

# D – Capacité et exploitation

## D.2 – Nœud de Nantes

novembre 2014

### *Liaisons nouvelles* **Ouest Bretagne – Pays de la Loire**

GRAND PROJET FERROVIAIRE OUEST



Réseau ferré de France (RFF), propriétaire du réseau ferré national et maître d'ouvrage du projet, a initié des études générales et techniques du projet de Liaisons nouvelles Ouest Bretagne – Pays de la Loire. Ces études sont cofinancées par l'Etat, les Régions Bretagne et Pays de la Loire, les départements des Côtes-d'Armor, du Finistère, d'Ille-et-Vilaine, du Morbihan et de Loire-Atlantique, les métropoles de Rennes, Nantes, Brest et RFF.

Au stade amont actuel, les études visent à éclairer les fonctionnalités et les enjeux majeurs qui constituent le fondement des orientations possibles. Dans ce contexte, et si l'opportunité du projet était confirmée par le débat public, les analyses feront l'objet d'études de plus en plus détaillées, selon les processus habituels.



LNOBPL – Débat Public  
Note capacité / exploitation / services  
Nœud de Nantes

RESPONSABILITÉ — RÉSEAU — AVENIR — MOBILITÉ — ACCÈS — EUROPE — TERRITOIRES — ÉVOLUTION — PERFORMANCE — DÉVELOPPEMENT DURABLE — ACCOMPAGNEMENT — CO  
ALSACE LORRAINE CHAMPAGNE ARDENNE — AQUITAINE POITOU CHARENTES — BOURGOGNE FRANCHE COMTÉ — BRETAGNE PAYS D  
IRELAND — BELGIË — NEDERLAND — DANMARK — SVERIGE — SUOMI — EESTI — LATVIJA — LIETUVA — POLSKA — SLOVENSKO — ÖSTERREICH — ČESKÁ REPUBLIKA — DEUT  
CHAMPAGNE ARDENNE — AQUITAINE POITOU CHARENTES — BOURGOGNE FRANCHE COMTÉ — BRETAGNE PAYS DE LA LOIRE — CENTRE LIMOUSIN — HAUTE ET BASSE NORMANDIE — ÎLE DE FRANCE — LANGUEDOC ROUSSILL  
ALSACE LORRAINE CHAMPAGNE ARDENNE — AQUITAINE POITOU CHARENTES — BOURGOGNE FRANCHE COMTÉ

Etudes détaillées



Synthèse et assemblage



novembre 2014  
Version 2





## Sommaire

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
1.1. Objet .....	3
1.2. Contexte .....	3
<b>2. SITUATION DE REFERENCE .....</b>	<b>4</b>
2.1. Situation actuelle - 2014 .....	4
2.1.1. Consistance de l'infrastructure .....	4
2.1.2. Offre de service .....	5
2.1.3. Exploitation du nœud ferroviaire de Nantes .....	6
2.1.4. Capacité résiduelle .....	7
2.1.5. Branche Nantes - Savenay .....	8
2.2. Horizon de mise en service de la LGV BPL (2017) .....	9
2.2.1. Consistance de l'infrastructure .....	9
2.2.2. Offre de service .....	9
2.2.3. Exploitation du nœud ferroviaire de Nantes .....	10
2.2.4. Capacité résiduelle .....	10
2.2.5. Branche Nantes-Savenay .....	11
2.3. Horizon de référence du projet (2030) .....	12
2.3.1. Consistance de l'infrastructure .....	12
2.3.2. Offre de service .....	12
2.3.3. Exploitation du nœud ferroviaire de Nantes .....	13
2.3.4. Capacité résiduelle .....	14
2.3.5. Branche Nantes-Savenay .....	15
<b>3. PROJET LNOBPL .....</b>	<b>16</b>
3.1. Offre recherchée en 2030 avec création de LNOBPL .....	16
3.2. LNOBPL et nœud ferroviaire de Nantes .....	19
3.3. Performances permises par le projet LNOBPL .....	19
3.3.1. Services ferroviaires .....	19
3.3.2. Capacité résiduelle en 2030 avec création de LNOBPL .....	20
3.4. Branche Nantes – Savenay .....	21
3.5. Gare nouvelle de l'Aéroport Grand Ouest .....	22
<b>4. VISION CIBLE – DEVELOPPEMENTS ULTERIEURS POSSIBLES .....</b>	<b>22</b>
4.1. Développements ultérieurs possibles .....	22
4.2. Passage au quart d'heure pour la desserte locale .....	22
4.2.1. Passage au ¼ d'heure sur Nantes - Savenay .....	22
4.2.2. Passage au ¼ d'heure jusqu'à Saint-Etienne-de-Monluc .....	22

<b>5. ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DES AMENAGEMENTS ENVISAGES .....</b>	<b>23</b>
5.1.1. Raccordements de ligne nouvelle .....	23
5.1.2. Aménagements au plus proche de l'existant .....	23
5.1.3. Aménagements capacitaires ultérieurs .....	23

<b>ANNEXES .....</b>	<b>24</b>
Annexe 1 : Glossaire .....	24
Annexe 2 : Table des illustrations .....	25



# 1. INTRODUCTION

## 1.1. OBJET

La présente note a pour objectif d'exposer l'influence de l'arrivée du projet de Liaisons nouvelles Ouest Bretagne - Pays de la Loire (LNOBPL) sur le service voyageur offert par le nœud ferroviaire nantais à long terme (2030).

- Dans un premier temps, l'offre de service et les capacités résiduelles des différentes situations de référence prises en compte : actuelle, mise en service de la LGV BPL et long terme (2030), hors mise en service LNOBPL (cf. Figure 1) ;
- Dans un second temps l'influence de la mise en service de LNOBPL sur le nœud ferroviaire nantais ;
- Dans un troisième temps les possibilités de développements futurs du nœud ferroviaire nantais.



Figure 1 : Visualisation des horizons d'étude du projet LNOBPL

## 1.2. CONTEXTE

### Contexte ferroviaire général

À l'horizon 2017-2020, le système ferroviaire de l'Ouest connaîtra un saut de performance important. La mise en service de la LGV Bretagne - Pays de la Loire, conjuguée aux autres opérations de modernisation du réseau réalisées ces dernières années ou à venir, les travaux de réaménagement et désaturation des gares de Nantes et Rennes et la mise en œuvre du cadencement ferroviaire dans l'Ouest (Atlantique 2017) permettront de faire évoluer l'offre ferroviaire dans les deux régions, tant en termes quantitatifs (grâce à une gestion des capacités plus efficace) que qualitatifs (réduction des temps de parcours, lisibilité accrue, correspondances plus régulières et optimisées dans les gares).

Ainsi, l'offre ferroviaire va sensiblement évoluer sur les régions Pays de Loire et Bretagne, offrant potentiellement plus de trains et des correspondances simplifiées dans les grandes gares. Par ailleurs, l'accessibilité depuis Paris et les autres régions françaises sera améliorée, ce qui devrait se traduire, sur la base des expériences passées, par une hausse des fréquentations non seulement du TGV mais aussi des TER.

Il apparaît que le Grand Plan de Modernisation du Réseau, s'il répond aux enjeux de déplacements 2020-2025, n'est pas suffisant pour répondre aux besoins de mobilité à long terme sur le territoire des deux régions. C'est de ce constat qu'est née la réflexion sur le projet de Liaisons nouvelles Ouest Bretagne - Pays de la Loire (LNOBPL).

### Le projet

Les objectifs des Liaisons Nouvelles Ouest Bretagne Pays de la Loire sont cohérents avec :

- Les éléments de cadrages nationaux ;
- La politique de Réseau ferré de France tournée vers l'optimisation du réseau existant et le traitement des nœuds ferroviaires ;
- Les projets en cours de réalisation (LGV Bretagne-Pays de la Loire et Virgule de Sablé, désaturation de la gare de Rennes, Atlantique 2017, Aéroport du Grand Ouest...).

Ils constituent le cadre pour la mise en œuvre d'un système ferroviaire performant pour tous les types de mobilités et répondant aux enjeux de développement des territoires de l'Ouest à l'horizon 2030.

Le projet de Liaisons nouvelles Ouest Bretagne – Pays de la Loire constitue ainsi une réponse de long terme – à l'horizon 2030, perspective de réalisation – aux besoins de développement du réseau ferré en Bretagne et Pays de la Loire.

Il permettrait pour l'avenir de maintenir et d'améliorer la qualité de l'offre de mobilité pour tous (déplacements de proximité, relations inter-villes, interrégionales, nationales et européennes), d'assurer des transports en toute sécurité, de conforter la pertinence environnementale du rail par rapport aux autres modes de transport et d'accroître la capacité du réseau en réponse à la diversité accrue des services ferroviaires.

Il consiste en une solution d'infrastructure par la création de sections de lignes nouvelles à partir du réseau actuel. Cette solution prévoit, à long terme, que toutes les gares exploitées aujourd'hui continueront d'être desservies. Mais surtout, LNO-BPL permet d'offrir au Grand Ouest, avec un réseau qui serait renforcé et consolidé pour plusieurs décennies, un potentiel de développement dont les effets devraient pouvoir se mesurer au-delà des seuls gains techniques (performance, robustesse, souplesse, régularité...) pour l'exploitation ferroviaire.

### Le focus sur le nœud de Nantes

Nantes constitue le principal nœud ferroviaire des Pays de la Loire ; à ce titre, elle comporte plusieurs branches et constitue ainsi une étoile ferroviaire. Dans le cadre du projet LNOBPL, le fonctionnement de ce nœud structurant a été analysé tout particulièrement au motif qu'il présente :

- une dimension nationale pour la définition des horaires,
  - une diversité et une densité de missions,
- et en conséquence un enjeu particulier de capacité.

Le présent rapport se concentre sur la branche Nantes - Savenay concernée par le projet LNOBPL.



## 2. SITUATION DE REFERENCE

La notion de situation de référence représente l'état le plus probable des infrastructures ferroviaires à un horizon temporel donné, et résulte de la combinaison de l'évolution prévue des installations avec la réalisation de projets d'ores et déjà actés ; les trois situations de référence suivantes ont été prises en compte :

- Situation actuelle (2014) ;
- Situation de référence à l'arrivée de la LGV BPL (2017) ;
- Situation de référence en 2030 (sans projet LNOBPL).

Il est donc décrit dans les chapitres qui suivent l'infrastructure, l'offre de service et la capacité résiduelle du nœud ferroviaire nantais ainsi que son évolution dans le temps selon les 3 situations de références.

### 2.1. SITUATION ACTUELLE - 2014

#### 2.1.1. Consistance de l'infrastructure

Le complexe ferroviaire du nœud de Nantes est constitué de deux éléments distincts :

- Le complexe de la gare de Nantes d'une part, correspondant aux infrastructures ferroviaires en gare (quais, voies à quai, ...) et à proximité immédiate (voies d'accès aux quais, ...) ;
- L'étoile de Nantes d'autre part, correspondant aux lignes ferroviaires convergeant vers le complexe de la gare de Nantes. L'étoile de Nantes est constituée de 5 lignes dont les principales caractéristiques sont présentées ci-dessous.

La carte ci-après illustre le complexe ferroviaire du nœud de Nantes :

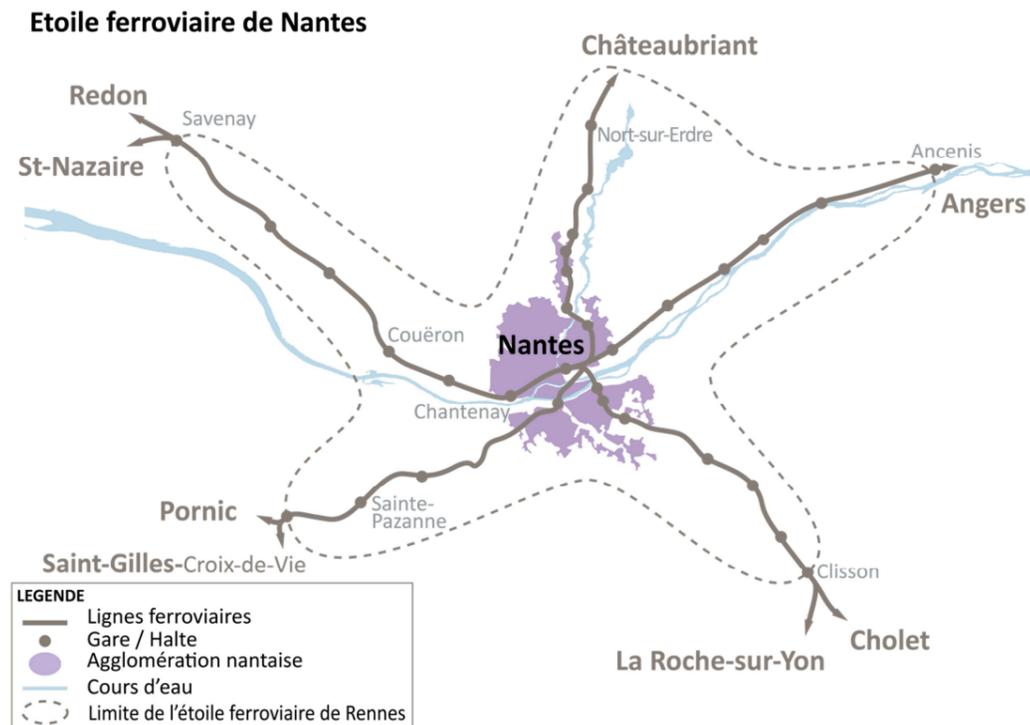


Figure 2 : Etoile ferroviaire de Nantes

### Etoile de Nantes

Les 5 branches qui composent l'étoile de Nantes sont les suivantes :

- Branche de Savenay, empruntée par les circulations des lignes vers Redon et Le Croisic ;
- Branche d'Ancenis, empruntée par les circulations de la ligne vers Angers ;
- Branche de Clisson, empruntée par les circulations des lignes vers Les Sables d'Olonne, Cholet et la Roche-sur-Yon ;
- Branche de Sainte-Pazanne, empruntée par les circulations des lignes vers Saint-Gilles-Croix-de-vie et Pornic ;
- Branche de Châteaubriant, empruntée uniquement par des tram-trains pour une desserte PU, relativement indépendante des autres branches.

La carte ci-après illustre les 5 branches de l'étoile ferroviaire de Nantes :

### Consistance de l'étoile ferroviaire Gare de Nantes

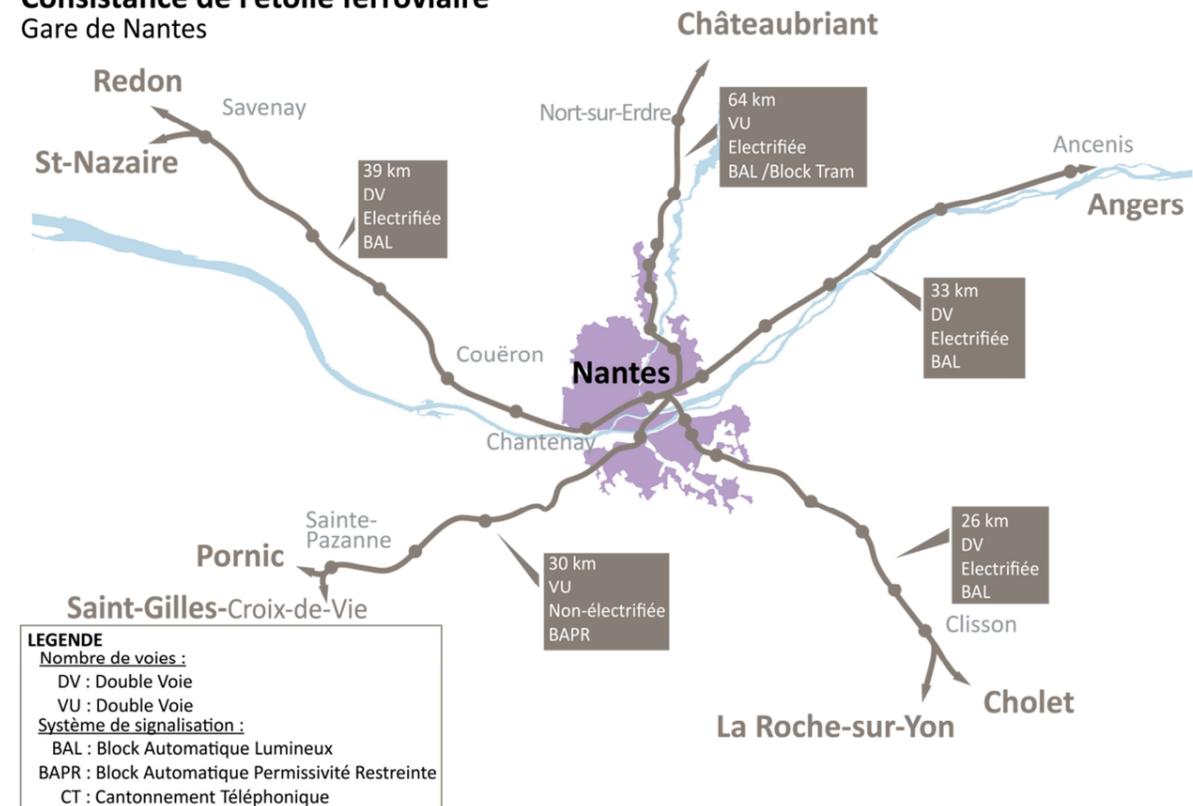


Figure 3 : Consistance de l'infrastructure ferroviaire de l'étoile de Nantes – Situation actuelle



## Gare de Nantes

Actuellement, la gare de Nantes est composée de 15 voies et de 4 garages notables de remisage : Chantenay, à l'ouest, Blottereau, à l'est, et à proximité immédiate de la gare le chantier local (au nord-est) et le chantier canal (au sud).

### 2.1.2. Offre de service

Cette partie aborde plus précisément les services ferroviaires (combinaison d'une politique de desserte et d'une fréquence) empruntant le nœud de Nantes en situation actuelle (2014).

Il convient de différencier la notion de service (politique de desserte, fréquence) de la notion d'infrastructure ferroviaire, dans la mesure où plusieurs services peuvent coexister sur une même infrastructure.

Cinq types de mission voyageurs sont définis :

#### En rouge : TAGV radial (train apte à la grande vitesse de/jusqu'à Paris)

Pour ces missions TAGV, sont représentés les arrêts possibles qui varient en fonction de la politique d'arrêt. S'agissant des TAGV desservant Le Croisic et Les Sables d'Olonne, les missions de base marquent systématiquement au moins 3 arrêts :

- Paris – Le Croisic : Angers, Nantes et Saint-Nazaire
- Paris – Les Sables d'Olonne : Angers, Nantes et La Roche-sur-Yon

#### En rose : TAGV Intersecteur (TAGV province-province)

La situation de référence en période de pointe a été bâtie en prenant en compte 1 TAGV intersecteur par heure à Rennes et Nantes avec des coupes-accroches en gare du Mans. Occasionnellement et sous certaines conditions, le sillon de/vers Nantes peut desservir l'agglomération de Tours (Saint-Pierre-des-Corps).

#### En mauve : TER inter-villes

Ces missions TER assurent des relations régionales et inter-régionales de longue distance et desservent les principales gares. Elles assurent un rôle important dans le maillage du réseau et complètent l'offre TAGV. À noter que ces missions sont également bâties avec variation de la politique d'arrêt. Sur l'axe Nantes – Redon et Nantes – Le Croisic, des arrêts commerciaux sont prévus en gare de Savenay (de/vers Quimper) et Saint-Nazaire (de/vers Le Croisic). Entre Nantes/Rennes et Quimper, des coupes-accroches à Redon ont été introduites. Aucun arrêt n'est prévu pour les TER inter-villes reliant Nantes et Rennes qui empruntent le raccordement de Redon.

#### En orange : TER MR (maillage régional)

Ces missions TER assurent des relations de moyennes distances et visent à mailler le réseau en desservant notamment l'ensemble des gares et haltes éloignées des principaux nœuds (politique d'arrêt omnibus) et en étant accéléré sur les sections proches de ces nœuds (trains semi-directs). Dans une logique de desserte par zone, optimisant la consommation de la capacité du réseau, ces missions TER maillage régional complètent les TER périurbains et permettent de desservir finement les gares ne pouvant l'être par les TER périurbains. Elles sont donc fondamentales pour garantir la diffusion de l'accessibilité au transport ferroviaire sur le territoire.

#### En bleu : TER PU (périurbain)

Ces missions TER assurent des relations de courtes distances visant à desservir finement les sections de lignes périurbaines en recherchant une desserte systématique de l'ensemble des points d'arrêt concernés (politique d'arrêt omnibus). Etant fortement consommatrice de capacité, l'offre TER périurbaine est complétée par celle du TER maillage régional.

## Offre de service par jour

Le tableau ci-après présente les circulations ferroviaires commerciales voyageurs sur les branches de l'étoile nantaise.

Branche de l'étoile	Type de mission
Branche de Savenay	TAGV Radial Paris ↔ Le Croisic
	TER Inter-villes St-Pierre des Corps ↔ Le Croisic via Nantes
	TER Inter-villes Nantes ↔ Rennes
	TER Maillage Régional Nantes ↔ Redon
	TER Maillage Régional Nantes ↔ St-Nazaire
Branche d'Ancenis	TER Périurbain Nantes ↔ Savenay, pouvant être prolongée jusqu'à Le Croisic
	TAGV Radial Paris ↔ Nantes
	TAGV Radial Paris ↔ Le Croisic ou Les Sables d'Olonne via Nantes
	TAGV intersecteur Ile-de-France ↔ Nantes
	TAGV intersecteur St-Pierre des Corps ↔ Nantes
	TER Inter-villes St-Pierre des Corps ↔ Le Croisic via Nantes
Branche de Clisson	TER Inter-villes Nantes ↔ Rennes/Le Mans via Angers
	TER Périurbain Nantes ↔ Ancenis, pouvant être prolongée jusqu'à Angers
	TAGV Radial Paris ↔ Les Sables d'Olonne
	TER Inter-villes Nantes ↔ La Rochelle
	TER Inter-villes Nantes ↔ Les Sables d'Olonne
Branche de Ste Pazanne	TER Maillage Régional Nantes ↔ Chollet
	TER Périurbain Nantes ↔ Clisson
	TER Périurbain Nantes ↔ Pornic
Branche de Ste Chateaubriant	TER Périurbain Nantes ↔ St Gilles Croix de Vie
	TER Périurbain Nantes ↔ Chateaubriant
	TER Périurbain Nantes ↔ Nort sur Erdre

Figure 4 : Services ferroviaires journaliers de l'étoile de Nantes – Situation actuelle

A titre indicatif, voici le tableau de conversion croisant volumétrie journalière / offre en heure de pointe (sillons) et la cadence potentielle en résultant.

Volumétrie journalière estimée [circulations par jour]	Nombre de sillons à planifier [sillons par heure]	Cadence
plus de 32	4	¼ heure
entre 17 et 32	2	½ heure
entre 9 et 16	1	1 heure
entre 5 et 8	1 toutes les deux heures	2 heures
moins de 4	sillons sur mesure *	

\* Ces sillons sont inscrits malgré leur nombre réduit si possible comme sillons cadencés et sinon comme sillon uniques dans la capacité résiduelle disponible



### 2.1.3. Exploitation du nœud ferroviaire de Nantes

#### Etoile de Nantes

Le nœud ferroviaire nantais est constitué de 5 branches. Sur une majorité de branche de l'étoile, les infrastructures ferroviaires sont circulées par des missions hétérogènes au regard de la politique de desserte, de la vitesse maximale ou du type de matériel roulant utilisé. Cette hétérogénéité est particulièrement contraignante pour les branches mêlant sur un linéaire significatif des missions hétérogènes de type TER Périurbain, TER Inter-ville ou TAGV.

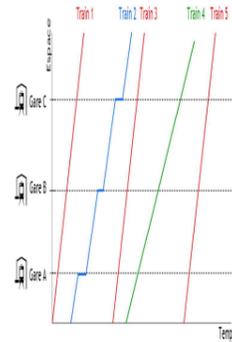


Figure 5 : Graphique espace temps d'une ligne ferroviaire circulée par des missions hétérogènes

#### Gare de Nantes

La gare de Nantes est actuellement exploitée en suivant le principe de gestion par tubes. Ce principe poursuit l'objectif de rendre au maximum indépendant les circulations ferroviaires en gare par l'intermédiaire d'une affectation de circulations à des infrastructures spécifiques. De ce fait, la séparation des flux, hormis ceux des branches vers Sainte-Pazanne et Clisson encore liés à ce jour, facilite le positionnement horaire des circulations ferroviaires dans la zone de l'avant-gare.

Outre la gestion des circulations par tubes, l'exploitation de la gare de Nantes est fortement dissymétrique. La partie Est de la gare concerne les lignes Nantes-Clisson, Nantes-Ancenis, Nantes – Sainte-Pazanne, Nantes – Châteaubriant, les liaisons avec les sites du triage de Blottereau, du chantier local et de Nantes-Etat. La partie Ouest de la gare concerne la ligne Nantes – Savenay et les liaisons avec le remisage TAGV du Chantenay, ainsi que des dessertes fret.

Le schéma ci-après illustre la répartition des quais selon les branches desservies par la gare de Nantes. Il permet de faire ressortir le nombre important de quais disponibles pour la partie Ouest de la gare et donc la relative indépendance de la branche Ouest de la gare vis-à-vis des 4 branches Est.

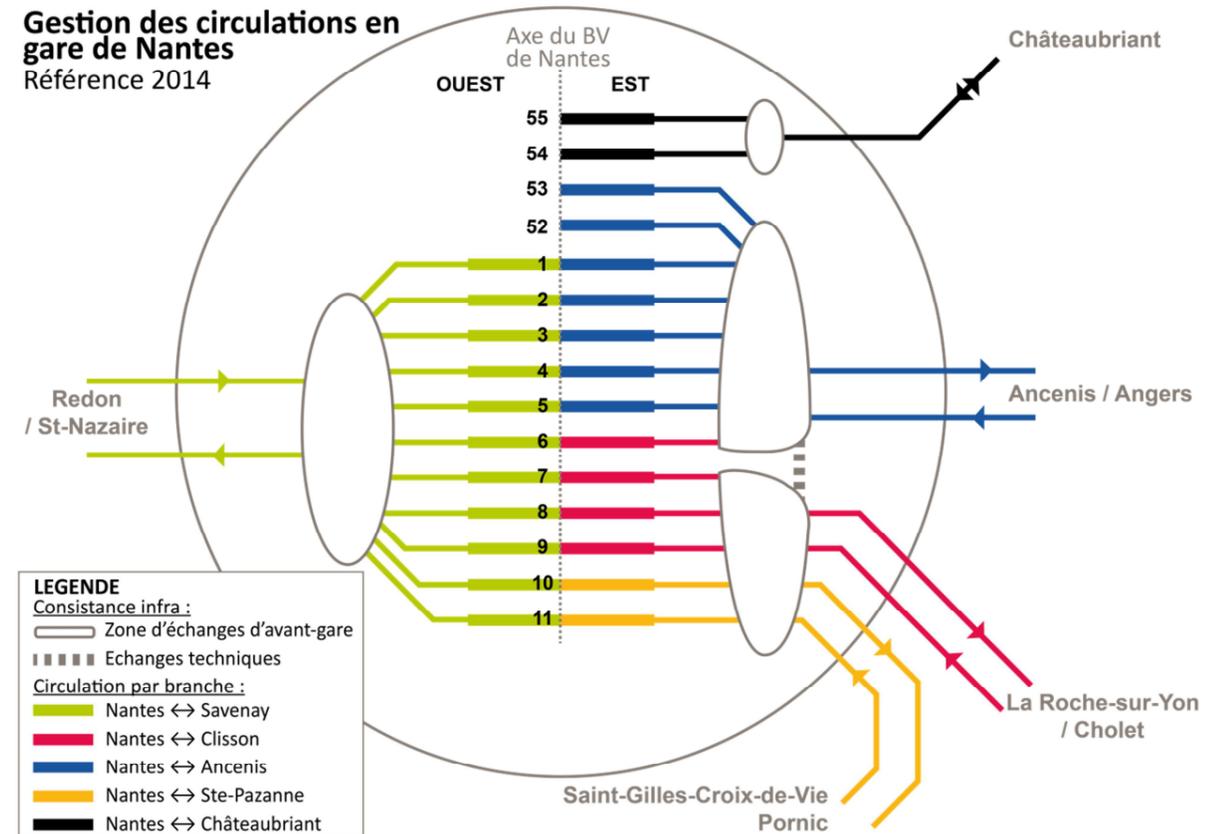


Figure 6 : Principes d'exploitation ferroviaire de la gare de Nantes– Situation actuelle (2012)



### **Pôle d'Échanges de la Gare de Nantes**

6<sup>ème</sup> gare française en région, la gare de Nantes bénéficie aussi d'une étoile ferroviaire permettant la desserte des territoires régionaux et locaux.

Au total, plus de 11,6 millions de voyageurs transitent chaque année par la gare de Nantes. Ce trafic important a augmenté de 5% entre 2010 et 2011, avec pour conséquence la saturation croissante des installations.

La gare de Nantes est constituée de deux bâtiments voyageurs, l'un au nord et l'autre au sud, reliés par deux souterrains. Les deux bâtiments disposent chacun de zones d'attente, aujourd'hui saturées aux périodes de pointe. Le souterrain principal est également saturé aux périodes de pointe.

Organisée autour de deux bâtiments, la gare permet un double accès des voyageurs, au nord et au sud. Au nord, la présence du tramway permet un accès direct, mais inconfortable aux transports collectifs urbains. Une offre complémentaire de stationnement vélos a été créée en juin 2012. Au sud, l'offre de transports collectifs urbains est faible et la gare routière interurbaine, organisée sur deux sites, est peu lisible. Cette intermodalité est appelée à évoluer avec la mise en service, côté sud de la gare, des lignes Chronobus C3 en 2012 et C5 en 2013. La capacité de stationnements des vélos a été augmentée avec la mise en place de deux boxes vélos. Les accès piétons au nord et au sud sont peu pratiques, les parvis n'ayant pas été conçus pour les déplacements à pied. Les parkings voitures (dépose minute, courte durée et longue durée) et les taxis sont situés au nord et au sud. Les loueurs de voitures sont localisés exclusivement au sud.

Un projet d'aménagement de la gare de Nantes, porté conjointement par SNCF Gares & Connexions (volet extension de la gare ferroviaire) et Nantes Métropole (volet Aménagement des espaces publics nord et sud et création du pôle d'échanges au sud) est à l'étude. Ce projet a fait l'objet d'une procédure de concertation préalable au cours de l'année 2013.

#### **2.1.4. Capacité résiduelle**

La capacité résiduelle du nœud de Nantes résulte de la combinaison de :

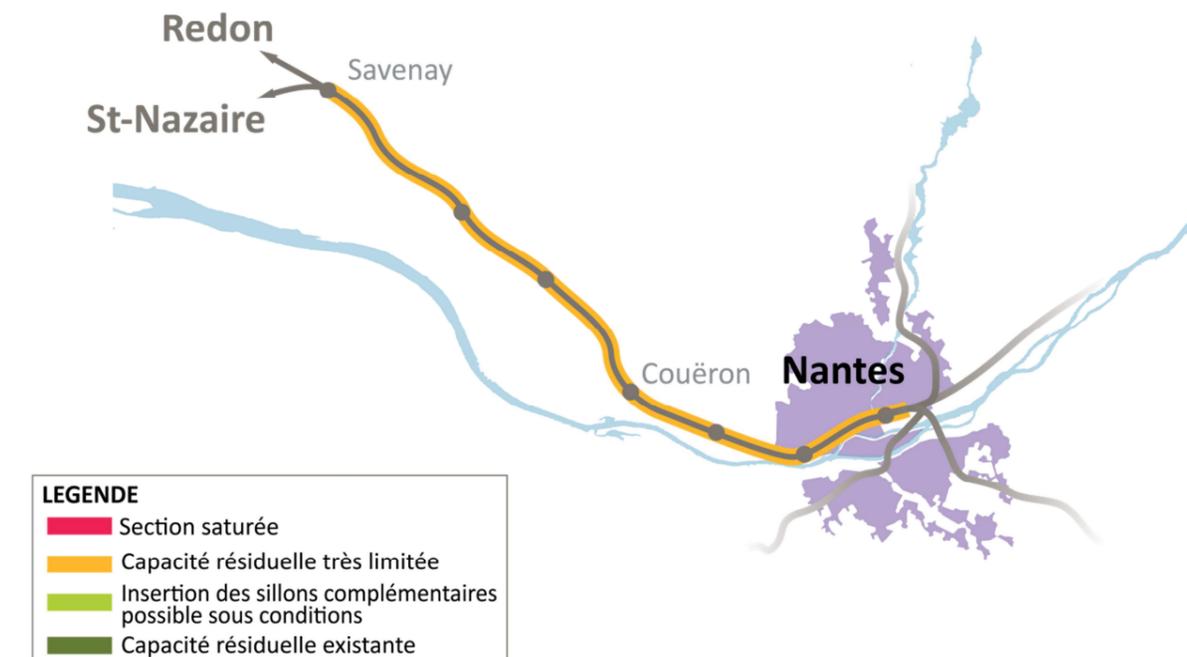
- La capacité résiduelle en ligne ;
- La capacité résiduelle en gare de Nantes, c'est-à-dire à quai et en avant-gare.

L'analyse de la capacité résiduelle sur l'étoile de Nantes a été réalisée avec les infrastructures définies au chapitre 2.1.1, les conditions d'exploitation et la capacité disponible pour chaque section de ligne concernée ainsi que pour chaque voie à quai (ou pour chaque tube concerné).

### **Capacité résiduelle sur l'étoile de Nantes (2012)**

La carte ci-après illustre le niveau d'utilisation de la capacité résiduelle sur le réseau en situation actuelle (2012) :

#### **Capacité résiduelle en ligne Situation actuelle - 2012**



**Figure 7 : Capacité ferroviaire résiduelle de l'étoile de Nantes – Situation actuelle (2012)**

De manière générale, la branche Nantes - Savenay présente un niveau de capacité résiduelle où l'insertion de sillons complémentaires jusqu'au terminus de la branche est possible sous contraintes.

### **Capacité résiduelle sur l'étoile de Nantes (2012)**

La capacité résiduelle de la gare de Nantes (avant-gare et voies à quai) pour la situation actuelle est relativement importante pour la branche considérée.



### 2.1.5. Branche Nantes - Savenay

#### Caractéristiques d'infrastructure

Les caractéristiques principales de l'infrastructure depuis Nantes vers Savenay sont les suivantes :

- Tunnel de Chantenay d'une longueur d'environ 3,1 km, situé à 1 km de la gare de Nantes ;
- Site de remisage de Chantenay, situé à 5 km de la gare de Nantes ;
- Section de pleine ligne d'environ 35 km jusqu'à Savenay, marqué par la présence de 4 haltes ferroviaires ;
- Bifurcation à niveau en gare de Savenay.

Sur la branche Nantes – Savenay, la vitesse maximale de circulation est de 130 voire 150 km/h et la voie est équipée d'une signalisation de type BAL.

#### *Spécificité du tunnel de Chantenay*

Le tunnel de Chantenay se situe à l'ouest de la gare de Nantes sur la branche Nantes - Savenay - Redon.

Il n'est pas considéré comme un point de congestion en termes de capacité ferroviaire car, sur cette section, les trains circulent tous à la même vitesse. Il peut y avoir deux trains par sens au même moment dans le tunnel. Le point de limite de capacité se situe au droit du garage TGV de Chantenay, à l'ouest du tunnel, qui crée une contrainte de cisaillement lors de mouvements techniques.

Le tunnel est soumis aux procédures nationales de sécurité en vigueur sur le Réseau Ferré National pour les marches de sécurité (appellation en vigueur dans la réglementation ferroviaire des sillons réguliers ou facultatifs revendiqués par les entreprises ferroviaires comme transportant des marchandises dangereuses) dans les tunnels d'une longueur supérieure à 1000 mètres. Ces normes de sécurité ferroviaire limitent aujourd'hui et continueront de limiter à l'horizon de la mise en œuvre du projet LNOBPL en 2030 le nombre de croisements de trains de voyageurs avec des trains de marchandises dangereuses dans le tunnel. Seule une évolution de ces normes de sécurité, devant être approuvée par l'Etablissement Public de Sécurité Ferroviaire, pourrait modifier ce principe. Toute évolution du plan de transport devra donc être construite en conséquence, notamment en aval et en amont de l'ouvrage, de sorte que cet impératif de sécurité soit respecté.

Par ailleurs, il est à noter que le tunnel de Chantenay respecte les normes de ce type d'ouvrage, qu'il fait l'objet d'une surveillance périodique et qu'un travail commun avec les autorités publiques est engagé depuis de nombreuses années pour maintenir un haut niveau de sécurité en cas d'aléas.

#### Caractéristiques d'exploitation

Sur la branche Nantes - Savenay coexistent plusieurs types de circulations ferroviaires :

- Missions sans arrêts sur la branche (TAGV, certains TER Inter-villes / TER Maillage régional, ...) ;
- Missions directes avec arrêt à Savenay ;
- Missions TER Périurbain omnibus Nantes – Savenay, cadencées à la demi-heure à l'heure de pointe;
- Circulations de fret ferroviaire (non possibles en heure de pointe);
- Circulations techniques, principalement sur la section Nantes – Chantenay.

#### Caractéristiques de Services

Le tableau ci-après présente les circulations ferroviaires commerciales voyageurs sur la section Nantes – Savenay.

Branche de l'étoile	Type de mission
Branche de Savenay	TAGV Radial Paris ↔ Le Croisic
	TER Inter-villes St-Pierre des Corps ↔ Le Croisic via Nantes
	TER Inter-villes Nantes ↔ Rennes
	TER Maillage Régional Nantes ↔ Redon
	TER Maillage Régional Nantes ↔ St-Nazaire
	TER Périurbain Nantes ↔ Savenay, pouvant être prolongée jusqu'à Le Croisic



## 2.2. HORIZON DE MISE EN SERVICE DE LA LGV BPL (2017)

### 2.2.1. Consistance de l'infrastructure

Pour s'adapter à l'arrivée de la LGV BPL à l'horizon 2017, certaines modifications sur l'infrastructure sont en cours de réalisation dans la gare de Nantes. Les modifications suivantes viennent ainsi compléter la consistance actuelle de l'infrastructure à l'horizon 2017 :

- Sur la branche vers Ancenis :
  - Redécoupage du block à 3' pour la ligne Nantes-Ancenis (sens Ancenis - Nantes),
  - Aménagement du terminus d'Ancenis (Création de la voie 1bis).

### 2.2.2. Offre de service

Cette partie aborde plus précisément les services ferroviaires (combinaison d'une politique de desserte et d'une fréquence) empruntant le nœud de Nantes en situation mise en service LGV BPL (2017). Cet horizon coïncide avec la mise en place du cadencement sur les régions Bretagne et Pays de la Loire.

#### Offre de service à l'Heure de pointe

L'offre de service à l'heure de pointe sur le nœud nantais correspond à la desserte actuelle structurée sous l'effet combiné de la mise en place du cadencement ferroviaire et de la mise en service de la LGV BPL.

Le cadencement est une organisation de l'horaire basée sur une succession de sillons homogènes (mêmes arrêts et mêmes temps de parcours) à intervalles réguliers (par exemple tous les ¼ h, toutes les ½ h, toutes les heures ou toutes les 2h).

Pour un trajet donné et pour une même politique d'arrêts, un sillon cadencé à l'heure est planifié de telle sorte qu'il puisse passer régulièrement à la même minute au même endroit tout au long de la journée.

Pour les voyageurs, le cadencement simplifie les déplacements en train : les horaires deviennent plus simples à mémoriser, beaucoup plus lisibles, et les correspondances plus faciles à utiliser.

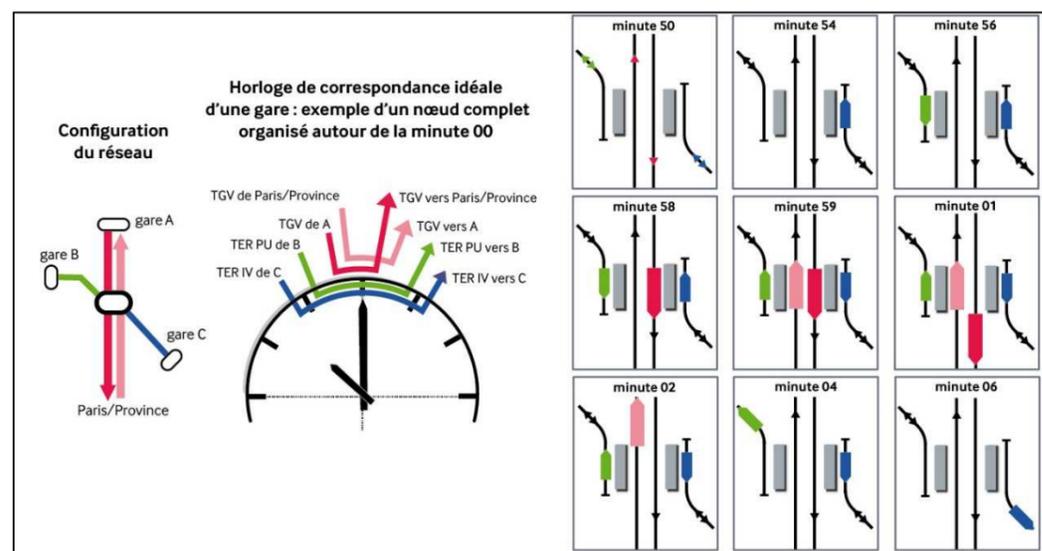
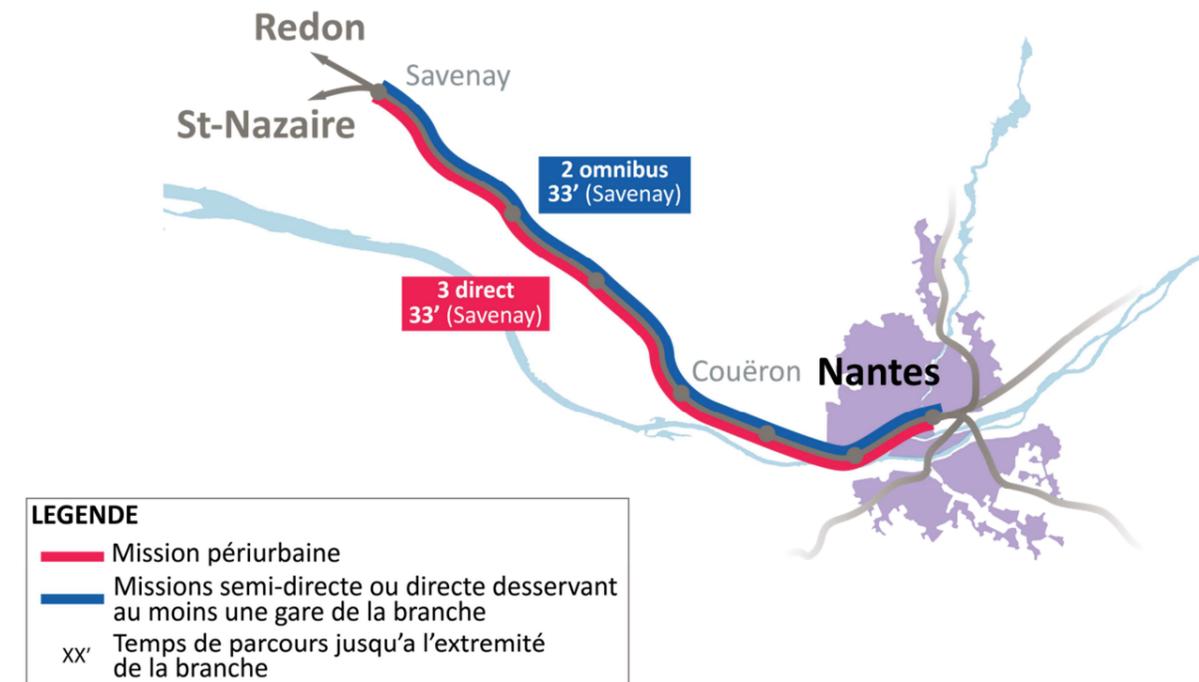


Figure 8 : Principe de fonctionnement d'un nœud de correspondance dans un réseau cadencé

Cette organisation des horaires favorise une meilleure planification des services, des investissements et des travaux de maintenance, ainsi qu'une gestion plus efficace de la capacité du réseau.

La carte ci-après présente les différents services ferroviaires possibles pour les gares de l'étoile ferroviaire nantaise à l'horizon 2017 pour la branche concernée par le projet LNOBPL :

### Temps de Parcours et Fréquence à l'heure de pointe Référence 2017 (sans LNOBPL)



*Nota bene : Dessertes en cours de définition*

Figure 9 : Services ferroviaires à l'heure de pointe de l'étoile de Nantes – Situation de référence – Horizon 2017

L'offre à l'heure de pointe est répartie de la manière suivante : superposition de missions sans arrêts (vers Saint-Nazaire, Le Croisic ou Rennes), de missions directes (vers Saint-Nazaire, Le Croisic, Redon et Quimper/Brest) et de missions omnibus (terminus Savenay).



### 2.2.3. Exploitation du nœud ferroviaire de Nantes

#### Etoile de Nantes

L'exploitation du nœud ferroviaire nantais est calquée sur celle de l'horizon 2014, en intégrant la mise en place du cadencement du nœud de Nantes à la minute 30.

#### Gare de Nantes

Le principe d'exploitation de la gare de Nantes à l'horizon 2017 est une « gestion par tube » couplée avec possibilité d'opérer des diamétralisations d'une partie des circulations ferroviaires Est –Ouest. La diamétralisation de certaines missions Ouest - Est permet une traversée de la gare par les trains commerciaux, et évite ainsi de nombreux mouvements techniques, et de cisaillements, en optimisant l'utilisation du matériel.

Le schéma ci-après illustre la répartition des quais selon les branches desservies par la gare de Nantes. Il permet de faire ressortir la diamétralisation qui permet une traversée Ouest – Est de la gare par les trains :

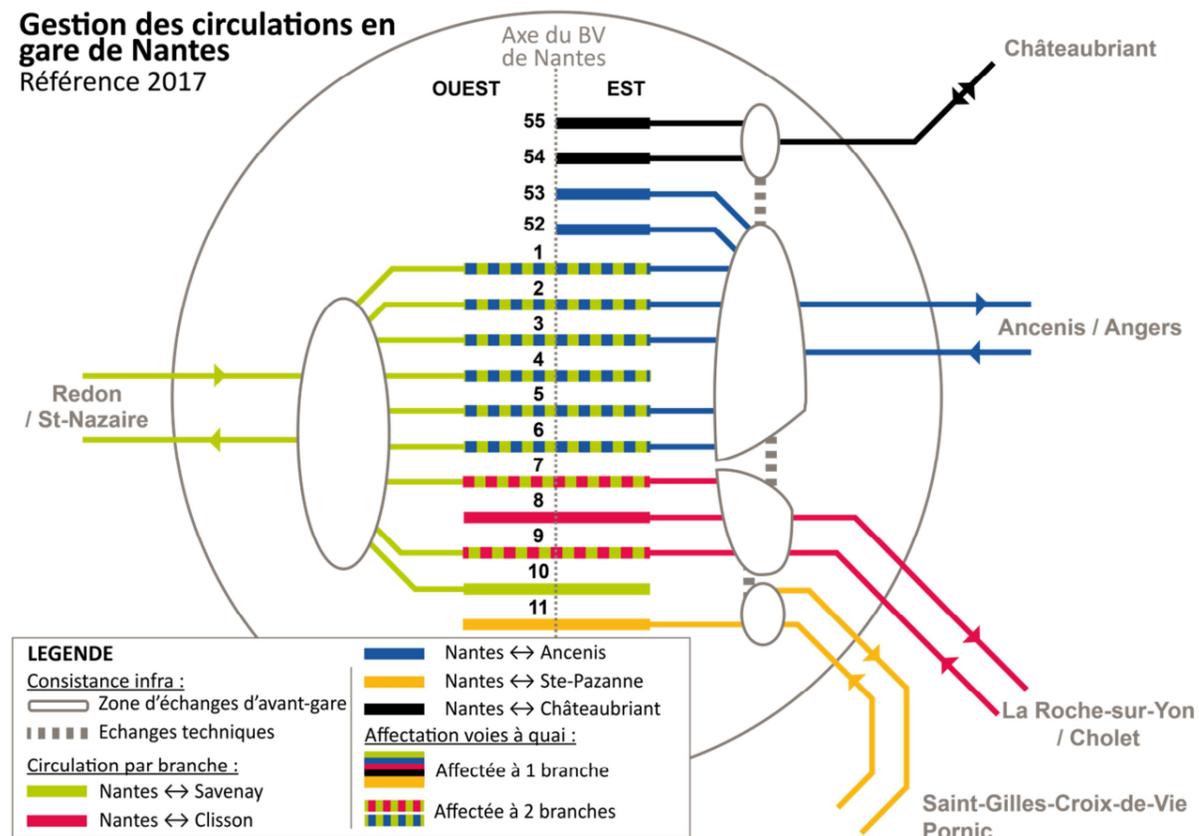


Figure 10 : Principes d'exploitation ferroviaire de la gare de Nantes – Horizon 2017

### 2.2.4. Capacité résiduelle

La capacité résiduelle du nœud de Nantes résulte de la combinaison de :

- La capacité résiduelle en ligne ;
- La capacité résiduelle en gare de Nantes, c'est-à-dire à quai et en avant-gare.

L'analyse de la capacité résiduelle sur l'étoile de Nantes a été réalisée avec les infrastructures définies au chapitre 2.2.1, les conditions d'exploitation et la capacité disponible pour chaque section de ligne concernée ainsi que pour chaque voie à quai.

#### Capacité résiduelle sur l'étoile de Nantes

La carte ci-après présente les différents services ferroviaires à l'horizon 2017 :

### Capacité résiduelle en ligne

Référence 2017 (sans LNOBPL)

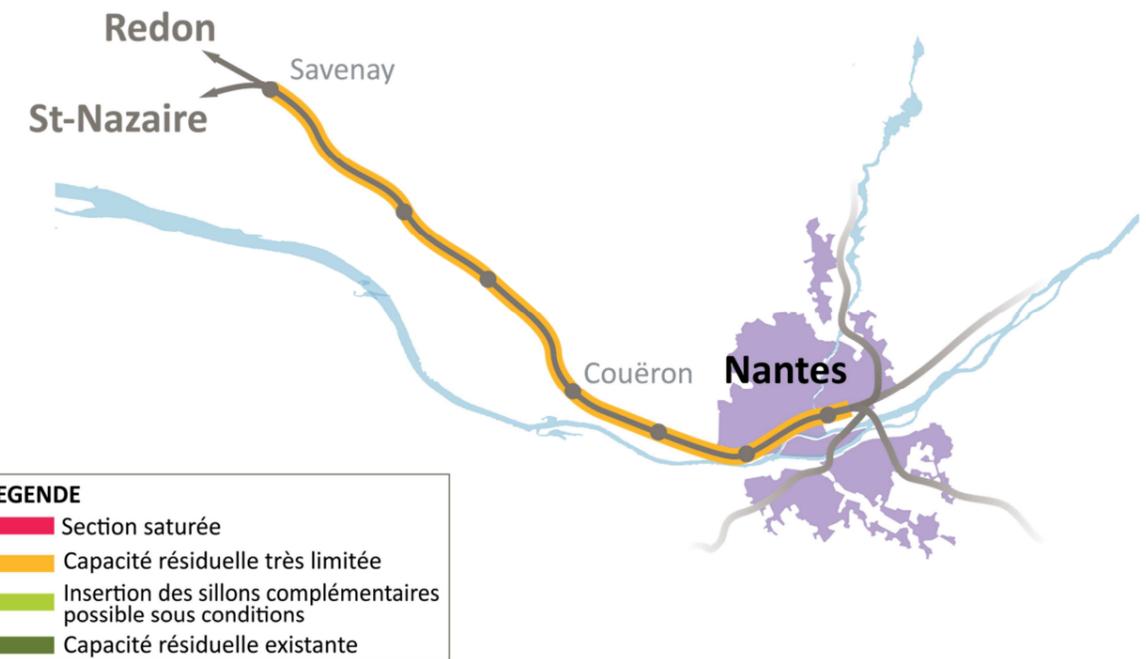


Figure 11 : Capacité ferroviaire résiduelle de l'étoile de Nantes – Situation de référence – Horizon 2017

De manière générale, la branche Nantes - Savenay présente un niveau de capacité résiduelle très limitée



### Capacité résiduelle en gare de Nantes

D'une manière générale, la capacité résiduelle des voies à quai en gare de Nantes à l'horizon 2017 est moindre qu'actuellement. Le volume de circulations ferroviaires qui augmente significativement durant cette période vient utiliser la capacité résiduelle qui apparaissait en situation actuelle.

D'une manière générale, la capacité résiduelle en avant-gare diminue comparativement à la situation actuelle, dans la mesure où le volume global de circulations ferroviaires augmente.

### PEM de Nantes

Le PEM de Nantes fait l'objet d'un projet d'aménagement visant à agrandir la gare et à la rendre plus accessible et mieux intégrée dans la ville.

Pour atteindre ces objectifs, les ouvrages envisagés à ce jour sont prévus être mis en service à l'horizon 2019 sont les suivants :

- Création d'une gare mezzanine au-dessus des voies pour faciliter l'accès aux quais, pour améliorer l'offre de services aux voyageurs et pour assurer une liaison nord-sud ;
- Réaménagement des bâtiments voyageurs nord et sud ;
- Maintien du souterrain principal dans ses dimensions actuelles ;
- Création d'espaces de services aux usagers sur l'emprise de l'actuel parking nord courte durée.

### **2.2.5. Branche Nantes-Savenay**

#### Caractéristiques d'infrastructure

Les caractéristiques principales de l'infrastructure de la branche Nantes – Savenay sont identiques à la situation actuelle.

#### Caractéristiques d'exploitation :

Sur la branche Nantes - Savenay coexistent plusieurs types de circulations ferroviaires :

- Missions sans arrêts sur la branche (TAGV, certains TER Inter-villes / TER Maillage régional, ...) ;
- Missions directes avec arrêt à Savenay ;
- Missions TER Périurbain omnibus Nantes – Savenay, cadencée à la demi-heure à l'heure de pointe;
- Circulations de fret ferroviaire (non possibles en heure de pointe) ;
- Circulations techniques, principalement sur la section Nantes – Chantenay.

### Caractéristiques de Services :

Le tableau ci-après présente les circulations ferroviaires commerciales voyageurs sur la section Nantes – Savenay.

Branche de l'étoile	Type de mission
Branche de Savenay	TAGV Radial Paris ↔ Le Croisic via Nantes
	TER Inter-villes St-Pierre des Corps ↔ Le Croisic via Nantes
	TER Inter-villes Nantes ↔ Brest via Vannes, Lorient et Quimper
	TER Inter-villes Nantes ↔ Rennes
	TER Maillage Régional Nantes ↔ Redon
	TER Maillage Régional Nantes ↔ St-Nazaire
	TER Périurbain Nantes ↔ Savenay, pouvant être prolongée jusqu'à Le Croisic



### 2.3. HORIZON DE REFERENCE DU PROJET (2030)

L'élaboration de la situation de référence à l'année de mise en service du projet LNOBPL permet de disposer d'une base de comparaison du service et des capacités résiduelles de ce dernier (comparaison avec et sans LNOBPL). Cette situation de référence ne prend pas en compte la mise en service du projet LNOBPL.

#### 2.3.1. Consistance de l'infrastructure

La consistance de l'infrastructure à l'horizon 2030 correspond à celle de l'horizon 2017 complétée par les opérations ci-dessous :

- Sur la branche de Savenay :
  - Réduction des cisaillements au chantier de remisage TAGV du Chantenay ;
- En gare de Nantes :
  - Création des voies 12 et 13 à quai,
  - Liaison V5/V6 côté Est,
  - Création d'itinéraires supplémentaires et amélioration du suivi opérationnel des circulations à travers des adaptations du poste d'aiguillage de Nantes,
  - Libération du site de Nantes – Etat assorti à un transfert des activités fret, TER, base travaux et maintenance vers le site de Nantes – Blottereau,
  - Aménagement d'une partie du site de Nantes – Blottereau pour le remisage de matériels TER et TAGV.

La capacité de l'infrastructure est la suivante :

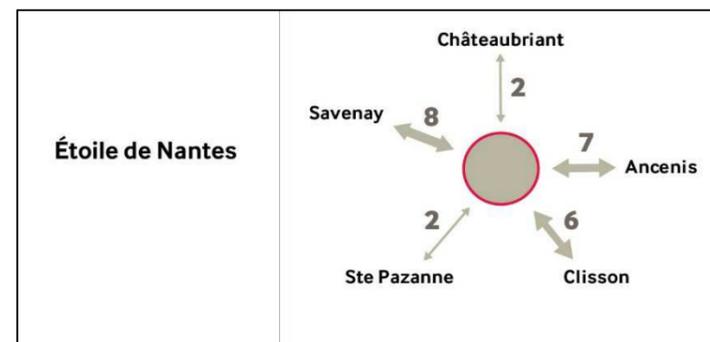


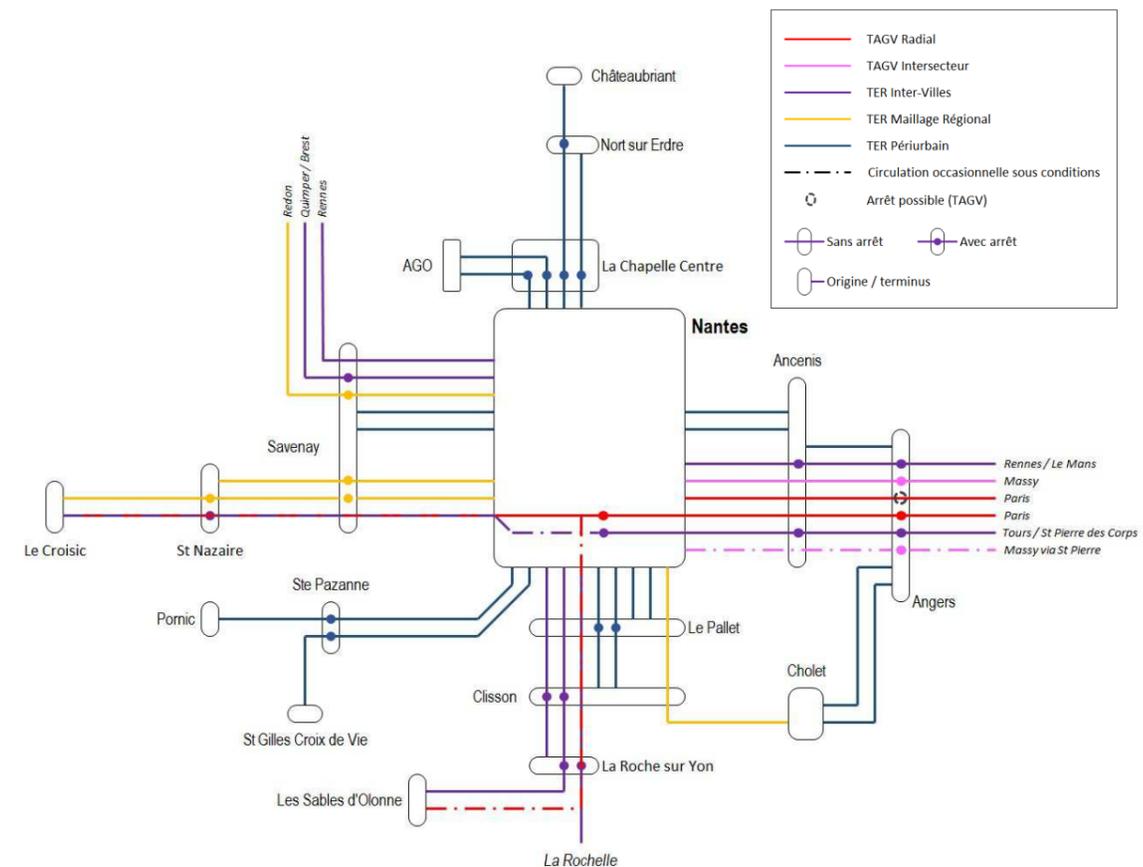
Figure 12 : Capacité de l'étoile nantaise – Situation de référence – Horizon 2030

#### 2.3.2. Offre de service

Les hypothèses de desserte prises en compte dans les études ne sauraient être engageantes vis-à-vis des opérateurs et autorités organisatrices de transport (AOT) à qui il appartiendra de définir les services futurs en lien avec le gestionnaire de l'infrastructure.

#### Offre de service à l'Heure de pointe

Le schéma suivant représente le réticulaire des différents services possibles depuis la gare de Nantes à l'horizon 2030.



*Nota bene* : Hypothèses de dessertes retenues pour les études LNOBPL

Figure 13 : Réticulaire à l'heure de pointe de l'étoile de Nantes – Situation de référence – Horizon 2030



La carte ci-après présente les différents services ferroviaires possibles à l'horizon 2030.

### Temps de Parcours et Fréquence à l'heure de pointe

Référence 2030 (sans LNOBPL)

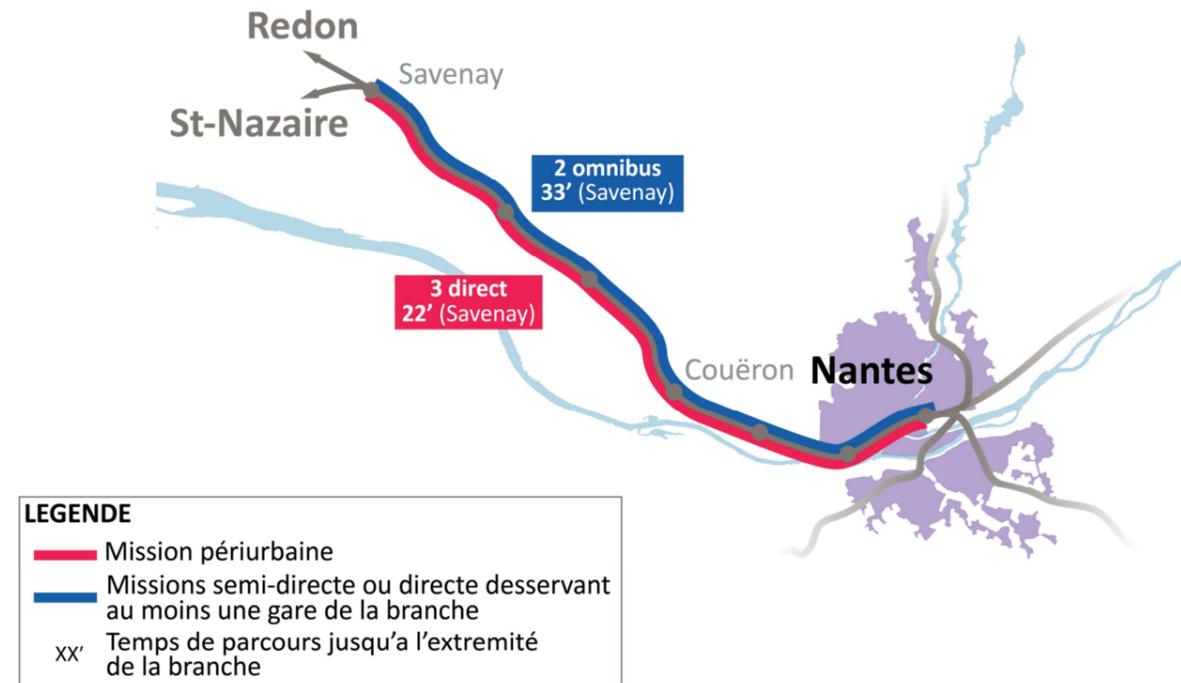


Figure 14 : Services ferroviaires à l'heure de pointe de l'étoile de Nantes – Situation de référence – Horizon 2030

L'insertion de sillon fret en heure de pointe n'est pas possible.

Le projet LNOBPL prévoit de renforcer l'offre de missions directes inter-villes entre Rennes et Nantes. Le réseau de référence en 2030 ne permet pas une offre supérieure à un train par heure et par sens.

### 2.3.3. Exploitation du nœud ferroviaire de Nantes

#### Etoile de Nantes

L'exploitation du nœud ferroviaire nantais est identique à celle de l'horizon 2014.

#### Gare de Nantes

Le principe d'exploitation de la gare de Nantes à l'horizon 2030 est une « gestion par tube » couplée avec une diamétralisation d'une partie des circulations ferroviaires Est – Ouest, au minimum celles des circulations omnibus vers Ancenis avec celles vers Savenay.

#### Gestion des circulations en gare de Nantes

Référence 2030

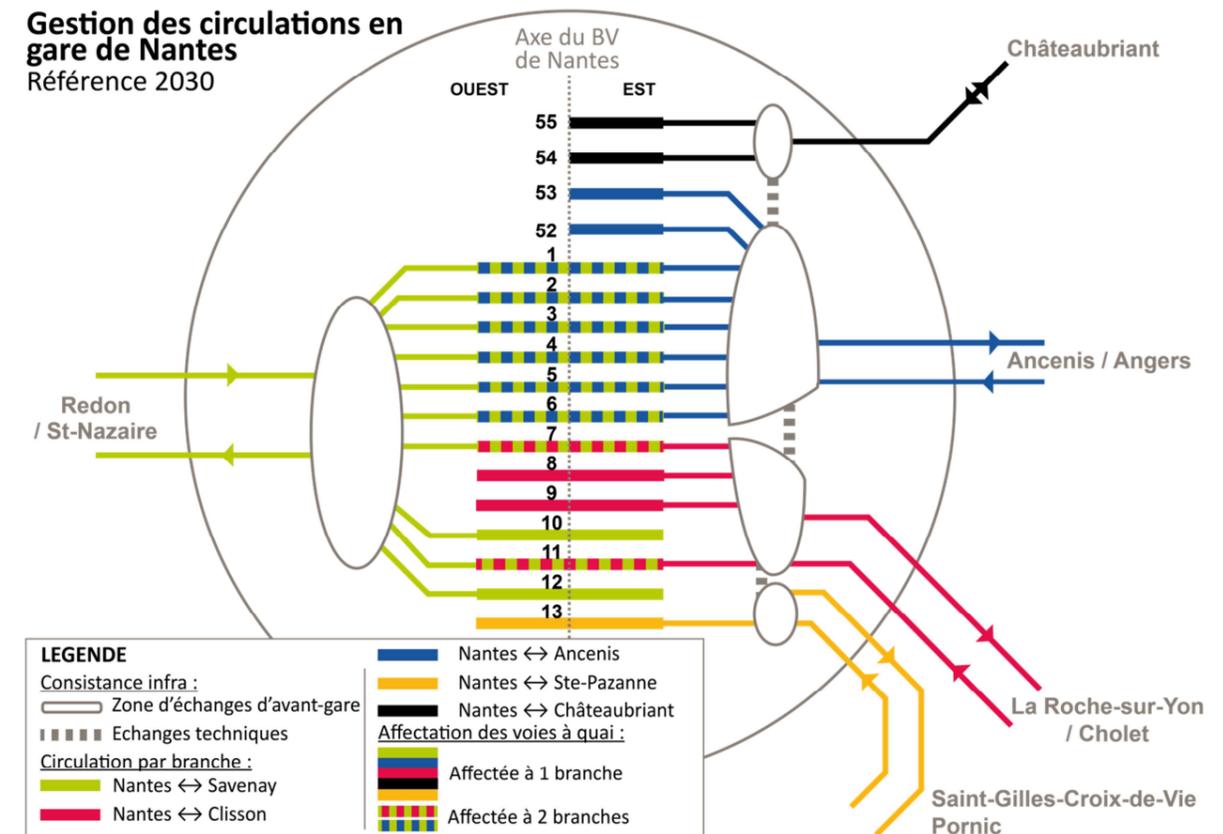


Figure 15 : Principes d'exploitation ferroviaire de la gare de Nantes – Situation de référence – Horizon 2030



### 2.3.4. Capacité résiduelle

L'analyse de la capacité résiduelle sur l'étoile de Nantes a été réalisée sur la base des infrastructures définies au chapitre 2.3.1, les conditions d'exploitation et la capacité disponible pour chaque section de ligne.

#### Capacité résiduelle sur l'étoile de Nantes

### Capacité résiduelle en ligne

Référence 2030 (sans LNOBPL)

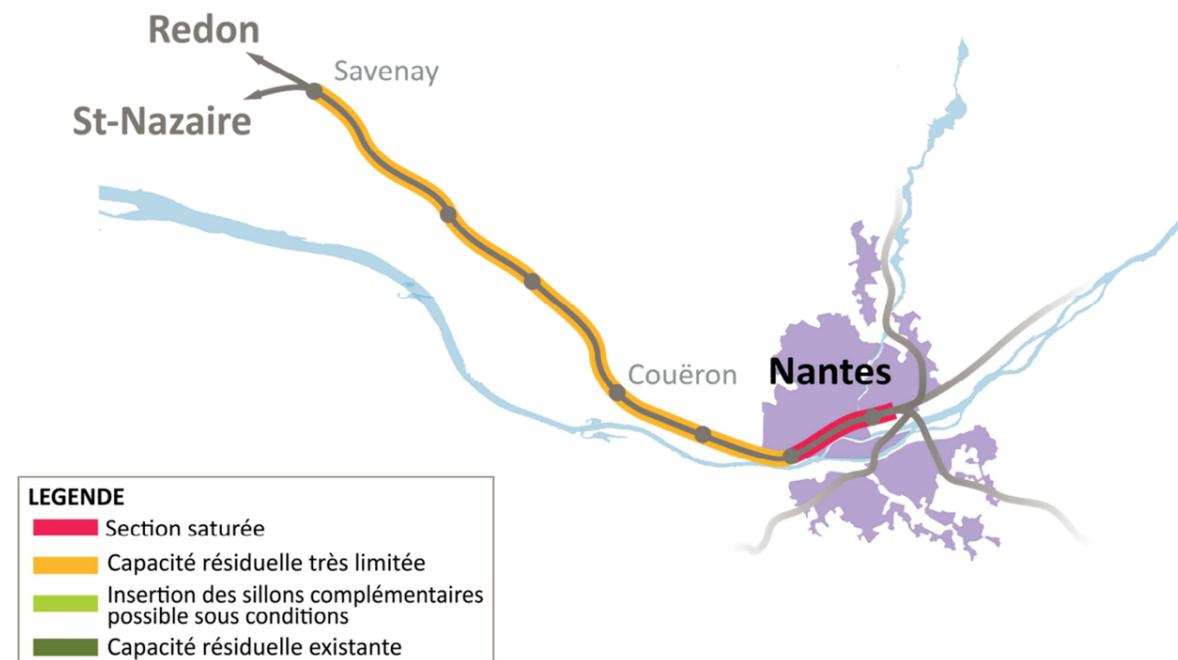


Figure 16 : Capacité ferroviaire résiduelle de l'étoile de Nantes – Situation de référence – Horizon 2030

La branche Nantes – Savenay présente un niveau de capacité résiduelle très limitée, voire saturée sur la section Nantes – Chantenay. A l'horizon 2030 en référence par rapport à l'horizon de mise en service de la LGV BPL, la modification de la consistance de l'infrastructure (réduction des cisaillements au chantier de remisage TAGV du Chantenay et création d'itinéraires supplémentaires/amélioration du suivi opérationnel des circulations à travers des adaptations du poste d'aiguillage de Nantes) permet de répondre, en ligne, à l'accroissement envisagée de l'offre de service (notamment TER Maillage Région Nantes – St-Nazaire et Nantes – Le Croisic). La capacité résiduelle sur la branche Nantes – Savenay ne permet pas de mettre en œuvre deux sillons supplémentaires par heure entre Nantes et Rennes, à infrastructure constante.

#### Capacité résiduelle en gare de Nantes

La gare de Nantes présentera à cet horizon une capacité résiduelle limitée, eu égard à la consistance de l'infrastructure en gare (voies à quais et en avant-gare) et aux conditions d'exploitation ferroviaire. La capacité de réception aux heures de pointe est en effet largement entamée dans la mesure où les itinéraires d'entrées/sorties, principalement côté ouest (Branche Nantes – Savenay) sont en limite de capacité. Les opérations envisagées entre 2017 et 2030 permettent toutefois de répondre à la croissance du trafic.

#### PEM de Nantes

A l'horizon 2020, le PEM de Nantes est supposé réalisé dans sa globalité, en accompagnement, entre autres, de l'avancée du projet urbain au sud de la gare et du développement éventuel de l'offre TER.



### 2.3.5. Branche Nantes-Savenay

#### Caractéristiques d'infrastructure

Il convient de noter que l'hypothèse est prise que, sur la branche Nantes - Savenay sera réalisée, à l'horizon 2030, l'amélioration des accès ferroviaires au chantier TAGV de Chantenay (en fonction des hypothèses de croissance de circulation retenues à moyen terme, le traitement des points de congestion pourrait être nécessaire avant le projet LNOBPL).

En effet, la sortie du faisceau de remisage et de maintenance légère des TAGV ayant origines-terminus à Nantes, situé dans les emprises du chantier (fret) de Chantenay le long des voies principales de la section de ligne Nantes – Savenay impose un cisaillement systématique de la voie principale de sens impair Nantes - Savenay.

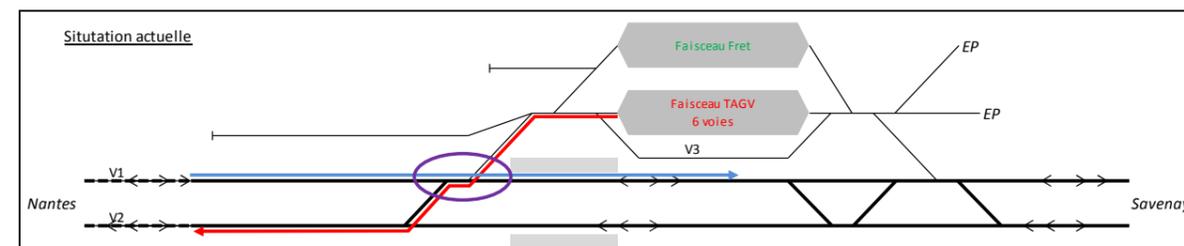


Figure 17 : Accès ferroviaire actuel au chantier TAGV de Chantenay

L'accroissement attendu des dessertes TER et le développement envisagé des missions TAGV vont aggraver les difficultés de circulation de cette courte section de ligne Nantes - Chantenay.

A ce titre, différentes solutions sont envisageables :

#### Modification du stationnement TGV

Le report du stationnement de certaines rames TAGV sur un autre site (Nantes-Blottereau, par exemple) peut être envisagé – cette solution, à confirmer dans le cadre du programme d'aménagement du site de Blottereau, impliquerait toutefois des contraintes d'organisation de la production et d'exploitation notamment par la difficulté d'insertion de sillons techniques en relation avec la gare de Nantes.

#### Traitement du cisaillement d'accès au garage de Chantenay

- Création d'un terrier  
 Cette solution technique constitue un aménagement techniquement complexe à réaliser du fait de l'exiguïté du site. En outre, cette solution technique nécessite l'implantation d'infrastructures ferroviaires en dehors des emprises actuelles.
- Création d'une voie supplémentaire (voie 1bis)  
 Cette solution technique présente un impact majeur sur les installations de signalisation de la zone. En outre, un approfondissement de l'analyse des conséquences sur le Poste de Signalisation de Nantes (installations techniques assurant la sécurité des circulations) est à mener.

#### Caractéristiques d'exploitation

Sur la branche Nantes - Savenay coexistent plusieurs types de circulations ferroviaires :

- Missions sans arrêts sur la branche (TAGV, certains TER Inter-villes / TER Maillage régional, ...)
- Missions directes avec arrêt à Savenay ;
- Missions TER Périurbain omnibus Nantes – Savenay, cadencées à la demi-heure à l'heure de pointe;
- Circulations de fret ferroviaire ;
- Circulations techniques, principalement sur la section Nantes – Chantenay.

#### Caractéristiques de Services

Le tableau ci-après présente les circulations ferroviaires commerciales voyageurs sur la section Nantes - Savenay.

Branche de l'étoile	Type de mission	Volumétrie journalière estimée [circulations par jour]
Branche de Savenay	TAGV Radial Paris ↔ Le Croisic via Nantes	Entre 5 et 8
	TER Inter-villes St-Pierre des Corps ↔ Le Croisic via Nantes	Entre 5 et 8
	TER Inter-villes Nantes ↔ Brest via Vannes, Lorient et Quimper	Entre 9 et 16
	TER Inter-villes Nantes ↔ Rennes	Entre 9 et 16
	TER Maillage Régional Nantes ↔ Redon	Entre 9 et 16
	TER Maillage Régional Nantes ↔ Le Croisic	Entre 9 et 16
	TER Maillage Régional Nantes ↔ St-Nazaire	Entre 9 et 16
	TER Périurbain Nantes ↔ Savenay, pouvant être prolongée jusqu'à Le Croisic	Entre 17 et 32

Impossibilité d'offrir une fréquence à la demi-heure en heure de pointe au TER Rennes - Nantes.



### 3. PROJET LNOBPL

Ce chapitre présente l'arrivée du projet LNOBPL sur le nœud de Nantes à l'horizon 2030 selon les différents scénarios envisagés. Comme exprimé dans le chapitre précédent, ce chapitre s'attachera à comparer l'offre de service et la capacité résiduelle offerte par la branche de Nantes– Savenay à la suite de la mise en service du projet LNOBPL.

L'analyse des différentes situations de référence permet d'analyser les évolutions du réseau en termes de compatibilité services / infrastructures. En effet, les aménagements prévus pour 2017 permettent de disposer d'une capacité suffisante pour l'exploitation des cinq branches du nœud ferroviaire nantais tout en conservant des réserves de capacité.

Ainsi, il convient de s'interroger sur la capacité d'accueil de nouvelles lignes de Rennes vers Nantes, Quimper et Brest sur les infrastructures prévues à l'horizon du projet (2030), sous réserve de capacité d'accueil en gare. La branche ouest du nœud de Nantes étant exploitée relativement indépendamment des autres, il convient d'interroger principalement les branches accueillant l'infrastructure de la ligne nouvelle.

Sur le nœud ferroviaire de Nantes, la branche de Nantes – Savenay est concernée par ces nouveaux aménagements associés à la réalisation du projet LNOBPL. La carte ci-dessous présente synthétiquement les différents scénarios de LNOBPL sur les branches concernées.



Figure 18 : Carte des possibilités d'insertion des aménagements de LNOBPL sur le nœud de Nantes

#### 3.1. OFFRE RECHERCHÉE EN 2030 AVEC CRÉATION DE LNOBPL

Les études sur les besoins de services ferroviaires à l'horizon 2030 ont mis en évidence que le réseau atteindra, dans certains secteurs, des limites de performance. Le projet LNOBPL représente une étape d'amélioration supplémentaire, en temps de parcours ou en fréquence, cohérente à la fois avec les aménagements précédents et les évolutions futures.

La qualité du service ferroviaire dépend de quatre paramètres principaux : les performances de l'infrastructure (vitesse et espacement des trains), les performances du matériel roulant (vitesse et capacité d'emport\*), la desserte (nombre d'arrêts, fréquence...) et les règles d'exploitation (faire circuler les trains ensemble et en toute sécurité sur un même réseau).

La qualité de la desserte d'une gare s'entend en termes de fréquences journalières pour un jour de la semaine (Jour Ouvrable de Base) et d'offre en heure de pointe, c'est-à-dire l'heure la plus chargée en circulations.

Des modélisations ont été menées et ont permis de vérifier, à partir d'un jeu d'hypothèses, que les propositions de services ferroviaires des scénarios du projet LNOBPL étaient réalisables.

Au stade du débat public, le service ferroviaire envisagé à l'horizon 2030, ne peut-être qu'indicatif dans ses principes. Il n'y aurait pas de sens à parler d'horaires précis (l'horaire 2017 est en cours de construction). Les services ferroviaires sont donc présentés selon l'angle du potentiel offert en heure de pointe ; les fréquences journalières proposées reposent sur la demande estimée dans les études et les orientations connues des régions en tant qu'autorités organisatrices des transports.

##### Evolution de l'offre

Les évolutions de l'offre recherchées dans le cadre du projet LNOBPL sont intégrées dans les descriptions suivantes.



### L'offre en heure de pointe

Sur la base des hypothèses d'infrastructure et de desserte, différents scénarios constituant la situation de projet sont envisageables. Aussi, en combinant les trois grandes familles des scénarios « Infrastructure » aux scénarios « Transport », il est obtenu 6 « couples » de scénarios. Les analyses de la situation de projet se sont concentrées sur le scénario « Transport » Offre haute.

À l'horizon 2030, les autorités organisatrices de transport ont exprimé des besoins de desserte auxquelles doit répondre le projet LNOBPL. Compte tenu des besoins journaliers exprimés, il en résulte à l'horizon 2030 l'expression de circulations en heure de pointe. Les capacités offertes par le projet LNOBPL permettent de couvrir les besoins de desserte exprimés à ce stade pour 2030 par les autorités organisatrices de transport tout en préservant des possibilités d'évolution ultérieure.

### L'offre journalière

En matière de services régionaux inter-villes, les principes suivants sont retenus sur les bases des travaux menés par les conseils régionaux en charge du transport TER :

- Axe Nantes-Rennes : 20 allers-retours par jour desservant systématiquement l'aéroport du Grand Ouest (contre moins d'une dizaine actuellement) et avec un temps de parcours attractif (moins d'1 heure contre 1 h 15 aujourd'hui) ;
- Axe Nantes-Quimper : 12 allers-retours par jour desservant systématiquement l'aéroport du Grand Ouest (contre 8 actuellement), dont 4 prolongés jusqu'à Brest. La desserte de l'aéroport du Grand Ouest est systématique par les trains Nantes-Rennes et Nantes-Quimper, ce qui garantit un accès de qualité à l'aéroport pour toute son aire de chalandise.

Le réticulaire ci-dessous présente l'offre ferroviaire en terme de destination à l'horizon 2030 avec le projet LNOBPL sur le nœud de Nantes.

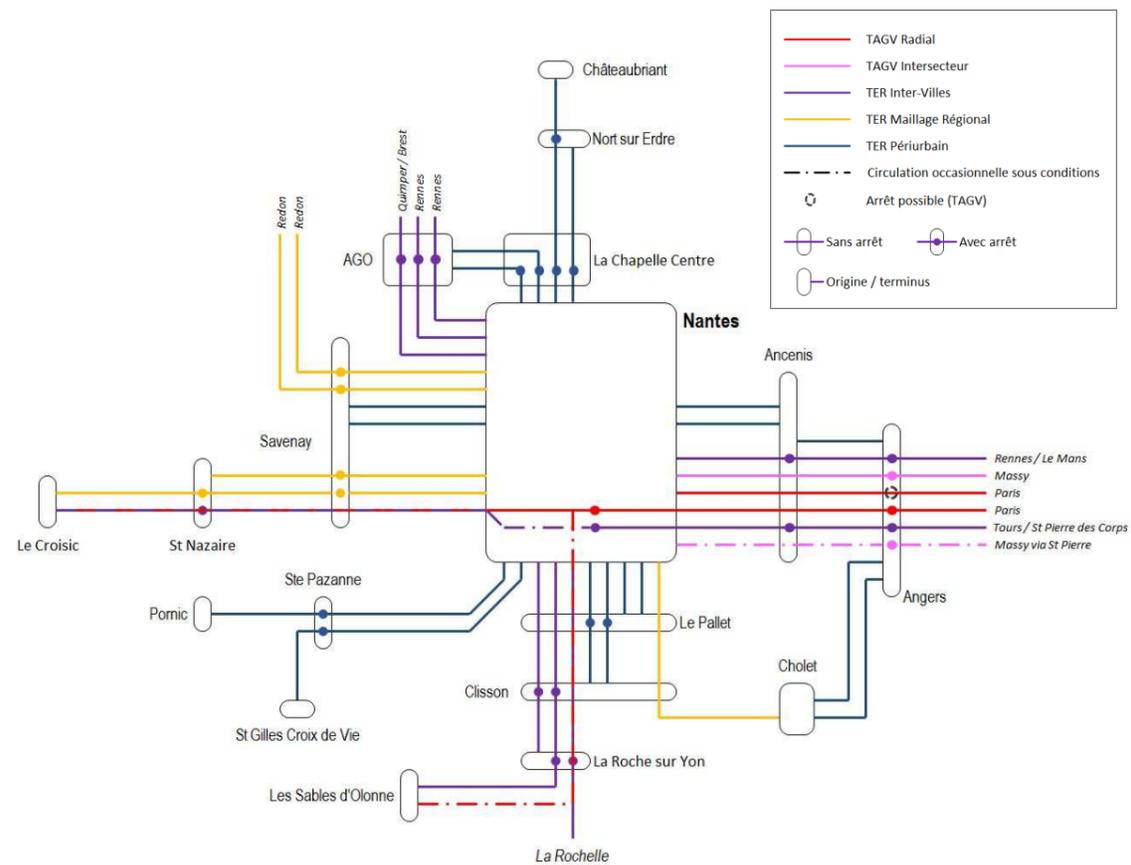


Figure 19 : Réticulaire recherché à l'heure de pointe de l'étoile de Nantes – Situation de projet – Horizon 2030



### Spécificité de la liaison Nantes-Rennes

Ces deux nœuds ferroviaires sont interdépendants. Ainsi, afin d'offrir un schéma de desserte lisible qui minimise les temps d'échange de ces deux gares entre elles et avec les autres principales gares de France (une dizaine), l'horaire y sera cadencé en 2017 avec l'arrivée de la LGV BPL. Toutes les correspondances au cours d'une heure de pointe seront structurées autour des minutes 0 et 30. Pour réussir le maximum de correspondances, l'arrivée et le départ des trains sont organisés en éventail symétrique selon l'ordre suivant par rapport à la minute 0 ou 30 :

- Les TGV depuis Paris et la province ;
- Les TER inter-villes (IV) longue distance ;
- Les TER courte distance et périurbains (PU).

L'objectif de performance de la liaison Nantes - Rennes s'est construit dans le temps. Il est partagé par la majorité des acteurs bretons et ligériens qui recherchent un service rapide et cadencé entre les deux métropoles régionales qui pâtissent d'un service ferroviaire peu compétitif face à la route (la part modale du fer sur l'axe Nantes-Rennes n'est que de 5 %).

La proposition d'un service ferroviaire rapide (moins d'une heure contre 1 h 15) et cadencé (à la demi-heure en heure de pointe contre une heure actuellement) permettrait de rendre le fer compétitif par rapport au mode routier (1 h 30 porte à porte). Les effets de ce nouveau service ferroviaire performant sur l'aménagement du territoire sont potentiellement de grande ampleur.

Les schémas de desserte indiqués ci-avant constituent des hypothèses vraisemblables d'organisation à long terme. Ainsi, entre deux nœuds de correspondance comme Nantes et Rennes, le temps de parcours optimum est plutôt :

- de 50 minutes dans le cas d'un fonctionnement en retournement (navette Nantes-Rennes-Nantes) ;
- de 55 minutes dans le cas d'un fonctionnement en diamétralisation (sans rebroussement en gare).

Toutefois, la mise en œuvre effective des circulations dépendra des choix qui seront faits par les transporteurs et les autorités organisatrices de transport.

C'est au travers d'une situation de référence, hypothèse aujourd'hui théorique, imaginée en concertation, que sont analysées les solutions d'infrastructures, le tout constituant un scénario de projet.

Le schéma qui suit présente les ordres de grandeur des temps de correspondance et de retournement découlant directement du temps de parcours envisagé entre Nantes et Rennes.

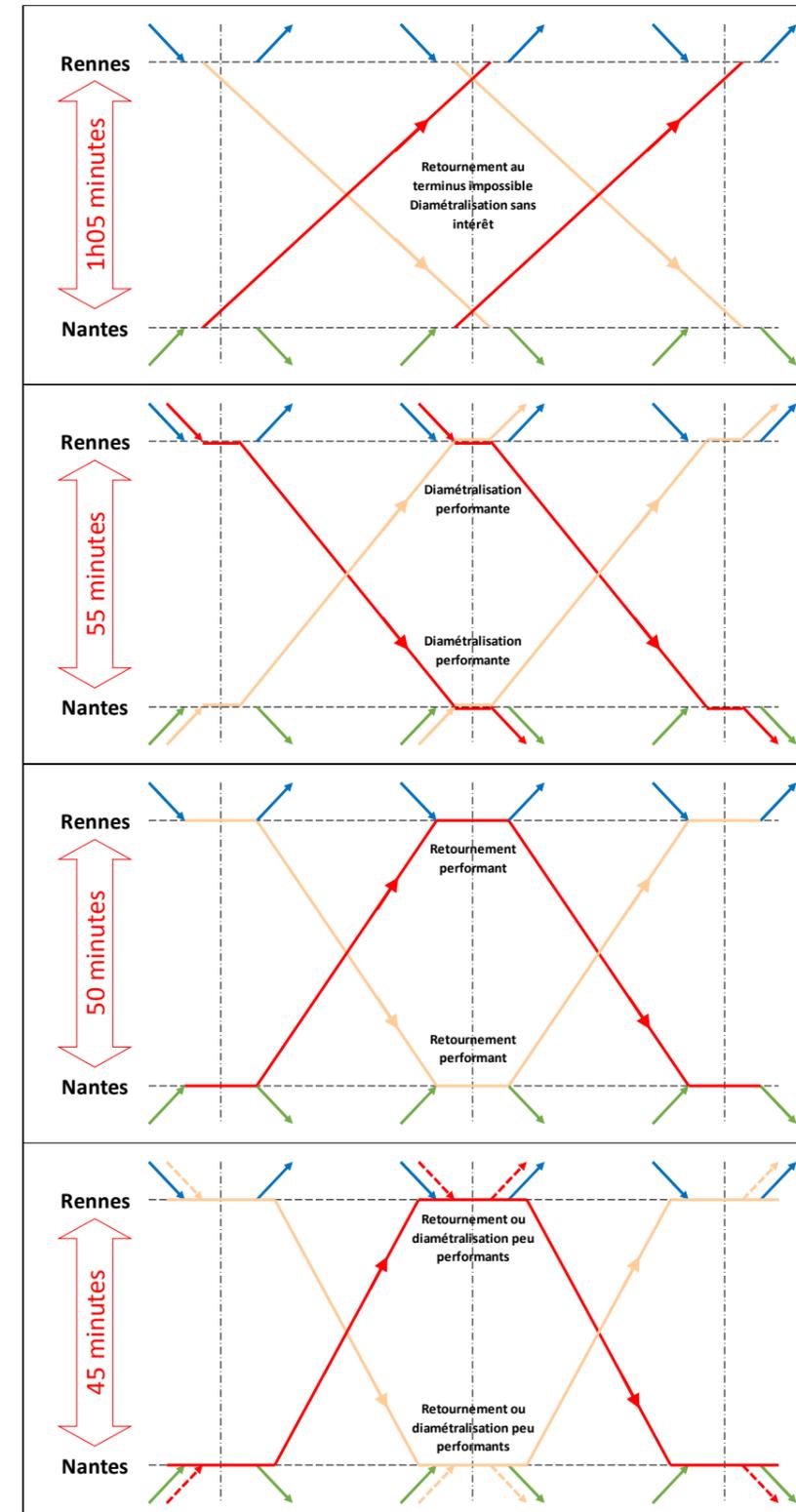


Figure 20 : Impacts sur les principes d'exploitation du temps de parcours Rennes - Nantes



### 3.2. LNOBPL ET NŒUD FERROVIAIRE DE NANTES

Dans le cadre du projet LNOBPL, la réalisation du raccordement ferroviaire entre la ligne nouvelle et le réseau exploité, en amont de l'agglomération de Nantes est apparue incontournable au regard des enjeux environnementaux.

Le raccordement au réseau existant a été privilégié sur l'axe historique Nantes - Savenay. Ce raccordement a été recherché au plus près de la gare de Nantes, dès que les conditions techniques, foncières et environnementales le permettent. Il s'agit là du double défi des zones de raccordement proches de la gare de Nantes pour augmenter l'efficacité du projet tout en complexifiant son insertion. Il conviendra d'approfondir dans les phases ultérieures le point de raccordement afin de préciser leur faisabilité.

La croissance démographique et périurbaine particulièrement dynamique de l'agglomération nantaise constitue en outre un enjeu fort pour identifier des options de passages.

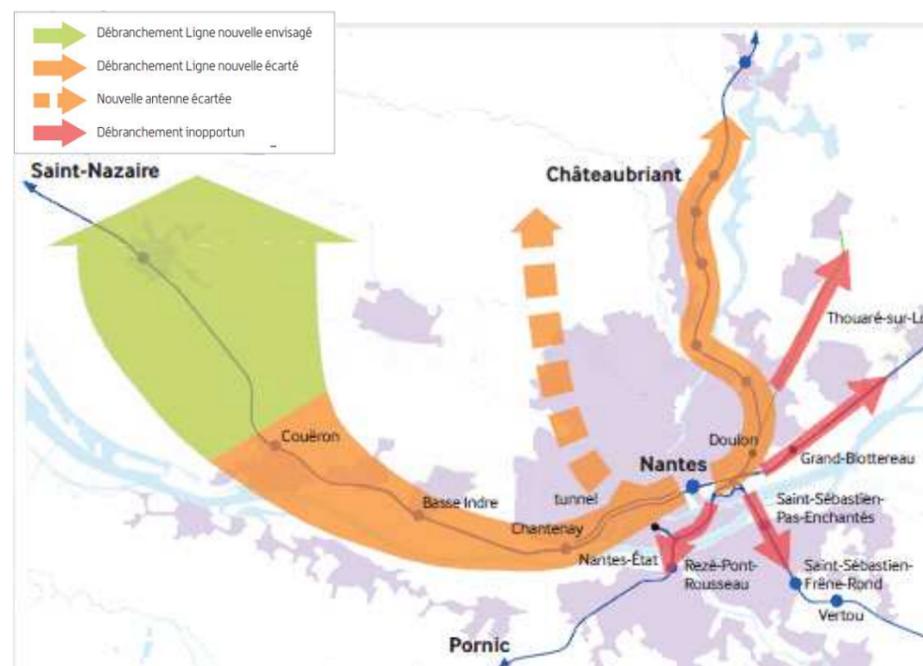


Figure 21 : Principe de recherche du raccordement de LNOBPL à la gare de Nantes

La capacité de l'infrastructure est la suivante :

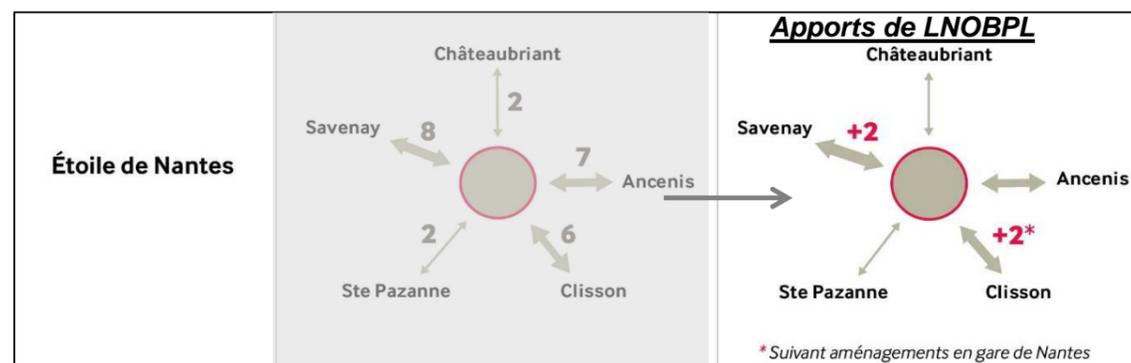


Figure 22 : Capacité de l'étoile nantaise – Situation de projet – Horizon 2030

### 3.3. PERFORMANCES PERMISES PAR LE PROJET LNOBPL

#### 3.3.1. Services ferroviaires

##### Offre de service à l'Heure de pointe

La carte ci-après présente les différents services ferroviaires possibles pour les gares de l'étoile ferroviaire nantaise à l'horizon 2030 pour la branche Nantes - Savenay :

#### Temps de Parcours et Fréquence à l'heure de pointe Projet 2030 (avec LNOBPL)

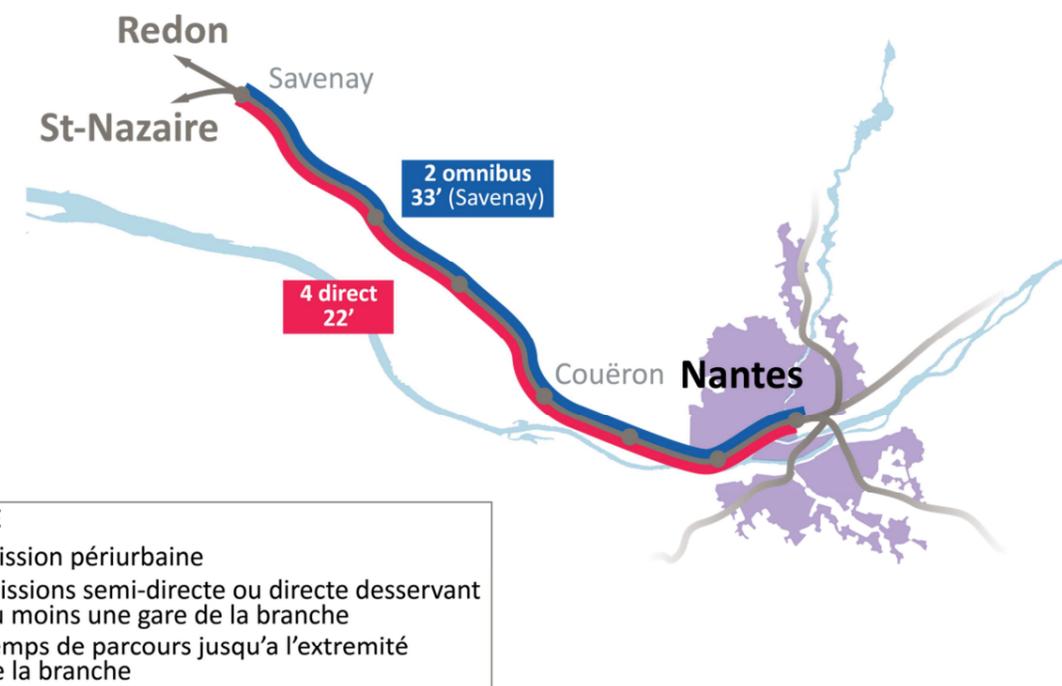


Figure 23 : Services ferroviaires de l'étoile de Nantes – Situation de projet – Horizon 2030  
Nota : la carte ne présente pas les sections de ligne nouvelle que prévoit le projet LNOBPL au motif qu'elles ne sont pas utilisées par les missions périurbaines et semi-directes.

Le service présenté est identique à la situation de référence – horizon 2030 sans mise en service du projet LNOBPL sauf sur la branche Nantes – Savenay qui intègre une mission directe complémentaire.

L'insertion de sillon fret en heure de pointe n'est pas possible.

En outre, les services est Nantes– Rennes bénéficient directement de LNOBPL au travers de gain de temps (de l'ordre de 6 minutes pour le scénario D et de l'ordre de 25 à 27 minutes pour les scénarios A, B, et C par rapport à la situation de référence 2030) et libèrent par ailleurs de la capacité sur le réseau existant.



### 3.3.2. Capacité résiduelle en 2030 avec création de LNOBPL

La capacité résiduelle de la branche de Savenay résulte de la combinaison de :

- La capacité résiduelle de la branche de Savenay ;
- La capacité résiduelle en gare de Nantes, c'est-à-dire à quai et en avant-gare.

L'analyse de la capacité résiduelle sur l'étoile de Nantes a été réalisée avec les infrastructures correspondant à la situation de projet, les conditions d'exploitation et la capacité disponible pour chaque section de ligne concernée ainsi que pour chaque voie à quai.

#### Capacité résiduelle sur l'étoile de Nantes

Les scénarios ont été conçus en fonction des objectifs fonctionnels et notamment la recherche de capacité supplémentaire et l'amélioration des temps de parcours. Ils se différencient donc peu sur ce point. Les gains de temps sont donnés pour les meilleurs trains exploitant au maximum les possibilités offertes par les scénarios.

Les capacités libérées sur le réseau existant et la séparation des flux entre circulations rapides et circulations lentes permettent l'accueil de circulations supplémentaires ou le dégagement de capacité résiduelle, et doivent améliorer la ponctualité des trains TGV et TER. Le projet permet le renfort significatif de l'offre TER en heure de pointe envisagée entre Nantes et Rennes ce qui n'est pas envisageable à l'heure actuelle (passage d'une fréquence à l'heure à une fréquence à la demi-heure).

L'enjeu des points de raccordement sur le réseau existant est particulièrement dimensionnant en sortie de Nantes, ce quel que soit le scénario.

Le scénario D présente des particularités :

- Les doublages du réseau (voie nouvelle/voie existante) alternent avec des sections non doublées. Les sections non doublées dans les secteurs périurbains deviendraient vraisemblablement des points de contraintes d'exploitation.
- Le temps de parcours supérieur à 1h entre Nantes et Rennes peut se révéler contraignant pour la mise en œuvre du cadencement (notion de rendez-vous) entre les deux nœuds structurants de l'Ouest.
- Ce scénario est très impactant pendant sa réalisation sur la circulation des trains du fait de la multiplicité des interventions sur ou à proximité immédiate du réseau existant.



Figure 24 : Evolution de l'infrastructure ferroviaire en ligne avec LNOBPL – Horizon 2030

La carte ci-après illustre la capacité en ligne des 4 scénarios du projet :

### Capacité résiduelle en ligne Référence 2030 (avec LNOBPL)

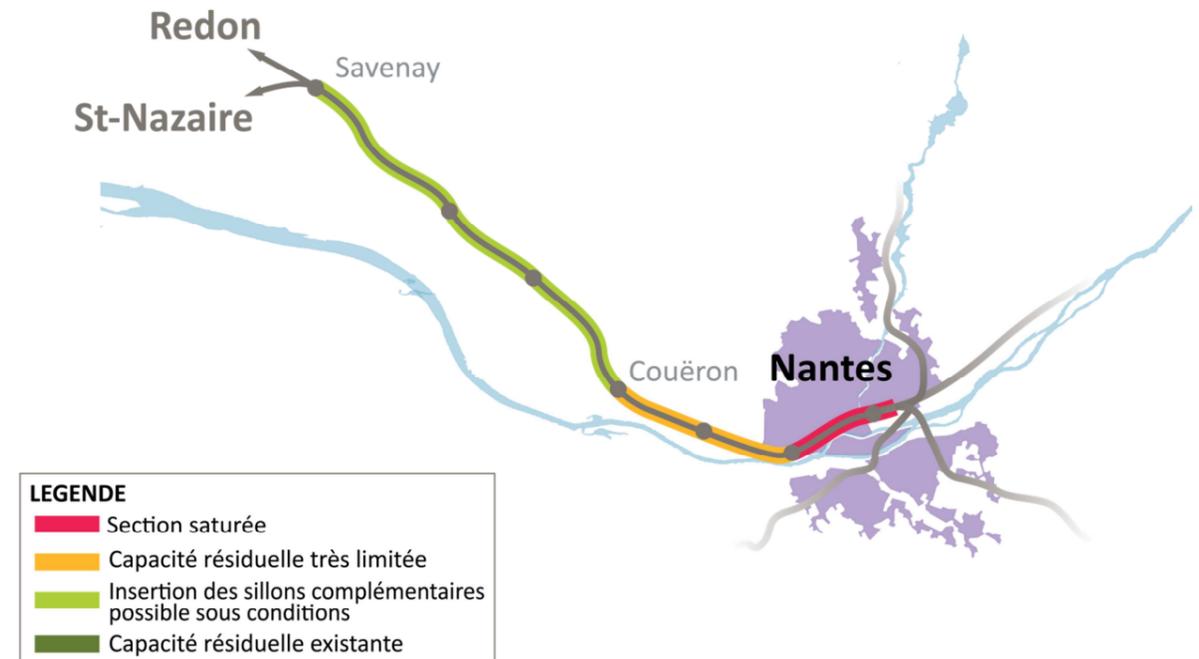


Figure 25 : Capacité ferroviaire résiduelle sur le nœud de Nantes – Situation de projet – Horizon 2030

La réalisation de la ligne nouvelle à partir de la section Couëron – Saint-Etienne-de-Montluc permet, à offre identique, le dégagement de capacité résiduelle complémentaire. Toutefois, il convient de noter que dans la mesure où la situation de projet présente un volume de circulations plus important qu'en situation de référence (2 circulations supplémentaires à l'ouest de Nantes), le gain de capacité résiduelle est limité.

Sur la branche de Nantes – Savenay, la capacité résiduelle est contrastée : la section Nantes – Chantenay est saturée, tandis que la section Chantenay – Couëron présente une capacité résiduelle très limitée alors que la section Couëron – Savenay présente une capacité résiduelle permettant l'insertion de sillons complémentaires possible, sous conditions.

Sur la branche de Nantes – Savenay, en situation de projet par rapport à la situation de référence 2030, la réalisation de ligne nouvelle permet le dégagement de capacité résiduelle complémentaire à partir de la nouvelle bifurcation vers LNOBPL. Toutefois, dans la situation de projet, le volume de circulation est plus important qu'en situation de référence (ajout notamment des missions TER Inter-villes Rennes – Nantes) si bien que le gain en capacité résiduelle est limité.



### Capacité résiduelle en gare de Nantes

Les modifications du plan de transport à l’horizon 2030 imposent des modifications dans le montage du GOV de Nantes.

La carte ci-après présente l’organisation de la gestion de la gare de Nantes selon l’organisation diamétralisation :

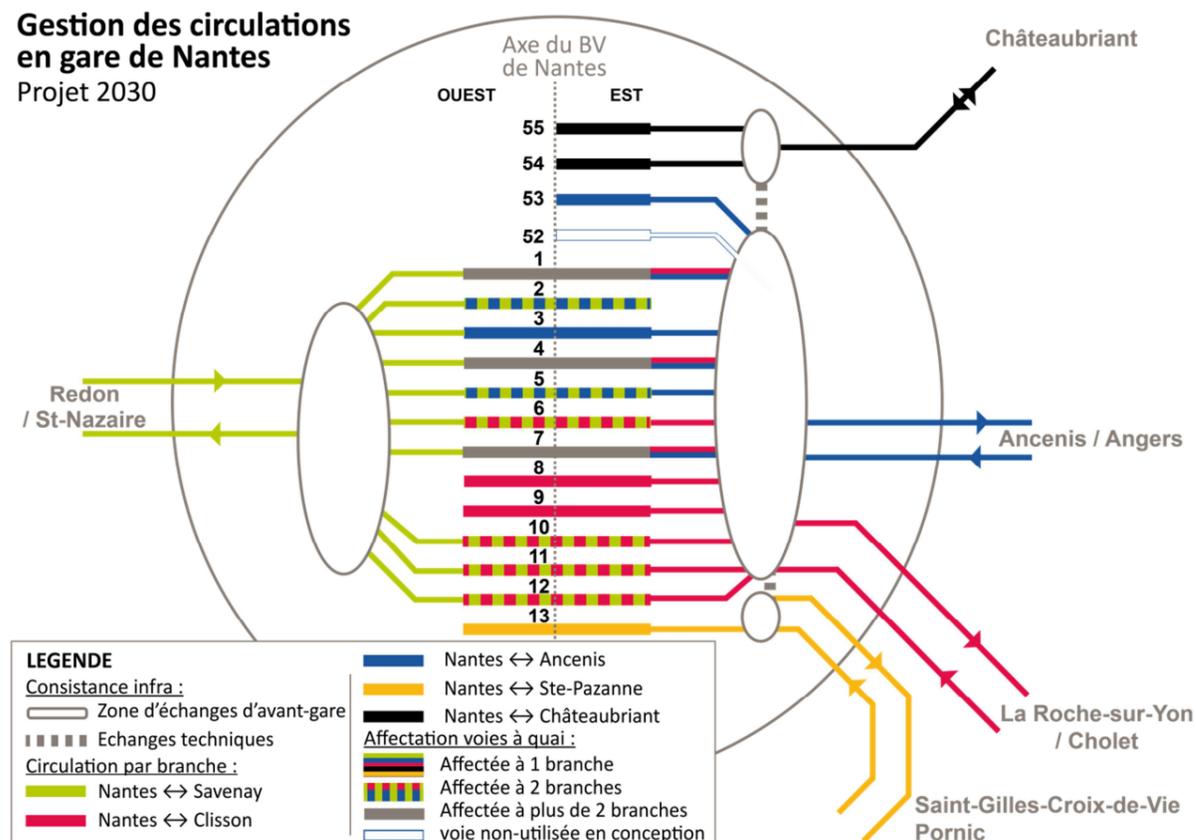


Figure 26 : Principes d’exploitation ferroviaire de la gare de Nantes – Situation de projet – Horizon 2030

La gare de Nantes présentera à cet horizon une capacité résiduelle limitée, eu égard à la consistance de l’infrastructure en gare (voies à quais et en avant-gare) et aux conditions d’exploitation ferroviaire. Cette capacité résiduelle sera d’autant plus faible que la gare de Nantes accueillera les nouveaux services prévus dans le cadre du projet de LNOBPL, sur le côté ouest, qui est en limite de capacité en situation de référence.

### 3.4. BRANCHE NANTES – SAVENAY

#### Caractéristiques d’infrastructure

Les caractéristiques principales de l’infrastructure entre Nantes et Savenay, disponibles en situation de référence à l’horizon 2030, sont complétées par l’arrivée d’une bifurcation sur la branche Nantes - Savenay permettant d’accéder aux nouvelles infrastructures de LNOBPL.

#### Caractéristiques d’exploitation :

Sur la branche Nantes – Savenay coexistent plusieurs types de circulations ferroviaires :

- Missions sans arrêts sur la branche (TAGV, certains TER Inter-villes / TER Maillage régional, ...);
- Missions directes avec arrêts à Savenay;
- Missions TER Périurbain omnibus Nantes – Savenay, cadencées à la demi-heure à l’heure de pointe ;
- Circulations de fret ferroviaire (non possible en heure de pointe) ;
- Circulations techniques, principalement sur la section Nantes – Chantenay.

#### Caractéristiques de Services :

Le tableau ci-après présente ces caractéristiques :

Branche de l’étoile	Type de mission
Branche de Savenay	TAGV Radial Paris ↔ Le Croisic via Nantes
	TER Inter-villes St-Pierre des Corps ↔ Le Croisic via Nantes
	TER Inter-villes Nantes ↔ Brest via Vannes, Lorient et Quimper
	TER Inter-villes Nantes ↔ Rennes
	TER Maillage Régional Nantes ↔ Redon
	TER Maillage Régional Nantes ↔ St-Nazaire
	TER Périurbain Nantes ↔ Savenay, pouvant être prolongée jusqu’à Le Croisic



### 3.5. GARE NOUVELLE DE L'AÉROPORT GRAND OUEST

Un des enjeux des liaisons nouvelles Ouest Bretagne - Pays de la Loire (LN-OBPL) est la desserte du futur aéroport du Grand Ouest par un réseau ferroviaire performant le reliant à l'ensemble des villes de son aire de chalandise sans éluder la sensibilité environnementale des territoires traversés et desservis. Ce projet prévoit la création d'une gare nouvelle à l'aéroport du Grand Ouest, unique gare nouvelle envisagée à ce stade qui est conçue comme une gare moderne facilitant l'intermodalité air-fer.

La définition de la gare est fortement influencée par sa situation en contexte aéroportuaire et par la nature des trafics qu'elle est amenée à recevoir.

Afin d'offrir une alternative pertinente à l'accès routier, l'aéroport du Grand Ouest fait l'objet d'un plan de desserte en transport collectif. Il est prévu de réaliser un service ferroviaire rapide interrégional vers la Bretagne et Nantes à l'horizon 2030.

Au stade du débat public, l'offre prévue est la suivante :

- Trois missions TER par heure et par sens, en heure de pointe (2 Nantes - Rennes et 1 Nantes - Quimper). Une partie des missions Nantes - Rennes pourraient être opérées en TAGV grâce à LNOBPL;

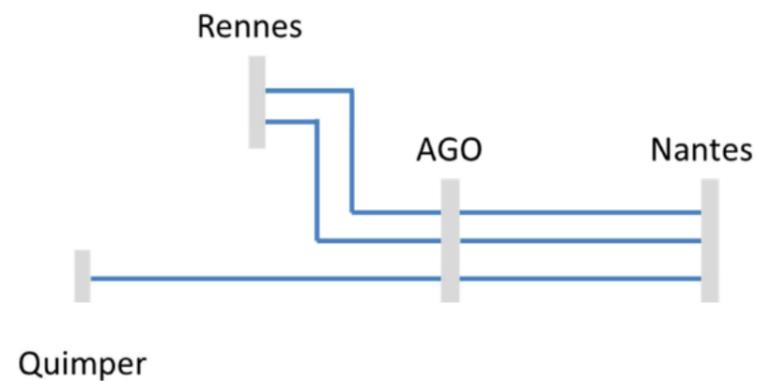


Figure 27 : Hypothèse de desserte de la gare d'AGO en heure de pointe (3 trains par heure et par sens)

Néanmoins, les hypothèses de desserte ferroviaire à long terme devront être précisées afin de prendre en compte, en amont, dans la conception des infrastructures de la gare, les possibles évolutions futures.

## 4. VISION CIBLE – DEVELOPPEMENTS ULTERIEURS POSSIBLES

### 4.1. DÉVELOPPEMENTS ULTÉRIEURS POSSIBLES

Dans le cadre de la planification de grandes infrastructures ferroviaires (qui ont une durée de vie de centaines d'années), il est judicieux d'avoir un regard sur les potentialités offertes par les investissements à très long terme, au-delà de l'instant de leur mise en service.

L'horizon Vision se situe entre 2040 et 2050 et permet de tester l'évolutivité du réseau et les possibilités de développement de l'offre grâce à la réalisation du projet LNOBPL.

A titre d'exemple, des évolutions possibles de l'offre pourraient être :

- Le passage à une desserte au ¼ d'heure pour le TER périurbain,
- L'adaptation et l'amélioration de la desserte TER GV interrégionale.

Ce chapitre a pour objectif de présenter ces possibilités d'évolution sur la branche de Savenay.

Cet horizon prospectif n'est pas soumis à validation des acteurs concernés et constitue uniquement un instrument d'aide à la réflexion, afin d'évaluer la possibilité de mettre en valeur les investissements LNOBPL au-delà de l'horizon de sa mise en service.

### 4.2. PASSAGE AU QUART D'HEURE POUR LA DESSERTE LOCALE

La situation de référence 2030 avec LNOBPL indique qu'il est possible de faire circuler 2 missions omnibus à l'heure de pointe sur la branche Nantes - Savenay.

Dans le but d'anticiper d'éventuels développements de la section Nantes - Savenay, plusieurs options peuvent être envisagées.

#### 4.2.1. Passage au ¼ d'heure sur Nantes - Savenay

En dépit des gains de capacité offerts par le projet LNOBPL (du fait du report de certaines missions rapides via AGO), il subsiste une hétérogénéité forte des circulations sur toute la section.

Un important programme d'aménagements serait donc à mettre en œuvre pour permettre le tracé de 4 sillons périurbains par heure : mise à quatre voies d'une grande partie du linéaire, aménagement d'un terminus périurbain à Savenay, redécoupage de block sur les parties maintenues en double voie.

#### 4.2.2. Passage au ¼ d'heure jusqu'à Saint-Etienne-de-Monluc

La limitation des missions périurbaines complémentaires à Saint-Etienne-de-Monluc ou Couëron permettrait de limiter l'investissement en ligne et à Savenay. La nature des aménagements nécessaires reste à préciser en fonction de la desserte de maillage régional et inter-villes de l'axe.



## 5. ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DES AMENAGEMENTS ENVISAGES

### 5.1.1. Raccordements de ligne nouvelle

Cette analyse concerne les scénarios A, B, C et D du projet LNOBPL.

L'analyse environnementale pour l'insertion des raccordements de la ligne nouvelle aux abords de Nantes a mis en avant les points suivants :

- L'insertion est jugée très difficile entre Nantes et Couëron en raison de l'habitat dense urbain, du PPRI Loire aval et de la zone Natura 2000,
- Elle est jugée moyennement difficile à plutôt favorable en raison de la possibilité d'évitement des enjeux (Natura 2000, PPRI, secteurs urbains) dans le secteur compris entre Couëron et Cordemais.

Les autres critères (fonctionnel et technique) ont conduit à définir des options de passage se raccordant au plus proche de Nantes.

### 5.1.2. Aménagements au plus proche de l'existant

Cette analyse concerne le scénario D du projet LNOBPL.

Ces aménagements sont des rectifications de voies restant dans les emprises ferroviaires entre Chantenay et Couëron. Ils ne présentent pas, à ce titre, d'enjeux environnementaux particuliers.

### 5.1.3. Aménagements capacitaires ultérieurs

Les développements ultérieurs de l'axe nécessiteront des aménagements nouveaux de l'axe dont la faisabilité environnementale a été analysée aux vues des enjeux identifiés dans le cadre de l'état initial réalisé.

Ainsi la faisabilité environnementale des aménagements capacitaires le long de l'axe Nantes – Savenay a été jugée :

- Très difficile à difficile entre Nantes et Chantenay en raison des enjeux urbains denses continus,
- Moyennement difficiles à difficiles – entre Chantenay et Couëron en raison d'enjeux moins urbains mais avec la présence d'enjeux réglementaires (PPRI Loire aval et Natura 2000 Estuaire de la Loire)
- Moyennement difficile à plutôt favorable entre Couëron et Savenay où la faible urbanisation et l'absence d'enjeux majeurs ou très forts liés au milieu physique et milieu naturel ne contraignent pas un aménagement.

Cette analyse est résumée dans la cartographie suivante :

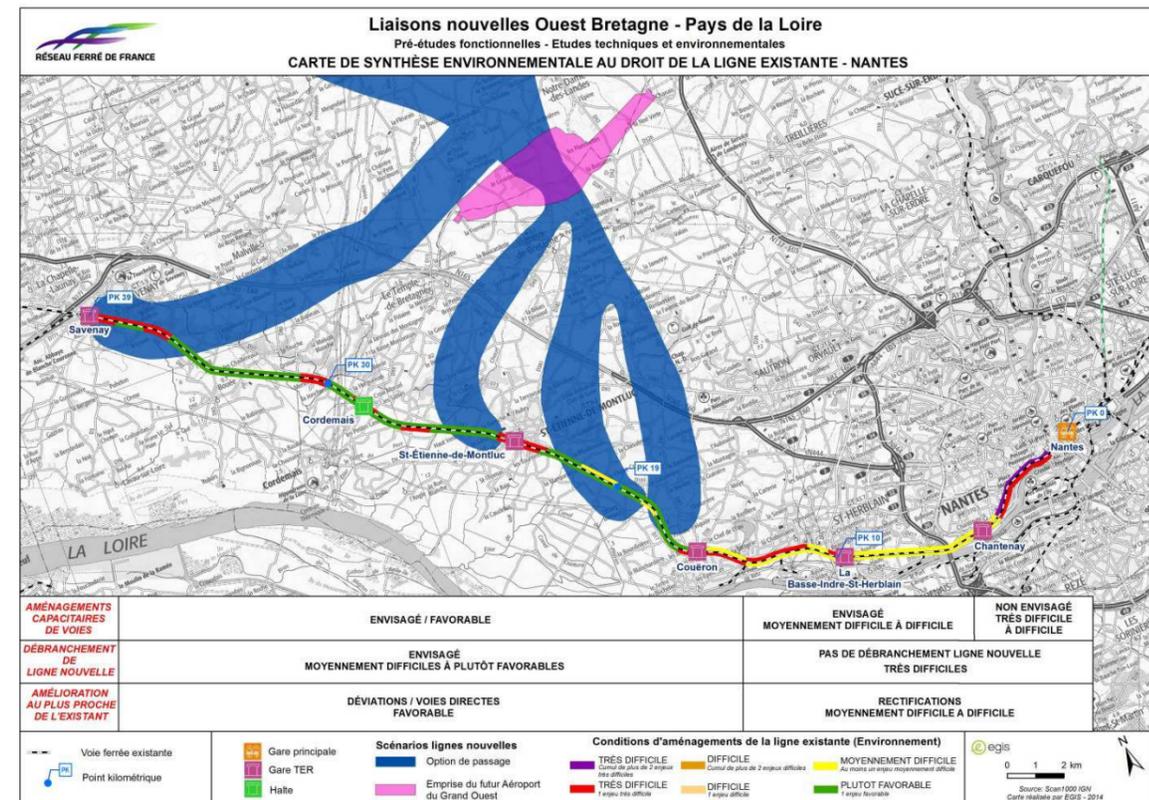


Figure 28 : Carte d'analyse des enjeux environnementaux



## ANNEXES

### ANNEXE 1 : GLOSSAIRE

- **Appareil de voie** : Un appareil de voie est un élément de la voie ferrée qui permet d'assurer le support et le guidage du matériel roulant ferroviaire sur un itinéraire donné, lorsque d'autres itinéraires en divergent ou le traversent. Il permet entre autres d'assurer les bifurcations et les croisements d'itinéraires. En effet, le conducteur d'un train n'ayant aucune maîtrise de la direction prise par le convoi, ce sont les appareils de voie qui sont chargés de le guider et de l'orienter de façon mécanique et passive.
- **Banalisation** : Mise en place d'une voie banalisée (VB). Une voie banalisée est une voie dont le niveau de sécurité procuré par les installations de sécurité qui la constituent permettent d'y autoriser la circulation des trains, soit dans un sens, soit dans l'autre, dans des conditions de circulations quasiment identiques, sans avoir à appliquer les conditions réglementaires habituelles applicables pour l'engagement des trains en voie unique.
- **Capacité** : Nombre de sillons possible de faire circuler sur une infrastructure ferroviaire donnée.
- **Capacité résiduelle** : La capacité résiduelle représente le nombre de sillons supplémentaire qu'il pourrait être possible d'ajouter sur une infrastructure donnée. La capacité résiduelle est déterminée par les performances des infrastructures (nombre de voies, signalisation en place, vitesse maximale de circulation, ...) et les services ferroviaires affectés sur ces infrastructures (politique de desserte, horaire de circulation, fréquence).
- **Cisaillement** : Un cisaillement est le fait pour un train de couper l'itinéraire d'autres trains. Cela oblige ces derniers à attendre le passage du premier.
- **Diamétralisation** : Les trains n'effectuent pas leur terminus dans le centre des villes mais en périphérie, à l'extrémité des lignes.
- **GOV** : Le Graphique d'Occupation des Voies est une vue de l'occupation des voies en gare (départ / arrivée et temps de stationnement) représentée de manière graphique avec en abscisse l'heure et en ordonnée le numéro du quai ou de la voie. Ce graphique permet de déterminer les contraintes de capacité des gares. C'est-à-dire les possibilités d'arrêt de trains restants sur chacun quai.
- **PU** : Périurbain. La desserte ferroviaire périurbaine concerne la desserte des localités en proximité du nœud ferroviaire de la ville. Ces localités entretiennent des rapports étroits avec la ville (migration quotidienne importante). La desserte peut-être de type omnibus ou non.
- **Service** : Combinaison de la politique de desserte et de la fréquence offerte sur un nœud ferroviaire donné.

- **Signalisation ferroviaire** : La signalisation ferroviaire est un moyen de donner des ordres au conducteur d'un véhicule et a pour objectif d'éviter :
  - les risques inhérents à la circulation ferroviaire :
    - le « nez à nez », quand deux trains se retrouvent face à face sur la même voie,
    - le « rattrapage », quand le train suiveur rattrape celui qui le précède,
    - la « prise en écharpe », quand un train arrive sur un aiguillage déjà occupé par un train venant d'une autre direction ;
  - les risques de déraillement (limitation de vitesse dans les courbes, les zones d'aiguillage et de travaux) ;
  - les risques inhérents aux passages à niveau, intersections avec le réseau routier.

Afin de réaliser l'espacement des circulations, on découpe la voie en sections appelées "cantons". Chaque canton est alors précédé d'un signal indiquant si ce canton est libre ou occupé par un autre train.

Les différents systèmes utilisés pour gérer les signaux sont appelés "blocks".

- **Block automatique à permissivité restreinte (B.A.P.R.)** : Le block automatique à permissivité restreinte est utilisé sur des lignes secondaires. C'est un système automatique, mais la longueur des cantons est relativement importante (plusieurs kilomètres). Ce système présente l'avantage d'une sécurité accrue par rapport au block manuel (le risque d'erreur humaine est diminué), tout en restant économique car le nombre de signaux implantés reste faible. De par son fonctionnement ce type de block ne permet pas des débits élevés sur une ligne. En effet le franchissement des signaux d'espacements fermés est interdit, pour éviter des marches à vue trop longues (puisque les cantons sont grands !), d'où son nom de "permissivité restreinte".
- **Block automatique lumineux (B.A.L.)** : Le block automatique lumineux est utilisé sur les lignes principales. Ce système est automatique et permet un débit maximal sur une ligne, d'autre part il autorise également un espacement réduit des circulations puisque le franchissement des signaux d'espacements fermés en marche à vue est autorisé (c'est un système "permissif"). C'est le système le plus souple pour régler les circulations, mais c'est aussi le plus onéreux (installation de nombreux signaux et postes de commande complexes).
- **Block manuel (B.M.)** : également appelé cantonnement téléphonique, est le système de cantonnement de base pour l'espacement des circulations ferroviaires. Il repose intégralement sur la vigilance humaine et des liaisons téléphoniques ; les échanges d'informations se font par dépêches et par téléphones interposés. On le rencontre sur des lignes au trafic très faible, notamment sur les lignes à signalisation simplifiée et les lignes à trafic restreint (VUTR).
- **Sillon** : Un sillon horaire est « la capacité d'infrastructure requise pour faire circuler un train donné d'un point à un autre à un moment donné », autrement dit la « période durant laquelle une infrastructure donnée est affectée à la circulation d'un train entre deux points du réseau ferré.
- **TAGV** : Train à Grande Vitesse, défini selon l'Union internationale des chemins de fer (UIC) par un :
  - Train roulant à des vitesses supérieures à 250 km/h sur des lignes spécialisées ;
  - Train roulant à environ 200 km/h sur des lignes standards adaptées ;
  - Train pouvant rouler à des vitesses inférieures en raison de conditions particulières de relief, de contraintes topographiques ou en environnement urbain.



## ANNEXE 2 : TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Visualisation des horizons d'étude du projet LNOBPL .....	3
Figure 2 : Etoile ferroviaire de Nantes .....	4
Figure 3 : Consistance de l'infrastructure ferroviaire de l'étoile de Nantes – Situation actuelle .....	4
Figure 4 : Services ferroviaires journaliers de l'étoile de Nantes – Situation actuelle .....	5
Figure 5 : Graphique espace temps d'une ligne ferroviaire circulée par des missions hétérogènes .....	6
Figure 6 : Principes d'exploitation ferroviaire de la gare de Nantes– Situation actuelle (2012) .....	6
Figure 7 : Capacité ferroviaire résiduelle de l'étoile de Nantes – Situation actuelle (2012) .....	7
Figure 8 : Principe de fonctionnement d'un nœud de correspondance dans un réseau cadencé .....	9
Figure 9 : Services ferroviaires à l'heure de pointe de l'étoile de Nantes – Situation de référence – Horizon 2017 .....	9
Figure 10 : Principes d'exploitation ferroviaire de la gare de Nantes – Horizon 2017 .....	10
Figure 11 : Capacité ferroviaire résiduelle de l'étoile de Nantes – Situation de référence – Horizon 2017 .....	10
Figure 12 : Capacité de l'étoile nantaise – Situation de référence – Horizon 2030 .....	12
Figure 13 : Réticulaire à l'heure de pointe de l'étoile de Nantes – Situation de référence – Horizon 2030 .....	12
Figure 14 : Services ferroviaires à l'heure de pointe de l'étoile de Nantes – Situation de référence – Horizon 2030 .....	13
Figure 15 : Principes d'exploitation ferroviaire de la gare de Nantes – Situation de référence – Horizon 2030 .....	13
Figure 16 : Capacité ferroviaire résiduelle de l'étoile de Nantes – Situation de référence – Horizon 2030 .....	14
Figure 17 : Accès ferroviaire actuel au chantier TAGV de Chantenay .....	15
Figure 18 : Carte des possibilités d'insertion des aménagements de LNOBPL sur le nœud de Nantes .....	16
Figure 19 : Réticulaire recherché à l'heure de pointe de l'étoile de Nantes – Situation de projet – Horizon 2030 .....	17
Figure 20 : Impacts sur les principes d'exploitation du temps de parcours Rennes - Nantes .....	18
Figure 21 : Principe de recherche du raccordement de LNOBPL à la gare de Nantes .....	19
Figure 22 : Capacité de l'étoile nantaise – Situation de projet – Horizon 2030 .....	19
Figure 23 : Services ferroviaires de l'étoile de Nantes – Situation de projet – Horizon 2030 .....	20
Figure 24 : Evolution de l'infrastructure ferroviaire en ligne avec LNOBPL – Horizon 2030 .....	21
Figure 25 : Capacité ferroviaire résiduelle sur le nœud de Nantes – Situation de projet – Horizon 2030 .....	21
Figure 26 : Principes d'exploitation ferroviaire de la gare de Nantes – Situation de projet – Horizon 2030 .....	22
Figure 27 : Hypothèse de desserte de la gare d'AGO en heure de pointe (3 trains par heure et par sens) .....	23
Figure 28 : Carte d'analyse des enjeux environnementaux .....	24

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE  
92 avenue de France 75 013 Paris

[www.rff.fr](http://www.rff.fr)

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE – **Direction Régionale Bretagne - Pays de la Loire**  
Immeuble Le Henner – 1, rue Marcel Paul – BP 11802 – 44008 Nantes Cedex 1