Oui	1, dessert Mantes-la-Jolie
Paris – Louviers	2	Non (passage)	
La Défense – Val de Seine – Rouen	2	Oui	2 (de Paris) dont 1 dessert Mantes-la-Jolie
Paris – Evreux	2	Oui	
Paris ou La Défense – Rouen – Le Havre	4	Non	2
Paris – Evreux – Serquigny – Lisieux	1	Oui	1, dessert Mantes-la-Jolie
La Défense – Evreux	1	Oui	
Paris ou La Défense – Lisieux – Caen – Cherbourg ou Deauville	4	Non	2
Total	20	12	8

Tableau 1 Répartition des flux empruntant la ligne nouvelle entre Paris et Mantes-la-Jolie

On rappelle qu'un volume de 20 sillons par heure correspond à la capacité maximale, sans hétérogénéité des temps de parcours, pour une section proposant un espacement à 3 min entre sillons y compris les respirations nécessaires.

5.2.2 Objectifs du contournement de Mantes-la-Jolie

Le contournement de Mantes-la-Jolie répond à deux problématiques :

- d'une part il contribue, par une section à vitesse élevée, à satisfaire les objectifs de temps de parcours fixés sur les relations de Paris vers Rouen, Le Havre et Caen, en permettant un gain de temps de 4 à 5 minutes par rapport au transit dans la gare de Mantes-la-Jolie sans arrêt,
- d'autre part il permet d'utiliser au mieux la capacité des sections nouvelles, tant entre Paris et Mantes-la-Jolie qu'à l'ouest de Mantes-la-Jolie.

En effet, la réalisation de ce contournement permet de séparer dès l'est de Mantes-la-Jolie les flux continuant vers la Normandie via la ligne nouvelle (trains directs vers Rouen, Le Havre, Lisieux, Caen, Cherbourg, etc.) de ceux qui continueront leur parcours sur les lignes existantes, vers Evreux ou le Val-de-Seine. A l'exception du cas particulier des Paris – Louviers, contraints de continuer leur parcours sur la ligne classique, ce raccordement permet aussi de séparer les trains s'arrêtant à Mantes-la-Jolie de ceux ne la desservant pas.

5.2.3 Conséquences d'une non-réalisation du contournement

Dans le cas contraire, les trains directs vers la Haute- ou la Basse-Normandie devraient donc traverser la gare de Mantes-la-Jolie sans arrêt. Comme mentionné auparavant, le volume de sillons attendus à terme en heure de pointe, desservant ou non la gare de Mantes-la-Jolie, correspond à un espacement des trains de 3 minutes sur la ligne nouvelle entre Paris et Mantes-la-Jolie. Il devient alors impossible de réaliser des arrêts dans un horaire aussi chargé, du fait du surcroît de temps nécessaire à l'arrêt par rapport à un train direct. Ainsi, un train desservant la gare de Mantes-la-Jolie nécessite-t-il l'équivalent de deux sillons directs : l'un en amont de la gare et l'autre en aval.

Des aménagements spécifiques d'infrastructure s'avèreraient alors nécessaires pour permettre le tracé de manière robuste de l'ensemble des sillons dont la faisabilité dans le site contraint de la tranchée entre les gares de Mantes-station et Mantes-la-Jolie n'est pas avérée. Enfin, y compris en considérant de tels aménagements, la problématique du transit dans Mantes-la-Jolie deviendrait l'un des points les plus déterminants dans la construction de l'horaire sur la ligne nouvelle au détriment d'autres considérations, en particulier le souhait d'une

coordination entre les trains à grand parcours et l'offre régionale au niveau des principales gares de correspondance normandes.

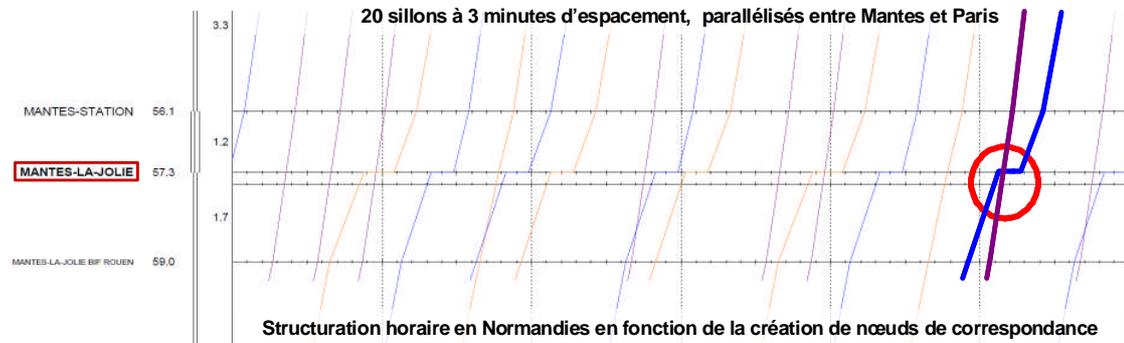
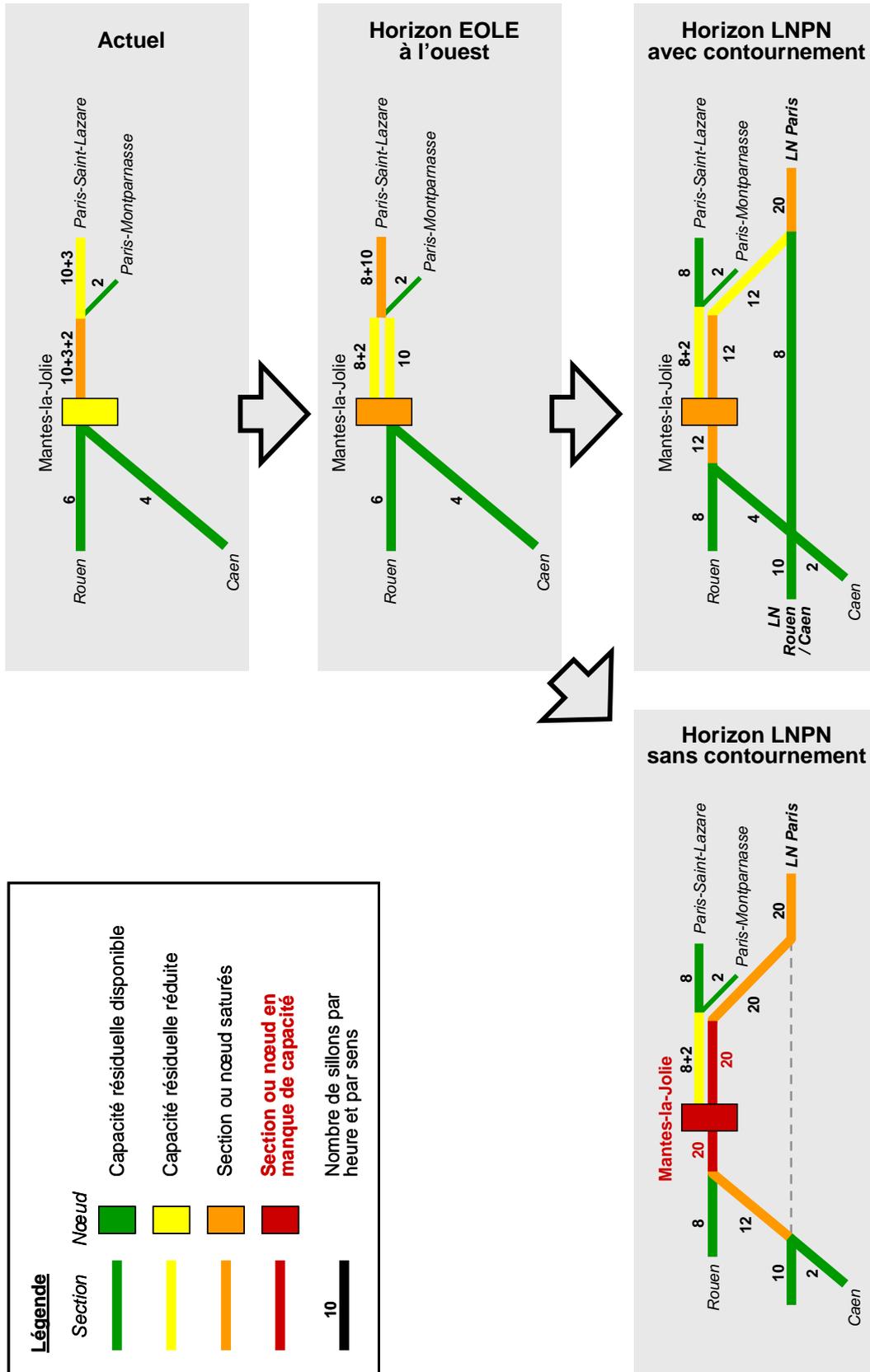


Figure 18 Graphique de circulation de pointe à la traversée de Mantes-la-Jolie, sans contournement, et conflits potentiels de circulation

Il est difficile de donner un nombre précis de sillons qu'il serait possible de tracer sur la ligne nouvelle en l'absence d'un contournement de Mantes-la-Jolie, dans la mesure où ce nombre est tributaire de l'agencement des sillons les uns par rapport aux autres. On peut constater que cette question de la succession entre trains avec et sans arrêt est déterminante dans l'allocation des sillons actuels entre Paris et Mantes-la-Jolie, alors que l'offre ne comprend que 8 sillons par heure en pointe. En situation de projet, ce nombre de sillons monterait à 20 (ou 16 avec desserte « en série » des gares de La Défense et de Paris-Saint-Lazare), ce qui conduirait à une situation inextricable dans la conception des horaires. Sur la base d'une desserte de Mantes-la-Jolie assurée par la moitié des circulations, on peut ainsi estimer le nombre maximal de sillons pouvant transiter dans Mantes-la-Jolie sans sur-contraite de la trame horaire à environ 12 par heure et par sens (hors trafic interne à l'Île-de-France, supposé indépendant), moyennant deux voies de circulation par sens dans la gare.

Cela montre que le nombre de sillons nouveaux pour la Normandie serait rapidement limité, par rapport aux 8 sillons actuels. On constate également que ce nombre de 12 sillons correspond à la somme des objectifs de desserte pour Mantes-la-Jolie plus des trains dont le transit par cette gare ne peut être évité (trains vers la vallée de la Seine).

Les diagrammes proposés à la page suivante présentent l'évolution des flux de la situation actuelle aux horizons d'EOLE à l'ouest et de la mise en service de la ligne nouvelle Paris-Normandie : la réalisation du contournement de Mantes-la-Jolie évite la surcharge du nœud et est compatible avec la réalisation du projet d'augmentation de capacité à l'entrée de Mantes-la-Jolie pour EOLE à l'ouest.



5.2.4 Cohérence avec les aménagements réalisés dans le cadre du prolongement d'Eole à l'ouest

Le prolongement d'EOLE à l'ouest prévoit de réaliser certains aménagements à l'approche de la gare de Mantes-la-Jolie, en particulier la mise à quatre voies de la ligne entre Epône-Mézières et Mantes-la-Jolie. Du fait du nombre de sillons vers la Normandie qui continueraient de desservir Mantes-la-Jolie et afin de maintenir le volume et la qualité de l'offre prévue pour le prolongement d'EOLE à l'ouest, soit un total de sillons pouvant atteindre 22 par heure et par sens (contre 13 aujourd'hui), ces aménagements s'avèrent pérennes y compris avec réalisation du contournement de Mantes-la-Jolie. Le tableau suivant récapitule ces volumes :

Sillons par h par sens en pointe	Via Mantes-la-Jolie	Via contournement	Total
EOLE	8 ⁴		8
Montparnasse – Mantes-la-Jolie	2		2
Vers la Normandie	12	8	20
Total	22	8	30

Tableau 2 Volume de sillons entre Mantes-la-Jolie et Epône-Mézières

Avec 12 sillons par heure passant par Mantes-la-Jolie positionnés dans une trame de 20 sillons espacés de 3 minutes, il n'est pas possible d'espacer tous les trains de façon à garantir toujours un sillon libre entre deux trains passant par Mantes-la-Jolie. De ce fait, il existe au moins une séquence dans laquelle deux trains successifs sur la ligne nouvelle passent par Mantes-la-Jolie. Ceci implique qu'il est nécessaire de disposer de 2 voies par sens pour le flux vers la Normandie dans la gare de Mantes-la-Jolie. Cette nouvelle analyse vient conforter un autre aménagement qui serait réalisé à l'horizon du prolongement d'EOLE à l'ouest dans le but de bien séparer les flux franciliens et normands, avec 4 voies de circulation dédiées au trafic normand. Avec seulement 16 trains, si la théorie pourrait permettre d'imaginer un montage horaire dans lequel seules 3 voies suffiraient, ce montage serait tellement contraignant qu'il imposerait ses contraintes à l'ensemble du réseau, ce qui ne permettrait pas de satisfaire les objectifs du projet, notamment en termes de structure nodale ou de cadence de missions complémentaires.

⁴ Sur la base des 6 sillons actuels et de 2 sillons Paris – Vernon prévus semi-directs dans le cadre du projet de prolongement d'Eole.

5.3 Scénario A

5.3.1 Ligne nouvelle

On rappelle que, sur la ligne nouvelle, les sillons sont avant tout déterminés dans leur positionnement par les contraintes de construction des nœuds et la nécessité de trouver une place à chaque sillon parmi les 20 disponibles entre Paris et Mantes-la-Jolie. De ce fait, leurs positionnements relatifs au niveau des points de conflit potentiels imposent la topologie de ces derniers.

C'est ainsi que, par exemple au niveau du triangle de Louviers, la bifurcation sud peut être réalisée à niveau dans ce scénario, alors que les deux autres pointes du triangle (au nord vers Rouen et à l'ouest vers Caen) doivent être dénivelées. La figure suivante illustre ce principe :

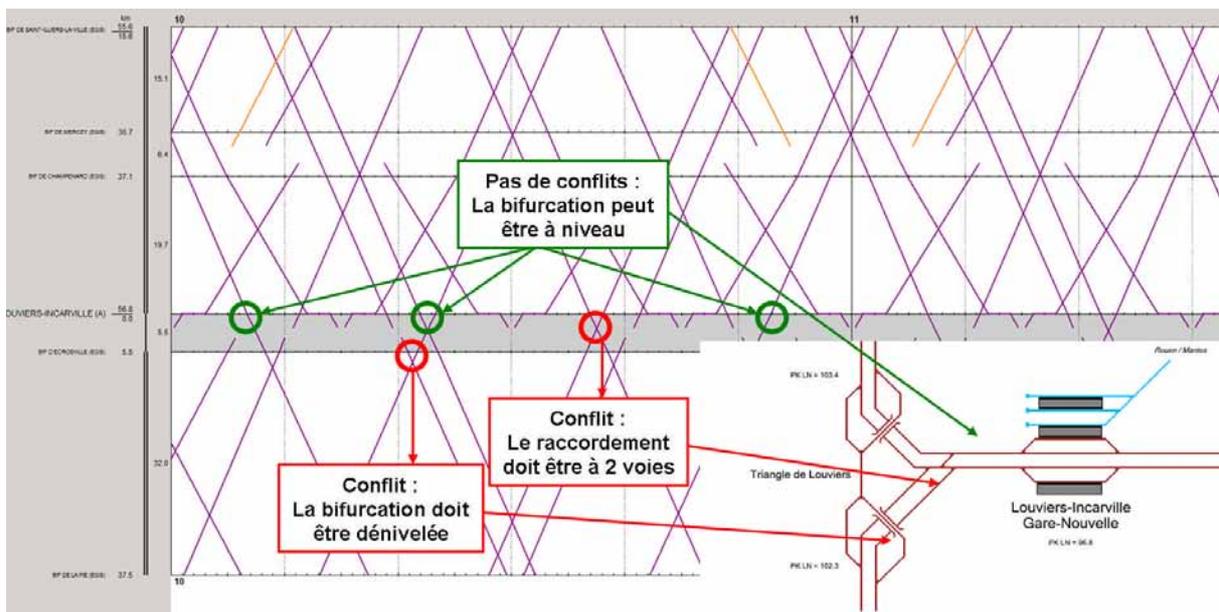


Figure 19 Analyse du graphique de circulation et conséquences sur la topologie des bifurcations du triangle dans le scénario A

De la même façon, les bifurcations suivantes pourront être réalisées à niveau (les bifurcations non mentionnées ci-dessous devront être dénivelées) :

- les pointes nord et sud du triangle du raccordement vers Evreux,
- les bifurcations d'Yvetot et de Saint-Laurent-Gainneville sur la branche au nord de la Seine liant Rouen au Havre,

- toutes les bifurcations de la branche de Caen, tant sur ligne nouvelle que sur ligne classique.

On rappellera également que les sillons Paris – Le Havre et retour se croisent en gare de Rouen pour y offrir toutes les correspondances. Ce montage implique par nature que la section nouvelle en sortie de la gare d'agglomération, en particulier sa partie sous-fluviale à l'est, peut être réalisée à voie unique puisqu'aucun croisement n'y aura lieu. Pour les mêmes raisons, le contournement de Lisieux pourra également être réalisé à voie unique ; aucun croisement n'est planifié sur cette section, les trains quittant le nœud de Caen à la minute 00 croisant ceux qui arrivent dans le nœud 30 entre Lisieux et Bernay.

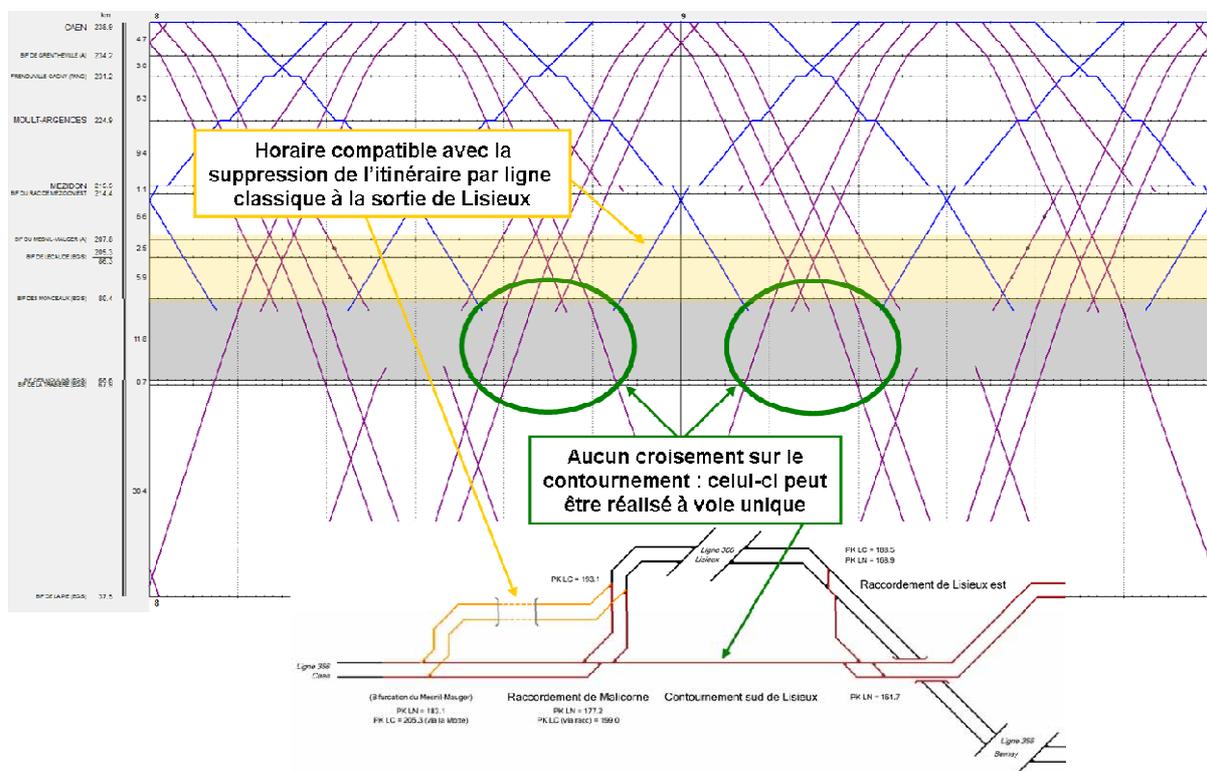


Figure 20 Analyse du graphique de circulation et conséquences sur le nombre de voies de circulation minimal nécessaire autour de Lisieux dans le scénario A

Enfin, comme identifié dans la figure ci-dessus, la réalisation du contournement de Lisieux permet, au prix d'un raccordement avec la ligne existante, d'en abandonner la section de ligne classique empruntant le tunnel de La Motte, tortueuse et actuellement en mauvais état.

5.3.2 Gare de Rouen

Dans ce scénario, la gare nouvelle de Rouen est réalisée sur le site de Saint-Sever. Sa topologie se déduit de l'horaire, afin de permettre :

- les stationnements simultanés nécessaires à l'ensemble des trains, en particulier au moment des minutes 00 et 30 où la gare est la plus chargée pour assurer les correspondances,
- les mouvements simultanés nécessaires entre flux, en particulier à l'est vers Oissel (Paris) et Darnétal (Amiens, Dieppe, Yvetot),
- les mouvements de garage ou de dégarage pour les sillons terminus.

Il convient de noter que l'analyse de l'occupation des voies, tout comme l'horaire, a été menée sur la base de la trame systématique, c'est-à-dire dans une logique où tous les sillons circulent, dans un sens comme dans l'autre. Il est également rappelé ici que l'hypothèse a été faite dans la présente étude que la desserte d'agglomération suivait un itinéraire via Grand-Quevilly. Un tracé via Oissel conduirait à des aménagements différents dans la gare même s'il n'en modifierait pas fondamentalement le dimensionnement. Il conduirait cependant à un retournement de ces trains dans la gare.

Il ressort de cette analyse un besoin minimal de 14 voies à quai, dont 4 devant permettre une double occupation par des trains régionaux de courte longueur. La topologie de la gare cherche à s'adapter à la forme du terrain destiné à la recevoir, avec des voies en impasse situées au sud. Ces voies accueilleront avant tout les trains circulant vers Amiens et Dieppe, ce qui se traduit dans l'avant-gare est par un saut-de-mouton permettant à ces trains d'accéder à ces voies sans conflit avec ceux venant d'Oissel. Ces voies se retrouvent ainsi dans le prolongement du site de remisage du matériel automoteur existant, facilitant les mouvements de garage et de dégarage pour ces trains. Ce saut-de-mouton est également utilisé par les trains de la desserte d'agglomération qui disposent ensuite de leurs propres voies à quai en gare puis dans la traversée du centre de Rouen. Le reste de la gare sert au trafic issu de la ligne nouvelle et aux trains venant d'Oissel (Louviers, val de Seine, Brionne). Cette partie nord de la gare comprend deux voies centrales en impasse dans le prolongement des voies « lentes » entre Oissel et Rouen, utilisées par les trains terminus Rouen de ce flux. Certaines circulations de ce flux sont cependant retournés en aval de la gare, empruntant les voies de la desserte d'agglomération sous le centre-ville de Rouen jusqu'à des voies de tiroir centrales (par exemple sur le faisceau de Rouen-Orléans à l'entrée de la zone portuaire). On notera enfin la connexion entre le triage de Sotteville et les voies 5 et 6, empruntant partiellement l'emprise de l'actuelle voie 2D et permettant l'accès au port de Rouen sans conflit avec les circulations autres que la desserte d'agglomération.

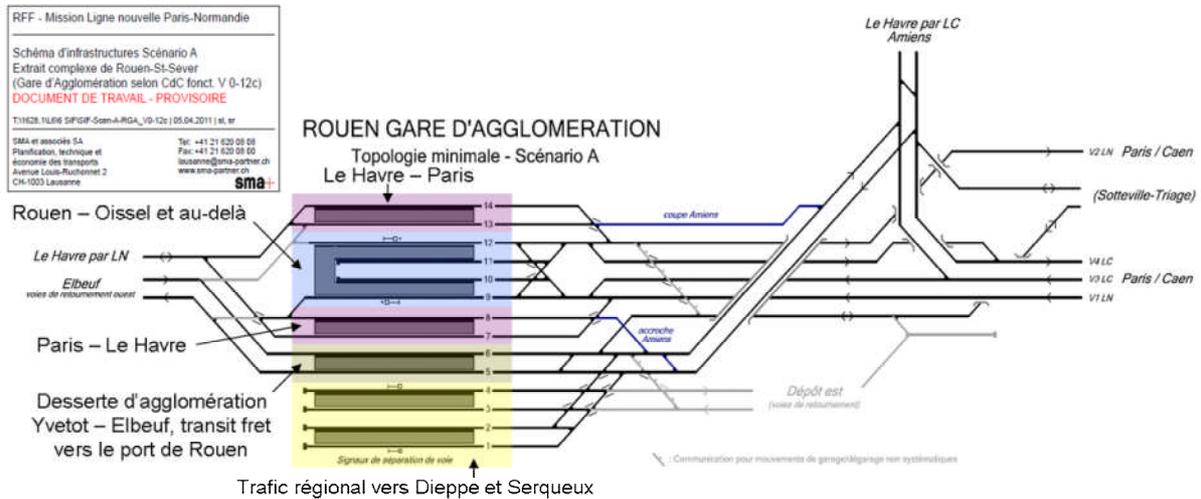


Figure 21 Topologie proposée pour la gare d'agglomération dans le scénario A

5.3.3 Autres aménagements sur le réseau existant

La construction de l'horaire répondant au schéma de desserte sur l'ensemble du réseau ferré régional, en tenant compte des contraintes de capacité et en cherchant à maximiser les correspondances, permet d'identifier une série d'aménagements complémentaires nécessaires sur le réseau classique.

Dans le cadre du scénario A, on identifie ainsi une trentaine de mesures, allant de la création de points de croisement sur voie unique à la modification de plans de voies de certaines gares, mineures ou majeures. La grande majorité de ces aménagements reste d'ailleurs compatible et pertinente dans le cadre de la mise en place de l'un des trois autres scénarios analysés au cours de cette étape. La liste de ces aménagements ainsi que leur description précise sont donnés dans le cahier des charges fonctionnel et repérés sur l'horaire réticulaire du scénario.

5.4 Scénario A variante 3

5.4.1 Ligne nouvelle

La mutualisation possible de certains sillons permet la construction d'une trame horaire différente de celle du scénario A. Il en ressort que la topologie des différents raccordements et bifurcations n'est pas nécessairement la même, quand bien même ils sont positionnés au même endroit sur la ligne. En particulier, la meilleure répartition dans l'heure des sillons rapides Paris – Rouen – Le Havre

ne permet plus de réaliser la traversée de la Seine à Rouen à voie unique ni la bifurcation de Saint-Laurent-Gainneville à niveau.

En direction de la Basse-Normandie, il apparaît possible, grâce à la plus grande souplesse permise dans l'allocation des sillons entre Paris et Mantes-la-Jolie du fait de la réduction de leur nombre total, de réduire le linéaire de ligne nouvelle en renonçant à la section Bernay – Lisieux, dédoublant une section déjà autorisée à 200 km/h.

Les principales différences portent en fait sur la partie francilienne, où la réduction du nombre de sillons permet d'envisager une desserte systématique d'une gare dans le secteur de Confluence. Cette gare doit permettre, dans sa conception, l'arrivée à quai de deux trains se succédant en ligne à 3 minutes. Elle doit également permettre le dépassement d'un train desservant la gare par un train direct le suivant en ligne à 3 minutes. Cela implique une gare avec 2 voies à quai par sens ainsi qu'une section de décélération en amont des quais.

Les vitesses de circulation des trains sans arrêt ne dépassant pas 160 km/h à la traversée de la gare, il n'est pas indispensable que cette gare dispose en sus d'une voie de circulation directe sans quai. Cependant, la réduction de cette infrastructure à une gare avec une seule voie à quai par sens est impossible selon l'horaire produit dans ce scénario.

Par ailleurs, la desserte successive des gares de La Défense et de Paris-Saint-Lazare influe sur la topologie de la gare de La Défense et des raccordements dans ce secteur de proche couronne, puisqu'il devient nécessaire de raccorder cette gare au réseau existant vers Paris-Saint-Lazare. En revanche, le nombre de voies à quai peut y être réduit, du fait de la totale suppression des retournements dans cette gare.

5.4.2 Gare de Rouen

La topologie minimale nécessaire pour la gare de Rouen, située dans ce scénario sur le site de St-Sever également, n'est guère différente de celle proposée au scénario A, dans la mesure où les circulations demandées sont similaires. On relève néanmoins une différence fonctionnelle notable, issue de l'analyse de l'organisation des circulations à l'arrivée à Rouen.

Le montage proposé présente une simultanée entre les arrivées et les départs de deux trains, l'un de la ligne nouvelle et l'autre de la ligne classique, se retournant tous deux à Rouen. Ce montage empêche la planification des deux retournements sans mouvement de garage, dans le cas où les deux voies du flux de la ligne classique sont positionnées à l'intérieur des voies vers la ligne

nouvelle, comme proposé pour le scénario A. Une disposition en alternance des voies entre Oissel et Rouen, avec du nord au sud les voies paires vers la ligne nouvelle puis la ligne classique, puis les voies impaires de la ligne nouvelle puis la ligne classique, est la seule solution fonctionnelle pour éviter des mouvements techniques supplémentaires en gare de Rouen et construire un graphique d'occupation des voies sans conflit.

Il est également nécessaire que la tête ouest de la gare donne accès à quatre voies et non plus trois, puisque la traversée sous-fluviale ne peut plus être exploitée en voie unique (cf. 5.4.1). La topologie finale proposera donc deux voies vers Rouen-Orléans, pour la desserte d'agglomération, les mouvements de garage et l'accès au port des circulations fret, ainsi que deux vers la ligne nouvelle et la traversée de la Seine en direction du Havre.

5.4.3 Autres aménagements sur le réseau existant

Du fait que la structure de l'horaire autour des grands nœuds régionaux de Rouen et de Caen n'est pas fondamentalement modifiée d'une part, et que l'offre régionale décrite dans le schéma de desserte est identique d'autre part, il ressort que les aménagements complémentaires proposés sur ligne classique sont peu différents de ceux identifiés dans le scénario A. Ils sont décrits dans le cahier des charges fonctionnel et présentés dans le réticulaire du scénario.

5.5 Scénario B

5.5.1 Ligne nouvelle

Les caractéristiques fonctionnelles des sections et bifurcations de ligne nouvelle ont été déterminées par les mêmes analyses que pour les scénarios de type A. Bien que le montage nodal demeure peu impacté entre les scénarios, les différences topologiques sont importantes.

Le déplacement du Y de Louviers à Evreux ainsi que des gares nouvelles de Louviers (au nord) et Evreux conduit aux modifications suivantes sur les infrastructures nécessaires par rapport aux scénarios de type A :

- L'ensemble des branches du triangle d'Evreux doivent être à double voie.
- La bifurcation non dénivelée est déplacée à l'ouest du triangle (vers Caen).
- La gare nouvelle d'Evreux doit être aménagée sur une section à quatre voies reliant les deux triangles (triangle d'Evreux-nord vers Rouen et Caen, triangle d'Evreux-est vers Rouen / Caen et Evreux), rendant possible son utilisation comme un sas de la ligne nouvelle, autant depuis Evreux que depuis Caen.

- Le raccordement de Malicorne, extrémité ouest du contournement de Lisieux, ainsi que le raccordement de Bernay sur la ligne classique venant d'Evreux doivent dans ce cas être dénivelés.

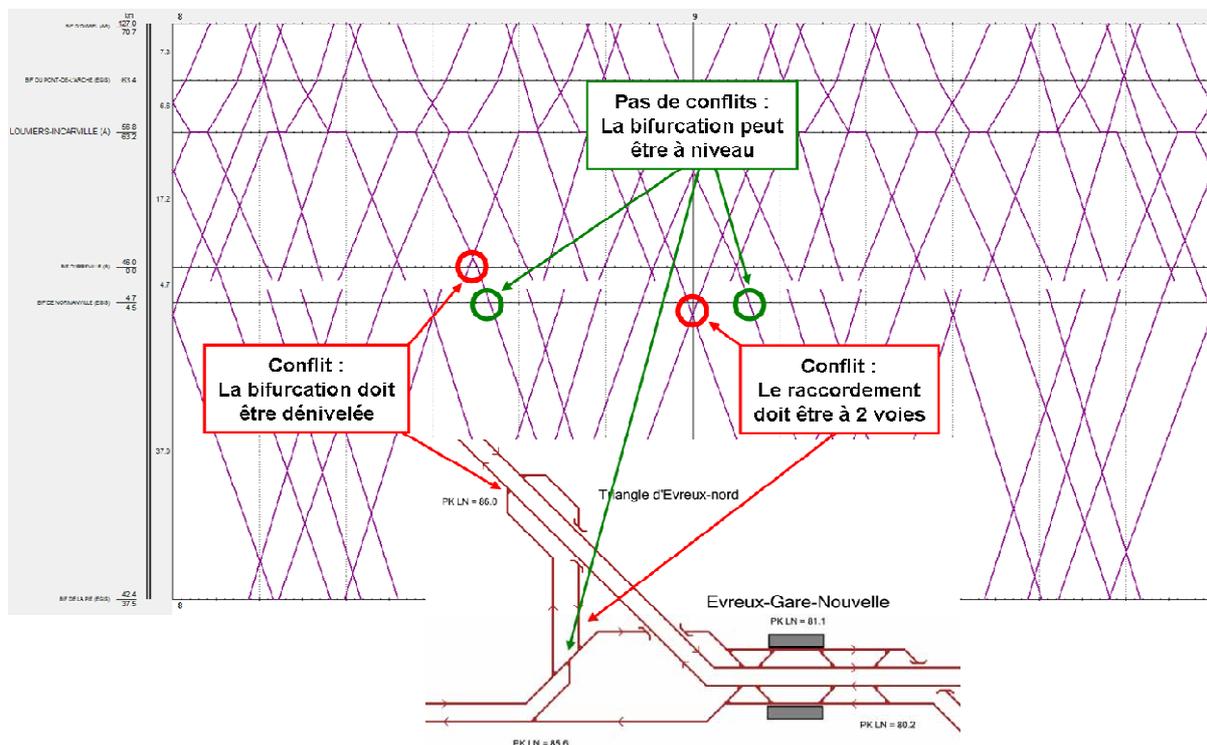


Figure 22 Analyse du graphique de circulation et conséquences sur la topologie des bifurcations du triangle dans le scénario B

Les réflexions autour de Lisieux conduisent quant à elles au même résultat fonctionnel que dans le scénario A, hormis pour la dénivelation du raccordement de Malicorne mentionnée plus haut : la voie unique est suffisante sur le contournement de Lisieux, et la section de ligne classique doublant la ligne nouvelle par le tunnel de La Motte devient superflue.

5.5.2 Gare de Rouen

La topologie minimale nécessaire pour la gare d'agglomération de Rouen (St-Sever) est dans ce cas aussi très proche de celle présentée au § 5.3.2. Le plan de voie envisagé comporte simplement un jeu de communications supplémentaire en tête de gare est, afin d'autoriser des simultanées supplémentaires entre les trains de la ligne nouvelle et ceux de la ligne classique (Oissel) en retournement à Rouen. Le nombre de voies à quai, en particulier, demeure identique.

5.5.3 Autres aménagements sur le réseau existant

Contrairement à la situation sur ligne nouvelle où le scénario B demande des fonctionnalités supplémentaires aux scénarios de type A, celui-ci requiert moins d'investissements de mise à niveau de la ligne classique. Il reprend en fait exactement le jeu d'aménagements prévu pour le scénario A de base, duquel il retire trois opérations rendues principalement caduques par le ralentissement des missions Rouen – Caen et la création de la gare nouvelle d'Evreux.

Le scénario B n'ayant pas été traité en tant que tel dans le cahier des charges fonctionnel, on repère ici les investissements évités par rapport à la liste proposée pour le scénario A :

- banalisation de la ligne classique entre Oissel et la bifurcation de Tourville,
- relèvement de vitesse entre Elbeuf et Brionne,
- modernisation de la gare d'Evreux.

5.6 Scénario B variante

5.6.1 Ligne nouvelle

Le déplacement de la gare d'agglomération sur le site de Sotteville entraîne une refonte totale de l'horaire périurbain de Rouen, mais n'impacte que peu les circulations de la ligne nouvelle au sud de la Seine et donc les caractéristiques fonctionnelles de la ligne nouvelle sur ce secteur. Seul le raccordement sur la ligne classique à l'ouest de Bernay est modifié : il peut ici être réalisé à niveau à la faveur de la nouvelle position du train Rouen – Lisieux via Brionne.

Le scénario B variante se distingue par l'absence de traversée sous-fluviale à Rouen, remplacée par un raccordement sur la ligne classique beaucoup plus au nord entre Maromme et Malaunay-le-Houlme. Le montage proposé est compatible avec un raccordement à niveau, mais sa dénivellation permettra une meilleure stabilité de l'horaire sur l'axe.

5.6.2 Gare de Rouen

La gare d'agglomération est située dans ce scénario sur la partie nord du site du triage de Sotteville. Le trafic régional utilise la gare d'une manière fonctionnellement différente du fait de la topologie du réseau ferré dans l'étoile rouennaise :

- les trains en terminus arrivent autant du sud (Brionne, Evreux) que du nord (Dieppe, Amiens), quand ils arrivent tous par l'est dans la gare St-Sever,

- les trains de la desserte d'agglomération depuis Yvetot et Caudebec-en-Caux vers Elbeuf doivent se retourner dans la gare de Sotteville, alors qu'ils peuvent traverser la gare St-Sever (dans l'hypothèse d'une circulation de ces derniers par Grand-Quevilly). Ce serait l'inverse dans l'hypothèse d'une desserte via Oissel, avec un plan de voies des gares adapté en conséquence.

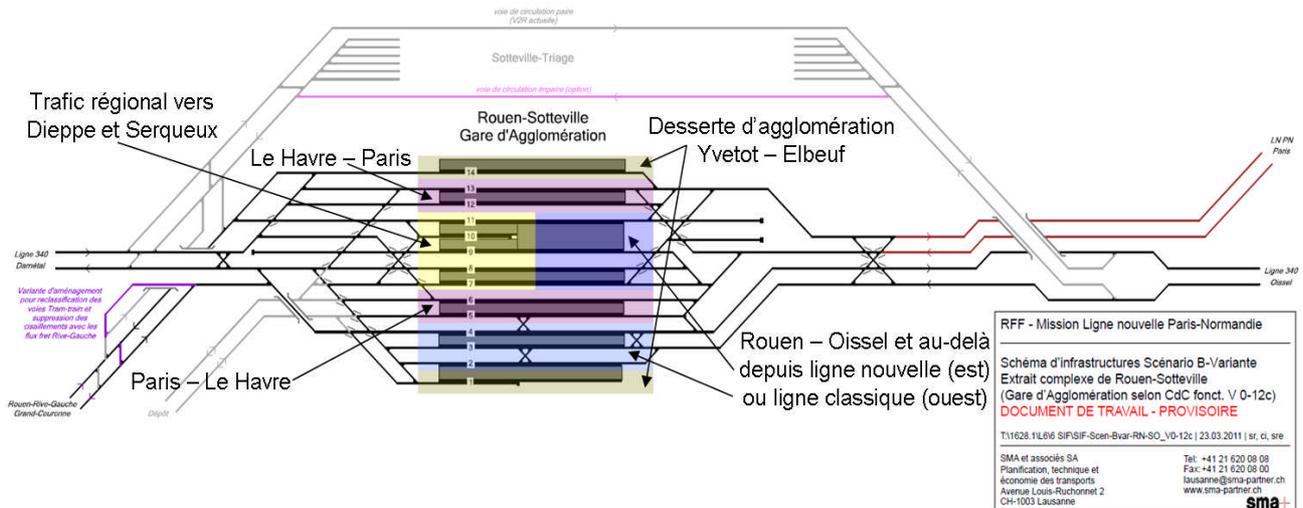


Figure 23 Schéma fonctionnel de la gare d'agglomération de Rouen sur le site de Sotteville

Du fait que l'ensemble des trains provenant de la ligne actuelle côté sud sont terminus à Rouen et que le site principal d'entretien et de remisage se trouve à l'ouest des voies, le montage fonctionnel retenu consiste à exploiter les 4 voies entre Oissel et Rouen comme deux doubles voies côte à côte :

- l'une accueille à l'ouest les trains venant de la ligne actuelle,
- l'autre plus à l'est les trains issus de la ligne nouvelle.

On peut ainsi dessiner deux demi-gares juxtaposées :

- l'une dédiée aux trains régionaux, côté ouest, permettant des mouvements aisés de remisage ou de mise à quai depuis le site actuel de maintenance. Elle accueille également côté nord les trains de la desserte d'agglomération du sens sud – nord qui se retournent dans la gare sur la voie 1 en impasse, l'accès aux quais de la rive gauche étant situé à l'ouest également.
- l'autre accueillant les trains issus de la ligne nouvelle. Dans cette demi-gare, les voies extérieures servent aux trains en passage (Paris – Le Havre et retour) tandis que les voies centrales servent aux trains terminus issus de la ligne nouvelle (Evreux) ou du nord (Dieppe, afin de permettre des correspondances quai à quai avec les trains de Paris).

Le trafic fret est reporté en frange est de la gare dans l'espace résiduel. Un ouvrage d'art permet l'accès depuis les voies de la ligne actuelle au sud du complexe ferroviaire. La capacité disponible côté nord et la difficulté d'insérer des ouvrages d'art nouveaux dans le secteur de la bifurcation d'Eauplet conduit à proposer un raccordement à niveau à la ligne existante pour les voies fret. Les ouvrages existants permettent cependant un accès sans conflit vers St-Sever et le port de Rouen en rive gauche. Ces ouvrages permettent également aux trains de la desserte d'agglomération du sens nord – sud d'éviter de cisailier le flux de sens contraire vers Le Havre ou Amiens, qui sont reçus sur la voie la plus à l'est de la gare, qui leur est dédiée.

Dans la demi-gare ouest, des communications en milieu de quai permettent de réduire le nombre de voies à quai en autorisant la réception de deux trains régionaux courts sur une même voie. Cette mesure permet de réduire l'ampleur longitudinale de la gare, et donc son impact sur les espaces dédiés au fret, ainsi que la longueur des cheminements potentiels pour les correspondances.

5.6.3 Autres aménagements sur le réseau existant

De par les spécificités de ce scénario en termes de gestion des circulations dans le nœud rouennais, il apparaît logiquement que les aménagements à consentir sur le réseau classique puissent être d'une part différents des autres scénarios, et d'autre part plus nombreux. La liste exhaustive de ces aménagements est présentée dans le cahier des charges fonctionnel du scénario. En fait, on note que les aménagements qui lui sont spécifiques proviennent presque exclusivement de la nécessité de détourner le flux fret par l'axe Motteville – Montérolier-Buchy (cf. § 4.5), là où ces investissements n'étaient que facultatifs pour les autres scénarios disposant d'une capacité fret résiduelle à la traversée de Rouen.

Aucun aménagement propre au scénario B variante n'a été prévu sur la section Sotteville – Malaunay-le-Houlme. Considérant que les solutions d'infrastructure qui auraient permis la superposition des trafics sans pénalisation des temps de parcours sur cette section se seraient heurtées à des difficultés techniques et à un coût sans rapport avec le bénéfice retiré, il leur a été préféré une solution d'exploitation visant à l'homogénéisation des circulations sur la section. Un ralentissement de quelques minutes de tous les sillons Paris – Rouen – Le Havre a ainsi été privilégié en lieu et place de sections de troisième voie.

6. Synthèse

A partir des schémas de desserte construits sur la base des fonctionnalités de desserte convenues entre les partenaires et des caractéristiques générales de chaque scénario, une proposition de trame horaire systématique 2h a été élaborée pour chacun d'eux. Cette proposition a par la suite été itérée de manière à tendre vers un optimum entre les performances fonctionnelles offertes par l'horaire et les aménagements d'infrastructure qu'elles nécessitent. L'analyse intégrée a porté également sur l'ensemble des dessertes régionales et a donc permis d'identifier des aménagements pertinents sur ligne classique qui accompagneront la mise en place de la ligne nouvelle et mettront en valeur les nouvelles performances et capacités dégagées par celle-ci.

Sur la base de ces seuls éléments de planification et d'exploitation développés dans le présent rapport, l'analyse conduite permet d'affirmer qu'il existe pour chacun des quatre scénarios testés une solution d'horaire répondant globalement de manière satisfaisante aux objectifs de desserte et de performance établis dans le cahier des fonctionnalités.

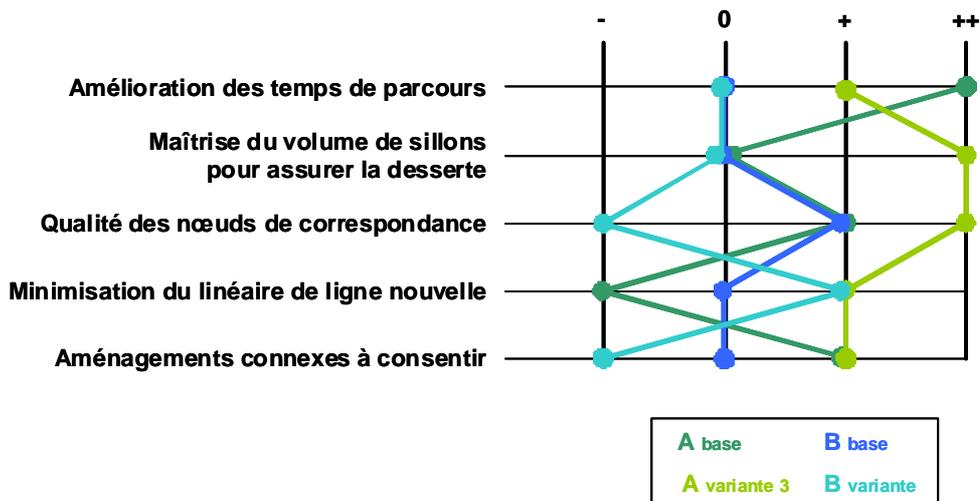


Figure 24 Comparaison relative des différents scénarios selon les critères d'analyse développés dans le présent rapport

Cette analyse est résumée sur les courbes de la figure ci-dessus, qui donnent une représentation qualitative du positionnement relatif des différents scénarios sur la base de critères issus des éléments étudiés dans le présent rapport. Il apparaît ainsi à ce stade que le scénario A variante 3 se dégage comme le plus intéressant, tant du point de vue du respect des objectifs fonctionnels qu'en termes de linéaire d'infrastructure nouvelle à consentir. Le scénario A est lui aussi

compatible avec la mise en place d'un horaire respectant très précisément les souhaits décrits par les partenaires, mais souffre de la construction impérative d'une branche intégrale en Basse-Normandie.

Ces conclusions fonctionnelles sont complétées par des études concernant le tracé et l'intégration environnementale de ces scénarios d'infrastructure et d'horaire (rapport B2), ainsi que selon la première appréciation de leur bilan socio-économique (rapport F3). Celles-ci s'efforcent de respecter autant que possible les fonctionnalités requises déterminées par la présente étude et consignées dans les schémas des infrastructures ferroviaires (SIF) produits, notamment en termes de temps de parcours.

12.09.2011 / sr, sl, ea

T:\1628-RFF DEV, LGV Paris Le Havre\L2 Resultats\L22 Resultats\Rapport A3\2011-09-12_sma_txt_rapport-A3_1-03.doc

7. Index et références

Index des figures

Figure 1	Démarche de l'étude et insertion dans les autres étapes	5
Figure 2	Processus de planification stratégique interactif entre desserte, horaire et infrastructure. L'horaire représente le cœur du processus.	7
Figure 3	Description synthétique des scénarios	8
Figure 4	Influence des raccordements sur les missions pouvant emprunter la ligne nouvelle.....	9
Figure 5	La desserte des gares de La Défense et Paris-Saint-Lazare permet de réduire le besoin de sillons sans réduire les fréquences.....	11
Figure 6	Principes du cadencement structuré en réseau	12
Figure 7	Illustration de l'impact d'une homogénéisation des temps de parcours sur une demi-heure de base pour une section d'espacement à 3 min.....	14
Figure 8	Horaire réticulaire autour de Rouen, horloge des départs et arrivées.....	18
Figure 9	Représentation des départs et arrivées en gare de Lisieux (scénario A).....	20
Figure 10	Représentation des départs et arrivées en gare de Caen (scénario A).....	20
Figure 11	Horloge des correspondances en gare d'Evreux (scénario A variante 3).....	24
Figure 12	Graphique des circulations Paris – Rouen – Le Havre pour le scénario A variante 3	25
Figure 13	Principes d'élaboration du système Rouen – Caen	26
Figure 14	Représentation des départs et arrivées en gare de Lisieux (scénario B).....	28
Figure 15	Représentation des départs et arrivées en gare de Caen (scénario B).....	29

Figure 16	Horloge des départs et arrivées en gare de Rouen-Sotteville, dégradation globale des fréquences et des correspondances par rapport à une solution de gare à St-Sever	31
Figure 17	Schéma fonctionnel de la zone de Mantes-la-Jolie et affectation des flux	35
Figure 18	Graphique de circulation de pointe à la traversée de Mantes-la-Jolie, sans contournement, et conflits potentiels de circulation	37
Figure 19	Analyse du graphique de circulation et conséquences sur la topologie des bifurcations du triangle dans le scénario A	40
Figure 20	Analyse du graphique de circulation et conséquences sur le nombre de voies de circulation minimal nécessaire autour de Lisieux dans le scénario A.....	41
Figure 21	Topologie proposée pour la gare d'agglomération dans le scénario A	43
Figure 22	Analyse du graphique de circulation et conséquences sur la topologie des bifurcations du triangle dans le scénario B	46
Figure 23	Schéma fonctionnel de la gare d'agglomération de Rouen sur le site de Sotteville	48
Figure 24	Comparaison relative des différents scénarios selon les critères d'analyse développés dans le présent rapport.....	50

Index des tableaux

Tableau 1	Répartition des flux empruntant la ligne nouvelle entre Paris et Mantes-la-Jolie	35
Tableau 2	Volume de sillons entre Mantes-la-Jolie et Epône-Mézières	39

Annexes

Horaire réticulaire de la trame systématique 2h pour les scénarios A, A-Variante-3, B et B-Variante	1
Graphique d'occupation des voies (GOV) de Rouen systématique 2h pour les scénarios A, A-Variante-3, B et B-Variante.....	2
Schéma des infrastructures ferroviaires (SIF) de la ligne nouvelle pour les scénarios A, A-Variante-3 et B-Variante	3
Schéma des infrastructures ferroviaires (SIF) de la gare d'agglomération de Rouen pour les scénarios A, A-Variante-3, B et B-Variante.....	4
Cahier des charges fonctionnel.....	5

Légende:

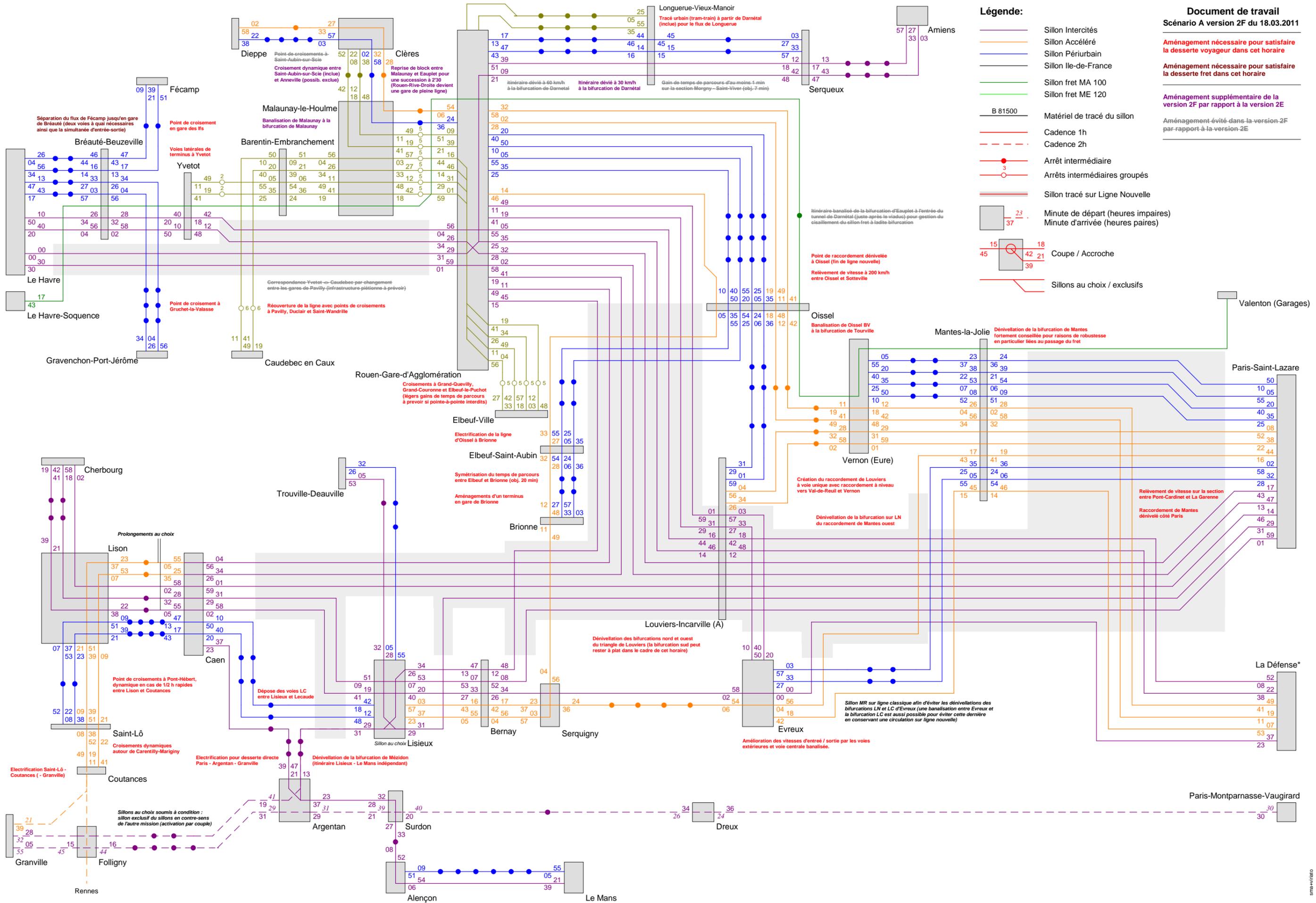
- Sillon Intercités
- Sillon Accélééré
- Sillon Périurbain
- Sillon Ile-de-France
- Sillon fret MA 100
- Sillon fret ME 120
- Matériel de tracé du sillon
- Cadence 1h
- Cadence 2h
- Arrêt intermédiaire
- Arrêts intermédiaires groupés
- Sillon tracé sur Ligne Nouvelle
- Minute de départ (heures impaires)
- Minute d'arrivée (heures paires)
- Coupe / Accroche
- / Sillons au choix / exclusifs

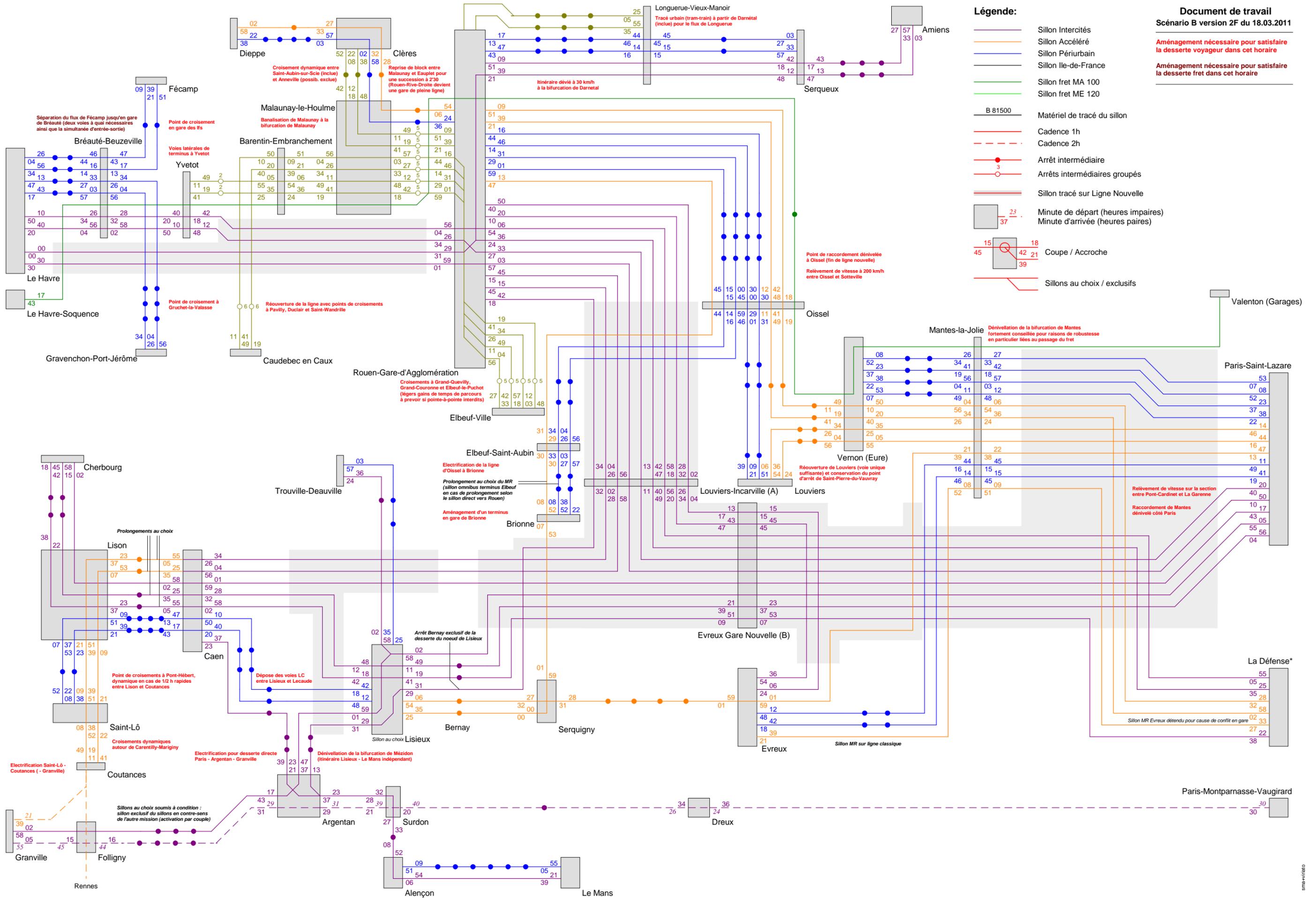
Aménagement nécessaire pour satisfaire la desserte voyageur dans cet horaire

Aménagement nécessaire pour satisfaire la desserte fret dans cet horaire

Aménagement supplémentaire de la version 2F par rapport à la version 2E

Aménagement évité dans la version 2F par rapport à la version 2E

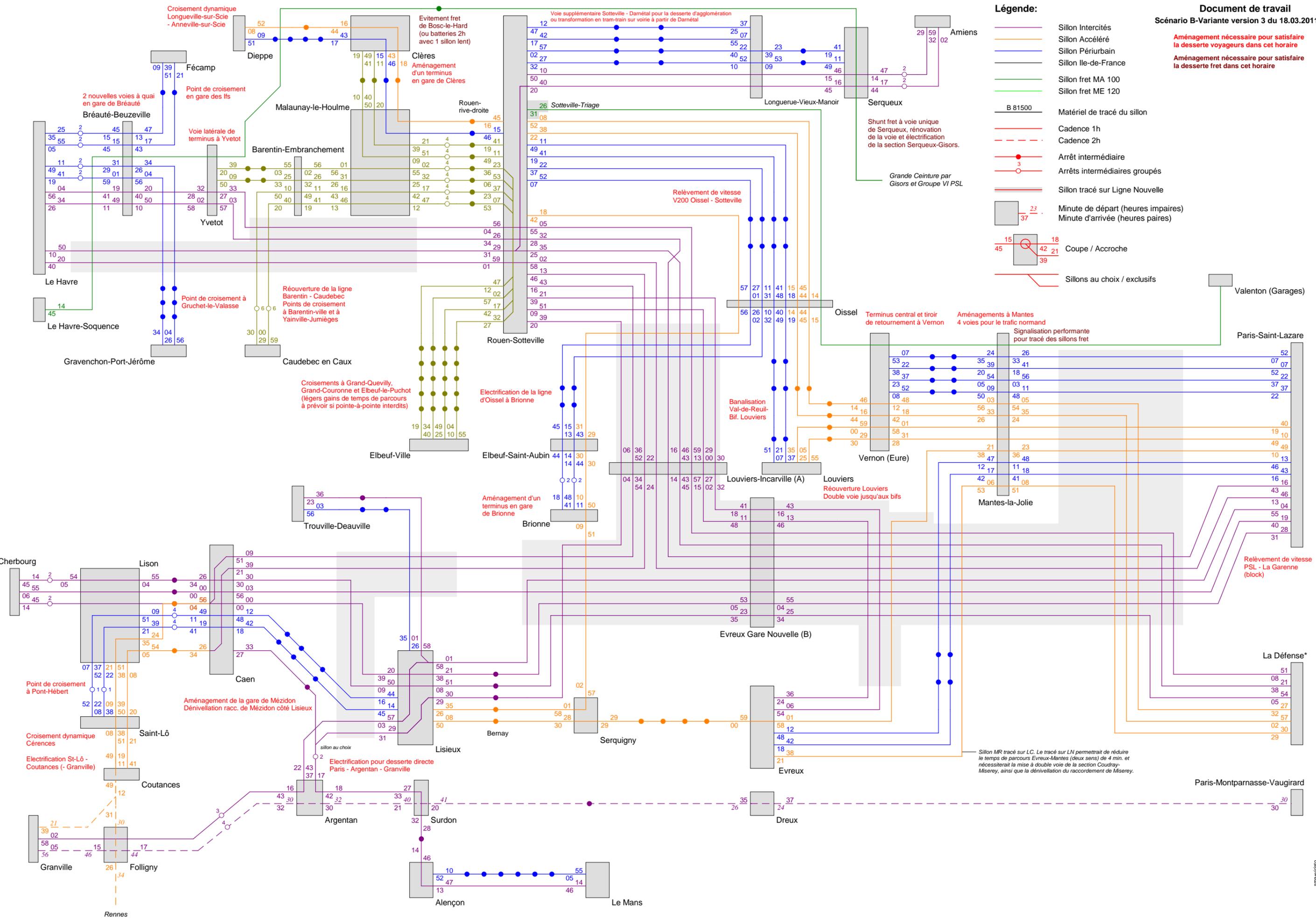




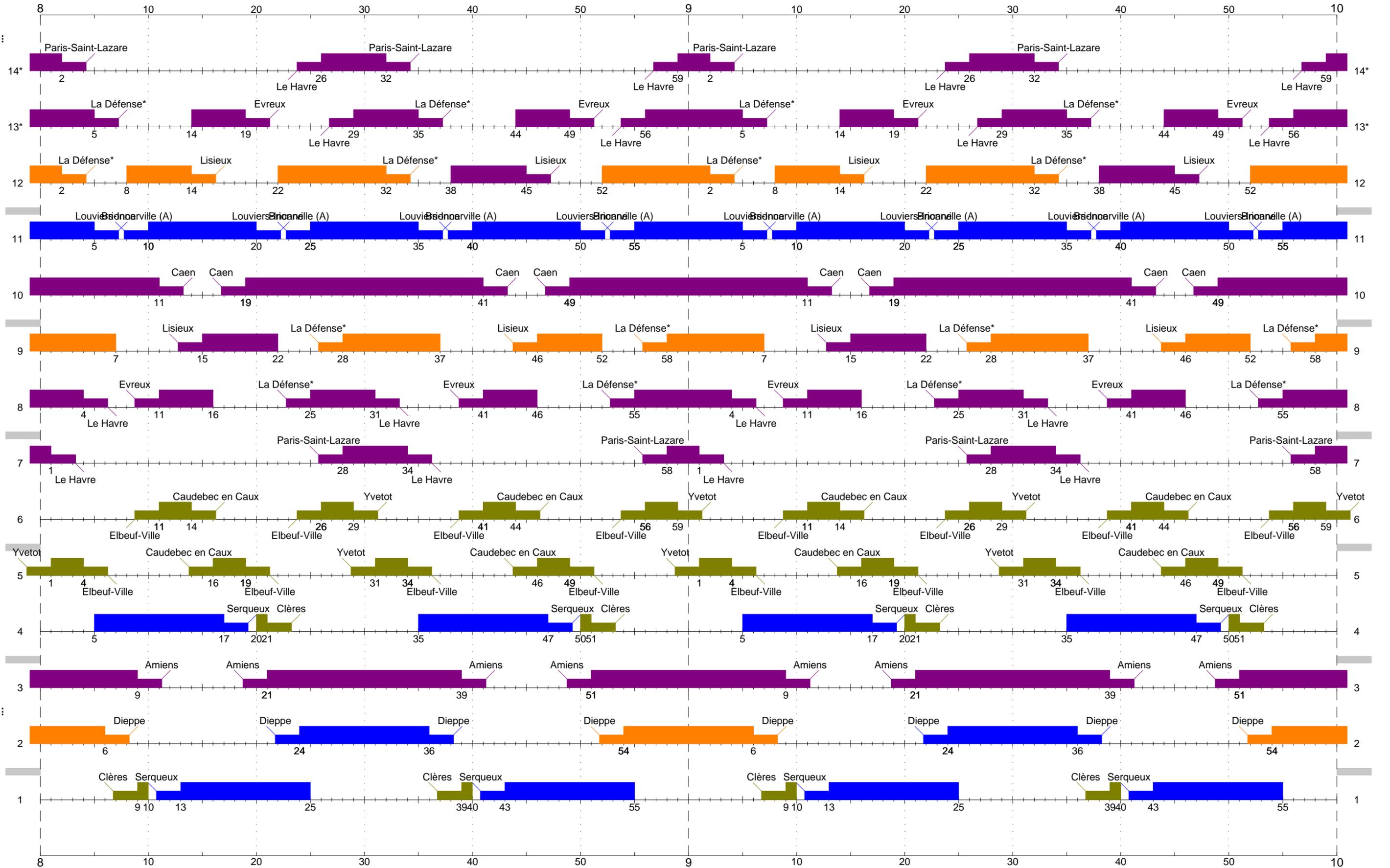
Aménagement nécessaire pour satisfaire la desserte voyageurs dans cet horaire
Aménagement nécessaire pour satisfaire la desserte fret dans cet horaire

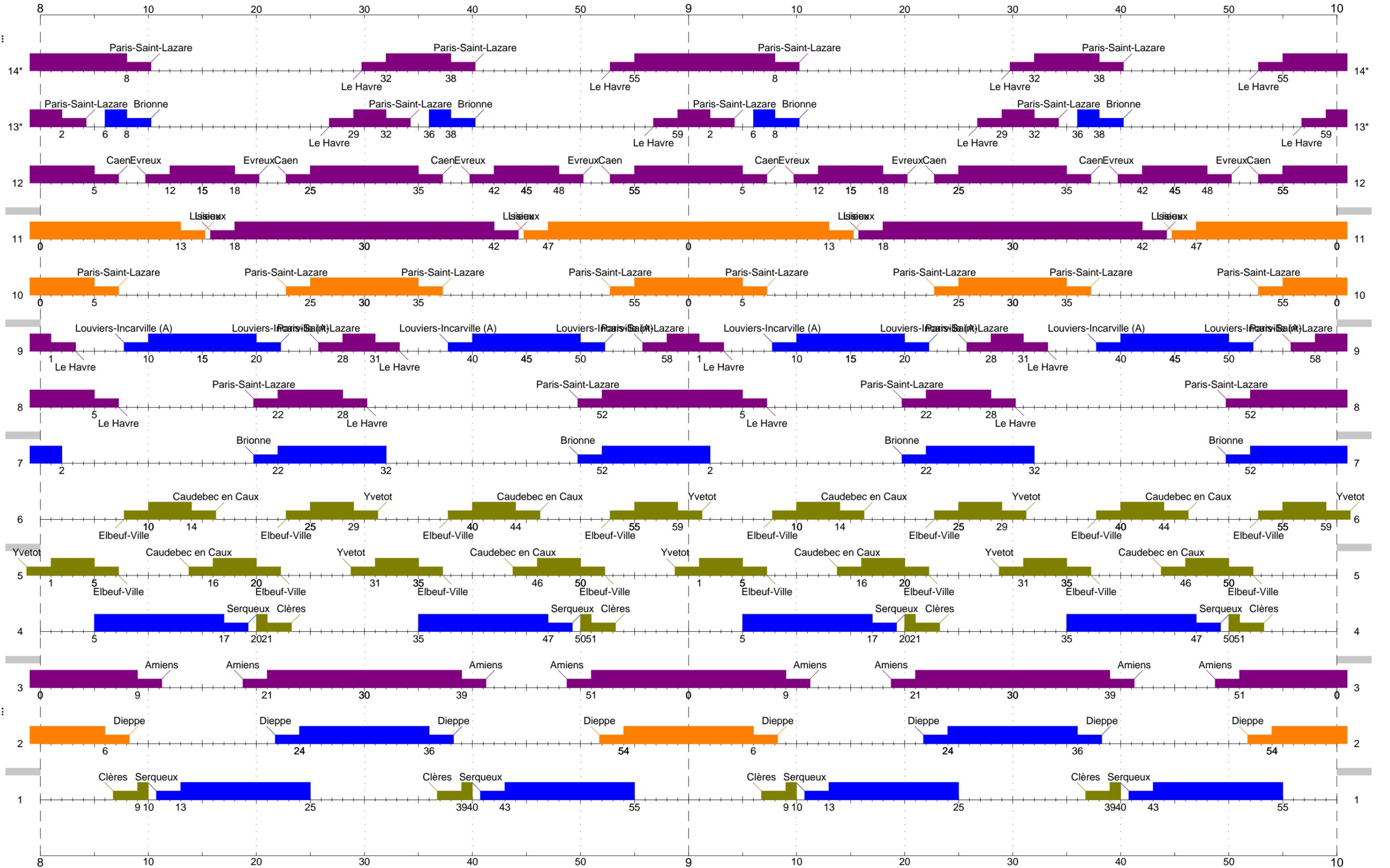
Légende:

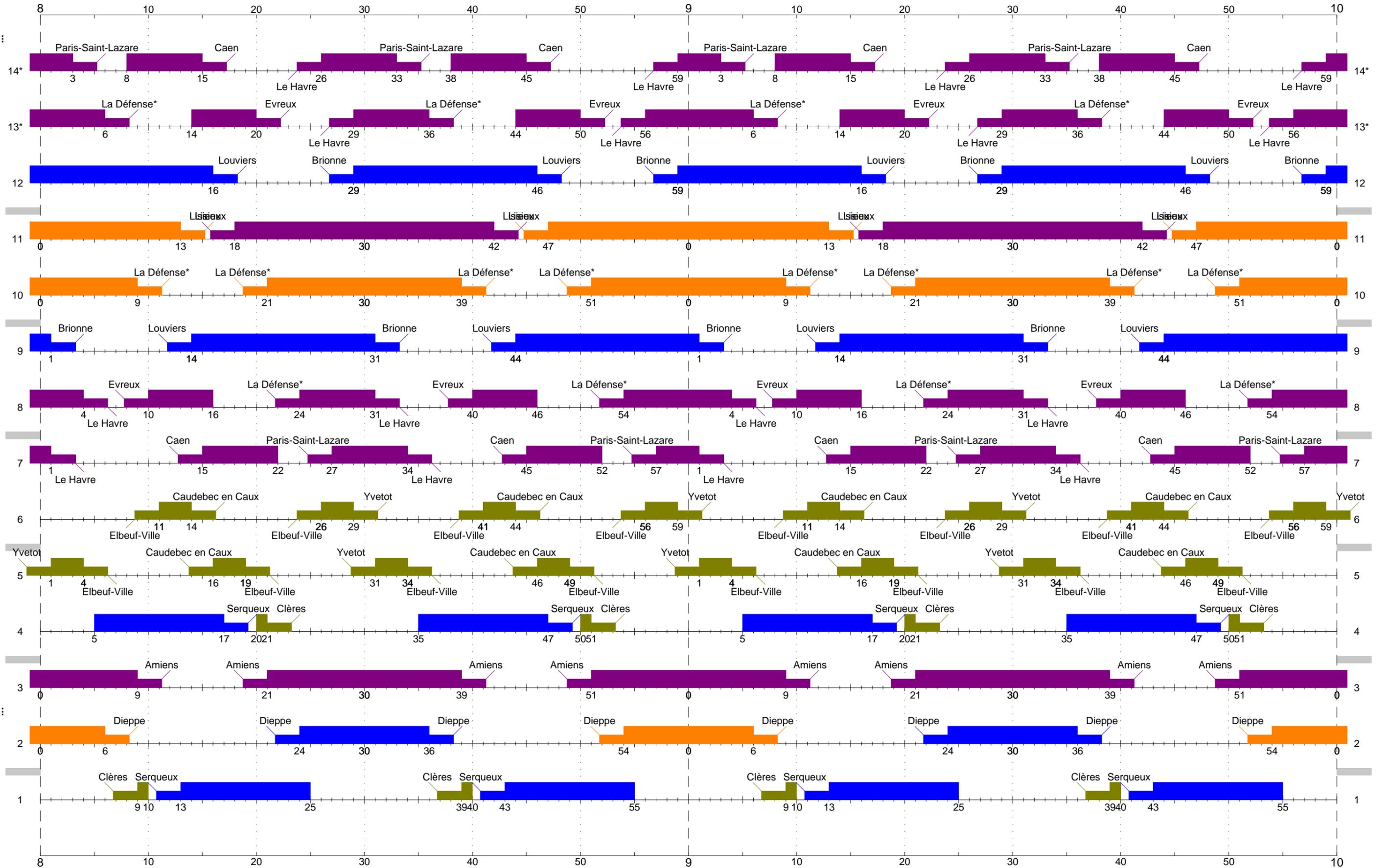
- Sillon Intercités
- Sillon Accélééré
- Sillon Périurbain
- Sillon Ile-de-France
- Sillon fret MA 100
- Sillon fret ME 120
- B 81500
- Matériel de tracé du sillon
- Cadence 1h
- Cadence 2h
- Arrêt intermédiaire
- Arrêts intermédiaires groupés
- Sillon tracé sur Ligne Nouvelle
- 23
37 Minute de départ (heures impaires)
Minute d'arrivée (heures paires)
- 15 18
45 42 21
39 Coupe / Accroche
- Sillons au choix / exclusifs

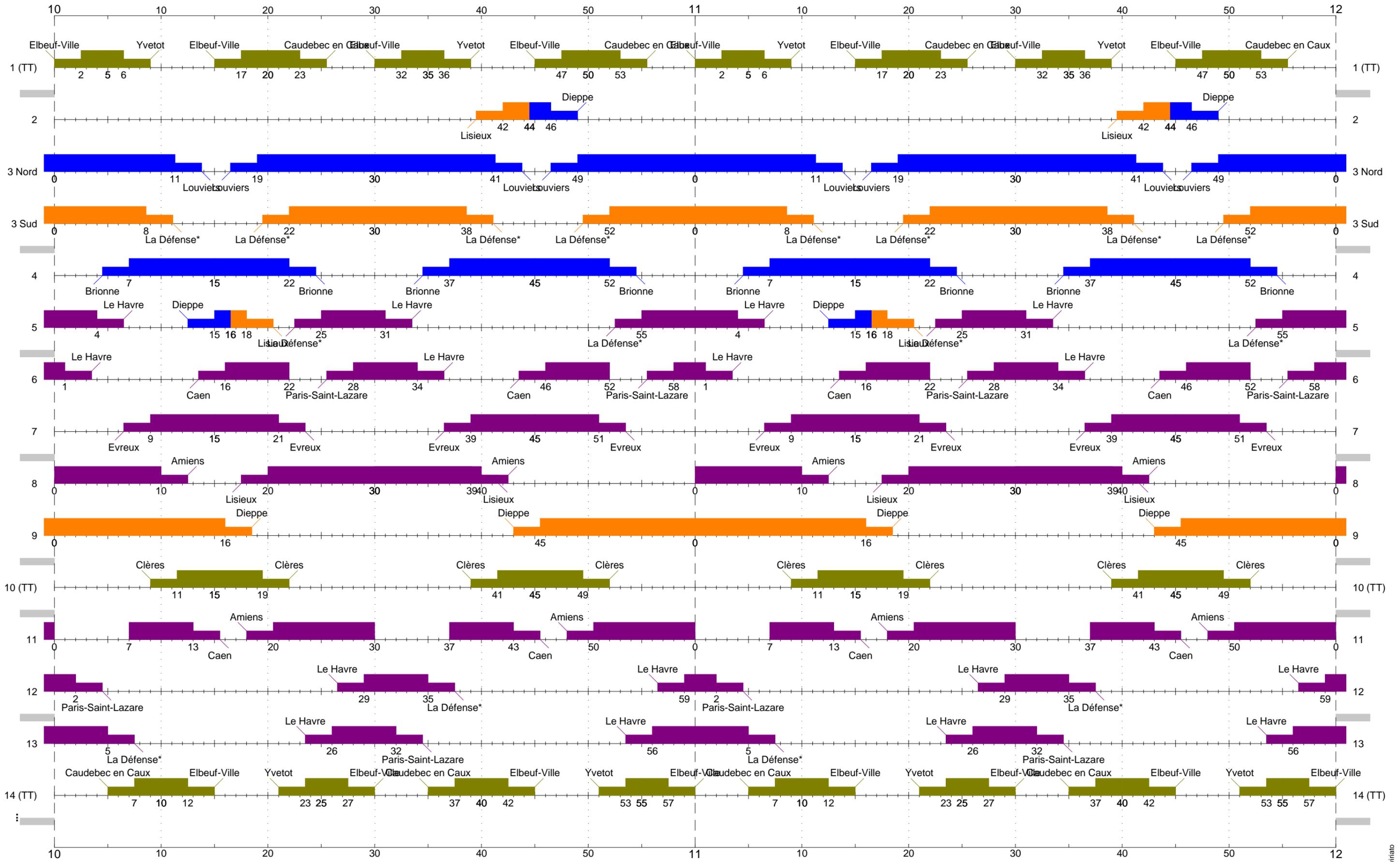


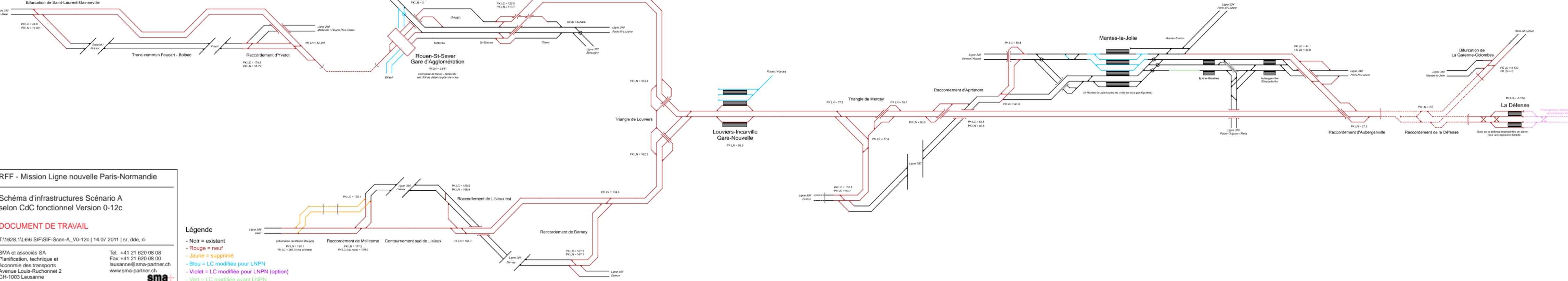
Sillon MR tracé sur L.C. Le tracé sur L.N permettrait de réduire le temps de parcours Evreux-Mantes (deux sens) de 4 min. et nécessiterait la mise à double voie de la section Coudray-Miserey, ainsi que la déviation du raccordement de Miserey.











RFF - Mission Ligne nouvelle Paris-Normandie

Schéma d'infrastructures Scénario A
selon CdC fonctionnel Version 0-12c

DOCUMENT DE TRAVAIL

T:1628.1\16\6 SIF\SIF-Scen-A_V0-12c | 14.07.2011 | sr, dde, ci

SMA et associés SA
Planification, technique et
économie des transports
Avenue Louis-Ruchonnet 2
CH-1003 Lausanne

Tel: +41 21 620 08 08
Fax: +41 21 620 08 00
lausanne@sma-partner.ch
www.sma-partner.ch

sma+

- Légende**
- Noir = existant
 - Rouge = neuf
 - Jaune = supprimé
 - Bleu = LC modifiée pour LNP
 - Violet = LC modifiée pour LNP (option)
 - Vert = LC modifiée avant LNP

RFF - Mission Ligne nouvelle Paris-Normandie

Schéma d'infrastructures Scénario A-Variante selon CdC fonctionnel Version 0-12c

DOCUMENT DE TRAVAIL

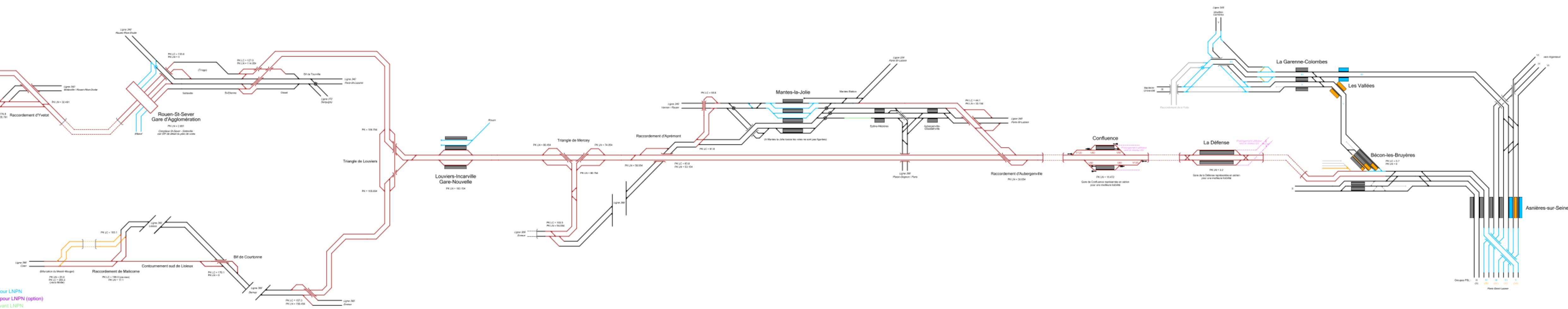
T:\1628.1\6\6 SIFSIF-Scen-Avar_V0-12c | 14.07.2011 | sr, sre

SMA et associés SA
Planification, technique et économie des transports
Avenue Louis-Ruchonnet 2
CH-1003 Lausanne

Tel: +41 21 620 08 08
Fax: +41 21 620 08 00
lausanne@sma-partner.ch
www.sma-partner.ch



- Légende**
- Noir = existant
 - Rouge = neuf
 - Jaune = supprimé
 - Bleu = LC modifiée pour LNPN
 - Violet = LC modifiée pour LNPN (option)
 - Vert = LC modifiée avant LNPN



RFF - Mission Ligne nouvelle Paris-Normandie

Schéma d'infrastructures Scénario B-Variante selon CdC fonctionnel Version 0-12c

DOCUMENT DE TRAVAIL

T:\1628.1\6\6 SIF\SIF-Scen-BVar_V0-12c | 14.07.2011 | sr, dde, ci

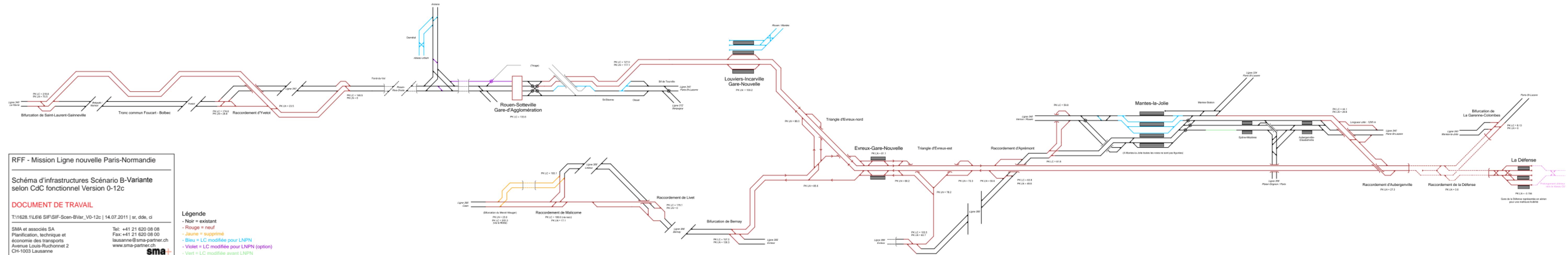
SMA et associés SA
Planification, technique et
économie des transports
Avenue Louis-Ruchonnet 2
CH-1003 Lausanne

Tel: +41 21 620 08 08
Fax: +41 21 620 08 00
lausanne@sma-partner.ch
www.sma-partner.ch



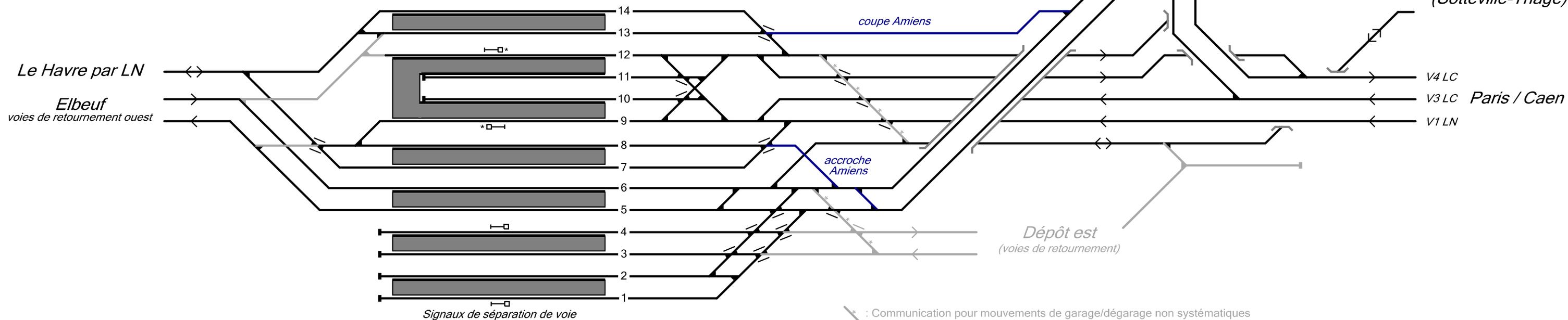
Légende

- Noir = existant
- Rouge = neuf
- Jaune = supprimé
- Bleu = LC modifiée pour LNPN
- Violet = LC modifiée pour LNPN (option)
- Vert = LC modifiée avant LNPN



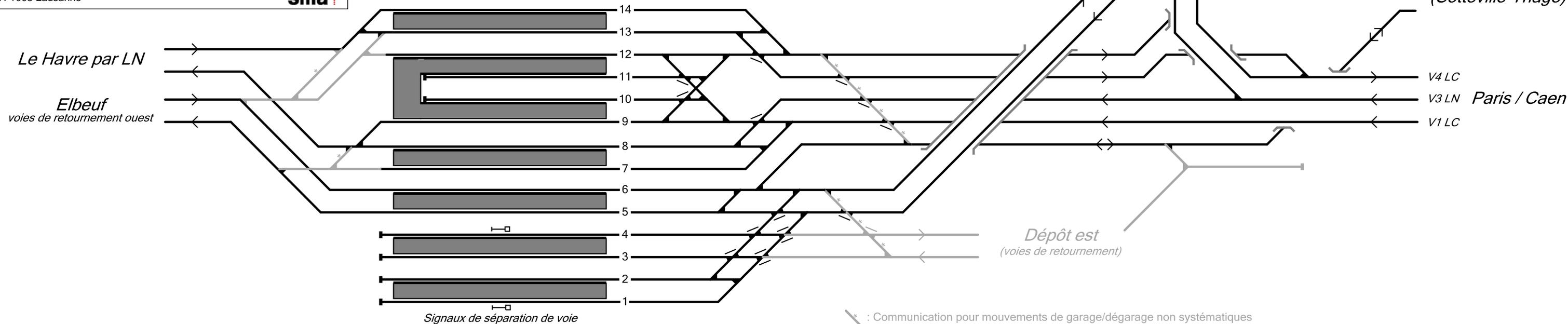
ROUEN GARE D'AGGLOMERATION

Topologie minimale - Scénario A



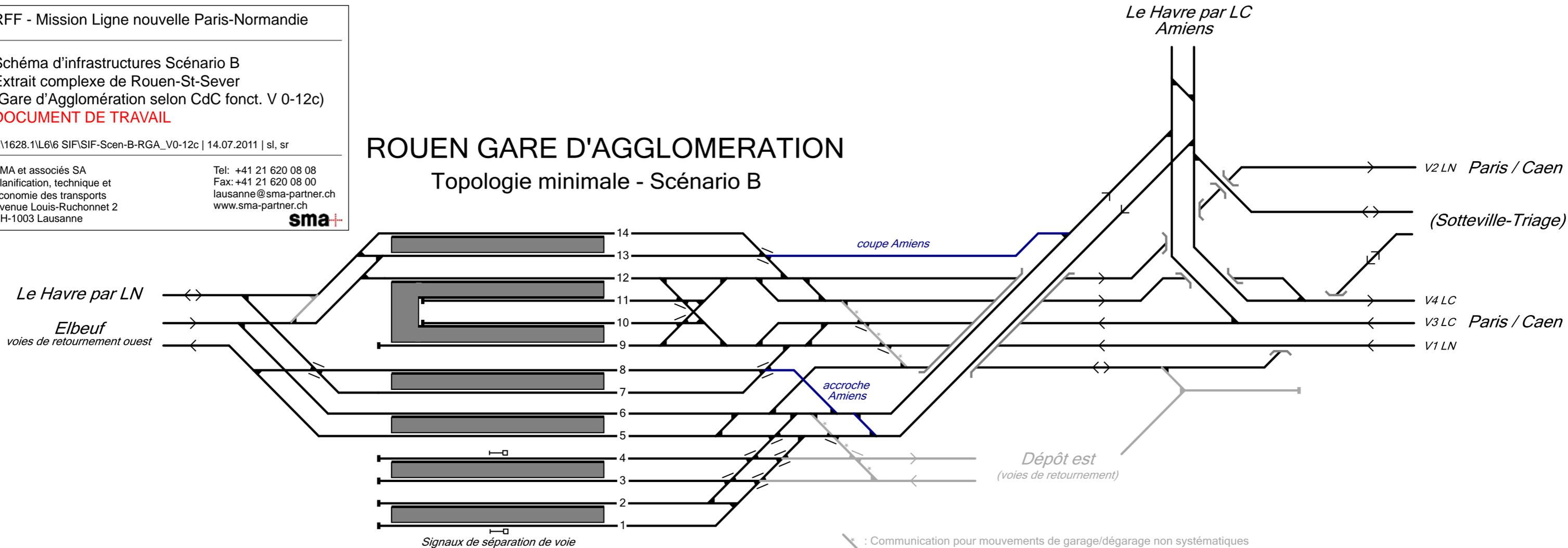
ROUEN GARE D'AGGLOMERATION

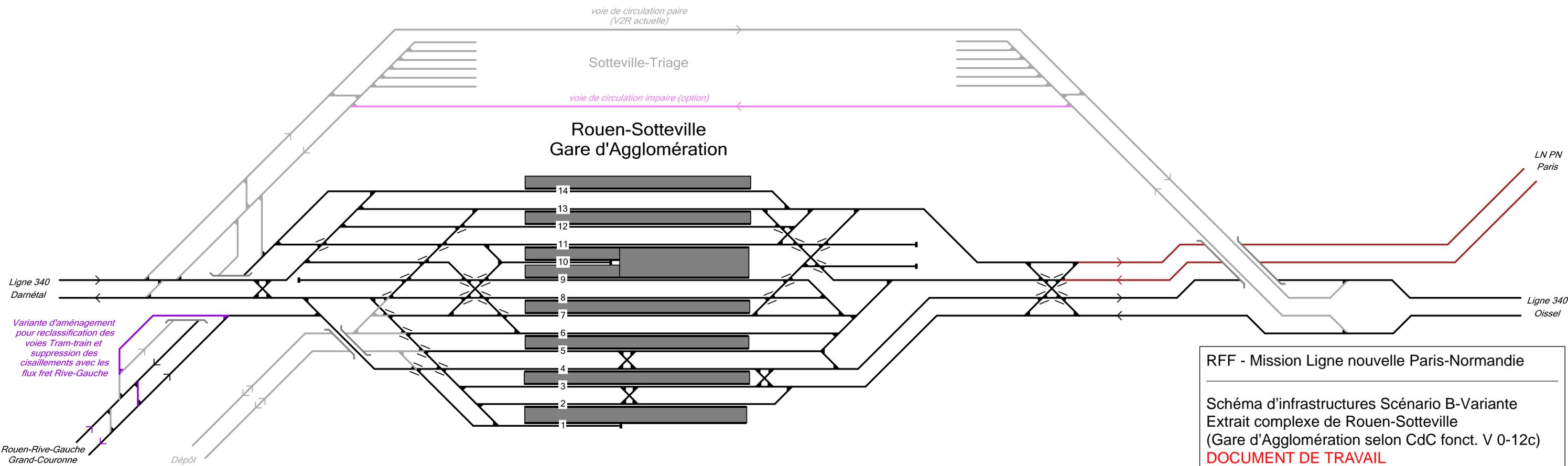
Topologie minimale - Scénario Avar



ROUEN GARE D'AGGLOMERATION

Topologie minimale - Scénario B





RFF - Mission Ligne nouvelle Paris-Normandie

Schéma d'infrastructures Scénario B-Variante
 Extrait complexe de Rouen-Sotteville
 (Gare d'Agglomération selon CdC fonct. V 0-12c)
DOCUMENT DE TRAVAIL

T:\1628.1\L6\6 SIF\SIF-Scen-Bvar-RN-SO_V0-12c | 14.07.2011 | sr, ci, sre

SMA et associés SA Planification, technique et économie des transports Avenue Louis-Ruchonnet 2 CH-1003 Lausanne	Tel: +41 21 620 08 08 Fax: +41 21 620 08 00 lausanne@sma-partner.ch www.sma-partner.ch
--	---

sma

**Cahier des charges fonctionnel
des études techniques de la
Ligne nouvelle Paris-Normandie**

18 août 2011

Version 1-00

Cahier des charges fonctionnel des
études techniques de la Ligne nouvelle
Paris-Normandie

Table des matières

1.	Introduction.....	1
2.	Scénario A.....	2
2.1	Description générale du scénario.....	2
2.2	Vitesses de référence sur la ligne nouvelle et caractéristiques générales.....	2
2.3	Linéaires de ligne nouvelle.....	2
2.4	Raccordements à la ligne classique	3
2.4.1	Bifurcation de La Garenne-Colombes (origine de la ligne nouvelle)	3
2.4.2	Raccordement d'accès à la gare nouvelle de La Défense	4
2.4.3	Raccordement d'Aubergenville	4
2.4.4	Raccordement de Jouy-Mauvoisin.....	5
2.4.5	Raccordement d'Apremont	5
2.4.6	Triangle de Mercey.....	5
2.4.7	Raccordement d'Oissel	6
2.4.8	Raccordement de Sotteville / Eauplet.....	7
2.4.9	Raccordement d'Yvetot.....	8
2.4.10	Bifurcation de Saint-Laurent-Gainneville	8
2.4.11	Raccordement de Bernay	9
2.4.12	Raccordement de Lisieux est.....	9
2.4.13	Raccordement de Malicorne	10
2.4.14	Bifurcation du Mesnil-Mauger	10
2.5	Singularités sur la ligne nouvelle.....	10

Cahier des charges fonctionnel des
études techniques de la Ligne nouvelle
Paris-Normandie

2.5.1	Triangle de Louviers.....	10
2.5.2	Rampe en sortie de la gare de Rouen.....	11
2.5.3	Tronc commun avec la ligne 366 à l'ouest de Lisieux.....	11
2.5.4	Contournement sud de Lisieux.....	11
2.6	Gares nouvelles.....	12
2.6.1	Gare nouvelle de La Défense grandes lignes.....	12
2.6.2	Gare d'agglomération de Rouen-St-Sever.....	12
2.6.3	Gare de Louviers-Incarville.....	13
2.7	Aménagements sur le réseau existant.....	13
2.7.1	Aménagements liés à satisfaction des objectifs de desserte et de temps de parcours des relations empruntant la ligne nouvelle.....	13
2.7.2	Aménagements liés à la satisfaction des autres objectifs de desserte..	14
2.7.3	Aménagements liés au trafic fret.....	18
2.8	Variantes d'aménagement.....	19
2.8.1	Tronc commun avec la ligne 340 entre Yvetot et Bréauté-Beuzeville....	19
2.8.2	Tracé de sillons fret entre Rouen et Evreux.....	19
2.8.3	Variantes de tracé en Ile-de-France.....	19
2.9	Sections mixtes.....	19
3.	Scénario A-VARIANTE 3.....	20
3.1	Description générale du scénario.....	20
3.2	Vitesses de référence sur la ligne nouvelle et caractéristiques générales.....	20
3.3	Linéaires de ligne nouvelle.....	20
3.4	- Raccordements à la ligne classique.....	21
3.4.1	Bifurcation de Bécon-les-Bruyères.....	21
3.4.2	Raccordement d'Aubergenville.....	21
3.4.3	Raccordement de Jouy-Mauvoisin.....	21
3.4.4	Raccordement d'Apremont.....	22
3.4.5	Triangle de Mercey.....	22

Cahier des charges fonctionnel des
études techniques de la Ligne nouvelle
Paris-Normandie

3.4.6	Raccordement d'Oissel	23
3.4.7	Raccordement de Sotteville / Eauplet.....	23
3.4.8	Raccordement d'Yvetot.....	24
3.4.9	Bifurcation de Saint-Laurent-Gainneville	24
3.4.10	Raccordement de Bernay	24
3.4.11	Raccordement de Malicorne	24
3.4.12	Bifurcation du Mesnil-Mauger	24
3.5	Singularités sur la ligne nouvelle.....	24
3.5.1	Triangle de Louviers.....	24
3.5.2	Rampe en sortie de la gare de Rouen.....	25
3.5.3	Tronc commun avec la ligne 366 à l'ouest de Lisieux	25
3.5.4	Contournement sud de Lisieux et raccordement de Livet	25
3.6	Gares nouvelles	26
3.6.1	Gare nouvelle de La Défense grandes lignes.....	26
3.6.2	Gare nouvelle de Confluence.....	26
3.6.3	Gare d'agglomération de Rouen-St-Sever.....	26
3.6.4	Gare de Louviers-Incarville	27
3.7	Aménagements sur le réseau existant.....	27
3.7.1	Aménagements liés à satisfaction des objectifs de desserte et de temps de parcours des relations empruntant la ligne nouvelle	27
3.7.2	Aménagements liés à la satisfaction des autres objectifs de desserte ..	27
3.7.3	Aménagements liés au trafic fret.....	28
3.8	Variantes d'aménagement	28
3.8.1	Positionnement de l'origine de la ligne nouvelle.....	28
4.	Scénario B-VARIANTE.....	29
4.1	Description générale du scénario.....	29
4.2	Vitesses de référence sur la ligne nouvelle	29
4.3	Linéaires de ligne nouvelle.....	29
4.4	Raccordements à la ligne classique	30

Cahier des charges fonctionnel des
études techniques de la Ligne nouvelle
Paris-Normandie

4.4.1	Raccordements en Ile-de-France.....	30
4.4.2	Raccordement de Jouy-Mauvoisin.....	30
4.4.3	Raccordement d'Apremont	30
4.4.4	Raccordement de St-Aubin-Le-Vieil-Evreux	31
4.4.5	Raccordement de Oissel.....	31
4.4.6	Raccordement de Malaunay-le-Houlme.	31
4.4.7	Raccordement d'Yvetot.....	31
4.4.8	Bifurcation de St-Laurent-Gainneville	32
4.4.9	Raccordement de Bernay	32
4.4.10	Raccordement de Malicorne	32
4.4.11	Bifurcation du Mesnil-Mauger	33
4.5	Singularités sur la ligne nouvelle.....	33
4.5.1	Triangle d'Evreux-est	33
4.5.2	Triangle d'Evreux-nord.....	33
4.5.3	Tronc commun avec la ligne 366 à l'ouest de Lisieux	34
4.5.4	Contournement sud de Lisieux et raccordement de Livet	34
4.6	Gares nouvelles	34
4.6.1	Gare nouvelle de La Défense grandes lignes.....	34
4.6.2	Gare nouvelle d'Evreux.....	34
4.6.3	Gare nouvelle de Louviers	35
4.6.4	Gare de Rouen-Sotteville.....	35
4.7	Aménagements sur le réseau existant.....	35
4.7.1	Aménagements liés à satisfaction des objectifs de desserte et de temps de parcours des relations empruntant la ligne nouvelle	35
4.7.2	Aménagements liés à la satisfaction des autres objectifs de desserte ..	35
4.7.3	Aménagements liés au trafic fret.....	37
4.8	Variante d'aménagement	38
4.8.1	Prolongement de la ligne nouvelle jusqu'à Lisieux	38
4.8.2	Tronc commun avec la ligne 340 entre Yvetot et Bréauté-Beuzeville....	38
4.8.3	Tracé de sillons fret entre Rouen et Evreux	38

Cahier des charges fonctionnel des
études techniques de la Ligne nouvelle
Paris-Normandie

4.9 Sections mixtes 38

Versions

Version	Date	Auteur	Remarques	Statut
0-02	22.10.10	ea	aucune	provisoire
0-03	21.10.10	ea	aucune	provisoire
0-04	6.12.10	ea	aucune	provisoire
0-06	17.12.10	ea	aucune	provisoire
0-07	11.01.11	ea	aucune	provisoire
0-08	21.01.11	ea, sr, sl	aucune	provisoire
0-09	24.01.11	ea, sr, sl	aucune	provisoire
0-10	7.02.11	ea, sr, sl	aucune	provisoire
0-11	22.02.11	ea, sr, sl	aucune	provisoire
0-12	17.03.11	ea, sr, sl	aucune	provisoire
0-12b	25.03.11	ea, sr, sl	aucune	provisoire
0-12c	31.03.11	ea, sr, sl	Ajout Livet et longueurs de quai à 400 m	provisoire
0-14	16.05.11	ea, sr, sl	Ajout Livet et longueurs de quai à 400 m	provisoire
1-00	18.08.11	ea, sr, sl		homologué

1. Introduction

Le présent cahier des charges fonctionnel a pour vocation de décrire les aménagements nécessaires à la réalisation d'une offre de transport cadencée, symétrique et coordonnée en réseau à l'échelle du territoire d'influence directe de la ligne nouvelle Paris – Normandie. Plusieurs scénarios ont été conçus, conduisant chacun à des besoins fonctionnels différents. Trois d'entre eux sont pris en compte dans le présent document.

Les textes surlignés en bleu correspondent à des données émanant des études d'options de passage décrites dans le rapport B2.

L'élaboration de l'offre de transport de référence de chaque scénario s'est appuyée sur une optimisation plaçant en interaction l'horaire, les infrastructures et le matériel roulant. C'est ainsi que la vitesse limite de l'infrastructure a été fixée à 250 km/h. Les temps de parcours des missions empruntant la ligne nouvelle ont été calculés avec un matériel aux performances dérivées d'une rame Stadler Kiss 6 caisses de 6 MW dont la vitesse limite a été portée de 200 à 245 km/h et la chaîne cinématique adaptée en conséquence¹. L'ensemble des considérations sous-tendant la construction des scénarios est décrit dans les rapports A2 et A3.

Enfin, l'ensemble des éléments géographiques cités dans le présent document (PK ferroviaires, noms de lieux ou de communes notamment) correspond aux éléments ayant servi à réaliser les calculs de temps de parcours pour l'établissement de l'horaire, selon les principes de planification stratégique décrits dans le rapport A1. S'ils permettent de formuler les objectifs fonctionnels requis pour les différents scénarios, ils ne préjugent en rien du corridor de passage effectif dès lors que ce dernier s'avère compatible avec les prescriptions fonctionnelles des scénarios, en particulier en termes de satisfaction des temps de parcours entre points singuliers de la ligne.

¹ Le matériel de référence est le matériel Kiss en cours de fabrication par Stadler pour la compagnie Westbahn en Autriche, constitué de six caisses, d'une puissance totale installée de 6000 kW pour un effort au démarrage de 320 kN et pesant 296 tonnes. Les caractéristiques d'un tel matériel extrapolé pour une vitesse limite de 245 km/h sont identiques pour la puissance et la masse totale, mais l'effort au démarrage est ramené à 260 kN. Cette réduction est proportionnelle au rapport des vitesses limites, sur la base d'un rapport d'engrenages modifié dans ces proportions également. Cette hypothèse est confirmée par les caractéristiques du même matériel livré pour la S-Bahn de Zürich, à 6 caisses également, limité à 160 km/h et disposant d'un effort au démarrage de 400 kN. Ces caractéristiques permettent, pour notre rame d'études, une accélération au démarrage de 0.7 m/s². Le rapport de freinage pris en compte est de 140%, soit l'équivalent d'un matériel TGV. L'exigence minimale en France est de 135% à 200 km/h pour un train d'au moins 5 voitures.

2. Scénario A

2.1 Description générale du scénario

Ce scénario s'appuie sur deux morceaux de ligne nouvelle :

- l'un en fourche, reliant Paris à Rouen et à Caen
- l'autre reliant Rouen au Havre à partir d'une nouvelle gare pour l'agglomération rouennaise

Le premier morceau se détache de la ligne actuelle au niveau de La Garenne-Colombes et comprend un triangle au niveau de Louviers, ville auprès de laquelle se trouve une gare nouvelle. La branche vers Rouen se termine au nord d'Oissel, alors que la branche vers Caen se termine à l'ouest de Lisieux, vers la localité du Mesnil-Mauger. La branche vers Rouen est tracée au plus court afin de privilégier les temps de parcours. Des raccordements sont prévus au niveau d'Aubergenville (sortie des trains desservant Mantes-la-Jolie), d'Apremont, de Mercey (sortie des trains vers Evreux), de Bernay et de Lisieux, à l'est et à l'ouest pour la desserte de la gare centre. Elle se complète d'un accès à une gare nouvelle dans le secteur de La Défense.

Le second morceau se détache de la ligne actuelle au niveau de Sotteville, comprend une nouvelle gare pour l'agglomération de Rouen dans le quartier de St-Sever, franchit la Seine pour s'achever peu après Saint-Laurent-Gainneville, à l'approche de l'agglomération havraise.

2.2 Vitesses de référence sur la ligne nouvelle et caractéristiques générales

Toutes les sections nouvelles correspondent à une vitesse de référence de 250 km/h, à l'exception de la section entre La Garenne-Colombes au raccordement d'Aubergenville qui est limitée à 160 km/h (avec un tracé cependant compatible avec un relèvement ultérieur à 200 km/h). Sur l'ensemble des sections nouvelles, les voies sont banalisées avec point de changement de voie tous les 20 km environ, sur la base des pratiques actuelles sur lignes nouvelles, positionnés si possible au niveau des points singuliers (bifurcations, raccordements).

2.3 Linéaires de ligne nouvelle

Le tableau ci-dessous donne les linéaires de ligne nouvelle pris en compte pour les calculs de marche et l'établissement de l'horaire. La colonne « longueur maximale » augmente la longueur théorique de 2%, surcroît de longueur correspondant au surcroît de temps pris en compte en tant que réserve dans les calculs de marche.

Section	PKO théorique	PKF théorique	Longueur théorique	Longueur maximale
La Garenne-Colombes – Aubergenville racc	0	27.3	27.3	27.8
Aubergenville racc – Bif. d'Apremont	27.3	55.6	28.3	28.8
Bif d'Apremont – Bif. de Mercey	55.6	70.7	15.1	15.4
Bif. de Mercey – Bif. de Champenard	70.7	77.1	6.4	6.5
Bif de Champenard – Bif de Louviers sud	77.1	96.8	19.7	20.1
Bif de Louviers sud – Bif de Louviers nord	96.8	103.4	6.6	6.7
Bif de Louviers nord – Oissel racc	103.4	110.7	7.3	7.4
Rouen gare d'agglomération – racc d'Yvetot	2.691	32.491	29.8	29.8
Racc d'Yvetot – St-Laurent-Gainneville	32.491	79.491	47	47
Bif de Louviers sud – Bif de Louviers ouest	96.8	102.3	5.5	5.6
Bif de Louviers ouest – Bif d'Aclou	102.3	134.3	32	32.6
Bif d'Aclou – Racc de Lisieux est	134.3	164.7	30.4	31.0
Racc de Lisieux est – Racc de Malicorne	164.7	177.2	12.5	12.7
Racc de Malicorne – Le Mesnil-Mauger	177.2	183.1	5.9	6.0

2.4 Raccordements à la ligne classique

2.4.1 Bifurcation de La Garenne-Colombes (origine de la ligne nouvelle)

L'origine de la ligne nouvelle est placée à l'ouest de la gare de La Garenne-Colombes. Au niveau de cette bifurcation, la voie directe est donnée pour la

ligne nouvelle, la voie déviée vers la ligne nouvelle étant franchissable à 120 km/h. La ligne nouvelle est ensuite tracée en souterrain.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse
8.132 ligne 340	0	120

2.4.2 Raccordement d'accès à la gare nouvelle de La Défense

Ce raccordement doit être dénivélé. La destination de Paris-Saint-Lazare doit être privilégiée pour le franchissement en voie directe. La voie déviée offre une vitesse de franchissement de 120 km/h au minimum.

2.4.3 Raccordement d'Aubergenville

Ce raccordement permet aux trains ayant emprunté la ligne nouvelle de desservir la gare de Mantes-la-Jolie. Le raccordement est dénivélé sur la ligne nouvelle, avec une voie déviée franchissable à 120 km/h donnée en direction de Mantes-la-Jolie. Côté ligne classique, ce raccordement marque l'origine de la mise à 4 voies jusqu'à Mantes-la-Jolie, réalisé par deux doubles voies contigües dont l'une constitue le prolongement du raccordement. Les deux voies utilisées pour les trains vers la Normandie sont situées au nord.

Le raccordement est conçu de telle manière que les trains empruntant les voies « normandes » depuis ou vers Mantes-la-Jolie puissent emprunter les voies 1 et 2 de la ligne 340 côté Paris sans cisaillement du sens contraire. Un mouvement des voies « normandes » de ou vers les voies 1 et 2 de la ligne 340 de Paris au Havre peut cependant cisailer un mouvement de ou vers la ligne nouvelle. Le raccordement permettant un mouvement de la voie 2 « normande » vers la voie 2 Groupe V en direction de Paris dispose d'une longueur utile permettant le garage d'un train de fret (au moins 1000 m, longueur cible 1500 m).

Le tracé du raccordement est établi de façon que, dans une phase transitoire où la ligne nouvelle s'arrêterait à ce raccordement en provenance de Paris, la sortie de cette ligne puisse être réalisée à 160 km/h vers les voies « normandes ».

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
44.100 ligne 340	27.300	120 km/h	2.5 km

2.4.4 Raccordement de Jouy-Mauvoisin

Ce raccordement permet aux trains de la ligne de Mantes-la-Jolie à Cherbourg de venir desservir Mantes-la-Jolie sur les voies nord, garantissant ainsi la séparation totale du flux RER dans la gare par des voies sud dédiées. Il est utilisé aussi bien par les trains de la ligne classique comme les omnibus terminus Evreux, que par les trains de la ligne nouvelle desservant Mantes-la-Jolie ayant emprunté le raccordement d'Aprémont (voir ci-après).

Le raccordement de Jouy-Mauvoisin dispose d'une double voie se connectant à niveau sur la ligne de Cherbourg, pour une vitesse de 130 km/h minimum. La bifurcation sur la ligne de Havre peut théoriquement, selon le montage horaire établi au scénario A, est également à niveau. Pour des raisons de robustesse de l'horaire et de stabilité d'exploitation toutefois, il est très fortement conseillé de déniveler cette connexion, en particulier en rapport avec la circulation de sillons fret sur l'axe Mantes-la-Jolie – Le Havre.

Positionnement :

PK LC1	PK LC2	Vitesse	Longueur
59.800 ligne 340	61.800 ligne 366	130 km/h	3.1 km

2.4.5 Raccordement d'Aprémont

Ce raccordement permet aux trains ayant desservi la gare de Mantes-la-Jolie de rejoindre la ligne nouvelle. Il se soude sur la ligne de Mantes-la-Jolie à Cherbourg.

Ce raccordement peut être constitué d'un tronc commun à voie unique se connectant à niveau sur la ligne classique. La voie directe est donnée vers la ligne nouvelle à la vitesse de celle-ci (160 km/h), la voie déviée vers la ligne classique à une vitesse de 120 km/h. En revanche, la bifurcation sur la ligne nouvelle sera dénivelée et réalisée à 230 km/h.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
63.800 ligne 366	55.600	230 km/h	5.8 km

2.4.6 Triangle de Mercey

Ce raccordement permet un accès à Evreux depuis la ligne nouvelle tant depuis Paris que de Rouen.

Il se compose d'un long barreau à double voie perpendiculaire à la ligne nouvelle et débouche sur la ligne classique à l'entrée du tunnel précédant la gare d'Evreux (tunnel de Nétreville), où il se soude à niveau. Il se connecte à la ligne nouvelle selon deux raccordements disjoints, l'un pour le flux de Paris, et l'autre de Rouen. La jonction entre le barreau commun et les deux raccordements peut elle aussi être réalisée à niveau.

La branche sud du triangle (vers Paris) pourrait être réalisée en voie unique et à niveau. L'horaire construit conduit néanmoins une fois par heure à un double cisaillement au temps de séparation minimum (3 min) ; la mise en place d'une bifurcation dénivelée sur la ligne nouvelle en assurerait donc une meilleure robustesse. En outre, un renforcement ponctuel de la desserte Paris – Evreux via la ligne nouvelle dans la demi-heure qui en est actuellement dépourvue peut se faire sans remettre en cause la stabilité d'une telle voie unique.

La branche nord du triangle (vers Rouen) pourrait également être réalisée à niveau et à voie unique. Là encore, une double voie est en réalité préférable, cette fois-ci pour des raisons de robustesse dans le cadre de la desserte ½ h entre Rouen et Evreux. En effet, l'horaire construit impose chaque demi-heure une réutilisation de la voie unique dans le sens contraire en 5 min, pouvant être jugée insuffisante pour la stabilité. Les deux branches se rejoignent à niveau à 200 km/h pour former le barreau vers Evreux.

Les vitesses limites considérées sont les suivantes :

- sur le barreau : 200 km/h,
- en voie déviée depuis Paris et Rouen : 230 km/h,
- en voie déviée vers Mantes-la-Jolie à l'extrémité côté Evreux : 130 km/h, soit la vitesse autorisée à cet endroit sur la ligne classique.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
103.500 ligne 366	77.400	200 km/h	13.3 km
77.4 (barreau)	70.700	230 km/h	6.7 km
77.4 (barreau)	77.100	230 km/h	6.2 km

2.4.7 Raccordement d'Oissel

Ce raccordement marque la fin de la ligne nouvelle en amont de Rouen. Il se situe en aval de la gare d'Oissel. Il doit être dénivelé.

La voie de circulation impaire doit donner accès indifféremment aux voies 1 et 3 actuelles sans conflit. Dans les conditions normales d'exploitation de l'horaire construit au scénario A, seule la voie 1 accueillera les trains sortant de la ligne nouvelle, elle bénéficiera donc de la voie directe ; l'accès à la voie 3 constitue ici uniquement un itinéraire de secours. En cas de modification des circulations sur la ligne classique, certaines trames horaires pourront demander une inversion dans l'utilisation des voies 1 et 3 (voir l'exemple du scénario A variante décrit dans la partie suivante). La construction du raccordement tel que proposé ci-dessus permet de s'affranchir des contraintes de cisaillement qui pourraient apparaître dans de tels cas, et donc d'être pertinent quel que soit les évolutions à très long terme des horaires.

Dans le sens pair, une connexion à la seule voie 2 est possible. L'accès à la ligne nouvelle depuis la voie 4 (itinéraire de secours) s'effectue alors par un cisaillement de la voie 2 dans le cas où un raccordement sans conflit vers les deux voies 2 et 4 ne pourrait être réalisé dans des conditions satisfaisantes. Etant donné le positionnement relatif des flux principaux mis en place par le projet, il est de toute manière peu envisageable que la voie 4 doive accueillir en conception des circulations à destination de la ligne nouvelle, quel que soit l'horaire bâti.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse
127.000 ligne 340	110.700	200 km/h

2.4.8 Raccordement de Sotteville / Eauplet

Ce raccordement permet l'accès à la gare d'agglomération sur le site de St-Sever depuis Oissel (flux de Paris et Caen par ligne classique et ligne nouvelle) mais aussi depuis Darnétal (flux d'Amiens et Le Havre par ligne classique). Il concentre la majeure partie des circulations à destination de Rouen, avec 28 sillons par heure et par sens contre 8 seulement pour la tête ouest de la gare.

Depuis le sud, il assure la continuité des 4 voies de Sotteville jusqu'à la gare d'agglomération par un itinéraire dénivelé par rapport au flux Sotteville – Darnétal. La dénivellation peut être réalisée au moyen de l'actuel pont-rail et ne nécessite pas la construction d'un ouvrage d'art supplémentaire.

Depuis le nord, ce raccordement assure la continuité des 2 voies de Darnétal jusqu'à la gare d'agglomération. L'emprise disponible sur le site de St-Sever pour la construction de la gare tend à organiser préférentiellement les circulations en grande partie terminus de cet axe sur des voies terminus dans la partie

sud de la gare. Un saut-de-mouton au dessus des quatre voies venant de Sotteville est donc envisagé afin de rabattre ce flux au sud. Des voies de raccordement bénéficiant de cette dénivellation pour rejoindre le flux de Sotteville à hauteur de la tête de gare de Rouen autoriseront la mise en place des coupes-accroches prévues pour les circulations Amiens – Rouen – Le Havre par ligne nouvelle (cf. description de l'organisation de la gare d'agglomération au point 2.6.2). Ce positionnement sud facilite enfin les relations avec le dépôt pour le garage et le dégarage du matériel.

2.4.9 Raccordement d'Yvetot

Le raccordement est réalisé en vitesse à 220 ou 230 km/h. Côté ligne nouvelle comme ligne classique, ce raccordement peut être réalisé à niveau. Il débouche à l'est de la gare d'Yvetot, par une bifurcation réaménagée donnant la voie directe en direction de la ligne nouvelle. La vitesse en déviation (pour les flux tram-train ou fret vers Barentin) est de 60 km/h au minimum, la valeur de 100 km/h devant être recherchée.

Le raccordement doit être tracé à double voie car les trains Rouen – Yvetot – Le Havre et retour se croisent précisément sur la bifurcation sur ligne nouvelle.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
174.800 ligne 340	32.491	220 km/h	3.3 km

2.4.10 Bifurcation de Saint-Laurent-Gainneville

Cette bifurcation peut être réalisée à niveau, bien qu'elle contraigne le positionnement de la desserte périurbaine du Havre et surtout du sillon fret horaire. Le flux de la ligne nouvelle cisaille en effet le flux fret en provenance de Soquence, déjà contraint par la bifurcation d'Harfleur.

La voie directe est donnée en direction de la ligne nouvelle. La vitesse en voie déviée sera de 90 km/h au minimum, la valeur de 120 km/h devant être recherchée. Le tracé en voie directe vers la ligne nouvelle sera réalisé pour la vitesse de ligne de la ligne classique. Un relèvement de vitesse de celle-ci à l'approche de la bifurcation pourra être étudié de manière à éviter les pointes-à-pointes entre circulations Paris – Le Havre dans le GOV du Havre.

2.4.11 Raccordement de Bernay

Ce raccordement permet aux trains directs entre Paris ou Rouen et Bernay de quitter la ligne nouvelle pour desservir cette gare. Dans ce scénario, la section de ligne nouvelle formant le « contournement de Bernay » est en effet indispensable pour la structure de l'horaire, faisant du raccordement de Bernay une simple ligne affluente à la ligne nouvelle, utilisé par deux sillons par heure uniquement. Ce dernier est autorisé à 200 km/h, mais il est visé une vitesse en déviation côté ligne nouvelle de 230 km/h. Côté ligne classique, c'est la direction vers la ligne classique (vers Serquigny) qui constitue la voie déviée.

Le raccordement est à niveau côté ligne nouvelle, et également côté ligne classique. Les contraintes réseau au niveau de Caen obligent à réaliser celui-ci à double voie, puisque s'y croisent les deux sillons empruntant cet itinéraire.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
157.3 (ligne 366)	134.3	200 km/h	12.8 km

2.4.12 Raccordement de Lisieux est

Ce raccordement se situe en amont de Lisieux. Il permet la sortie de la ligne nouvelle vers Lisieux. Il est à niveau aussi bien côté ligne nouvelle que ligne classique. En outre, sa construction à voie unique est structurellement suffisante, puisque le seul train l'empruntant dessert le nœud de Lisieux (arrivée de Paris juste avant la minute 30, départ vers Paris juste après).

Le tracé est cette fois-ci réalisé en conservant la voie directe vers la ligne classique. En effet, la proximité de la gare de Lisieux par rapport à la bifurcation (moins de 2 km) réduit la vitesse possible des trains lancés en direction de la ligne nouvelle. Comme on ne décompte qu'un seul sillon sur ce raccordement, contre 5 en directions de Bernay par la ligne classique, donner la voie directe vers la ligne nouvelle conduirait à pénaliser plus de trains. Une vitesse en voie déviée de 120 km/h à l'entrée sur le raccordement côté Lisieux peut être suffisante ; le raccordement doit néanmoins viser une arrivée sur ligne nouvelle par une connexion à une vitesse de 230 km/h, et donc une vitesse limite sur le raccordement sensiblement du même ordre.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
188.5 (ligne 366)	164.7	230 km/h	4.2 km

2.4.13 Raccordement de Malicorne

Ce raccordement se situe en aval de Lisieux. Il permet l'entrée sur la ligne nouvelle des trains de Lisieux vers Caen. Proposant un itinéraire plus intéressant pour l'ensemble des trains, y compris les omnibus (aucun arrêt n'étant situé entre Mézidon et Lisieux), il est envisagé que ce raccordement remplace la ligne classique également pour les 3 sillons desservant Mézidon.

Le non-maintien de l'itinéraire classique par le tunnel de La Motte permet d'éviter la dénivellation du raccordement côté ligne classique, mais confirme la nécessité de sa mise à double-voie. Une vitesse de 230 km/h y est envisagée. La dénivellation côté ligne nouvelle n'est pas nécessaire pour l'horaire mise en place dans ce scénario.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
193.1 ligne 366	177.2	230 km/h	5.9 km

2.4.14 Bifurcation du Mesnil-Mauger

Ce point remarquable marque la fin de la ligne nouvelle. Il n'existe en tant que raccordement que dans la mesure où la ligne classique est conservée entre Malicorne et ce point, ce qui a été exclu dans le cadre de ce scénario afin de se prémunir de la dénivellation du raccordement de Malicorne côté ligne classique.

Ce point remarquable se situe au **PK 205.300** de la ligne 366 de Mantes-la-Jolie à Cherbourg et au **PK 183.100** de la ligne nouvelle.

2.5 Singularités sur la ligne nouvelle

2.5.1 Triangle de Louviers

Ce triangle permet les mouvements de Paris vers Rouen et Caen, ainsi que de Rouen vers Caen. Pour la réalisation de l'horaire prévu au réticulaire, la mise à double voie des deux côtés du triangle reliant Paris est obligatoire. A contrario, le raccordement Rouen – Caen est envisagé à voie unique pour une circulation de trois sillons par heure et par sens, sans remettre en cause la robustesse.

Au niveau des bifurcations, seule celle en sortie de la gare nouvelle de Louviers (côté Paris) peut être envisagée à niveau ; les deux autres sommets de Rouen et Caen doivent proposer des raccordements dénivelés.

Le tracé de ces raccordements fait bénéficier la relation Paris – Rouen de la voie directe et d'une vitesse standard de 250 km/h. Les vitesses de franchissement en voie déviée sont de 160 km/h au minimum, mais chercheront respectivement à se caler sur les vitesses envisagés sur les tronçons de raccordements, c'est-à-dire 230 km/h pour la branche sud de Paris vers Caen, et 200 km/h pour la branche ouest de Rouen vers Caen.

2.5.2 Rampe en sortie de la gare de Rouen

La sortie de la gare de Rouen vers Le Havre, comprenant une traversée sous-fluviale de la Seine, est tracée avec une rampe de 35 pour mille pour regagner le plateau. Une section de 15 kilomètres comptée à partir de la gare d'agglomération de Rouen pourra être réalisée à voie unique. Cette voie unique est structurellement suffisante pour la réalisation du nœud de Rouen. La traversée de Rouen en tunnel depuis l'ouest de la gare peut ainsi se réduire à 3 voies (1 voie de ligne nouvelle et 2 voies pour la circulation des tram-trains Elbeuf).

2.5.3 Tronc commun avec la ligne 366 à l'ouest de Lisieux

Le tronc commun situé à l'ouest est basé sur le principe d'un abandon de la ligne actuelle et en particulier du tunnel de La Motte comme indiqué au point 2.4.13. C'est la ligne nouvelle qui permet alors aussi bien l'écoulement des flux contournant Lisieux que ceux ayant desservi ou traversé la gare. Cette section a donc les caractéristiques d'une ligne mixte permettant la circulation des trains de fret. Sa vitesse limite est en revanche bien celle d'une section de ligne nouvelle, soit 250 km/h.

On rappelle que la mise en place de ce tronc commun permet d'éviter la dénivellation de la bifurcation de Malicorne, inévitable en cas de séparation des flux ligne nouvelle et ligne classique en sortie ouest de la gare de Lisieux.

2.5.4 Contournement sud de Lisieux

Ce contournement peut être réalisé à voie unique entre les bifurcations de Lisieux est et de Malicorne. Ce résultat dépend beaucoup de l'ordonnancement et de la volumétrie des trains au départ de Caen ; l'étude de tracé préservera donc la faisabilité d'une mise à double voie ultérieure. Pour l'exemple, une mise en cadence ultérieure à la ½ h stricte du Paris – Caen direct tel qu'il a été planifié entraînerait une reprise de la voie unique en 3 min très peu robuste, et donc la nécessité d'un doublement. La vitesse du contournement est de 250 km/h.

2.6 Gares nouvelles

2.6.1 Gare nouvelle de La Défense grandes lignes

Cette gare dispose de 4 voies à quai permettant le retournement des trains en provenance de la Normandie. Cette gare peut être entièrement terminus, selon les missions prévues au schéma de desserte. La possibilité de prolonger les 2 voies extérieures est réservée, dans une logique de ligne nouvelle permettant l'accès au réseau à grande vitesse, selon un principe et un tracé qui restent à définir. En conséquence, il est préférable d'accorder la voie directe aux voies terminus extérieures, afin de se prémunir contre une refaction du plan de voie lorsque le prolongement de ces voies sera décidé.

Il est envisagé que la gare dispose de simultanées en entrée de gare côté Normandie, telles que représentées au SIF. Néanmoins, on note que dans le cas particulier de l'horaire du scénario A, le positionnement relatif des missions en retournement n'implique aucun mouvement cisailant. L'absence de ces simultanées ne serait donc préjudiciable, pour cet horaire, que dans le cas de situations perturbées. L'ensemble des communications de l'avant-gare côté Normandie est réalisé pour une vitesse de circulation à 60 km/h.

2.6.2 Gare d'agglomération de Rouen-St-Sever

La gare d'agglomération de Rouen située sur le site de St-Sever nécessite 14 voies au total, dont 2 voies minimum séparées en leur centre pour le stationnement de deux trains terminus simultanément. L'exploitation de la gare suit une logique de séparation des flux, chacun d'eux étant traités dans une partie propre de la gare.

Les flux en provenance de Darnétal sont reçus dans la partie Sud de la gare afin de permettre les prolongements de tram-trains vers Elbeuf sans cisaillement du flux du Havre par la ligne nouvelle. Cette partie est constituée de quatre voies terminus desservies par une double rangée d'aiguille pour les mouvements simultanés, et deux voies diamétralisées (voies 5-6) réservées aux circulations des missions d'agglomération. Les voies 1 et 4 disposent d'une séparation centrale permettant la réception simultanée de deux trains courts.

Les flux en provenance d'Oissel sont traités dans la partie Nord de la gare. Les 4 voies disponibles en ligne sont réparties en deux couples de voies orientés. Les voies extérieures 1 et 2 sont utilisées pour les missions de la ligne nouvelle, débouchant chacune sur deux voies diamétralisées vers l'ouest (voie 7-8 dans le sens impair, 13-14 dans le sens pair). Les voies intérieures réservées aux missions de la ligne classique débouchent sur un faisceau central principale-

ment terminus (voies 9-12). Ce faisceau reste accessible depuis les voies rapides, pour assurer le retournement des missions IC terminus Rouen. L'ensemble des voies traversantes dispose d'une longueur utile de 400 m, hormis celles servant à la desserte d'agglomération.

Pour des raisons de gestion des garages et de transit des trains de fret vers le port, les voies 9 et 12 sont prolongées jusqu'aux voies de circulation Elbeuf. Quelques voies de stockage ou de retournement devront être réalisées autour de Petit-Quevilly. Des voies de stockage ou de retournement sont aussi nécessaires pour les missions terminus reçues dans la partie Sud, par exemple au sein du dépôt actuel.

2.6.3 Gare de Louviers-Incarville

Cette gare dispose d'une voie à quai par sens de circulation en sus de voies de passage direct. Ces quais disposent d'une longueur utile de 400 mètres, compatible avec la circulation des matériels voyageurs les plus longs.

Cette gare est située à l'intersection entre la ligne nouvelle et le tracé du futur tracé du transport public en site propre de l'agglomération de Louviers – Val-de-Reuil, qui marque peu ou prou l'extrémité est du « triangle de Louviers ». Elle permet également à des trains venant de Paris ou de Rouen par la ligne classique (via la ligne Saint-Pierre-du-Vauvray – Louviers, actuellement exploitée uniquement pour le trafic marchandises) d'y effectuer leur terminus à l'aide d'un raccordement spécifique. Trois voies dédiées de 400 m de longueur utile sont prévues pour ce trafic dans la gare, correspondant à un flux entièrement séparé et indépendant. La longueur de ces voies peut être revue à la baisse selon les contraintes foncières locales et la longueur maximale du matériel prévu pour assurer les missions Paris – Louviers par ligne classique (on rappelle que ceux-ci ne font aucun cabotage en Ile-de-France en ne desservant pas Mantes-la-Jolie).

2.7 Aménagements sur le réseau existant

2.7.1 Aménagements liés à satisfaction des objectifs de desserte et de temps de parcours des relations empruntant la ligne nouvelle

A00 – Allongement des quais à 400 m dans les gares desservies par les trains empruntant la ligne nouvelle Paris – Normandie. Sont concernées, outre les gares nouvelles :

- de manière impérative : Paris-Saint-Lazare (partiellement), Yvetot, Bréauté-Beuzeville, Le Havre, Caen, Bayeux, Lison, Carentan, Valognes, Cherbourg,

-
- de manière optionnelle selon le matériel engagé sur les relations les desservant : Mantes-la-Jolie, Vernon, Gaillon, Val-de-Reuil, Oissel, Evreux, Bernay, Lisieux, Pont-l'Évêque, Trouville-Deauville.

A01 – Relèvement de vitesse à 120 km/h puis 150 km/h entre Paris-St-Lazare et l'origine de la ligne nouvelle : la vitesse de 120 km/h est offerte de Pont-Cardinet à Asnières tandis que celle de 150 km/h l'est au-delà d'Asnières.

A02 – Relèvement de vitesse à 200 km/h entre les gares d'Oissel et de Sotteville, sur les seules voies 1 et 2.

A03 – Electrification de Saint-Lô à Coutances et Granville, en 25 kV monophasé pour permettre des relations directes depuis Rouen par Caen, et proposer des Paris – Granville (en correspondance ou non) en moins de 3 heures.

A04 – Electrification de Mézidon à Argentan et Granville, en 25 kV monophasé visant la création de relations directes depuis Paris-Saint-Lazare.

A22 – Dénivellation du shunt de Mézidon sur la ligne de Mantes-la-Jolie à Caen côté Lisieux pour supprimer le cisaillement entre les flux Lisieux – Caen et Argentan – Lisieux. Le passage simultané au raccordement de Mézidon des missions de maillage de Lisieux, Argentan et Caen est la conséquence du positionnement de ces mêmes missions de manière efficace dans les nœuds de correspondance de Caen et Lisieux.

2.7.2 Aménagements liés à la satisfaction des autres objectifs de desserte

A05 – Aménagement de deux voies à quai latérales côté nord en gare de Bréauté-Beuzeville, en prolongement des voies de Fécamp et de Gravenchon. Pose de nouvelles communications à la tête ouest de la gare afin de permettre la sortie des trains du départ des nouvelles voies à quai en direction de la voie 1 vers Le Havre simultanément avec l'arrivée des trains en provenance de la voie 2 et à destination des nouvelles voies. Cet aménagement permet de gérer de manière stable les croisements en gare générés par les flux de sillons offerts tous les 15 minutes dans chaque sens vers Fécamp ou Gravenchon.

A06 – Création d'un point de croisement en gare des Ifs, nécessaire à la mise en service d'une cadence $\frac{1}{2}$ h pour l'offre périurbaine Le Havre – Fécamp. Le positionnement de cette mission permet de réaliser une cadence au $\frac{1}{4}$ h entre Le Havre et Bréauté en combinaison avec les missions de Gravenchon, et de disposer d'un temps de retournement efficace des missions terminus.

A07 – Réouverture aux voyageurs de la ligne de Bréauté-Beuzeville à Gravenchon-Port-Jérôme (**A07a**) et création d'un point de croisement en gare de Gruchet-le-Valasse (**A07b**). Sur la base du modèle horaire bâti pour l'exploitation de la ligne, des temps de parcours d'au maximum 10 minutes entre Bréauté et Gruchet (en considérant un arrêt intermédiaire à Bolbec) et d'au maximum 9 minutes de Gruchet à Gravenchon (en considérant un arrêt intermédiaire à Lillebonne) sont exigés. Ces temps correspondent à une vitesse moyenne d'environ 70 km/h entre Bréauté et Gravenchon (ne tenant pas compte des temps d'arrêt en gare, mais tenant compte des surcroûts de temps dus au freinage et à l'accélération pour les arrêts dans les gares). Des aménagements pour permettre d'atteindre ces temps de parcours doivent être réalisés (modernisation de l'infrastructure pour augmentation des vitesses de la ligne, éventuelles corrections de tracé, etc.).

A08 – Aménagement d'une voie terminus latérale en gare d'Yvetot, située du côté de la voie impaire. Cet aménagement permet le retournement de la desserte d'agglomération de Rouen sans occupation des voies traversantes.

A09 – Réouverture aux voyageurs de la ligne Barentin – Caudebec-en-Caux pour la desserte d'agglomération de Rouen. Création de points de croisement à Pavilly (gare de retournement), Duclair et Saint-Wandrille. Des temps de parcours d'au maximum 14 minutes (temps d'arrêt et marges de régularité y compris) entre Saint-Wandrille et Duclair, ainsi qu'entre Duclair et Pavilly sont nécessaires pour l'exploitation de la ligne, sur la base d'une cadence aux 30 minutes. Le concept horaire correspondant permet une répartition au ¼ h strict des missions périurbaines sur le tronç commun de Barentin à Rouen.

A10 – Création d'un point de croisement dynamique entre Saint-Aubin-sur-Scie et Anneville-sur-Scie, pour la mise en place de deux relations par heure et par sens entre Rouen et Dieppe s'insérant dans la desserte d'agglomération.

A11 – Electrification de la voie entre Malaunay et Clères (**A11a**). En gare de Clères, création d'un terminus latéral pour le retournement des sillons de la desserte d'agglomération de Rouen sur l'une des actuelles voies de triage (**A11b**). La mise en place de ce terminus en voie centrale est optionnelle mais, bien qu'elle ne soit pas nécessaire pour l'horaire inscrit au réticulaire, permettrait d'offrir une flexibilité de planification en cas de modification de l'horaire.

A12 – Banalisation des voies entre la gare de Malaunay et la bifurcation de Malaunay (vers Dieppe), favorisant la création du ¼ h stricte sur le flux de la desserte d'agglomération de Barentin et de fenêtres suffisantes pour le tracé du sillon fret.

A13 – Reprise de la signalisation entre la bifurcation de Malaunay et la bifurcation de Darnétal visant une nouvelle performance du block à 2'30" (norme de tracé derrière un train de la desserte d'agglomération) et une succession possible à 3 min derrière un train de fret de 750 m. Le temps de séparation à la bifurcation de Darnétal doit aussi être homogénéisé à 3 min entre itinéraires sécants.

A14 – Modification du tracé du raccordement de Darnétal pour un usage du raccordement sud par des trains de voyageurs entre Rouen et Amiens à une vitesse de 30 km/h.

A15 – Transformation en tram-train de la desserte périurbaine de Longuerue et détournement desdits trains par une connexion urbaine sur voirie à partir de Darnétal (**A15a**). L'accès à une ligne urbaine peut se faire à niveau à condition d'être positionné au-delà du point d'arrêt de Darnétal et qu'il permette l'entrée sur RFN sans cisaillement. Amélioration des installations de block (BAL) entre le raccordement de Darnétal et Longuerue pour permettre un espacement de 3 minutes entre sillons de même sens (**A15b**).

A16 – Réouverture aux voyageurs de la ligne de Rouen (gare nouvelle) à Elbeuf-Ville via Grand-Quevilly pour la desserte d'agglomération. Création de points de croisement à Grand-Quevilly, Grand-Couronne et Elbeuf-le-Pichot. Des temps de parcours d'au maximum 6,5 minutes (y compris les temps d'arrêt et les marges de régularité) entre chaque point de croisement sont nécessaires pour l'exploitation de la ligne sur la base d'une cadence stricte aux 15 minutes, en prolongement des sillons de Caudebec et d'Yvetot.

A17 – Banalisation des voies entre la gare d'Oissel et la bifurcation de Tourville, afin de permettre un positionnement plus favorable du sillon Rouen – Lisieux dans les nœuds aux deux extrémités sans remettre en cause la cadence 15 min stricte de la desserte d'agglomération entre Rouen et Oissel.

A18 – Electrification d'Oissel à Brionne en 25 kV monophasé : cet aménagement permet le prolongement à Brionne de la desserte d'agglomération de Rouen en traction électrique.

A19 – Symétrisation du temps de parcours entre Elbeuf et Brionne (sur la base d'un temps de parcours objectif de 20 min pour un sillon sans arrêt) (**A19a**) et aménagement d'un terminus latéral en gare de Brionne pour le retournement des missions de la desserte d'agglomération (**A19b**). En option, la mise en place de ce terminus en voie centrale, bien qu'elle ne soit pas nécessaire, permettrait d'offrir une flexibilité de planification en cas de modification de l'horaire.

A20 – Réouverture partielle aux voyageurs de la ligne de Val-de-Reuil à Louviers (**A20a**), donnant sur un raccordement construit vers la gare nouvelle de Louviers. Le raccordement à la ligne de Paris au Havre s'effectue selon une bifurcation à niveau dont la voie déviée est tracée à 60 km/h. Un sas permet la libération de la voie unique par un train vers Rouen au bénéfice d'un train vers Louviers. La ligne est ensuite à voie unique jusqu'à la gare nouvelle de Louviers. A Val-de-Reuil, la création d'un raccordement également en direction de Paris (**A20b**) est également nécessaire, selon les mêmes caractéristiques que le raccordement vers Rouen. L'ensemble de ces sections est électrifié en 25 kV monophasé.

A21 – Création d'un point de croisement en gare de Pont-Hébert et création d'un îlot de croisement dynamique de 8 km de part et d'autre de l'ancienne gare de Carantilly-Marigny : ces aménagements permettent de réaliser une offre omnibus en cadence 30 minutes entre Caen et Saint-Lô, desservant Pont-Hébert, complétée de relations directes chaque heure prolongées vers Coutances, Granville ou Rennes, ces relations directes étant positionnées pour alimenter un nœud de correspondance régional et national à la minute 00 tant à Rennes qu'à Caen. En cas d'activation des sillons rapides à la demi-heure entre Lison et Saint-Lô, un îlot de croisement dynamique doit aussi être mis en place autour de Pont-Hébert, par prolongement de part et d'autre du point de croisement.

A23 – Modification du plan de voies de la tête est de la gare de Mézidon, consistant dans la réalisation d'un raccordement à niveau entre la voie 2 et la ligne vers Argentan. Cet aménagement permet de cisailer le flux Lisieux-Caen du côté est de la gare, en alternative au cisaillement sur le côté ouest (cisaillement après ou avant l'arrêt en gare des trains vers Argentan).

A24 – Reprise du plan de voie en gare d'Evreux en vue de donner aux voies extérieures A et E la voie directe. En option, banalisation de la voie centrale C favorisant le retournement des trains à quai au lieu de manœuvres de garage.

A25 – Réalisation d'un terminus latéral en gare de Vernon. Cet aménagement se justifie par la volumétrie importante et le tracé extrêmement contraint des trains Paris – Vernon, tant par la mise en place d'un bon concept d'offre (correspondance entre missions lentes et missions accélérées) que par les exigences techniques de tracé au passage en gare de Mantes-la-Jolie.

A26 – En complément aux aménagements dans le secteur de Mantes-la-Jolie pour les raccordements à la ligne nouvelle, réalisation en gare de Mantes-la-Jolie de 4 voies à quai dédiées aux flux normands : le passage en gare de 3 trains directs et 10 trains avec arrêt par heure et par sens peut être géré dans la structuration de l'horaire uniquement en disposant de possibilités d'alternat et de

dépassement pour les trains normands. Deux voies à quai par sens se révèlent donc strictement nécessaires pour l'exploitation de la gare avec les volumes de trafic visés. Le reste de la gare est dédié au trafic RER, avec la possibilité de créer des quais supplémentaires sur le faisceau fret. Le trafic de banlieue issu du groupe VI utilise la voie VT en impasse côté pair, et une seule voie entre Mantes-la-Jolie-Station et Mantes-la-Jolie.

2.7.3 Aménagements liés au trafic fret

L'étude des sillons fret n'a été menée que depuis la Normandie jusqu'aux portes de l'Île-de-France². De ce fait, la disponibilité de sillons fret entre Mantes-la-Jolie et la grande ceinture n'est pas garantie. Elle dépend de la structure de la trame du RER E jusqu'à Mantes-la-Jolie et de l'infrastructure correspondante. Dans le sens pair, elle dépend également de l'horaire du RER A entre Achères et Sartrouville si les voies 2 Groupe III et 2 Groupe V ne sont pas permutées sur cette section.

A27 – Block performant à l'approche de la gare de Mantes-la-Jolie. Cette mesure d'exploitation est nécessaire pour la traversée des sillons de fret de la gare de Mantes-la-Jolie sans impacts sur l'exploitation : en particulier, une valeur de block horairiste de 4 minutes derrière un train de fret MA100 à la hauteur du BV de Mantes-la-Jolie correspond aux exigences de tracé de la grille horaire du scénario A.

² Plus exactement jusqu'au point où les trains de fret passent des voies utilisées par les trains de et vers la Normandie et les voies utilisées par le RER E, soit dans le sens pair au niveau de la bifurcation d'Aubergenville et dans le sens impair au niveau du raccordement des Piquettes.

2.8 Variantes d'aménagement

2.8.1 Tronc commun avec la ligne 340 entre Yvetot et Bréauté-Beuzeville

La section nouvelle entre Yvetot et St-Laurent-Gainneville est imaginée en tronc commun avec la ligne actuelle entre les gares de Foucart-Alvimare et Bolbec-Nointot. Sur cette section, la vitesse limite est maintenue à 250 km/h. Les jonctions aux extrémités donnent la voie déviée en direction de la ligne actuelle, pour une vitesse minimale de 120 km/h. La ligne nouvelle aura un caractère mixte sur cette section commune.

2.8.2 Tracé de sillons fret entre Rouen et Evreux

En variante, la ligne nouvelle sera étudiée avec des caractéristiques permettant la circulation des trains de fret entre Rouen et Evreux, c'est-à-dire de Oissel au triangle de Mercey et sur le raccordement vers Evreux.

2.8.3 Variantes de tracé en Ile-de-France

La réalisation d'une gare sur le site de Confluence, si retenue pour certaines dessertes assurées en dehors de la trame systématique, peut se réaliser selon la description fonctionnelle donnée pour le scénario A variante 3 ci-après.

2.9 Sections mixtes

Les sections suivantes sont mixtes, c'est-à-dire autorisées également aux trains de fret :

- de Malicorne au Mesnil-Mauger
- de Foucart-Alvimare à Bolbec-Nointot selon variante
- du triangle de Mercey à Oissel et sur le raccordement d'Evreux, en variante.

3. Scénario A-VARIANTE 3

3.1 Description générale du scénario

Ce scénario s'appuie sur une organisation de la ligne nouvelle identique à celle proposée dans le scénario A de base, à savoir une relation de Mantes-la-Jolie à Rouen et Caen par les triangles d'Evreux et de Louviers, des gares nouvelles à Louviers et à Rouen (gare d'agglomération sur le site de St-Sever) et un prolongement vers Le Havre empruntant une nouvelle traversée de la Seine. Il se distingue néanmoins du scénario de base en trois points :

- La gare de Défense est desservie en pleine ligne sur la relation en provenance et à destination de Paris-St-Lazare, et non de manière embranchée sur des missions propres. En conséquence, le nouveau schéma de desserte intègre une réduction du nombre de missions (aucun dédoublement entre missions St-Lazare et La Défense) et pour certaines gares une augmentation des fréquences profitant de cette nouvelle capacité.
- Une gare nouvelle est créée à Confluence, en pleine ligne entre les gares de La Défense et le raccordement est de Mantes-la-Jolie.
- La section de la branche de Caen formant le contournement de Bernay est supprimée jusqu'au raccordement est de Lisieux (bifurcation de Courtonne-la-Meurdrac). Le flux issu de la ligne nouvelle traverse donc la gare de Bernay. Le shunt de Lisieux est conservé entre la bifurcation susnommée et le raccordement de Mesnil-Mauger. La fin de la section de ligne nouvelle est localisée au même endroit que dans le scénario A.

3.2 Vitesses de référence sur la ligne nouvelle et caractéristiques générales

Comme pour le scénario A, toutes les sections nouvelles sont autorisées à 250 km/h, à l'exception de la section de Paris à Epône, limitée à 160 km/h mais disposant d'un tracé permettant un relèvement ultérieur à 200 km/h.

3.3 Linéaires de ligne nouvelle

Les conditions correspondant aux données ci-dessous sont les mêmes que celles du scénario A. On indique ici uniquement les sections modifiées par rapport au scénario de base :

- section de la bifurcation d'Aclou à Lisieux Est supprimée
- section nouvelle de Bécon-les-Bruyères à La Défense gare nouvelle ajoutée
- section de La Garenne-Colombes à la bifurcation de La Défense supprimée

3.4 - Raccordements à la ligne classique

3.4.1 Bifurcation de Bécon-les-Bruyères

L'origine de la ligne nouvelle est placée à l'ouest de la gare de Bécon-les-Bruyères. Au niveau de cette bifurcation, la voie directe est donnée pour la ligne nouvelle, la voie déviée vers la ligne classique (actuelles voies du groupe III) étant franchissable à 60 km/h. La ligne nouvelle est ensuite tracée en souterrain vers la gare de la Défense.

Cette bifurcation est positionnée au niveau des voies de l'actuel groupe III. Pour ce faire, une inversion des groupes III et V entre Asnières-sur-Seine et la gare des Vallées est organisée et une infrastructure dénivelée est nécessaire en aval entre ces deux groupes afin de retrouver l'organisation actuelle des voies sans cisaillement à l'ouest. L'opportunité d'utiliser à cette fin le saut-de-mouton du raccordement de La Folie pourra être examinée.

Au sud de la gare d'Asnières-sur-Seine, la modification de l'organisation des groupes impose également la création d'un saut de mouton. Il est envisagé de profiter de celui-ci pour envoyer le flux normand (groupe V) tout à l'est pour supprimer les cisaillements actuels avec les trains du groupe VI. Les groupes IV et III sont aussi inversés au départ de Paris-St-Lazare, en conséquence de l'inversion initiale des groupes III et V au nord d'Asnières. L'organisation des groupes au droit de Pont-Cardinet et jusqu'en gare de Paris-St-Lazare résultant de toutes ces modifications est ainsi d'ouest en est : II – IV – III – VI – V.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse
5.7 (ligne 975)	0	60 km/h

3.4.2 Raccordement d'Aubergenville

Voir scénario A.

3.4.3 Raccordement de Jouy-Mauvoisin

Ce raccordement permet aux trains de la ligne de Mantes-la-Jolie à Cherbourg de venir desservir Mantes-la-Jolie sur les voies nord, garantissant ainsi la séparation totale du flux RER dans la gare par des voies sud dédiées. Il est utilisé aussi bien par les trains de la ligne classique comme les omnibus terminus Evreux, que par les trains de la ligne nouvelle desservant Mantes-la-Jolie ayant emprunté le raccordement d'Apremont (voir ci-après).

Le raccordement de Jouy-Mauvoisin dispose d'une double-voie se connectant à niveau sur la ligne de Cherbourg, pour une vitesse de 130 km/h minimum. Contrairement au scénario A, la bifurcation sur la ligne du Havre est rendue ici obligatoirement dénivelée par les besoins de l'horaire.

Positionnement :

PK LC1	PK LC2	Vitesse	Longueur
59.800 ligne 340	61.800 ligne 366	130 km/h	3.1 km

3.4.4 Raccordement d'Apremont

Dans cette variante, le raccordement d'Apremont ne présente pas d'utilité pour les trains inscrits au schéma de desserte. Il n'existe en effet aucun train circulant sur la ligne nouvelle sur sa partie normande et desservant la gare de Mantes-la-Jolie. Ce raccordement est en revanche utile pour offrir un itinéraire de délestage en opérationnel, en cas d'incident sur la ligne nouvelle entre Mantes-la-Jolie et Bécon-les-Bruyères. Il peut également servir à la desserte de Mantes-la-Jolie hors de la trame systématique étudiée (par exemple pour certains TGV intersecteurs).

Ce raccordement peut être constitué d'un tronçon commun à voie unique se connectant à niveau sur la ligne classique de Mantes-la-Jolie à Cherbourg et en dénivelé sur la ligne nouvelle. Il peut être réalisé à une vitesse relativement faible, puisqu'il ne trouvera son utilité qu'en situation dégradée ou hors des heures de pointe. Une vitesse minimale de 120 km/h est recommandée côté ligne nouvelle.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
63.800 ligne 366	59.954	230 km/h	5.8 km

3.4.5 Triangle de Mercey

Ce raccordement permet un accès à Evreux depuis la ligne nouvelle tant depuis Paris que de Rouen.

Comme pour le scénario A, il se compose d'un long barreau à double voie perpendiculaire à la ligne nouvelle et débouche sur la ligne classique à l'entrée du tunnel précédant la gare d'Evreux, où il se soude à niveau. Il se connecte à la ligne nouvelle selon deux raccordements disjoints à voie unique, l'un pour le flux de Paris, et l'autre de Rouen. La jonction entre le barreau commun et les deux raccordements peut elle-aussi être réalisée à niveau à 200 km/h. Celle-ci doit

être réalisée plus proche d'Evreux qu'elle ne l'était dans le scénario A afin de prévenir les cisaillements entre les trains des deux directions. Un positionnement de cette jonction environ 10 km avant la fin du barreau côté Evreux est optimale (contre 13 km dans le scénario A).

Contrairement au scénario A de base, il n'est pas possible d'envisager la connexion des raccordements vers Paris et Rouen à niveau. Les deux devront être dénivelés.

Les vitesses limites minimales considérées sur les différents éléments sont les mêmes que dans le scénario de base (200 km/h sur le barreau commun, 230 km/h pour les connexions en voie déviée sur ligne nouvelle, 130 km/h pour la connexion sur voie sur la ligne classique vers Evreux).

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
103.500 ligne 366	80.754	200 km/h	13.3 km
80.754 (barreau)	74.054	230 km/h	6.7 km
80.754 (barreau)	80.454	230 km/h	6.2 km

3.4.6 Raccordement d'Oissel

Voir scénario A.

Comme indiqué dans le texte du point 2.4.7, le scénario A variante requiert de manière impérative un accès direct dans le sens impair aux voies 1 et 3 actuelles sans conflit depuis la ligne nouvelle. L'horaire construit présente en effet des simultanées entre circulations sur ligne nouvelle et ligne classique qui peuvent être traitées dans le GOV de la gare d'agglomération Rouen uniquement par le biais d'une asymétrie dans l'affectation des voies d'arrivée / départ.

De manière concrète, ces simultanées amènent à devoir utiliser la voie 3 (et non plus la voie 1) pour les circulations en provenance de la ligne nouvelle. La voie directe doit donc être donnée dans ce cas vers la voie 3. La distribution des voies dans le sens pair reste par contre identique au scénario A.

3.4.7 Raccordement de Sotteville / Eauplet

Voir scénario A.

3.4.8 Raccordement d'Yvetot

Voir scénario A.

3.4.9 Bifurcation de Saint-Laurent-Gainneville

Cette bifurcation fixant la fin de la ligne nouvelle vers Le Havre doit être réalisée à double voie et dénivelée, pour les besoins de l'horaire dans cette variante. La voie directe est donnée en direction de la ligne nouvelle. La vitesse en voie déviée sera de 90 km/h au minimum, la valeur de 120 km/h devant être recherchée. Le tracé en voie directe vers la ligne nouvelle sera réalisé pour la vitesse de ligne actuelle de la ligne classique.

3.4.10 Raccordement de Bernay

Cette bifurcation marque dans ce scénario la fin de la section continue de ligne nouvelle pour les trains à destination de Caen ou Lisieux. Le prolongement de la ligne nouvelle par le contournement de Bernay n'est en effet pas pris en considération.

Ce raccordement est dénivelé pour son arrivée sur la ligne classique afin de préserver la réalisation du nœud de correspondance de Lisieux. La voie déviée y est donnée vers Serquigny (ligne classique) pour une vitesse de 90 km/h.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
157.3 (ligne 366)	150.454	200 km/h	12.8 km

3.4.11 Raccordement de Malicorne

Voir scénario A.

3.4.12 Bifurcation du Mesnil-Mauger

Voir scénario A.

3.5 Singularités sur la ligne nouvelle

3.5.1 Triangle de Louviers

Ce triangle permet les mouvements de Paris vers Rouen et Caen, ainsi que de Rouen vers Caen. Pour la réalisation de l'horaire prévu dans ce scénario A-

Variante, la mise à double voie des itinéraires Rouen – Paris et Rouen – Caen obligatoire. Au contraire du scénario A de base, c'est ici le raccordement Paris – Caen qui peut être envisagé à voie unique.

Au niveau des bifurcations, de manière identique au scénario de base, celle en sortie de la gare nouvelle de Louviers (côté Paris) est la seule à pouvoir être envisagée à niveau ; les deux autres angles de Rouen et Caen doivent proposer des raccordements dénivelés.

Le tracé de ces raccordements fait bénéficier la relation Paris – Rouen de la voie directe et d'une vitesse standard de 250 km/h. Les vitesses de franchissement en voie déviée sont de 160 km/h au minimum, mais chercheront respectivement à se caler sur les vitesses envisagés sur les tronçons de raccordements, c'est-à-dire 230 km/h pour la branche sud de Paris vers Caen, et 200 km/h pour la branche est de Rouen vers Caen.

3.5.2 Rampe en sortie de la gare de Rouen

La sortie de la gare de Rouen vers Le Havre, comprenant une traversée sous-fluviale de la Seine, est tracée avec une rampe de 35 pour mille pour regagner le plateau. Dans ce scénario A-Variante, la section doit être à double voie dès le départ de la gare de Rouen vers Le Havre du fait d'une distribution différente des sillons vers Le Havre.

L'horaire proposant des arrivées et départs simultanées avec les trains de la desserte d'agglomération (Elbeuf), ces voies doivent être indépendantes du flux vers Petit-Quevilly. Par conséquent, la traversée sous Rouen en quai de Seine doit être effectuée à 4 voies (deux voies ligne nouvelle et deux voies vers Elbeuf et le port de Rouen).

3.5.3 Tronc commun avec la ligne 366 à l'ouest de Lisieux

Voir scénario A.

3.5.4 Contournement sud de Lisieux et raccordement de Livet

Dans le scénario A-Variante, le contournement sud de Lisieux débute à la bifurcation de Courtonne, en amont de Lisieux sur la ligne classique Mantes-la-Jolie – Cherbourg, étant donné l'absence de section de voie nouvelle entre Bernay et Lisieux (contournement de Bernay). Cette bifurcation est dénivelée et offre la voie déviée en direction de Lisieux par la ligne classique à une vitesse de 120 km/h minimum.

Le contournement sud de Lisieux peut ensuite être réalisé selon les mêmes spécifications que dans le scénario A de base, à savoir à voie unique entre les bifurcations de Lisieux est et de Malicorne en préservant la faisabilité d'une mise à double voie ultérieure. La vitesse du contournement est de 250 km/h.

3.6 Gares nouvelles

3.6.1 Gare nouvelle de La Défense grandes lignes

Cette gare est située sur la ligne nouvelle de Paris-St-Lazare au Havre et dispose de 4 voies de circulation, toutes à quai. Hormis certaines circulations grande vitesse ou hors-système, il est en effet prévu un arrêt systématique dans cette gare. Cette gare est réalisée en souterrain.

La répartition des circulations sur les voies à quai en opérationnel suit le principe d'une double voie dédiée par sens (un sens par quai) au sein desquelles est organisé un alternat selon le régime « premier arrivé – premier servi », chacune des voies étant équivalente en performance. Dans un souci de gestion facilitée en régime perturbé. Il est envisagé des communications des deux côtés permettant l'accès à toutes les voies à quai depuis chaque voie de circulation. L'ensemble des communications aux deux têtes de gare sont réalisés pour une vitesse de circulation à 60 km/h.

3.6.2 Gare nouvelle de Confluence

A l'instar de la gare de La Défense, cette gare est située sur la ligne nouvelle de Paris-St-Lazare au Havre et dispose de 4 voies à quai (un quai par sens).

Les voies déviées sont limitées à une vitesse de 120 km/h pour l'entrée sur les voies de décélération, puis 60 km/h au départ en bout de quai. La connexion des voies à quai s'effectue :

- en sortie, au plus près en aval des carrés de sortie de la gare,
- en entrée, au plus près du signal annonçant les carrés de sortie.

3.6.3 Gare d'agglomération de Rouen-St-Sever

La gare d'agglomération de Rouen-St-Sever s'organise de manière identique à celle proposée pour le scénario A de base. Les seules différences notables proviennent de la répartition des circulations de la ligne nouvelle sur les voies d'entrée et de sortie.

A l'est (côté Paris / Caen), la gare dispose de communication supplémentaires vers les voies traversantes, offrant la possibilité de recevoir ou d'envoyer simultanément des trains des lignes nouvelle et classique vers ces mêmes voies. En effet, les trains de la ligne classique ne peuvent plus, dans cette configuration, être systématiquement reçus sur le faisceau central (voies 9-12).

Pour les mêmes raisons, les affectations principales de certaines voies sont modifiées. Les voies de réception de trains traversants impair sont ici les voies 8 et 9 (contre 7 et 8 dans le scénario de base) et la voie 7 est prolongée au dépôt pour servir à la réception des trains de la ligne classique simultanée à une arrivée sur les voies 8-9.

A l'ouest (côté Le Havre), le flux de la ligne nouvelle nécessite deux voies propres, en sus des voies de la desserte d'agglomération vers Elbeuf. Le partage des voies n'est pas envisageable du fait de l'horaire mais aussi pour des raisons d'indépendance des flux (donc de stabilité). La traversée de Rouen est par conséquent à 4 voies impérativement.

3.6.4 Gare de Louviers-Incarville

Voir scénario A.

La partie de la gare destinée à recevoir les trains de la ligne classique peut néanmoins être réduite à deux voies à quai. Son trafic est en effet diminué par l'absence de circulation terminus depuis Paris, effet du regroupement des dessertes de La Défense et Paris-St-Lazare sur les mêmes missions. Le raccordement à Louviers depuis Paris est d'ailleurs facultatif, puisque non utilisé par les trains inscrits au schéma de desserte (voir chapitre suivant).

3.7 Aménagements sur le réseau existant

3.7.1 Aménagements liés à satisfaction des objectifs de desserte et de temps de parcours des relations empruntant la ligne nouvelle

Les aménagements numérotés **A00** à **A04** sont également tous nécessaires pour la réalisation du scénario B. La description de ces aménagements est donnée au point 2.7.1 du présent document.

3.7.2 Aménagements liés à la satisfaction des autres objectifs de desserte

Tous les aménagements proposés dans le cadre du scénario A et présentés au point 2.7.2 du présent document sont également nécessaires à la réalisation du scénario A-Variante. Exception est toutefois faite de deux d'entre eux, numé-

tés **A20b** et **A24**, qui disparaissent du fait de la redéfinition des missions vers Rouen et vers Caen. A tous ces aménagements s'en ajoute un dernier, spécifique à ce scénario A-Variante, et décrit ci-après.

A28 – Amélioration des simultanées en gare du Havre par la création d'une nouvelle jonction (utilisable par des circulations commerciales) entre la voie d'arrivée impair et la voie en gare V3. Cette jonction permet l'utilisation de la voie V3 par un train terminus, indépendamment des mouvements de sortie des voies V4-V5 vers Rouen.

3.7.3 Aménagements liés au trafic fret

L'aménagement **A27** relatif au fret reste conseillé, bien que d'une nécessité moins impérieuse du fait de la diminution du nombre de circulations transitant par Mantes-la-Jolie.

3.8 Variantes d'aménagement

3.8.1 Positionnement de l'origine de la ligne nouvelle

En variante à l'aménagement de base, la ligne nouvelle est prolongée pour rejoindre les voies du groupe V, en un point à déterminer entre Clichy-Levallois et La Garenne-Colombes.

4. Scénario B-VARIANTE

4.1 Description générale du scénario

Dans ce scénario, la ligne nouvelle entre Paris et Rouen est incurvée plus à l'ouest de manière à se rapprocher d'Evreux. La création d'une gare nouvelle en périphérie d'Evreux devient alors possible, offrant en particulier des relations rapides entre Caen et Evreux impossibles à concevoir dans les variantes du scénario A. La ligne nouvelle vers Caen s'embranchement alors directement dans cette gare pour s'arrêter peu avant Bernay.

A l'instar du scénario A-Variante, et contrairement au scénario A, ce scénario B ne nécessite pas la création d'un contournement de Bernay. Tous les trains passent en gare centrale de Bernay, y compris ceux n'y observant pas d'arrêt. Un contournement sud de Lisieux complète l'aménagement afin de permettre d'approcher l'objectif de temps de parcours entre Paris et Caen de 1 heure 15.

Dans le scénario B-Variante, la traversée de Rouen s'effectue en outre par la ligne existante avec une gare nouvelle réalisée sur le site de Sotteville.

4.2 Vitesses de référence sur la ligne nouvelle

Comme pour le scénario A, toutes les sections nouvelles sont autorisées à 250 km/h, à l'exception de la section de Paris à Epône, limitée à 160 km/h mais disposant d'un tracé permettant un relèvement ultérieur à 200 km/h.

4.3 Linéaires de ligne nouvelle

Les conditions correspondant aux données ci-dessous sont les mêmes que celles du scénario A.

4.4 Raccordements à la ligne classique

4.4.1 Raccordements en Ile-de-France

La plupart de ces raccordements sont identiques à ceux du scénario A, à l'exception des raccordements de Jouy-Mauvoisin et d'Aprémont, décrits ci-dessous. Les autres raccordements décrits dans cette partie sont ceux spécifiques à la construction du triangle d'Evreux en lieu et place de celui de Mercey.

4.4.2 Raccordement de Jouy-Mauvoisin

Ce raccordement permet aux trains de la ligne de Mantes-la-Jolie à Cherbourg de venir desservir Mantes-la-Jolie sur les voies nord, garantissant ainsi la séparation totale du flux RER dans la gare par des voies sud dédiées. Il est utilisé aussi bien par les trains de la ligne classique comme les omnibus terminus Evreux, que par les trains de la ligne nouvelle desservant Mantes-la-Jolie ayant emprunté le raccordement d'Aprémont (voir ci-après).

Le raccordement de Jouy-Mauvoisin dispose d'une double-voie se connectant à niveau sur la ligne de Cherbourg, pour une vitesse de 130 km/h minimum. Selon le montage horaire établi au scénario B, la bifurcation sur la ligne du Havre doit être prévue dénivelée.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
59.800 ligne 340	61.800 ligne 366	130 km/h	3.1 km

4.4.3 Raccordement d'Aprémont

Ce raccordement permet aux trains ayant desservi la gare de Mantes-la-Jolie de rejoindre la ligne nouvelle. Il se soude sur la ligne de Mantes-la-Jolie à Cherbourg.

Ce raccordement est constitué d'une section à double voie se connectant à niveau sur la ligne classique à la vitesse de celle-ci (160 km/h). En revanche, la bifurcation sur la ligne nouvelle sera dénivelée et réalisée à 230 km/h.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
63.800 ligne 366	55.600	230 km/h	5.8 km

4.4.4 Raccordement de St-Aubin-Le-Vieil-Evreux

Ce raccordement permet aux trains vers Evreux de quitter la ligne nouvelle, tant depuis Paris que depuis Rouen. Il se constitue d'un barreau à voie unique depuis la convergence des deux branches du triangle d'Evreux-est (voir 4.5.1) qui se soude à niveau sur la ligne classique de Mantes-la-Jolie à Caen. La vitesse limite sur le barreau est fixée à 130 km/h. La voie déviée est donnée vers Mantes-la-Jolie par ligne classique (itinéraire historique) à une vitesse de 120 km/h.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
103.5 (ligne 366)	83.7	130 km/h	xxx

4.4.5 Raccordement de Oissel

Voir scénario A.

4.4.6 Raccordement de Malaunay-le-Houlme.

Ce raccordement marque la reprise de la ligne nouvelle à la sortie de l'agglomération de Rouen. Bien que l'horaire proposé présente un montage favorable à la réalisation à niveau de ce raccordement, une dénivellation est fortement conseillé étant donnée la volumétrie de trains circulant dans ce secteur.

Les bifurcations seront tracées de manière à donner la voie déviée vers la ligne classique (vers Barentin et Dieppe) à une vitesse de 90 km/h. La vitesse en voie directe vers le raccordement est de 130 km/h.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse
146.5 (ligne 340)	0	130 km/h

4.4.7 Raccordement d'Yvetot

Le raccordement est réalisé en vitesse à 220 ou 230 km/h. Côté ligne nouvelle comme ligne classique, ce raccordement peut être réalisé à niveau. Il débouche à l'est de la gare d'Yvetot, par une bifurcation réaménagée donnant la voie directe en direction de la ligne nouvelle. La vitesse en déviation (pour les flux d'agglomération ou fret vers Barentin) est de 60 km/h au minimum, la valeur de 100 km/h devant être recherchée. Dans le cadre du scénario B-Variante, ce raccordement peut être réalisé à voie unique sans risque sur la robustesse.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
174.8 (ligne 340)	23.5	220 km/h	3.2 km

4.4.8 Bifurcation de St-Laurent-Gainneville

Voir scénario A.

4.4.9 Raccordement de Bernay

Cette bifurcation marque dans ce scénario la fin de la section continue de ligne nouvelle pour les trains à destination de Caen ou Lisieux. Le prolongement de la ligne nouvelle par le contournement de Bernay n'est en effet pas proposé.

Ce raccordement est dénivelé pour son arrivée sur la ligne classique afin de préserver la réalisation du nœud de correspondance de Lisieux. La voie déviée y est donnée vers Serquigny (ligne classique) pour une vitesse de 90 km/h.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse
157.3 (ligne 366)	139.654	140 km/h

4.4.10 Raccordement de Malicorne

Ce raccordement se situe en aval de Lisieux. Il permet l'entrée sur la ligne nouvelle des trains de Lisieux vers Caen. Proposant un itinéraire plus intéressant pour l'ensemble des trains, y compris les omnibus (aucun arrêt n'étant situé entre Mézidon et Lisieux), il est envisagé que ce raccordement remplace la ligne classique également pour les 3 sillons desservant Mézidon.

Le non-maintien de l'itinéraire classique par le tunnel de La Motte permet d'éviter la dénivellation du raccordement côté ligne classique, mais confirme la nécessité de sa mise à double-voie. Une vitesse de 230 km/h y est envisagée. Contrairement au scénario A, la dénivellation côté ligne nouvelle est impérative pour satisfaire les exigences de l'horaire.

Positionnement :

PK LC	PK LN	Vitesse	Longueur
193.1 (ligne 366)	17.1	230 km/h	5.9 km

4.4.11 Bifurcation du Mesnil-Mauger

Voir scénario A.

4.5 Singularités sur la ligne nouvelle

4.5.1 Triangle d'Evreux-est

Ce triangle permet l'accès à Evreux tant depuis Paris que depuis Rouen. Les vitesses associées aux différents flux et le nombre de voies nécessaires au niveau du triangle sont reprises dans le tableau suivant :

Flux	Vitesse	Nombre de voies
Paris – Rouen	250 km/h	2
Rouen – Evreux	120 km/h	2
Paris – Evreux	160 km/h	1

Toutes les jonctions du triangle impliquant la ligne nouvelle doivent être dénivelées. La jonction sur le barreau à voie unique peut être traitée à niveau.

Positionnement des branches de raccordements :

PK LN	PK LN	Vitesse	Longueur
76.654	81.554	160 km/h	4.9 km
83.554	81.554	120 km/h	4.7 km

4.5.2 Triangle d'Evreux-nord

Ce triangle permet l'échange des flux entre les autres branches de la ligne nouvelle : Paris – Le Havre, Paris – Caen, Rouen – Caen. Les vitesses associées aux différents flux et le nombre de voies nécessaires au niveau du triangle sont reprises dans le tableau suivant :

Flux	Vitesse	Nombre de voies
Paris – Rouen	250 km/h	2
Paris – Caen	230 km/h	2
Rouen – Caen	200 km/h	2

Les deux jonctions du flux majoritaire nord-sud doivent encore être dénivelées, celle côté Caen pouvant bénéficier d'une bifurcation à niveau (un seul cas de

mouvement sécant par heure, avec un temps de séparation à 3 min ne présentant pas de risque significatif pour la robustesse de l'horaire).

4.5.3 Tronc commun avec la ligne 366 à l'ouest de Lisieux

Voir scénario A.

4.5.4 Contournement sud de Lisieux et raccordement de Livet

Ce contournement peut être réalisé à voie unique sur les 6 km de ligne nouvelle partant du raccordement ouest de Lisieux en direction de Bernay. Les 11 km restants jusqu'au raccordement de Livet doivent être réalisés à double voie. L'étude de tracé préservera la faisabilité d'une mise à double voie intégrale à un horizon ultérieur. La vitesse du contournement est de 250 km/h.

Le raccordement de Livet doit être dénivélé, donnant la voie directe vers la ligne nouvelle et la voie déviée vers Lisieux, avec une vitesse minimale de 120 km/h.

4.6 Gares nouvelles

4.6.1 Gare nouvelle de La Défense grandes lignes

Cette gare dispose d'au moins 5 voies à quai permettant le retournement des trains en provenance de la Normandie. Cette gare peut être entièrement terminus, selon les missions prévues au schéma de desserte. La possibilité de prolonger les 2 voies extérieures est réservée, dans une logique de ligne nouvelle permettant l'accès au réseau à grande vitesse selon un principe et un tracé qui restent à définir. En conséquence, il est préférable d'accorder la voie directe aux voies terminus extérieures, afin de se prémunir contre une réfaction des performances du plan de voie lorsque le prolongement de ces voies sera décidé.

La gare dispose de toutes les simultanées possibles en entrée de gare côté Normandie permettant de gérer plus facilement la planification comme l'exploitation du GOV. L'ensemble des communications de l'avant-gare côté Normandie est réalisé pour une vitesse de circulation à 60 km/h.

4.6.2 Gare nouvelle d'Evreux

Cette gare est située sur le tronç commun entre les deux triangles d'Evreux ; elle peut donc être desservie par l'ensemble des flux transitant par la ligne nouvelle et joignant la capitale, aussi bien depuis Rouen que depuis Caen. Elle dispose d'une voie à quai et d'une voie de circulation directe par sens. La voie à

quai est accessible en déviation de la voie principale de part et d'autre de la gare, pour une vitesse de 120 km/h au minimum.

La bifurcation vers Caen du triangle d'Evreux-nord se situe immédiatement à la suite de la tête nord de la gare nouvelle. La tête sud de ce triangle étant dénivelée, les itinéraires vers Caen à partir des voies à quai ne cisailent pas le flux traversant Paris – Rouen. Les circulations Paris – Can sans arrêt à Evreux traversent quant à elles la gare par les voies centrales avant d'être déviées vers les voies du raccordement de Caen à une vitesse de 200 km/h minimum.

La portion de ligne entre la gare nouvelle et la bifurcation vers Evreux (triangle d'Evreux-sud) est réalisée à 4 voies afin de conserver l'indépendance des circulations Rouen – Evreux par rapport aux circulations sans arrêt, jusqu'à leur départ de la gare nouvelle vers Rouen. Là encore, la tête nord de ce triangle étant dénivelée, les itinéraires vers Evreux à partir des voies à quai ne cisailent pas le flux traversant Paris – Rouen.

4.6.3 Gare nouvelle de Louviers

Voir scénario A.

4.6.4 Gare de Rouen-Sotteville

Les aménagements nécessaires sont décrits graphiquement dans le SIF spécifique à cette gare.

4.7 Aménagements sur le réseau existant

4.7.1 Aménagements liés à satisfaction des objectifs de desserte et de temps de parcours des relations empruntant la ligne nouvelle

Les aménagements numérotés **A00 à A04** sont également tous nécessaires pour la réalisation du scénario B. La description de ces aménagements est donnée au point 2.7.1 du présent document.

4.7.2 Aménagements liés à la satisfaction des autres objectifs de desserte

Les aménagements numérotés **A05, A06, A07a, A07b, A08, A10, A11a, A13, A14, A15, A16, A18, A21, A22, A23, A26** et **A27** (fret) sont également tous nécessaires pour la réalisation du scénario B, exactement selon les mêmes termes que ceux exposés dans le cadre du scénario A. La description de ces aménagements est donnée au point 2.7.2 du présent document.

Le scénario B requiert également des aménagements supplémentaires. Ils seront notés **Bxx**, où xx correspond au chiffre d'un aménagement du scénario A s'il présente une légère modification par rapport à ce dernier. Dans le cas contraire (chiffre non utilisé en A), il s'agit d'un aménagement spécifique.

B09 – Réouverture aux voyageurs de la ligne Barentin-Caudebec pour la desserte d'agglomération de Rouen. Création de points de croisement à Yainville-Jumièges et Barentin-Ville. Des temps de parcours d'au maximum 13 minutes (y compris les temps d'arrêt et les marges de régularité) entre Caudebec et Yainville, ainsi qu'entre Yainville et Barentin sont nécessaires pour l'exploitation de la ligne, sur la base d'une cadence aux 30 minutes. Le concept horaire correspondant permet une répartition 13/17/13/17 des missions d'agglomération sur le tronçon commun de Barentin à Rouen.

B11b – En gare de Clères, création d'un terminus en voie centrale pour le retournement des sillons de la desserte périurbaine de Rouen, contraints dans leur positionnement par leur insertion dans le nœud ferroviaire de Rouen.

B15 – Transformation en tram-train de la desserte périurbaine de Longuerue et Serqueux et détournement desdits trains par une connexion urbaine sur voirie à partir de Darnétal (transition à effectuer sur la tête est de la gare actuelle de Darnétal) (**B15a**). Le détournement de la desserte de Longuerue uniquement (**A15**) est possible en ligne mais demande la création d'une voie supplémentaire en gare de Sotteville. L'accès à une ligne urbaine peut se faire à niveau à condition d'être positionné au-delà du point d'arrêt de Darnétal et qu'il permette l'entrée sur RFN sans cisaillement. Amélioration des installations de block (BAPR) entre le raccordement de Darnétal et Serqueux pour permettre un espacement de 6 minutes entre sillons de même sens (**A15b**).

B19b – Aménagement d'un terminus en voie centrale en gare de Brionne pour le retournement des trains de la desserte d'agglomération. La nature de l'aménagement est dictée par les contraintes de tracé des sillons vers Brionne et Serquigny à la hauteur de la bifurcation de Tourville (croisement des missions) : un positionnement latéral de la voie de retournement n'est pas possible.

B20 – Réouverture aux voyageurs de la ligne de Val-de-Reuil à Louviers. Les raccordements depuis Rouen (**B20a**) et depuis Paris (**B20b**) sont à voie unique et leur jonction à la ligne de Paris au Havre s'effectue selon une bifurcation à niveau dont la voie déviée est tracée à 60 km/h. Les lignes se rejoignant sans converger, forment une double « voie unique » jusqu'en gare de Louviers. La gare de Louviers, réalisée sur le site de l'ancienne gare, dispose de 3 voies à quai, dont une voie centrale accessible sans cisaillement à partir des deux voies vers Rouen et Paris. La sortie vers Acquigny est préservée depuis deux des

voies à quai sous le statut de VUTR. L'ensemble de ces sections est électrifié en 25 kV monophasé.

B25 – Réalisation d'un terminus en voie centrale en gare de Vernon. Aménagement d'un tiroir de garage et de retournement central côté Rouen, en prolongement de la voie centrale et permettant l'accès direct à la voie 2 (à quai). Cet aménagement se justifie par le tracé quasi simultané des arrivées et des départ en gare des missions Paris-Vernon terminus : le tracé de ces trains est extrêmement contraint, tant par la mise en place d'un bon concept d'offre (correspondance entre missions lentes et missions accélérées) que par les exigences techniques de tracé au passage en gare de Mantes-la-Jolie.

B29 – Banalisation de la section entre Val-de-Reuil et la bifurcation nord du raccordement de Louviers, permettant aux trains en direction de Louviers de circuler en contresens sur la voie 1, simultanément à la circulation à contresens sur voie 2 des trains en provenance de Vernon vers Rouen. Les deux missions étant placées favorablement autour des minutes 00 et 30 dans le nœud de correspondances de Rouen, et au vu de leurs temps-systèmes, leur croisement s'effectue à proximité de la bifurcation vers Louviers.

4.7.3 Aménagements liés au trafic fret

B30 – Réalisation d'un évitement fret à Bosc-le-Hard, sur la ligne Motteville – Montérolier-Buchy. Cet aménagement permet une exploitation efficace de la ligne à voie unique, compatible avec le tracé d'un sillon fret par heure et par sens pouvant s'insérer dans la trame horaire voyageurs entre le triage de Soquence et la bifurcation de Motteville. Le choix de cet itinéraire est une alternative efficace au passage par le nœud ferroviaire de Rouen, déjà saturé. A défaut, les deux trains d'une tranche horaire de deux heures doivent se suivre sur la ligne, avec détentes à l'une ou l'autre des extrémités de la voie unique.

B31 – Réalisation d'un shunt fret à voie unique au sud de Serqueux (**B31a**) e modernisation de la voie avec électrification en 25 kV monophasé de la section Serqueux – Gisors (**B31b**). La modernisation de cette ligne permet le tracé de sillons fret entre le triage du Havre et la Grande Ceinture parisienne, sans transiter par le nœud de Rouen. En effet, dans ce scénario, le passage des trains Paris – Le Havre sur la section Sotteville – Darnétal n'y permet pas le tracé de sillons de fret systématiques. L'ensemble de ces aménagements permet d'effectuer cette relation sans escale technique.

4.8 Variantes d'aménagement

4.8.1 Prolongement de la ligne nouvelle jusqu'à Lisieux

En variante au contournement sud de Lisieux, la ligne nouvelle est prolongée jusqu'à l'est de Lisieux selon un tracé équivalent à celui du scénario A. La section terminale vers Fontaine-l'Abbé est alors équivalente au raccordement de Bernay du scénario A.

La voie directe est donnée en direction de la ligne nouvelle pour une vitesse de 200 km/h alors que la voie déviée est donnée pour la ligne classique pour une vitesse de 120 km/h. Le raccordement est réalisé à niveau.

4.8.2 Tronc commun avec la ligne 340 entre Yvetot et Bréauté-Beuzeville

En variante, la section nouvelle entre Yvetot et St-Laurent-Gainneville est imaginée en tronc commun avec la ligne actuelle entre les gares de Foucart-Alvimare et Bolbec-Nointot. Sur cette section, la vitesse limite est maintenue à 250 km/h. Les jonctions aux extrémités donnent la voie déviée en direction de la ligne actuelle, pour une vitesse minimale de 120 km/h. La jonction côté Yvetot est réalisée à niveau, tandis que celle côté Bréauté est réalisée de manière dénivelée. La ligne nouvelle aura un caractère mixte sur cette section commune.

4.8.3 Tracé de sillons fret entre Rouen et Evreux

En variante, la ligne nouvelle sera étudiée avec des caractéristiques permettant la circulation des trains de fret entre Rouen et Evreux, c'est-à-dire de Oissel au triangle d'Evreux-est et sur le raccordement vers Evreux.

4.9 Sections mixtes

Les sections suivantes sont mixtes, c'est-à-dire autorisées également aux trains de fret :

- de Malicorne au Mesnil-Mauger
- de Foucart-Alvimare à Bolbec-Nointot selon variante
- du triangle d'Evreux-Est à Oissel et sur le raccordement d'Evreux, selon variante.

18.08.2011 / ea, sr, sl

T:\1628-RFF DEV, LGV Paris Le Havre\L6 Phase 3\6 Cahier des charges fonctionnel\2011-08-18_sma_txt_cdc-fonctionnel-Inpn_1-00.doc

Réseau Ferré de France
92 avenue de France
75648 PARIS cedex 13

www.rff.fr

Conception couverture :  Stratis

Cette étude a été financée par les partenaires suivants :

