

Débat public
Liaisons ferroviaires Bretagne - Loire
(LNOBPL)

Du 04 septembre 2014 au 03 janvier 2015



**EXPERTISE COMPLEMENTAIRE
DES PROJETS D'AMENAGEMENTS
DES LIAISONS FERREES**

**RENNES
NANTES**

EN VUE DU DEBAT PUBLIC

1 La MISSION

Liaisons Nouvelles Ouest Bretagne Pays de Loire *par fer*

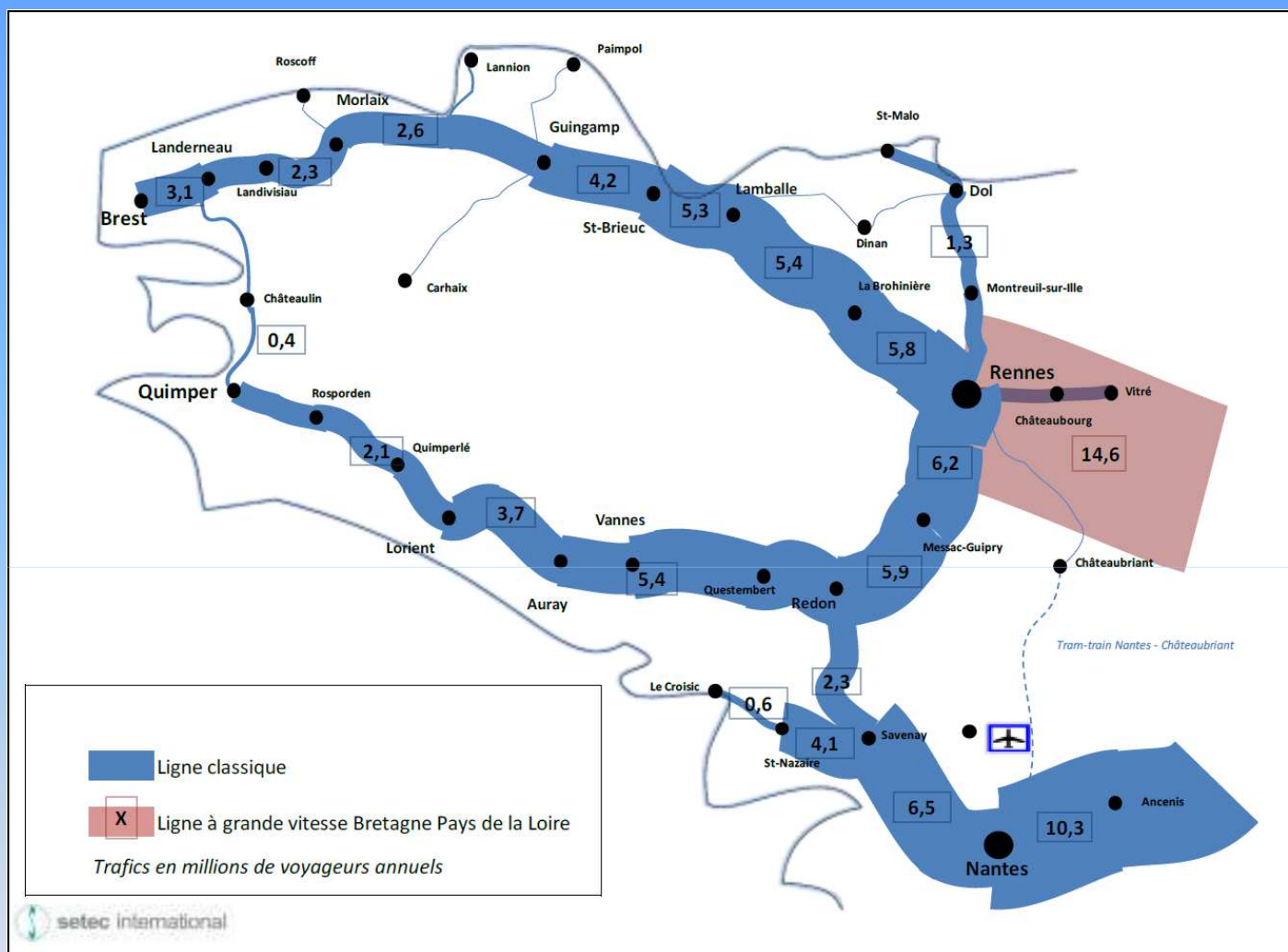
Aménagement de **RENNES - NANTES**

- * sans desserte d'un AGO à Notre Dame des Landes
- * alternative ferroviaire par Chateaubriant
- * privilégier l'amélioration des lignes existantes et les trafics locaux
- * valoriser le potentiel de fret des régions concernées

ANALYSER DE NOUVELLES SOLUTIONS et les EVALUER **du point de vue SOCIO-ECONOMIQUE et ENVIRONNEMENTAL**

Les experts ont procédé à une analyse multicritère et non à une appréciation à travers un indicateur monétarisé socioéconomique unique.

2 SITUATION DE REFERENCE TRAFICS 2030

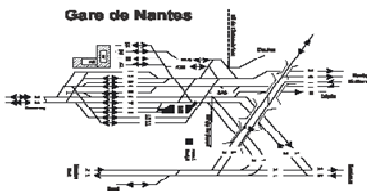


La situation de référence 2030 sans LNOBPL est bien illustrée par le diagramme ci-dessus

3 FONCTIONS PRINCIPALES DES SECTIONS DU RESEAU

- Rennes-Redon = plus de 6 000 000 voy/an en 2030 = assure principalement les liaisons de et vers la Bretagne Sud.
- Nantes-Savenay = 6 500 000 voy/an = assure principalement les liaisons de et vers St-Nazaire et la Bretagne Sud ainsi que les échanges péri-urbains.
- Redon-Savenay = 2 300 000 voy/an = assure des liaisons locales, des liaisons de et vers la Bretagne Sud et seulement 800 000 voy/an entre Nantes (+) arrière-pays et Rennes (+) Bretagne Nord. *C'est le trafic maximum qui pourrait être déplacé sur la ligne par Chateaubriant.*
- Incidence potentielle de L'AGO : sa desserte amènerait un trafic supplémentaire de 1 100 000 voy/an : 600 000 de et vers Nantes(+), 300 000 de et vers Rennes(+) et 200 000 de et vers Redon(+)

4



5

ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE RENNES - CHATEAUBRIANT - NANTES

Situation actuelle

- 120 km pour l'essentiel en voie unique, sans liaison directe de Rennes à Nantes
- Exploitation en autorails de Rennes à Chateaubriant = 400 000 voy/an en 2012
- Exploitation en tram-trains de Nantes à Chateaubriant
- Passages à niveau urbains à feux à Nantes non acceptables pour des TER
- Cohabitation des différents types de matériels délicates à gérer

Objectif à atteindre

Le trafic de référence 2030 pour les échanges Nantes-Rennes est de 800 000 à 900 000 voy/an et Rennes Redon Nantes ne peut pas être interrompue. Il faut atteindre un temps sans arrêt de moins de 70 minutes si l'on veut attirer au moins la moitié de ce trafic; l'objectif de fréquence 2 en HP est moins crucial.

5 ANALYSE TECHNIQUE-ECONOMIQUE RENNES - CHATEAUBRIANT - NANTES

Deux scénarios très contrastés ont été construits dont les caractéristiques sont rappelées ci-dessous :

	Scénario A Aménagement de la voie dans les emprises V140 sur Nantes / Châteaubriant 1 Rennes-Nantes / heure			Scénario B Modification de dévers et ripages hors des emprises V220 sur Nantes / Châteaubriant 2 Rennes-Nantes / heure		
	<i>Linéaire</i>	<i>Coût CE 01/12</i>	<i>Temps Rennes- Nantes</i>	<i>Linéaire</i>	<i>Coût CE 01/12</i>	<i>Temps Rennes- Nantes</i>
Modernisation du réseau existant		200 M€			600 M€	
Tunnel urbain arrivée à Nantes	7,5 km	250 M€		7,5 km	250 M€	
Voies ajoutées (double / triple)	38,4 km	320 M€		95,0 km	770 M€	
TOTAL		770 M€	1h07		1 620 M€	0h55

Dans tous les cas un tunnel de plus de 7 km semble requis à l'entrée de Nantes

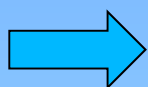
L'aménagement de cette ligne est donc possible mais onéreux en regard du trafic potentiellement concerné et des problèmes d'environnement qu'il pose.

6 ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE RENNES - REDON - NANTES

1 RENNES – REDON 72 km

Le trafic 2030 sur la coupure représenterait plus de 6 000 000 voy/an
(+ trafic induit selon l'aménagement)

La desserte de l'AGO amènerait environ 300 000 voy/an en plus



LE CHOIX D'AMENAGEMENT DE CETTE SECTION SERAIT LARGEMENT
INDEPENDANT DE LA DESSERTE DE L'AEROPORT

**NOUS AVONS CONSERVÉ POUR LES COMPARAISONS 3 AMENAGEMENTS
DES SCENARIOS INITIAUX : MAUVE et BLEU Nord et Sud Vilaine**

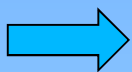
Rennes - Redon	Solutions techniques	Linéaire aménagé en km				Coût en M€ CE 01/12	Gains de temps (V250) Rennes - Nantes Rennes - Quimper
		Dans les emprises	Ripages	Ligne nouvelle	3 ^{ème} voie		
Modernisation emprise	Relèvement de dévers et suppression de passages à niveau	33 km				non disponible	0'34" ZTER 1'19" TGV
Mauve	Ripages et courtes sections de ligne nouvelle	14 km	11 km	30 km		950 M€	3'30"
Bleu	Ligne nouvelle (option nord Vilaine - raccordement Est Redon)			30 km		1 070 M€	10'00"
	Ligne nouvelle (option sud Vilaine - raccordement Sud Redon)			70 km		1 630 M€	10'00"

6 ANALYSE TECHNIICO-ECONOMIQUE RENNES - REDON - NANTES

2 REDON-SAVENAY-NANTES 79 km

2a REDON-SAVENAY : 40 km – 2 300 000 voy/an - le trafic est relativement faible ; les aménagements requis sont assez limités.

La desserte de l'AGO amènerait environ 500 000 voy/ an de plus vers Redon



LA NON DESSERTE DE L'AGO REDUIRAIT ENCORE LES BESOINS D'AMENAGEMENT

2b SAVENAY-NANTES : 39 km – 6 500 000 voy/an - le trafic est élevé et hétérogène; des aménagements assez importants sont requis pour offrir une capacité suffisante.

La desserte de l'AGO amènerait environ 500 000 voy/ an de plus vers Savenay et 600 000 voy/an de plus vers Nantes



DANS LES SCENARIOS DE BASE LA DESSERTE DE L'AGO EST PREVUE EN TRACE NEUF, MÊME POUR LE « MAUVE », CE QUI REGLE LE PROBLEME DE CAPACITE DE LA VOIE EXISTANTE. PAR CONTRE , EN L'ABSENCE DE DESSERTE DE L'AEROPORT, AUCUN DE CES TRACES, MÊME LE « BLEU Nord Vilaine » NE RESTERAIENT RENTABLE AU SENS ECONOMIQUE

6

6 SCENARIOS VARIANTES POUR REDON-SAVENAY-NANTES:

- S1 et S2 « + » gain de temps mais « - » capacité sur Savenay-Nantes;
- S3 et S4 « + » capacité par création d'une 3^{ème} voie, sans (S3) ou avec (S4) gain de temps;
- S5 et S6 « + » capacité par une ligne nouvelle (plus courte que celle du scénario « MAUVE »), et gain de temps modéré (S5) ou « + » (S6).

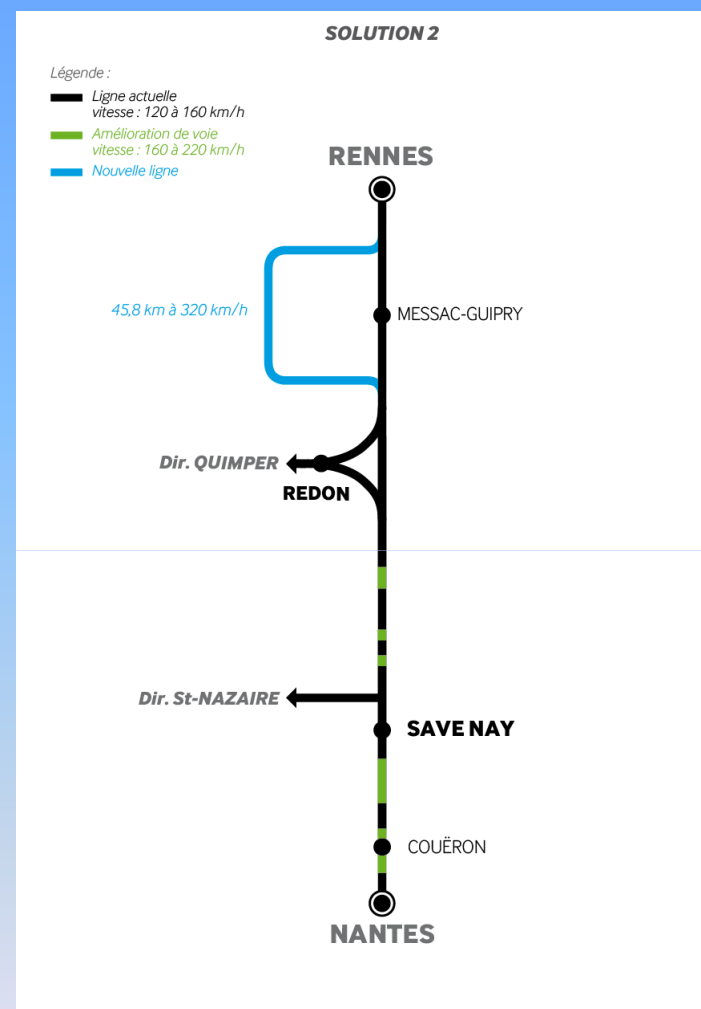
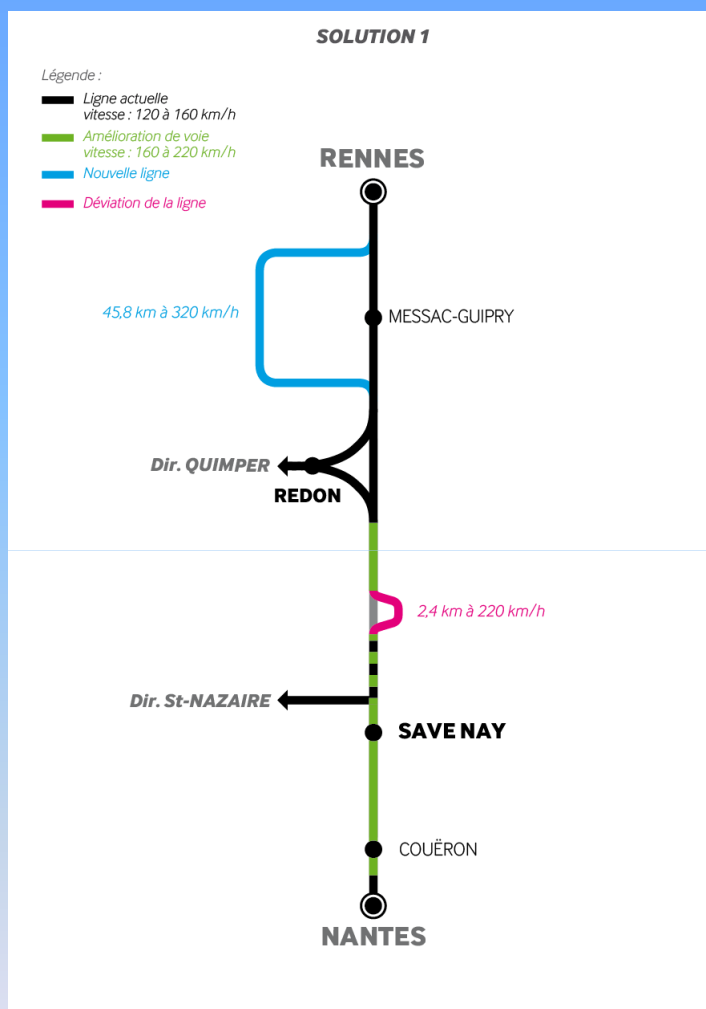
Pour comparer les VAN de ces scénarios, à celles des scénarios initiaux sans AGO, ils ont été assemblés

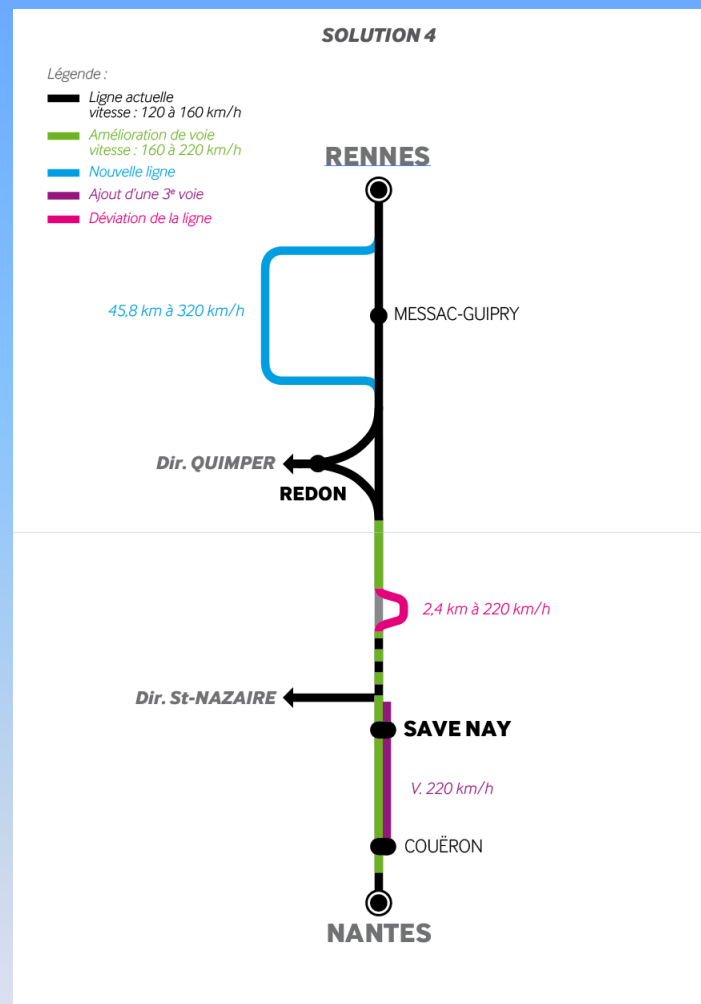
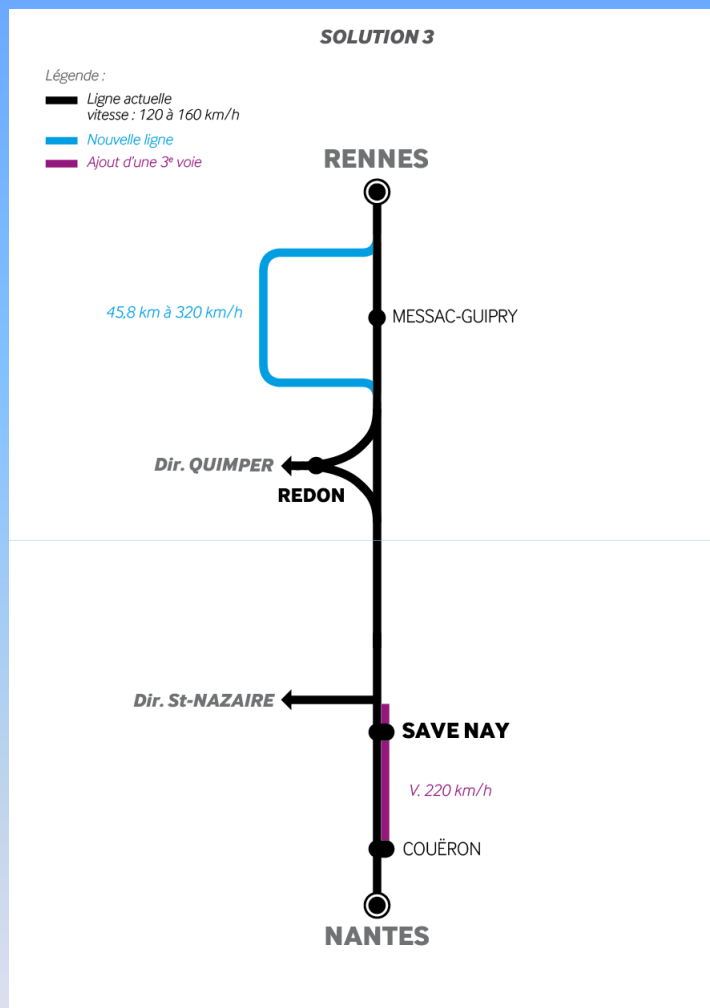
- avec l'une des variantes de Rennes-Redon (le tracé « BLEU Nord Vilaine)
De plus l'aménagement « BLEU » Rennes-Lamballe a été ajouté pour mémoire.

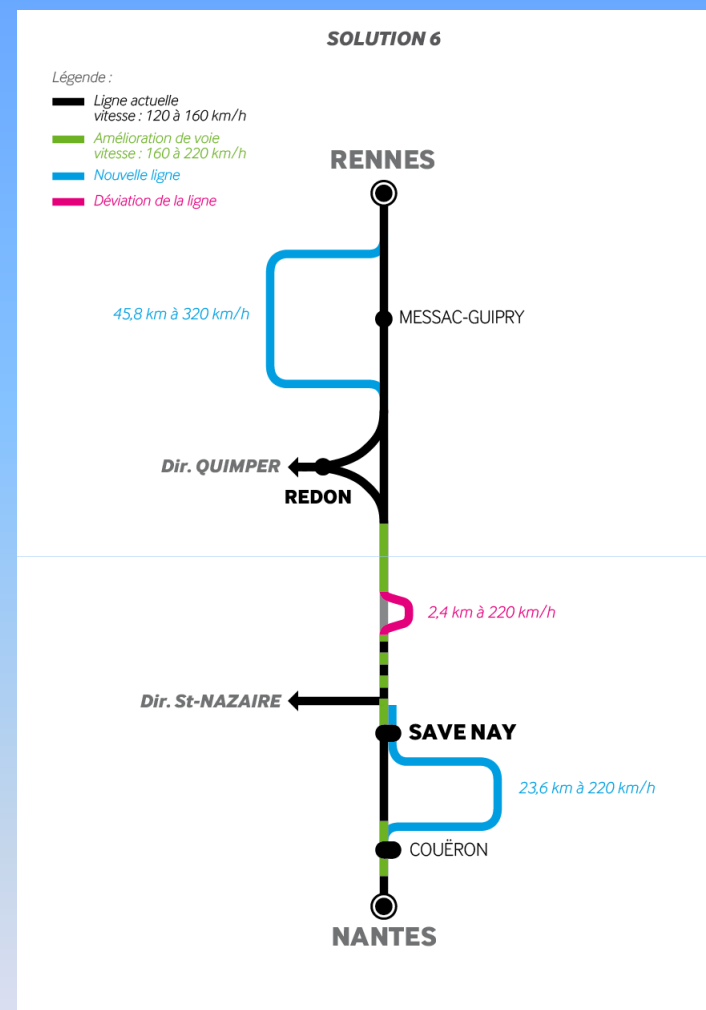
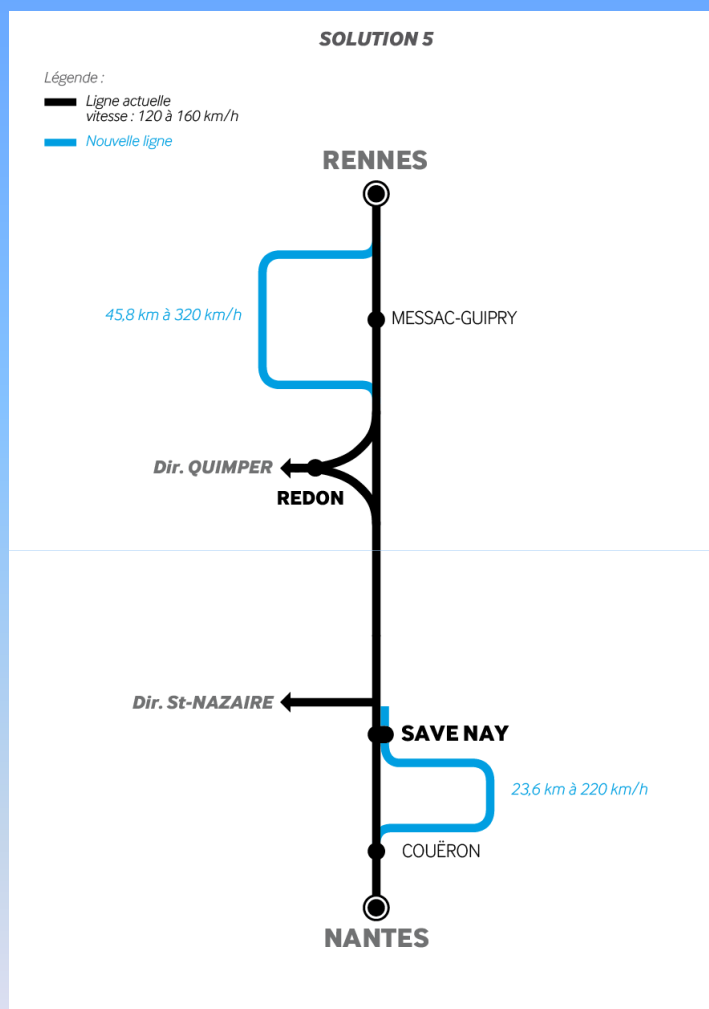
Ces assemblages S1 à S6 sont schématisés ci après :

Redon - Nantes			Solutions techniques	Linéaire aménagé en km				Coût en M€ CE 01/12	Gains de temps (V250) Rennes – Nantes Nantes – Quimper
				Emprises	Ripages	Ligne nouvelle	3 ^{ème} voie		
Modernisation emprise			Relèvement de dévers et suppression de passages à niveau	52 km				non disponible	3'00"
	S1	Gain de temps maximum'	Ripages et courtes sections de ligne nouvelle	58 km	14 km			520 M€	8'00"
	S2	Gain de temps minimum'	Ripages et courtes sections de ligne nouvelle	35 km	2 km			140 M€	3'20"
	S3	3 Voies sans relèvement de vitesse	Ajout d'une troisième voie entre Couëron et Savenay + saut de mouton				19 km	820 M€	0'00"
	S4	3 Voies avec gains de temps maximum	Relèvement + ajout d'une troisième voie entre Couëron et Savenay	58 km	14 km		19 km	1 340 M€	8'00"
	S5	LN Couëron - Savenay	Ligne nouvelle (2 voies / V220) entre Savenay et Couëron			24 km		400 M€	3'00"
	S6	LN Couëron - Savenay + relèvement Savenay - Redon	Ligne nouvelle (2 voies / V220) entre Savenay et Couëron + relèvement Savenay Redon	30 km	11 km	24 km		730 M€	8'00"

Scénarios S1 et S2







6 ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE RENNES - REDON - NANTES

COMPARAISON DES COUTS ET BENEFICES ACTUALISES (VAN) DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT

La non desserte de l'AGO réduirait les coûts des scénarios initiaux de 400M€ (MAUVE) à 200 M€ (BLEU)
Néanmoins aucun de ces scénarios n'aurait encore une VAN positive.

SCENARIOS RFF		MAUVE	BLEU nord Vilaine (A7)	BLEU sud Vilaine
avec AGO	coût 2012 y.c RN-Lamballe 920 M€	4100 M€	3100 M€	3650 M€
	VAN	-2322 M€	735 M€	-302 M€
sans AGO	coût 2012 y.c RN-Lamballe 920 M€	3700 M€	2900 M€	3450 M€
	VAN	-2885 M€	-639 M€	N.D.

Les scénarios alternatifs examinés permettraient de réduire sensiblement les coûts
Cependant, en première approche, seuls les S2 et S5 auraient une VAN positive

SCENARIOS ALTERNATIFS		S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
sans AGO	coût 2012 y.c RN-Lamballe 920 M€	2500 M€	2150M€	2800 M€	3300 M€	2400 M€	2700 M€
	VAN	estimée -250 M€	calculée 204 M€	estimée -500 M€	estimée -1000 M€	estimée 150 M€	estimée 250 M€

Les VAN ne sont que l'un des éléments d'appréciation, c'est pourquoi les experts ont complété la comparaison par une approche multicritères.

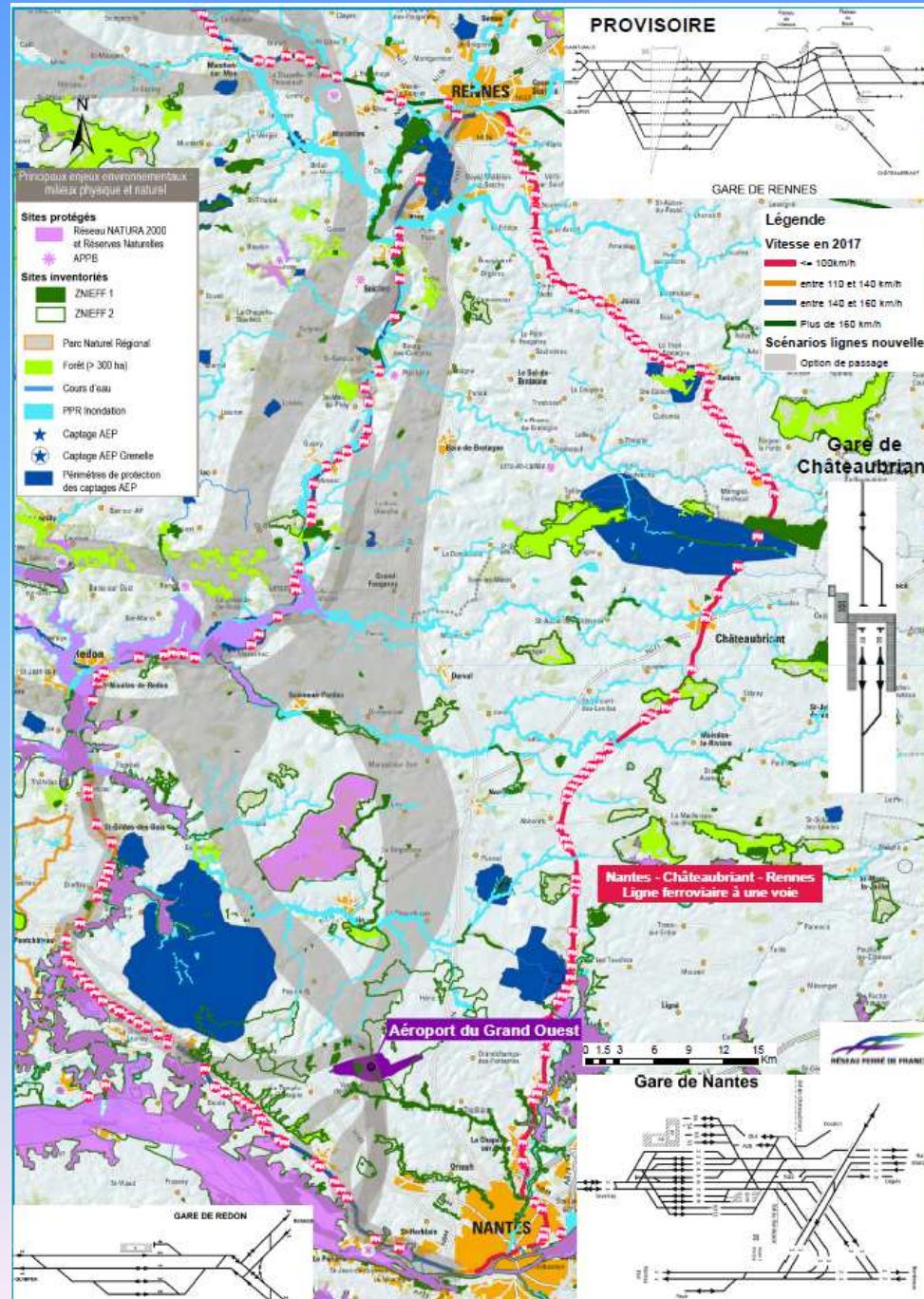
7 ENVIRONNEMENT RENNES - NANTES

- La méthodologie
- La hiérarchisation des enjeux et ses limites

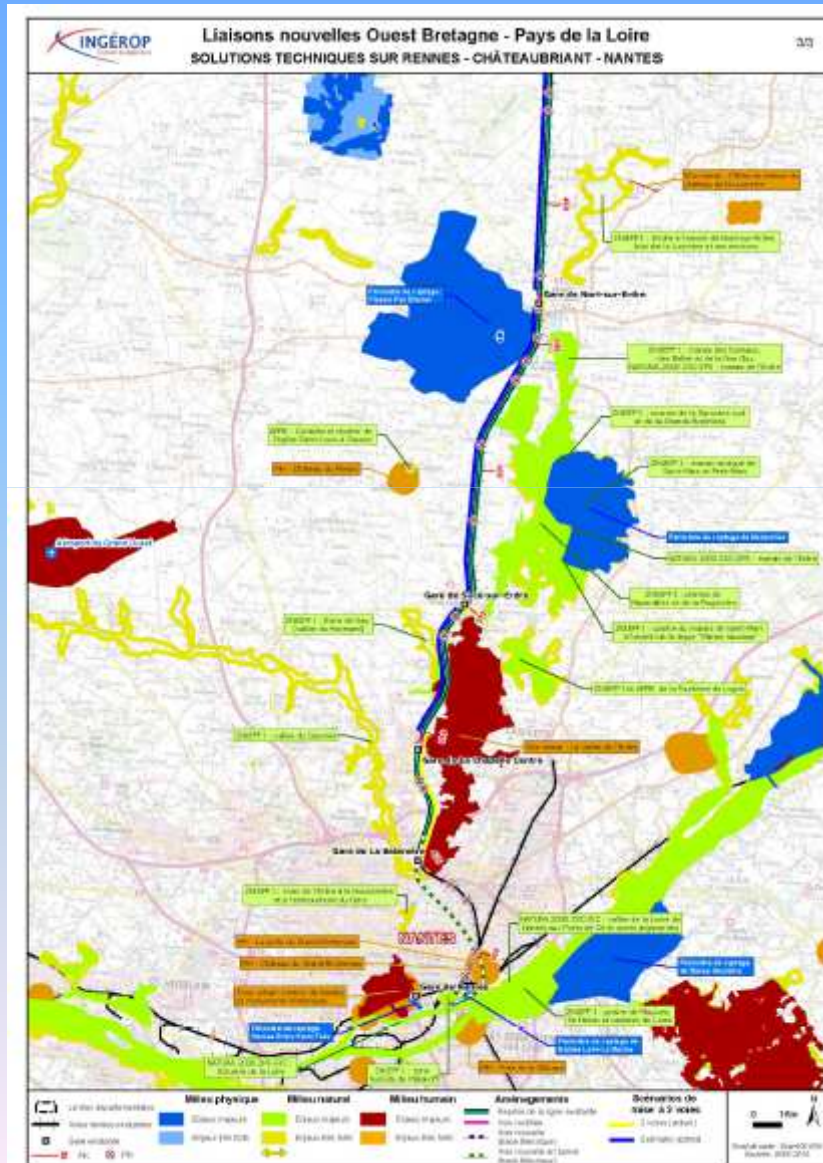
	Enjeux majeurs	Enjeux très forts	Enjeux forts	Enjeux moyens
Milieu physique	Captage AEP et périmètre de protection immédiate et rapprochée	Périmètre de protection éloignée de captage AEP	Cours d'eau Plan d'eau	Zone inondable (AZI + PPRI)
Milieu naturel	Enjeux majeurs Réseau Natura 2000 Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope Réserve Naturelle Nationale / Régionale Réserve nationale de chasse et de faune sauvage Zones humides RAMSAR	Enjeux très forts ZNIEFF de type I Corridors écologiques régionaux de Bretagne (données juin 2014)	Enjeux forts Espace Naturel Sensible Forêt Parc Naturel Régional existant et en projet	Enjeux moyens ZNIEFF de type II
Milieu humain	Enjeux majeurs Tissu urbain continu Aéroport et aérodrome Site classé ZPPAUP/AVAP Site militaire	Enjeux très forts Monument historique classé et périmètre de protection SEVESO AS Parc éolien	Enjeux forts Site inscrit Monument historique inscrit et périmètre de protection Zone d'activités SEVESO seuil Bas	Enjeux moyens Gisement Gare Site à haute fréquentation touristique Activités liées à l'eau Patrimoine naturel et culturel Réseau de transport d'énergie Voie douce existante

7

La carte ci-contre présente une synthèse de l'environnement des lignes existantes et envisagées entre Rennes et Nantes



ENVIRONNEMENT RENNES - CHATEAUBRIANT - NANTES



- Le tunnel
- Les éventuelles modifications de tracé et d'implantation de la voie

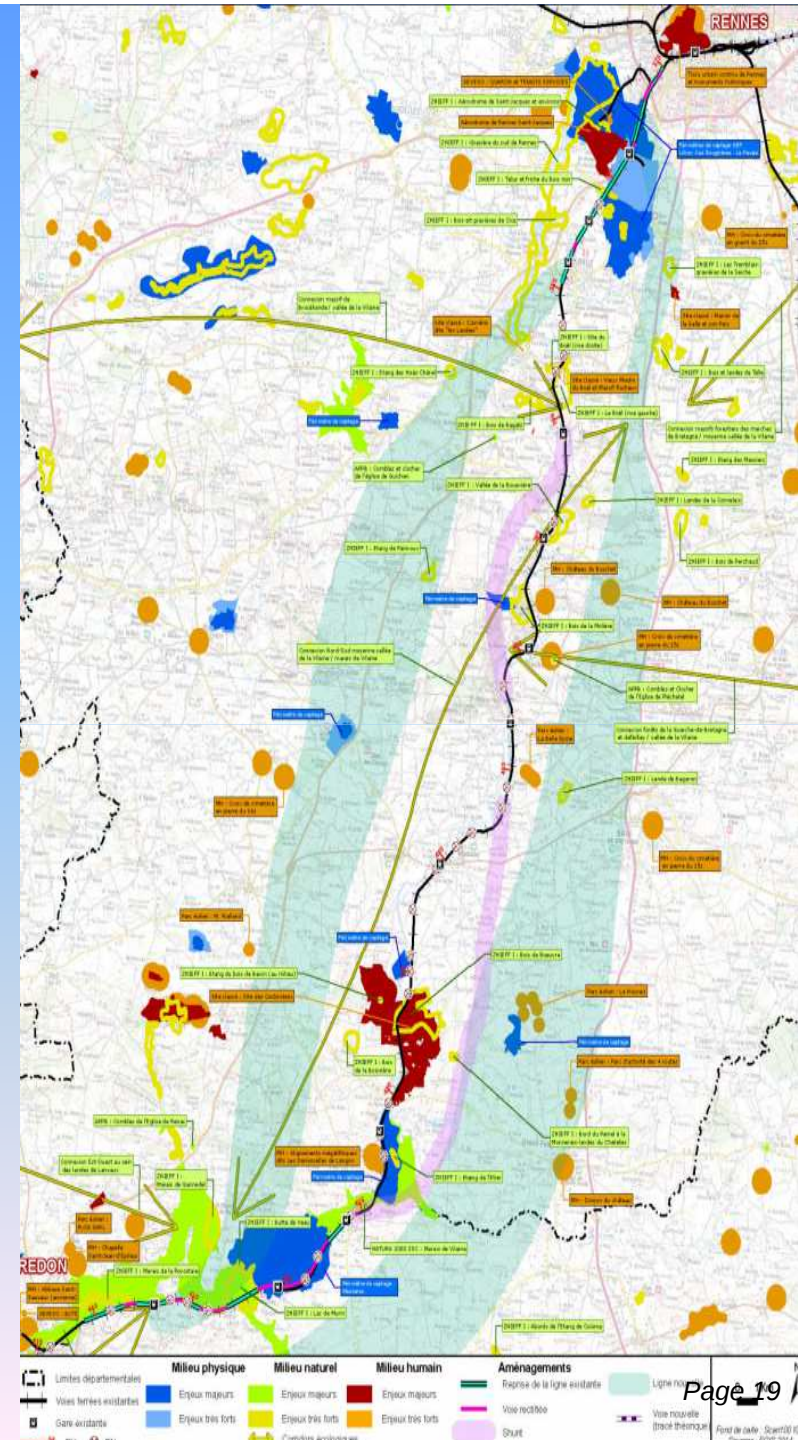
ENVIRONNEMENT RENNES - REDON - NANTES

- La vallée de la Vilaine et le risque d'inondation

Janvier 1931	Janvier 1936	Janvier 1995	Janvier 2001
5,10m	5,38m	5,35m	5,34m

- Les autres impacts sur les milieux

7



7 ENVIRONNEMENT RENNES – NANTES SYNTHESE

- Le tracé via Chateaubriant évite la vallée de la Vilaine, mais l'entrée dans Nantes pose des problèmes considérables.
- Le risque inondation dans la vallée de la Vilaine est sans doute plus que moyen.
- Les différents tracés recoupent tous des milieux sensibles.
- Aucun tracé n'est impraticable, mais tous présentent des difficultés, dont certaines peuvent être considérables.
- La doctrine « éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel » devra donc, dans tous les cas, être appliquée sans faille.

8

ANALYSE MULTICRITERES **RENNES - NANTES**

Les VAN ne sont que l'un des critères de comparaison des variantes et de plus elles n'ont pas pu être calculées ni estimées pour l'itinéraire EST

Pour comparer plus finement les variantes d'aménagement examinées, les experts ont dressé un tableau multi-critères pour les aménagements contrastés suivants:

- Rennes-Chateaubriant-Nantes (2 variantes) : scénarios A et B+capacité présentés ci-dessus
- Rennes-Redon (3 variantes) : scénarios MAUVE et BLEU nord et sud Vilaine
- Redon-Nantes (6 variantes) : scénarios S1 à S6 présentés ci dessus
- Rennes-Nantes (1 variante) : scénario BLEU nord Vilaine sans AGO pour comparaison

les critères retenus sont:

- Longueur actuelle
- Trafics de référence et potentiels
- Longueurs aménagées
- Meilleur temps Rennes-Nantes
- Fréquences en pointe
- Capacité libérée pour le fret et le trafic local
- Environnement
- Investissement total et par voy/an

Le tableau ci dessous présente cette analyse

LNOBPL RENNES - NANTES sans AGO COMPARAISON MULTI - CRITERES

Version 5- 20/11/2014

SECTIONS		Rn - Chateaubriant - Nt		Rennes - Redon - Nantes sans AGO									
		(non exclusif des aménagements Rennes -Redon -Nantes)		sous section Rennes - Redon			sous section Redon - Nantes (en prolongement de bleu Nord-Vilaine)						
VARIANTES		BASE A "dégradée" devers et ripages V140 sur NT-CH	Scénario B+ devers et ripages V220 sur NT-CH + capacité	comparatif MAUVE + courtes sections de LN	commun à S1 à S6 BLEU nord Vilaine V250	comparatif BLEU sud Vilaine V250	S1 relèvement de vitesse 8 mn	S2 relèvement de vitesse 3 mn	S3 capacité	S4 capacité + relèvement vitesse	S5 ligne nouvelle Couëron - Savenay	S6 ligne nouvelle Couëron - Savenay + vitesse	COMPARATIF BLEU nord Vilaine sans AGO ensemble Rennes - Redon Nantes dit "A7"
CRITERES													
longueur ligne actuelle km		121		72			79 = 40 Redon Savenay + 39 Savenay Nantes						151
trafic reference 2030 - milliers voy/an en 2030		250 = 0,50*500 partiel RN-CH		6000			4100= 2300*0,57 + 6500*0,43 moyenne Redon Savenay et Savenay-nantes						6050
trafic potentiel moyen si RN-CH-NT		transfert + 400 = 800*0,5		transfert - 400			transfert - 400						transfert - 400
trafic potentiel induction QS		4 % = 20	20% + 8% = 100	12 % = 700	23 % =1400	23 % =1400	3 % =120	1 % = 40	10 % = 400	13 % = 500	21 % = 850	23 % = 950	30 % =1800
% ligne nouvelle / longueur actuelle		6 % (7,5 tunnel)	6 % (7,5 tunnel)	43 % (30 km)	72 % (50 km)	100% (70 km)	3 % shunt 2,4 km	p.m. racc.	p.m. racc.	p.m. racc.	33 % (24 km)	33 % (24 km)	75 % (107 lm)
% rectifications +relèvement + voie supp /longueur actuelle		30 % (36 km)	79 % (95 km)	36 % (25 km)	p.m. racc.	p.m. racc.	100 % (72 km)	51 % (37 km)	25 % (19 km 3eme voie)	126 % (91 km y.c. 3eme voie)	6 % (4,4 km)	57 % (41 km)	p.m. raccordements
temps possible sur Rennes-Nantes sans arrêt (réf = 74 mn)		67 mn (- 7 mn)	55 mn (-19 mn)	69 mn (- 5 mn)	64 mn (- 10 mn)	64 mn (- 10 mn)	56 mn (64- 8 mn)	61 mn (64- 3,3 mn)	64 mn (- 0 mn)	56 mn (64- 8 mn)	61 mn (64- 3,3 mn)	56 mn (64- 8 mn)	47 mn (- 27 mn)
capacité max R-N/heure		1	2 difficile	2 difficile	2	2	1	1	2 difficile	2 difficile	2	2	2
capacité libérée pour le trafic local et le fret		oui indirectement	oui indirectement	non	oui	oui	non	non	oui	oui	oui	oui	oui
Risque Inondation				Vilaine	Vilaine	Vilaine	Sortie de Redon	Sortie de Redon	Sortie de Redon	Sortie de Redon	Sortie de Redon	Sortie de Redon	Vilaine
Zone Natura 2000				autour de Redon	autour de Redon	autour de Redon	sud de Redon	sud de Redon		sud de Redon		sud de Redon	autour de Redon
Périmètres de captage		Tunnel	Tunnel	Tracé actuel	Sud de Rennes	Sud de Rennes							Sud de Rennes
Environnement Humain		monuments historiques	monuments historiques	bati			bati et gare Savenay	bati et gare Savenay	bati et gare Savenay	bati et gare Savenay	bati et gare Savenay	bati et gare Savenay	
investissement Mio €		770	1620	950	1070	1630	520	140	820	1340	410	730	1980
investiss.par voyageur*an (à amortir sur 30 à 50 ans)		env 1000 €	env 2200 €	150 €	150 €	230 €	140 €	40 €	200 €	320 €	90 €	160 €	270 €
		très favorable		Plûtôt favorable			moyen			plûtôt défavorable			très défavorable

8

ANALYSE MULTICRITERES RENNES - NANTES

Pour les comparaisons, on peut aussi extraire des sous ensembles,

Ainsi par exemple les variantes les moins chères pour gagner 5 à 25 minutes et doubler la fréquence en pointe, sont reprises dans le tableau ci dessous :

RENNES - NANTES				INVESTISSEMENTS REQUIS POUR AUGMENTER LES FREQUENCES OU REDUIRE LES TEMPS DE PARCOURS				
Rennes-Chateaubriant-Nantes				Rennes-Redon - Nantes				
	1 train/heure en pointe		2 trains/heure en pointe		1 train/heure en pointe		2 trains/heure en pointe	
réf = 74 minutes	Nb usagers/an	Coût du projet (M€)	Nb usagers/an	Coût du projet M €	Nb usagers/an	Coût du projet (M€)	Nb usagers/an	Coût du projet (M€)
Scénario 70 minutes	Variante A				Mauve + S2		Mauve + S5	
	600 000 à 700 000	Invest. 770 M€			5 000 000	Invest. 1090 M€	5 400 000	Invest. 1360 M€
	Inv./voy*an: env 1000 €	Impact environnement			Inv./voy*an: 220 €	Impact environnement	Inv./voy*an: 250 €	Impact environnement
Scénario 60 minutes					Bleu Nord + S2		Bleu Nord + S5	
					5 500 000	Invest. 1210 M€	5 800 000	Invest. 1480 M€
					Inv./voy*an: 240 €	Impact environnement	Inv./voy*an: 260€	Impact environnement
Scénario 55 minutes			Variante B+		Bleu Nord + S1		Bleu Nord + S6	
			700 000 à 800 000	Invest. 1620 M€	5 300 000	Invest. 1590 M€	5 800 000	Invest. 1800 M€
			Inv./voy*an: env 2000 €	Impact environnement	Inv./voy*an: 300 €	Impact environnement	Inv./voy*an: 310 €	Impact environnement
Scénario 50 minutes							Bleu Nord sans AGO total	
							7 000 000	Invest. 1980 M€
							Inv./voy*an: 270 €	Impact environnement

On peut noter ici des « effets de seuil » pour gagner 5 minutes ou permettre une 2^{ème} mission en pointe, qui se chiffrent en centaines de millions d'€

Les meilleurs temps et fréquence sont atteints par le scénario BLEU nord Vilaine sans AGO qui n'est pourtant pas économiquement rentable.

Tout assemblage plus onéreux comme S4 (+ MAUVE ou BLEU) et le scénario B+ Rennes-Chateaubriant –Nantes, (qui ne peut pas se substituer aux aménagements par Redon) devrait donc présenter d'importants avantages non monétarisés pour être intéressant.

9 SYNTHESE ET CONCLUSIONS RENNES - NANTES

- Dans les hypothèses retenues pour la présente analyse, la rentabilité économique de tous les scénarios présentés par RFF pour les LNOBPL serait négative, principalement du fait de trafics moindres attendus sur Redon Savenay et sur Savenay Nantes.
- Dans les hypothèses retenues pour la présente analyse, le choix des aménagements des LNOBPL entre Rennes et Lamballe et même entre Rennes et Redon ne devrait pas être modifié.
Pour ces sections, les trafics ne sont pas ou peu modifiés par l'AGO et les choix doivent surtout être guidés par les objectifs de desserte de la Bretagne Nord et Sud
- Dans les hypothèses retenues pour la présente analyse, la section Redon-Nantes pourrait faire l'objet d'aménagements plus limités que ceux des scénarios initiaux, qui prévoient tous, même le « MAUVE », une ligne nouvelle en desserte de l'AGO.

- peu de difficultés pour Redon-Savenay
- mais problème de capacité sur Savenay-Nantes pouvant nécessiter une 3^{ème} voie ou une ligne nouvelle plus courte

Les six scénarios **S1 à S6** présentés ci-dessus, peuvent servir de base pour définir ces aménagements.

9

SYNTHESE ET CONCLUSIONS **RENNES - NANTES**

- L'aménagement d'une liaison Rennes-Nantes directe via Chateaubriant serait possible mais onéreuse.
- L'aménagement de la ligne par Chateaubriant ne peut pas se substituer purement et simplement aux aménagements par Redon, il viendrait en plus.

L'aménagement de Rennes-Redon-Nantes est nécessaire pour d'autres liaisons que Rennes-Nantes.

Cependant, si l'aménagement de l'itinéraire EST était décidé, il pourrait permettre d'assurer une deuxième mission horaire entre Rennes et Nantes, et donc limiter un peu les aménagements sur Nantes Savenay

9

SYNTHESE ET CONCLUSIONS **RENNES - NANTES**

Les experts n'ont pas formulé de préférences sur les nouveaux scénarios alternatifs qu'ils ont construit, considérant qu'il ne leur incombait pas de proposer des choix, mais seulement de fournir à leurs lecteurs des éléments de jugement, en fonction de leurs priorités.