

CETE

Normandie
Centre

centre
d'Études
Techniques
de l'Équipement

division
Aménagement
Construction
Transports

les rapports

Zoom sur les projets ferroviaires

du Contrat de Plan État – Région 2000-2006

Electrification de Tours-Vierzon

Et

Contournement Est de la Région parisienne :
Modernisation et électrification de la section Motteville/Montérolier-Buchy



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ministère
des Transports
de l'Équipement
du Tourisme
et de la Mer

Les rédacteurs de l'étude

Pilote : BELINGA BILOUNGA Samuel Division ACT
Section B30

Equipe d'étude : BELINGA BILOUNGA Samuel Division Act
Section B30

Division Aménagement Construction Transports

Téléphone : 02 35 68 81 69

Mél : dact.cete-nc@equipement.gouv.fr

Mars 2005

Synthèse de l'étude

Cette étude constitue la deuxième phase d'une étude réalisée en 2004 sur les CPER dont l'objectif était d'analyser les CPER sous plusieurs aspects (processus d'élaboration, suivi, préparation des avenants et opérations hors CPER).

Cette deuxième phase a pour objectif d'analyser de façon plus détaillée un projet jugé pertinent dans chacune des Régions. Les projets retenus concernent l'électrification de la section Tours-Vierzon de la transversale Nantes-Lyon, et le contournement est de la région parisienne Motteville/Montérolier-Buchy.

Ces zooms, basés sur la consistance, la description et la qualification des études, l'analyse technique et le suivi de ses opérations dans le déroulement global de ces projets ont permis d'éclairer les grandes étapes de ces projets. Cette étude vise à mettre en pratique les connaissances acquises pendant la formation fret ferroviaire d'une part, et de comprendre les différentes étapes nécessaires à l'élaboration de ces projets ainsi que les multiples problèmes posés pour leur réalisation d'autre part.

Si la nature des informations concernant l'électrification de Tours-Vierzon a permis de faire un zoom véritable sur ce projet, l'analyse du projet relatif au contournement fret ferroviaire de la région parisienne revêt un caractère primaire en raison du manque de disponibilité des informations où seuls les documents d'avant projet nous ont été accessibles.

Électrification de Tours-Vierzon

Sommaire

SYNTHESE DE L'ETUDE	3
ÉLECTRIFICATION DE TOURS-VIERZON	8
1. LES CARACTERISTIQUES DE LA LIGNE.....	9
1.1. Un axe hétérogène	9
1.2. Un axe transversal.....	10
1.3. Les objectifs de l'électrification du tronçon Tours-Vierzon	11
1.3.1. améliorer les performances du fret ferroviaire	11
1.3.2. offrir de meilleures dessertes voyageurs	11
1.3.3. contribuer durablement à la préservation du patrimoine naturel.....	11
1.3.4. renforcer la vocation transeuropéenne	11
1.3.5. développer l'attractivité économique et l'emploi.....	11
2. ÉTAT DES LIEUX DE LA LIGNE TOURS-VIERZON	13
2.1. Les dessertes.....	13
2.1.1. Les dessertes Grandes Lignes	13
2.1.2. Les dessertes TER.....	13
2.1.3. Les dessertes fret.....	13
2.2. Les infrastructures	13
2.2.1. Les gares et les points d'arrêt des trains	13
2.2.2. Le mode de traction	13
2.2.3. Le profil en long de la ligne	13
2.2.4. Le tracé de la voie et les vitesses	14
2.2.5. L'état de la voie	14
2.2.6. Les PN et la signalisation.....	14
2.3. Les autres composantes de l'infrastructure.....	14
3. LES TRAVAUX.....	15
3.1. Le choix du système d'électrification.....	15
3.2. La mise au gabarit des ouvrages d'art	15
3.2.1. Les ponts-routes	15
3.2.2. Les tunnels.....	15
3.3. L'installation des caténaires	16
3.4. L'alimentation des caténaires	16
3.4.1. L'alimentation des caténaires 25 kV	16
3.4.2. L'alimentation des caténaires 1,5 kV	16
3.5. La circulation des trains pendant les travaux :	17
4. Planning et coût prévisionnels	19
4.1.Planning	19
4.2. Coût du projet.....	21

5.	LE FINANCEMENT.....	22
5.1.	Besoins annuels de financement.....	22
5.2.	Plan de financement.....	22
6.	LES EFFETS DU PROJET.....	23
6.1.	Les impacts environnementaux.....	23
6.2.	Les impacts temporaires pendant les travaux	23
6.3.	Les impacts permanents	23
7.	ÉVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE DU PROJET.....	24
7.1	Méthodologie.....	24
7.2.	Contexte socio-économique	24
7.3.	Le trafic.....	25
7.3.1.	En situation de référence	25
7.3.2.	En situation de projet	25
7.4.	Les gains de temps	27
7.4.1.	Pour les voyageurs TER	27
7.4.2.	Pour les trains Grandes Lignes.....	27
7.4.3.	Les trains de fret	27
7.5.	Résultats de l'évaluation	28
7.5.1.	Usagers du mode ferroviaire.....	28
7.5.2.	Les tiers.....	28
7.5.3.	RFF	28
7.5.4.	SNCF	28
7.5.5.	Région Centre et État.....	28
7.5.6.	L'influence de Bourges-Saincaise.....	29
	CONTOURNEMENT FERROVIAIRE FRET DE LA REGION PARISIENNE :.....	31
	MODERNISATION DE LA SECTION DE LA LIGNE MOTTEVILLE/MONTEROLIER-BUCHY	31
	1.LE CONTEXTE DE L'OPERATION	32
1.1.	Présentation de la ligne.....	32
1.2.	Situation de la ligne au niveau national	32
	2.LES OBJECTIFS DU CONTOURNEMENT	34
	3.LES CARACTERISTIQUES ACTUELLES DE LA LIGNE	35
3.1.	Les voies.....	35
3.2.	La plate forme.....	35
3.3.	Les ouvrages d'art.....	35
3.4.	Le cantonnement.....	35
3.5.	Les installations de sécurité	35
3.5.1.	Gare de Motteville	35
3.5.2.	L'ITE Ribet	36
3.5.3.	La bifurcation de Beautot	36
3.5.4.	Gare de Montérolier-Buchy	36
3.6.	Les contrôles de vitesse et surveillance des trains en marche.....	36

3.7. Les passages à niveau.....	36
4. LES TRAFICS	36
5. LES FONCTIONNALITES	37
6. LA SOLUTION RETENUE	37
6.1.Description générale des équipements	37
6.1.1.Relèvement de la vitesse	37
6.1.2.Les voies	37
6.1.3.La plate forme	37
6.1.4.Les ouvrages d'art	38
6.2.La signalisation	38
6.2.1.Le cantonnement	38
6.2.2.Les installations de sécurité	38
La bifurcation de Beautot	38
La gare de Montérolier-Buchy	38
6.2.3.Le contrôle de vitesse	38
6.2.4.La surveillance des trains en marche	39
6.3. Télécom	39
6.4. Les installations fixes de traction électrique	39
6.5. Les bâtiments	39
6.6. Les passages à niveau	40
6.7. Les mesures environnementales	40
7. LES TRAVAUX.....	40
7.1. Les contraintes	40
7.2. La répartition des travaux en bloc	40
7.2.1. Bloc 1 : Rétablir la possibilité d'une exploitation commerciale de la ligne ..	40
7.2.2. Bloc 2 : Assurer la continuité du mode de traction sur l'itinéraire du grand contournement	40
7.2.3. Bloc 3 :Améliorer l'exploitation en gare de Buchy et consolider la robustesse de la grille horaire	41
7.3. Planning de réalisation des travaux	42
8. ESTIMATION DE L'OPERATION	43

Électrification de Tours-Vierzon

Contexte

De par sa position géographique (proximité de la région Ile de France, point de passage de l'axe européen nord/sud ouest), la région Centre s'est engagée dans le développement et l'amélioration des infrastructures en faveur du transport des voyageurs, des marchandises et le développement de l'intermodalité tant des marchandises que des voyageurs. Cette politique s'est traduite par l'allocation de 505,03 M€ dans le cadre du CPER en matière d'infrastructures de transports dont 195,13 M€ pour le volet ferroviaire. L'objectif affiché est de mieux prendre en compte les axes structurants d'intérêt régional, national et européen de la Région, de favoriser l'accès aux principaux pôles régionaux, et de fiabiliser les déplacements. C'est dans cet état d'esprit qu'ont été retenus plusieurs projets d'infrastructures de communication. Dans le domaine routier, les plus importants concernent le tronçon commun RN12/RN154 entre Dreux et Nonancourt (87 M€) et la RN 154 entre Dreux et Orléans (près de 67 M€). Sur les 195,13 M€ affectés au volet ferroviaire, 96,8 M€ soit près la moitié sont consacrés à l'électrification de la section Tours-Vierzon de la transversale Nantes-Lyon.

La répartition des financements pour ce projet entre les différents partenaires est la suivante :

- État : 27,1 M€
- Région Centre : 54 M€
- Autres (RFF et Europe) : 15,7 M€

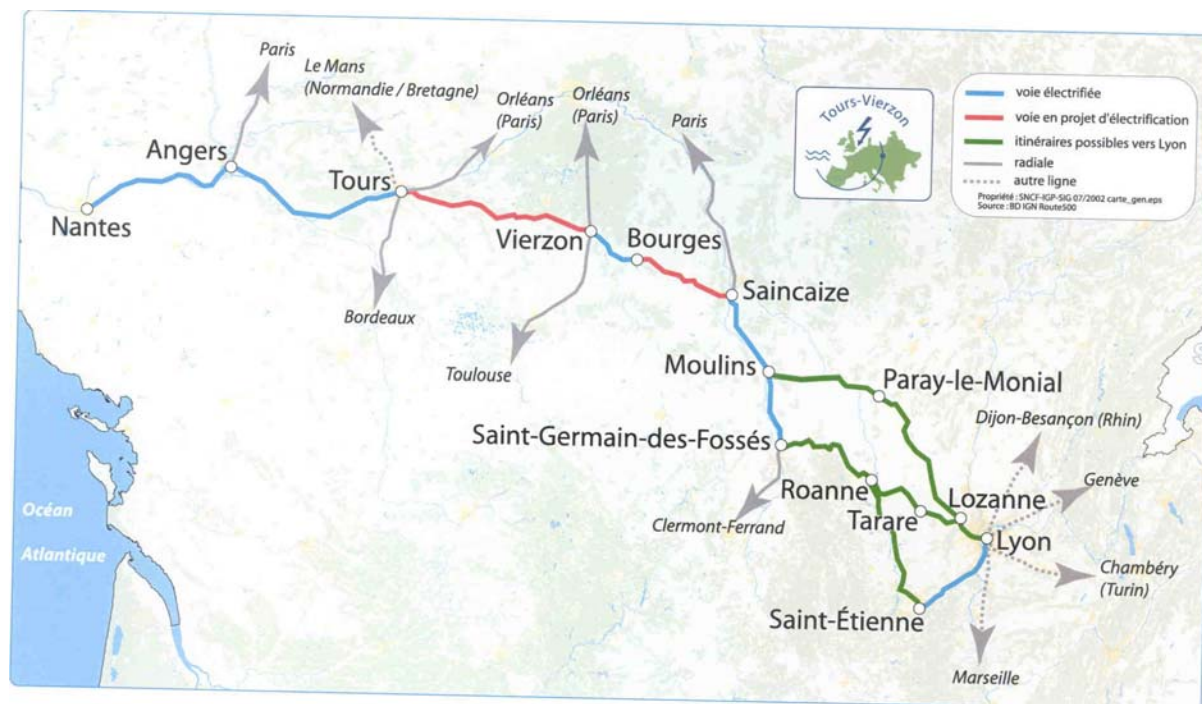
La différence, soit 9,2 M€, entre les financements actuels et le coût estimatif total du projet (106 M€) sera assurée à part égale par l'État et la Région.

1. Les caractéristiques de la ligne

La ligne Tours-Vierzon s'inscrit comme un axe important tant au niveau régional que national et international.

1.1. Un axe hétérogène

La ligne Nantes-Lyon relie le premier complexe portuaire de la façade Atlantique aux bassins industriels de la Région Rhône-Alpes et au-delà une partie de l'europe. Malgré cet atout, cet axe est caractérisé par une hétérogénéité de l'infrastructure qui limite considérablement ses performances. Entre Nantes et Lyon, les tronçons Nantes-Angers, Angers-Tours, Vierzon-Bourges et Saincaize-Moulins sont électrifiés tandis que les sections Tours-Vierzon, Bourges-Saincaize et de Moulins à Lyon via Paray-le-Monial et Lozanne ne le sont pas. Dans les parties non électrifiées, la traction diesel limite fortement les vitesses et les tonnages remorqués. La modernisation amorcée dans les années 80 et poursuivie au cours du XI^{ème} plan (électrification de Vierzon-Bourges, mise en place d'un système de BAPR à compteur d'essieux et de la radio sol-trains entre Tours et Vierzon) s'est amplifiée au cours du XII^{ème} plan (électrification de Tours-vierzon). Dans une logique d'électrification complète de l'axe entre Nantes et saint-Germain-les-fossés, les études d'électrification de Bourges-saincaize ont été ajoutées au dit contrat de plan à l'occasion de sa révision à mi-parcours.



3. Carte de l'axe ferroviaire ouest-est

1.2. Un axe transversal

En dehors de la ligne Bordeaux-Toulouse-Marseille, c'est la seule transversale située au sud de Paris qui possède des caractéristiques favorables au fret et à son développement. En effet, cette transversale traverse cinq régions (Pays de la Loire, le Centre, la Bourgogne, l'Auvergne et la région Rhône Alpes) et est appelée à être électrifiée en totalité. Elle constitue aussi le prolongement jusqu'à Budapest de l'axe Lyon-Turin-Venise-Trieste dans le cadre du Réseau de Transport européen.

GRANDS AXES FERROVIAIRES FRET RETENUS PAR LE CIADT DU 18 DÉCEMBRE 2003



1.3. Les objectifs de l'électrification du tronçon Tours-Vierzon

L'objectif général de l'opération est de moderniser l'axe ferroviaire actuel :

1.3.1. améliorer les performances du fret ferroviaire

Il s'agit d'améliorer les performances du fret ferroviaire afin que la ligne Nantes-Lyon offre une alternative efficace et attractive au mode routier. La continuité électrique de l'itinéraire évitera les changements de locomotives (électrique/diesel) qui nuisent à la régularité et à la rapidité des acheminements de fret.

1.3.2. offrir de meilleures dessertes voyageurs

Pour offrir de meilleures dessertes voyageurs mieux adaptées aux besoins de déplacement des habitants de la région, les automoteurs électriques, moins bruyants que les diesel, permettront d'envisager des dessertes directes nouvelles entre les chefs lieux de département. Des dessertes interrégionales pourront également être accélérées ou leur création favorisée entre les régions Centre, Rhône-alpes et Auvergne.

1.3.3. contribuer durablement à la préservation du patrimoine naturel

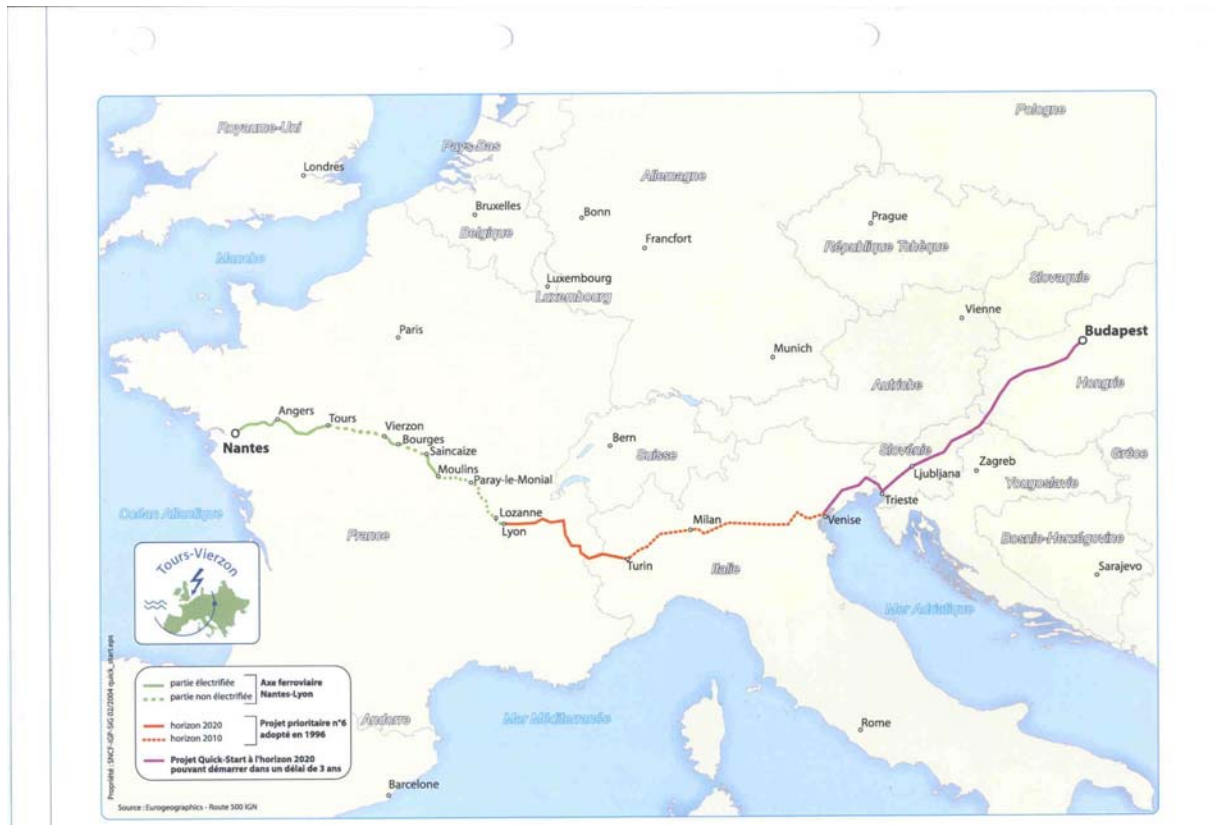
Pour contribuer durablement à la préservation du patrimoine naturel et à la biodiversité de la Région par réduction notable des émissions de gaz à effet de serre, le remplacement du gasoil par l'électricité va dans le sens de la diminution des émissions de CO₂, principal gaz à effet de serre.

1.3.4. renforcer la vocation transeuropéenne

Pour renforcer la vocation transeuropéenne de l'axe Nantes-Lyon, l'électrification de la ligne s'inscrit dans le cadre de la création d'un axe européen reliant l'Atlantique au centre Europe via la région Rhône-Alpes.

1.3.5. développer l'attractivité économique et l'emploi

Pour développer l'attractivité économique et l'emploi dans les territoires traversés, notamment le bassin de Vierzon-Bourges, de nombreux emplois directs et indirects seront créés de façon temporaire pendant les travaux et durablement après leur achèvement.



2. État des lieux de la ligne Tours-Vierzon

2.1. Les dessertes

La ligne Tours-Vierzon accueille des trafics grandes Lignes, TER et fret. A titre illustratif, les dessertes sont les suivantes un jour de semaine ordinaire :

2.1.1. Les dessertes Grandes Lignes

- Un A/R de jour et un A/R de nuit Nantes-Lyon
- Un A/R de jour Tours-Lyon

2.1.2. Les dessertes TER

- Pour les dessertes périurbaines, 2 A/R Tours/Bléré et un A/R Tours/Saint-Aignan
- Pour les dessertes régionales, 2 A/R Tours-Vierzon et 5 A/R Tours-Bourges
- Pour les dessertes interrégionales, 4 A/R tours-Nevers

2.1.3. Les dessertes fret

Elles comprennent une moyenne journalière de 38 trains, les deux sens confondus, dont la moitié circule entre 20h et 4h.

2.2. Les infrastructures

2.2.1. Les gares et les points d'arrêt des trains

La ligne comprend 13 gares. 5 sont de véritables gares avec du personnel effectuant des opérations de sécurité (reconnaissance des trains, manœuvre des aiguillages et des signaux) tandis que les 8 autres sont de simples points d'arrêt, dont les plus fréquentés comportent du personnel commercial.

2.2.2. Le mode de traction

Les trains sont à traction diesel sur les 103 km de ligne dépourvus de caténaires. Les extrémités de la ligne sont toutefois équipées de caténaires 1 500 V continu sur de courtes distances à la sortie des gares.

2.2.3. Le profil en long de la ligne

Il est globalement plat à l'exception de la partie Saint-Aignan/Selles, où la ligne fait une incursion sur le plateau Solognot, et de l'arrivée à Vierzon, marquée par une longue rampe de 6mm/m.

2.2.4. Le tracé de la voie et les vitesses

Les vitesses pratiquées, hétérogènes, varient de 110 à 160 km/h selon les zones et les types de trains. Les automoteurs plus légers et plus bas acceptent mieux les tracés en courbes où ils circulent plus vite que les rames tractées. De façon générale, le tracé de la voie a été optimisé dans le cadre de la modernisation effectuée entre 1995 et 1998 et, mises à part trois zones qui seront traitées en même temps que l'électrification, plus aucun relèvement de vitesse n'est possible sauf à déplacer la voie en dehors des emprises actuelles.

2.2.5. L'état de la voie

Malgré la modernisation entre 1995 et 1998, la voie demeure hétérogène : plusieurs types de traverses (bois et béton) et de rails (46 ou 50 kg/m) cohabitent et quelques zones restent à régénérer entre Villefranche-sur-Cher et Vierzon.

2.2.6. Les PN et la signalisation

80 PN automatiques jalonnent la ligne. Aucun ne sera supprimé dans le cadre de l'électrification. Les trains sont espacés par :

- le BAPR à compteurs d'essieux dans les zones de pleine ligne. Le canton le plus long mesure 14,5 km.
- Le BAL à circuits de voie dans les traversées de gares.

2.3. Les autres composantes de l'infrastructure

- Une radio sol-trains pour permettre aux conducteurs de communiquer avec le poste central de régulation de Tours
- La mise en câble de l'artère aérienne réalisée entre 1995 et 1998 pour préparer l'électrification.
- La mise en sécurité de la traversée des voies dans les gares, par installation de pictogrammes lumineux et la construction d'une passerelle à Montrichard et de souterrains à Gièvres et Bléré-la-Croix.

Plusieurs ouvrages (ponts-routes et tunnels) répertoriés sur cet axe ne sont pas compatibles avec le projet d'électrification.

3. Les travaux

3.1. Le choix du système d'électrification

La définition d'une hypothèse de trafic dimensionnante de base et le choix d'un système d'électrification constituent des préalables à l'étude technique elle-même.

Pour le trafic dimensionnant, il s'agit de fixer le nombre de trains pouvant circuler simultanément sur le tronçon à électrifier, leur tonnage ainsi que leur espacement. Ces paramètres, conjugués avec le profil en long de la ligne, permettent de déterminer la puissance électrique nominale de l'alimentation électrique. Dans la section Tours-Vierzon, cette puissance a été calculée sur la base de 6 trains de 1 300 à 1 500 tonnes circulant simultanément et espacés de 20 ou 40 km.

Quant à l'électrification proprement dite, le système retenu est le 2X25 kv par opposition au système 1,5 kv. En effet, le 2X25 kv présente deux avantages majeurs :

- Il permet d'alimenter la totalité de la ligne à partir d'une sous-station unique implantée sous la ligne HT 225 kv Eguzon/Beauregard, seule ligne croisant la voie ferrée susceptible de délivrer la puissance nécessaire. Aucune nouvelle ligne n'est donc à reconstruire.
- Il est moins perturbant pour les circuits de France Télécom qui longent la voie ferrée, notamment dans la partie comprise entre Villefranche et Vierzon, où ces circuits sont nombreux.

3.2. La mise au gabarit des ouvrages d'art

3.2.1. Les ponts-routes

La plupart des ponts datant de la construction de la ligne sont souvent des ouvrages en maçonnerie dégageant une hauteur libre insuffisante pour poser la caténaire en respectant les normes d'isolement électrique et dont la forme ne permet pas le libre passage des pantographes des locomotives. Parmi ces ponts-routes¹, au nombre de 4, trois sont à démolir :

- Le pont-route de Civray
- Le pont-route de Montrichard
- Le pont-route de Selles

Le quatrième à savoir le pont-route de Châtres sera adapté par relevage de 28 cm du sous-poutre du tablier combinant un relevage de Chaussée avec une diminution d'épaisseur du complexe « étanchéité+enrobés ».

3.2.2. Les tunnels

Parmi les 4 tunnels à voie unique de Montrichard, les deux à voie unique successifs de la voie 2 (644 et 395 m de long) dégagent un gabarit suffisant pour l'électrification. Ce n'est malheureusement pas le cas de ceux de la voie 1, qui bien que dégageant des gabarits du fil de contact et du pantographe suffisants, ne permettent pas de loger 22 des 39 dispositifs de fixation de la caténaire à la voûte. 16 niches seront donc créées dans le petit tunnel et 6 dans le grand.

¹ Pont route : la voie ferrée traverse en dessous de la route

3.3. L'installation des caténaires

La zone à électrifier en courant alternatif 25 kV étant encadrée par deux zones déjà électrifiées en courant continu 1,5 kV, il est prévu une « section de séparation » ou zone hors tension au franchissement de laquelle les conducteurs de locomotive changent de pantographe. Les sections de séparation doivent être positionnées en ligne droite et suffisamment loin de tout signal pour permettre aux trains de prendre leur élan après un éventuel arrêt et de les franchir sur leur lancée. Pour satisfaire ces impératifs, les zones déjà électrifiées en 1.5 kV continu seront prolongées d'environ 1,500 km coté Saint-Pierre et côté Vierzon.

Les longueurs approximatives de la double voie à électrifier sont ainsi de :

- 3 km en courant continu 1,5 kV
- 100 km en courant alternatif 25 kV

Dans la caténaire 1,5 kV, l'espacement des poteaux est de 63 mètres et un câble de protection aérien relie tous les poteaux entre eux. Pour la 25 kV, l'espacement est de 70 mètres. Pour éviter de couper le courant sur la totalité de la ligne en cas d'incident ou de travaux, la caténaire de chaque voie est découpée en tronçons séparés « groupements de sections élémentaires » par des appareils d'interruption télécommandés.

3.4. L'alimentation des caténaires

3.4.1. L'alimentation des caténaires 25 kV

La chaîne d'alimentation électrique des caténaires 25 kV à partir du réseau public de transport d'électricité comprend trois maillons :

- Un poste RTE, construit sur la ligne HT 225 kV à Eguzon/Beauregard, pour alimenter la sous-station à partir du RTE.
- Une sous-station, installée dans la même enceinte que le poste RTE, pour interfacer le réseau RTE avec la caténaire 25 kV et le câble 50 kV.
- 8 postes électriques intermédiaires répartis le long de la ligne pour ré alimenter la caténaire à partir du câble 50 kV et mettre en parallèle les caténaires des deux voies.

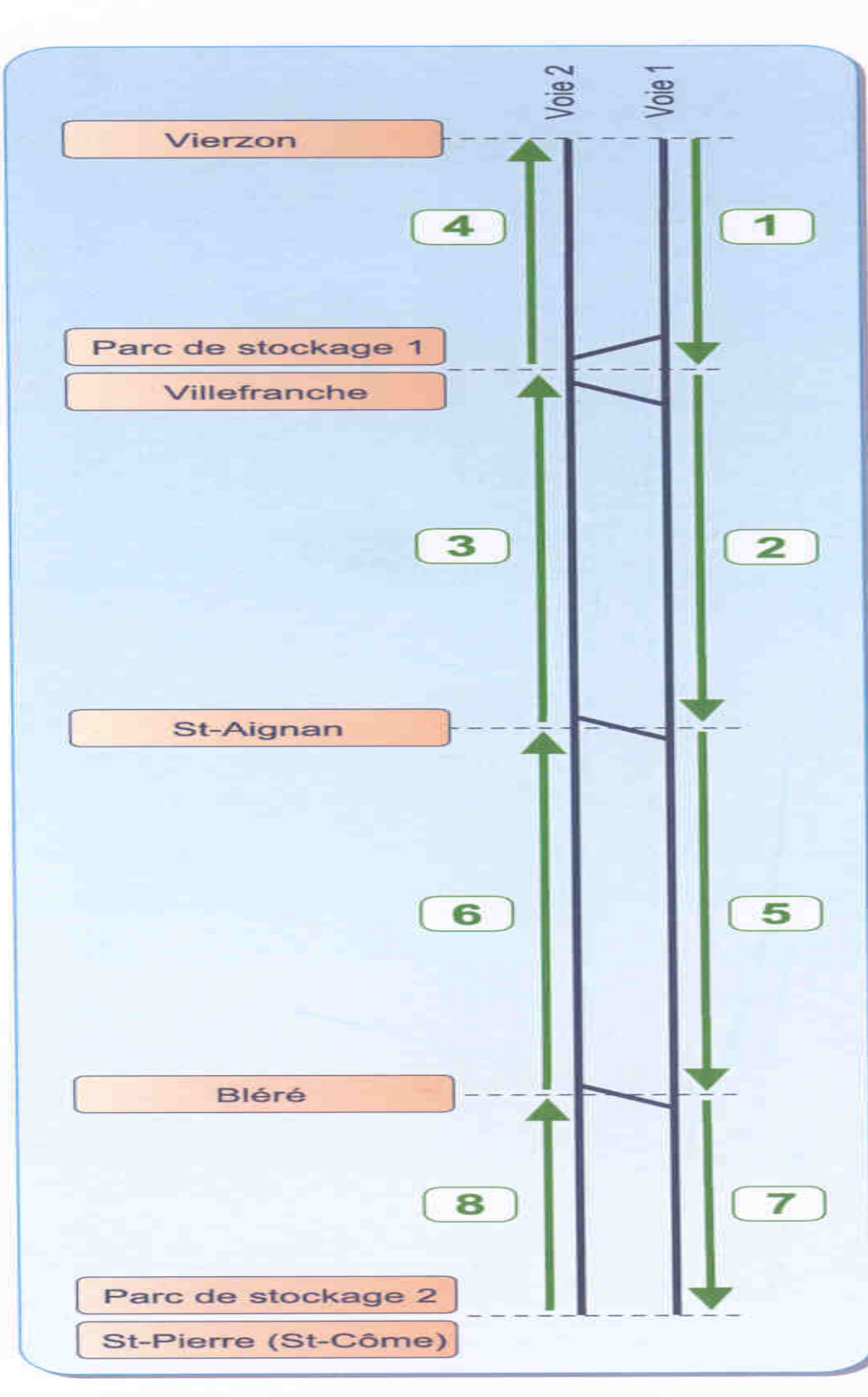
3.4.2. L'alimentation des caténaires 1,5 kV

Elles seront alimentées par les sous-stations existantes : les Épinés Fortes côté Saint-pierre et Chagnot côté Vierzon.

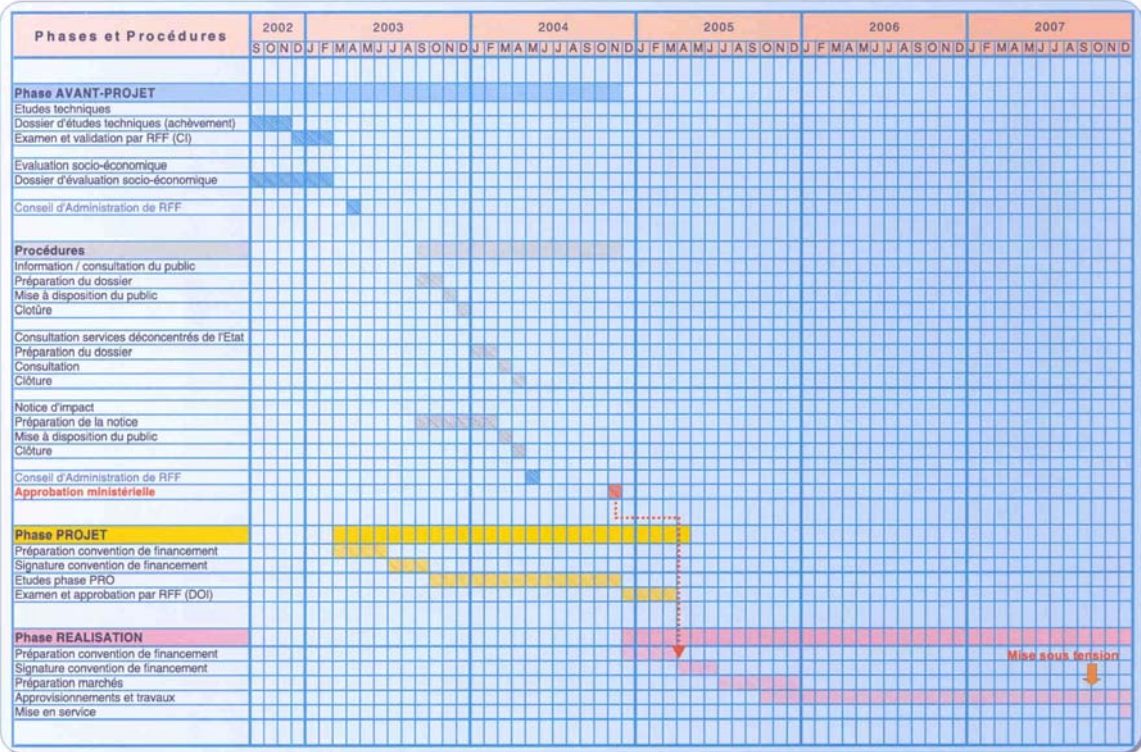
3.5. La circulation des trains pendant les travaux :

Les travaux se feront par section et seront exécutés en huit phases qui ont été définis en tenant compte de la position des aiguillages permettant de changer de voie. Ces aiguillages existent à Bléré, St Aignan et à Villefranche. Ces phases tiennent aussi compte des possibilités d'aménagement des parcs de stockage des matériaux. Deux parcs seront ainsi installés, l'un à St pierre des Corps et l'autre à Villefranche.

Ces huit phases sont résumées dans le schéma ci-dessous :



4. Planning et coût prévisionnels
4.1.Planning



1. Planning

Modernisation de l'axe ferroviaire Nantes-Lyon
Electrification Tours-Verzon

V-1

4.2. Coût du projet

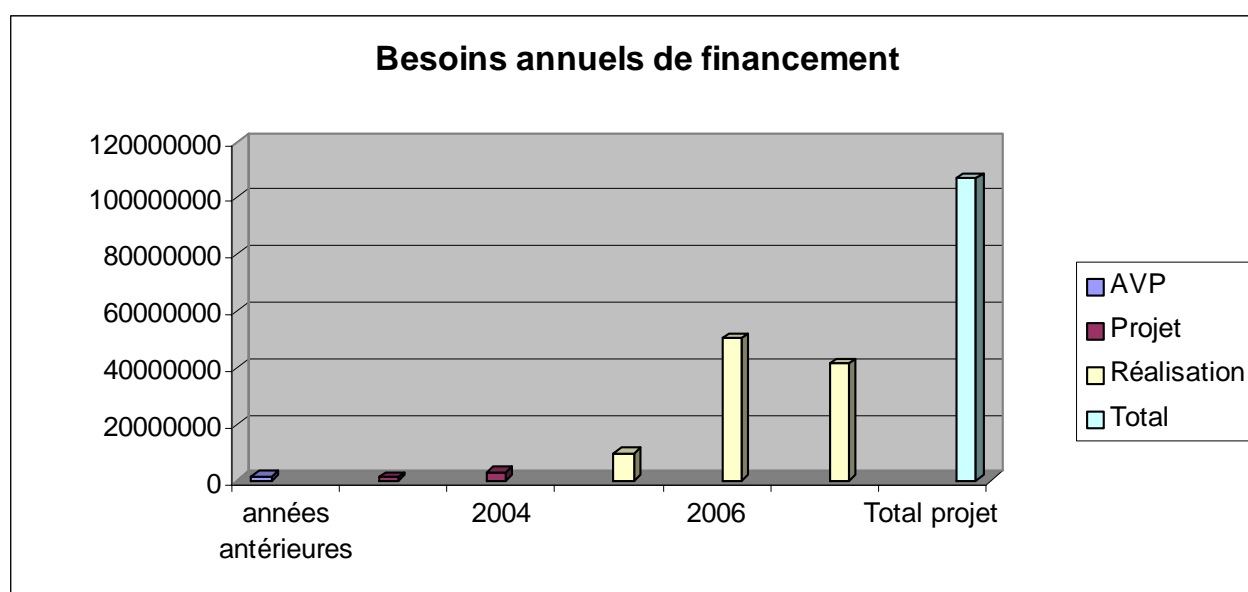
Coût du projet aux conditions économiques de juillet 2002			
Phase AVP	Frais de maîtrise d'œuvre		1 211 360
	Frais de maîtrise d'ouvrage		245 595
	Sous-total Avant-projet		1 456 955 €
Phase Projet	0	Sondages et assimilés	93 400
	Frais de maîtrise d'œuvre		2 624 900
	Frais de maîtrise d'ouvrage		1 020 600
	Sous-total projet		3 738 900 €
Phase Réalisation	Acquisitions foncières		68 900
	1	Raccordement RTE	7 521 900
	2	Perturbations électromagnétiques	6 779 000
	3	Alimentation 25 kv	6 749 500
	4	Caténaires 25 kv	36 220 500
	5	Alimentation 1,5 kv	2 409 400
	6	Caténaires 1,5 kv	3 498 100
	7	Installations de sécurité	5 772 200
	8	Télécom	4 048 100
	9	Ouvrages d'art	2 985 400
	10	Génie civil	554 200
	11	Bâtiments	175 400
	Provisions et imprévus		6 144 600
	Frais de maîtrise d'œuvre		6 299 800
	Frais de maîtrise d'ouvrage		1 572 836
Sous-total réalisation		90 799 836 €	
TOTAL TOUTES PHASES			96 000 000 €

5. Le financement

5.1. Besoins annuels de financement

Les besoins annuels de financement sont calculés sur la base du coût prévisionnel du projet, établi aux conditions économiques de juillet 2002, et du planning prévisionnel, en tenant compte d'une augmentation de l'indice TP01 de 3% par l'an.

	AVP	Projet		Réalisation			Total
Années	Années antérieures	2003	2004	2005	2006	2007	Total projet
Montant	1 456 955	948 746	2 933 167	9 779 142	50 348 509	41 513 685	107 000 000



5.2. Plan de financement

Période	FEDER		RFF	Etat*	Région*	Total
	Zone non éligible	Zone éligible				
Cper2000/2006 (XIIème plan)	Forfait	25% des dépenses réalisées en zone éligible		33,4% des dépenses après déduction de la participation FEDER+RF F	66,6% des dépenses après déduction de la participation FEDER+RF F	
2007	2 009 000 €	13 870 000 €	1 000 000	27 100 000 €	54 000 000 €	107 000 000 €
				3 000 414 €	6 020 586 €	

* La clef de partage des dépenses entre l'État et la Région est celle figurant à l'avenant n°4 au cper 2000/2006

6. Les effets du projet

6.1. Les impacts environnementaux

La ligne Tours-Vierzon suit la vallée du Cher sur la plus grande partie de son parcours. Cette vallée constitue un axe privilégié de déplacement de la faune (oiseaux, insectes, mammifères). La voie jouxte plusieurs sites répertoriés par l'inventaire ZNIEFF : parc et marre de la Bourdaisière à Montlouis, parc de Chenonceau, forêt de Grobois, vallée de la Sauldre, bois de préjeux près de Mennetou.

6.2. Les impacts temporaires pendant les travaux

De nombreux itinéraires routiers franchissent la voie ferrée et de nombreux réseaux (eau, électricité, télécommunications, gaz) longent ou franchissent aussi cette voie ferrée. Par ailleurs la vallée du Cher constitue un cadre de vie apprécié de ses habitants et est le siège d'une importante activité touristique. L'aménagement ou la reconstruction des ponts-routes nécessitera l'interruption du trafic routier pendant les travaux. Le cadre de vie, en raison du stockage de matériaux, de déchets et de la circulation d'engins, sera perturbé.

Les mesures envisagées pour réduire ces effets se ramènent à la mise en place temporaire de plans de circulation alternatifs pour les véhicules. Des mesures spécifiques seront prises pour les piétons et les cyclistes (itinéraires de substitution). Les matériaux seront stockés sur des surfaces réduites et les déchets seront rapidement éliminés.

Au niveau du bruit et de la pollution atmosphérique, les moteurs des engins devront respecter les normes légales en matière de bruit. Les vidanges, approvisionnements d'engins et stockages, notamment d'hydrocarbures, s'effectueront sur des sites spécialement aménagés pour éviter de polluer les zones de captage d'eau potable et plusieurs affluents du Cher.

6.3. Les impacts permanents

Le développement de la végétation sera favorisé en bordure des emprises ferroviaires pour forcer les oiseaux à voler plus haut. Les transformateurs seront équipés de bacs de rétention afin d'éviter une pollution accidentelle d'hydrocarbures provenant des transformateurs. Les prescriptions du PPRI (Plan de Prévention des Risques Industriels) seront respectées en matière de stockage des hydrocarbures.

Sur les aspects paysage et patrimoine, les architectes des Bâtiments de France d'Indre-et-Loire et de Loir-et-Cher seront consultés pour la réalisation des ponts-routes de Civray et Montrichard, et pour la traversée des secteurs sensibles (parcs, châteaux et divers sites).

La pollution occasionnée par les locomotives diesel sera supprimée. Les nuisances sonores causées par la traction thermique seront aussi supprimées en faveur des effets sonores moins bruyants (traction électrique). Les populations bénéficieront des dessertes améliorées (rames automotrices plus confortables au niveau du bruit, possibilité de nouvelles liaisons directes performantes). Le développement des activités industrielles, artisanales et commerciales bénéficiera également des améliorations permises par la traction électrique.

De façon générale, des conditions favorables seront créées pour développer le mode ferroviaire, plus sécurisant et respectueux de l'environnement que le mode routier.

7. Évaluation socio-économique du projet

7.1 Méthodologie

L'analyse socio-économique du projet d'électrification Tours-Vierzon a comporté trois phases successives :

- L'analyse complète du contexte socio-économique, ainsi que de l'offre et de la demande actuelles.
- De la présentation des futures dessertes voyageurs et fret, puis de la prévision des trafics sur la base d'une élasticité à l'offre et au gain de temps
- De l'établissement des bilans coûts/avantages pour les différents acteurs et du bilan global pour la collectivité.

L'influence du projet Bourges-saincaise, inscrit à mi-parcours du cper, a été évaluée en pratiquant un test de sensibilité.

7.2. Contexte socio-économique

L'analyse du contexte socio-économique a été réalisée, d'abord pour l'ensemble de la Région Centre, puis à l'échelle des bassins d'emplois concernés par le projet (Tours, Romorantin, Vierzon et Bourges).

Le recensement de la population et des emplois a été réalisé sur une bande de 5 km de part et d'autre de la voie ferrée. De cette étude, il ressort que le projet impacte directement 22% de la population totale, 22% de la population active, 25% des emplois et 26% des demandeurs d'emplois. Le poids de Tours est prépondérant dans cet ensemble. Si l'évolution des emplois impactés par le projet est presque identique (1,5%) au niveau régional, elle est par contre très contrastée entre la partie Tours-Vierzon (2,1%) et la partie Bourges-Saincaise en regression. Par ailleurs le gain d'emplois est essentiellement localisé autour de Tours, cependant qu'une perte en emplois est observée à l'Est au niveau de Nérondes et de La Guerche-sur-L'aubois.

Quant à l'évolution de la population, sa croissance est supérieure à la moyenne régionale entre Tours et Vierzon et inférieure entre Bourges et Saincaise. Les grandes pertes de population sont localisées autour des pôles urbains moyens (Vierzon et Bourges) tandis que Tours et sa périphérie enregistrent une croissance forte.

Populations et emplois dans une bande de 5 km de part et d'autre du projet				
	Tours-Vierzon	Bourges-Saincaise	Total	Région Centre
Population 99	424 995	115 915	540 910	2 440 329
Population active 99	190 289	53 174	243 463	1 109 279
Dont actifs occupés	163 205	46 094	209 300	977 755
Dont chômeurs	26 284	6 876	33 160	127 615
Emplois 99	181 456	54 686	236 142	937 512

Source: INSEE RGP 99, analyse SETEC

Populations et emplois dans une bande de 5 km de part et d'autre du projet				
	Tours-Vierzon	Bourges-Saincaise	Total	Région Centre
Population 99	424 995	115 915	540 910	2 440 329
Population 90	411 624	117 947	529 571	2 371 036
Évolution	3,2%	-1,7%	2,1%	2,9%
Emplois 99	181 456	54 686	236 142	937 512
Emplois 90	177 681	54 878	232 559	922 444
Évolution	2,1%	-0,3%	1,5%	1,6%

Source: INSEE RGP 99, analyse SETEC

7.3. Le trafic

L'impact du projet s'évalue par comparaison de la situation de référence à la situation de projet.

Sur la zone d'étude, le mode ferroviaire est concurrencé par l'A85 (Vierzon/Saint-Aignan) en service depuis 2003, la RN 76 (Tours-Vierzon) et la RD 976 (Bourges-Nevers).

7.3.1. En situation de référence

Les évolutions d'infrastructures prévues d'ici 2006 hors électrifications concernent le relèvement de vitesse complémentaire entre Tours et Vierzon pour 2 M€ pour atteindre 160 km/h sur environ 40% de la ligne Tours-Vierzon. Des travaux de modernisation de la voie pour un montant de 7,4 M€ entre Bourges et Saincaise. Sur cette base, l'offre ferroviaire en 2006 est récapitulée dans le tableau suivant.

Total des circulations hebdomadaires, 2 sens confondus	
TER Tours-Bléré	20
TER Tours-Saint Aignan	21
TER Tours-Vierzon	142
TER Bourges-Saincaise	160
Trains GL	49
Trains fret sur Tours-Vierzon	261
Trains fret sur Bourges-saincaise	247

Source : SNCH+région Centre

7.3.2. En situation de projet

L'étude a successivement été conduite dans les deux hypothèses suivantes :

- H1 : mise en service de l'électrification Tours-Vierzon fin 2007/début 2008
- H2 : mise en service de l'électrification Bourges-Saincaise fin 2008/début 2009.

H1 : Segment Tours-Vierzon seul électrifié						
Circulations hebdomadaires 2 sens confondus	2008		2009		2010	
	Total	Dont électrique	Total	Dont électrique	Total	Dont électrique
TER Tours-Bléré	60	60	60	60	60	60
TER Tours-Saint Aignan	21	21	21	21	21	21
TER Tours-Vierzon	168	107	182	121	182	121
TER Bourges-Saincaise	160	0	160	0	160	0
Trains GL	49	0	49	0	49	0
Trains fret sur Tours-Vierzon	283	240	294	257	306	275
Trains fret sur Bourges-saincaise	268	0	278	0	290	0

H2 : Segments Tours-Vierzon et Bourges-Saincaise électrifiés				
Circulations hebdomadaires 2 sens confondus	2009		2010	
	Total	Dont électrique	Total	Dont électrique
TER Tours-Bléré	60	60	60	60
TER Tours-Saint Aignan	21	21	21	21
TER Tours-Vierzon	182	172	182	172
TER Bourges-Saincaise	174	174	174	174
Trains GL	49	49	49	49
Trains fret sur Tours- Vierzon	294	265	306	292
Trains fret sur Bourges- saincaise	278	254	290	266

La part de marché du fer dans les déplacements à l'échelle locale en situation de référence est de 3%. Elle passerait à 3,9% en situation de projet.

7.4. Les gains de temps

7.4.1. Pour les voyageurs TER

L'amélioration de la régularité des TER permet d'espérer un gain de temps pour les personnes (estimés à 3% des clients actuels) qui se reportent actuellement sur un train précédent en prévision d'un éventuel retard. Cette pratique devrait disparaître après l'électrification. Le tableau ci dessous présente les gains de temps pour quelques couples origine/destination avec un nombre d'arrêts intermédiaires moyen.

Gains de temps TER	Distance	Tours-Vierzon		Tours-Vierzon + Bourges-Saincaise	
		Nombre d'arrêts	Gain de temps	Nombre d'arrêts	Gain de temps
Tours-Montrichard	39 km	7	6mn30	7	6mn30
Tours-Saint/aignan	57 km	8	6mn18	8	6mn18
TER Tours-Vierzon	113 km	13	8mn48	13	8mn48
Bourges-La Guerche	50 km	5	0mn0	10	4mn24
Bourges-Nevers	71 km	5	0mn0	16	4mn12

7.4.2. Pour les trains Grandes Lignes

Ces gains ont été calculés sur la base des hypothèses suivantes :

1 Dans le cas où la seule électrification de Tours-Vierzon est réalisée, le gain de temps est nul puisque aucune circulation GL ne s'effectue en traction électrique (les trains GL allant tous au delà de Bourges).

2 Dans le cas où le projet est entièrement réalisé, la combinaison :

- du gain de temps permis par le passage direct via Saint pierre des trains Nantes-Lyon
- du gain de temps procuré par l'amélioration des performances en ligne
- de la perte de temps pour l'échange de locomotive électrique/diesel à Saint-Germain ;

conduit aux gains de temps suivants :

Gains de temps GL	Tours-Vierzon	Tours-Vierzon + Bourges-Saincaise
Orléans-Lyon	0mn0	1mn30
Tours-Lyon	0mn0	0mn15
Nantes-Lyon	0mn0	12mn15

7.4.3. Les trains de fret

Les gains de temps ont été calculés sur la base des hypothèses suivantes :

Aujourd'hui 28% des trains diesel sont tractés par une locomotive CC 72000 et 72% par deux locomotives BB 67400.

Demain tous les trains électriques seront tractés par une seule locomotive BB 26000. Le gain de temps moyen (deux sens confondus) sur un parcours effectué entre Saint-Pierre des Corps et St Germain des Fossés est de 14 mn. Le gain de temps sur un parcours inférieur est calculé sur la même base au prorata du nombre de km parcourus.

7.5. Résultats de l'évaluation

Des bilans différentiels entre la situation de référence et les situations projet sont établis pour chacun des huit acteurs suivants : Usagers du mode ferroviaire, usagers d'autres modes de transport, les tiers, RFF, SNCF, autres opérateurs de transport, puissance publique (État et collectivités locales dont Région).

Le bénéfice actualisé calculé hors coût d'investissement est le suivant pour chacun des acteurs (les coûts d'investissement ne sont pris en compte que dans le bilan pour la collectivité).

7.5.1. Usagers du mode ferroviaire

Les principaux avantages sont les gains de temps (diminution des temps de parcours combinée à l'augmentation de la fréquence des trains) auxquels s'ajoutent les économies d'utilisation de la VP pour les usagers qui se rapportent de la route sur le rail.

7.5.2. Les tiers

La circulation du matériel électrique génère des gains sur les effets externes : diminution de la pollution atmosphérique et de l'effet de serre, gain de sécurité.

7.5.3. RFF

Le bilan est légèrement positif, mais en tenant compte du barème de redevance 2003.

7.5.4. SNCF

Le bilan, qui comprend la subvention de la Région, est positif : la réduction des coûts d'exploitation, résultant du passage de la traction thermique à la traction électrique, et les gains de temps procurés par l'électrification permettent de compenser l'augmentation des charges liée aux droits de circulation supplémentaires et à la redevance pour consommation d'électricité.

7.5.5. Région Centre et État

Le bilan traduit une augmentation des charges pour les collectivités publiques et une amélioration des services offerts aux voyageurs, qui ne permettent pas de compenser en termes d'avantages socio-économiques les dépenses occasionnées par le projet.

Tours-Vierzon électrifié	
Acteur	Bénéfice actualisé (M €)
Usagers mode fer	23,0
Usagers autres modes	0
Tiers	19,6
RFF	1,7
SNCF	63,1
Région Centre	-27,4
État	-4,5

Tours-Vierzon électrifié	
Indicateur	Bilan pour la collectivité (valeur 2002)
Bénéfice actualisé	-26,5 M€
Bénéfice par euro investi	-0,26 €
TRI	6,1%

Le bénéfice actualisé est négatif et le TRI est inférieur au taux d'actualisation du commissariat général au plan. Les avantages socio-éco résultent des gains de temps et du différentiel traction thermique et

7.5.6. L'influence de Bourges-Saincaise

Une fois le segment Bourges-Saincaise électrifié dans la continuité de Tours-Vierzon :

- Le bénéfice actualisé deviendra positif (+ 8,5 M€ au lieu de -26,5 M€)
- Le TRI atteindra 8,4%, dépassant ainsi le taux de 8% fixé par le commissariat Général au Plan.

Contournement fret de la Région parisienne : Motteville/Montérolier-Buchy

Contournement ferroviaire fret de la Région parisienne : Modernisation de la section de la ligne Motteville/Montérolier-Buchy

Introduction

La Haute Normandie bénéficie d'une situation géographique particulière. Située au nord ouest de la France, elle est limitée dans sa partie ouest par la mer, au sud par la Bretagne et la région Centre, et à l'est par la région Ile de France. C'est la première façade maritime (ports de Rouen et du Havre) de la France. Cette situation fait de la Région Haute-Normandie une région aux multiples échanges (régional, national et international). Pour conforter sa vocation d'échanges d'importances nationales et d'ouverture au monde, l'État, la Région et plusieurs partenaires se sont engagés dans une politique volontariste d'amélioration des infrastructures de transport et de communication. L'ensemble des infrastructures prévues dans le cadre du CPER 2000-2006 se chiffre à 424,03 M€ dont 316,72 pour la route, 68 M€ pour le fer, 30,5 pour les ports et 12 pour le fluvial.

Pour ce qui est des infrastructures ferroviaires, les objectifs se résument à :

- relier la Haute Normandie au réseau à grandes vitesses et à Roissy
- doter la région d'un réseau fret ferroviaire modernisé
- développer le transport régional de personnes sur le réseau TER

Le développement du fret s'est traduit par le projet du contournement ferroviaire fret de la région parisienne (Motteville/Montérolier-Buchy) qui se chiffre à 30,49 M€ soit près de 45% des 68 M€ alloués au volet ferroviaire du CPER de la Haute-Normandie. Indépendamment de l'aspect financier, ce projet témoigne du souci des politiques de favoriser le fret et d'agrandir l'hinterland du port 2000. En effet, la compétitivité et le développement des ports normands de Rouen et du havre ne peuvent s'envisager qu'avec un accès facilité à l'axe fret Nord/Sud et vers l'Est de L'europe. Ce projet marque aussi la volonté de favoriser le transport des marchandises autrement que par la route et l'engorgement de la gare de Rouen Rive droite.

Après la révision du CPER, le montant de ce projet est estimé à 45 M€ contre 174,45 M€ pour l'ensemble, ce qui représente 25,8%. Les clés de financement sont les suivantes :

- Etat : 47%
- Région Haute Normandie : 27,2%
- Département de la Seine Maritime : 6,8%
- RFF : 6,8%
- Fonds européens : 12,2%

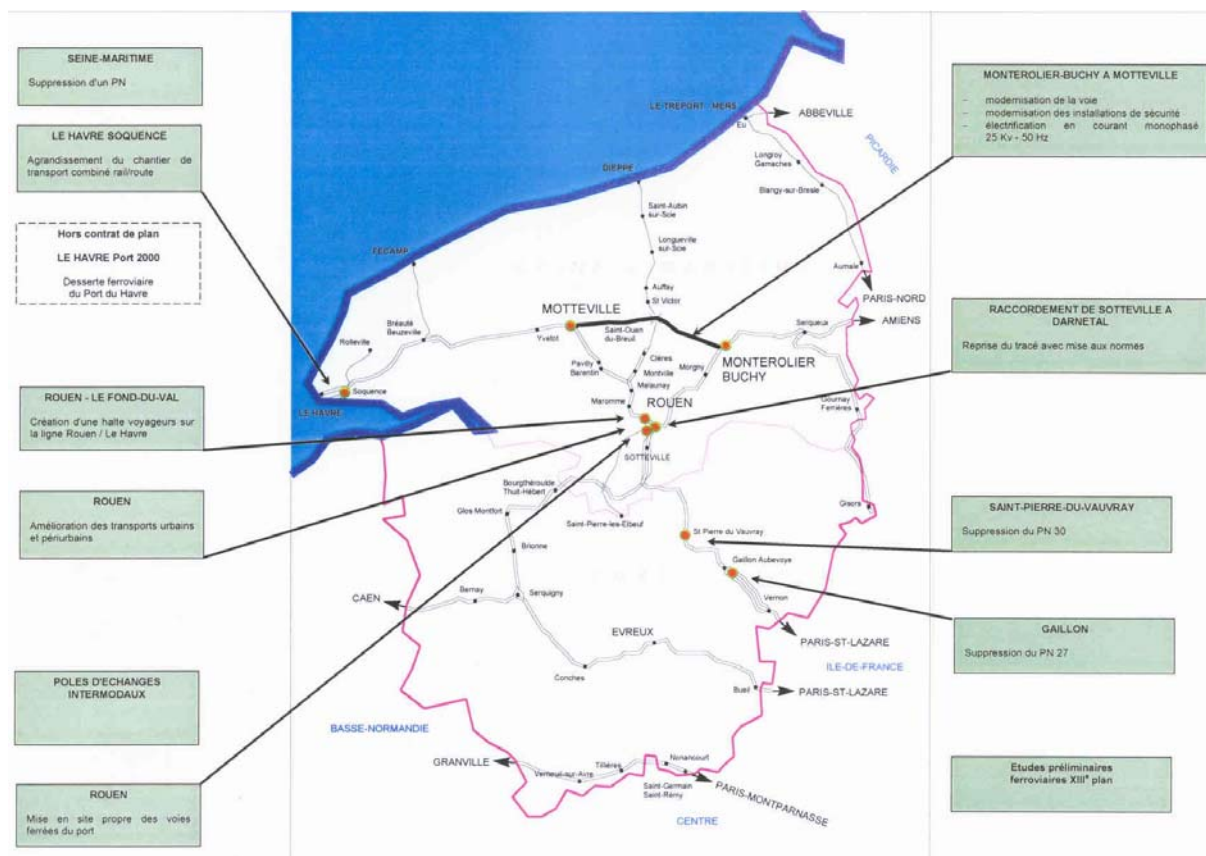
1. Le contexte de l'opération

1.1. Présentation de la ligne

La ligne Montérolier/Buchy/Motteville, longue de 36 km, est une voie unique ouverte au trafic du fret. Elle constitue le premier maillon du grand contournement ferroviaire nord-est de l'IDF pour le fret issu du port du Havre. Sa modernisation a été décidée afin de permettre le contournement de la gare de Rouen.

Cette ligne relie la ligne de Rouen/Le Havre à celle de Rouen/Amiens. Le raccordement de Clères relie cette ligne (depuis la bifurcation de Beautot) à la ligne de Rouen/Dieppe (en gare de Clères). Dédiée au trafic fret, elle est à voie unique et exploitée en cantonnement téléphonique. On y recense 30 PN et 23 ouvrages d'art.

Ces caractéristiques actuelles (voie et ouvrages d'art) entraînent pour les trains de fret chargés à 22,5 t à l'essieu et tractés diesel une limitation de la vitesse à 40 km/h, incompatibles avec les attentes d'un trafic fer compétitif, ce qui a concouru à la baisse de sa fréquentation depuis plusieurs années.



1.2. Situation de la ligne au niveau national

La progression du trafic portuaire lié au développement des ports de la Haute Normandie, doit s'associer à une amélioration des connexions ferroviaires aux zones de chalandise (les hinterlands), au risque sinon de voir le trafic routier continuer à augmenter ses parts de marché. Il est ainsi impératif de garantir aux ports de Rouen et du Havre une capacité de transport ferroviaire compatible avec l'acheminement de leurs flux, depuis et vers l'Est de la France et de l'Europe.

C'est dans ce cadre qu'a été identifié le grand contournement ferroviaire Nord Est de l'Île de France, qui permettra de relier les ports normands à Metz et Dijon via Amiens et Reims.

Pour le Havre, l'existence du barreau Montérolier-Buchy/Motteville permet d'introduire une flexibilité de desserte ferroviaire non utilisable à ce jour. La possibilité d'emprunter un itinéraire alternatif par rapport à celui passant par l'Île de France est de nature à améliorer la capacité et l'efficacité du système ferroviaire.



2. Les objectifs du contournement

La modernisation et l'électrification de la ligne Montérolier-Buchy/Motteville, s'inscrivant dans une politique d'accompagnement du développement du port du Havre et des entreprises implantées sur cette zone portuaire, permettront au mode ferroviaire de préserver et de développer ses parts de marché. Ce projet permettra aussi de répondre à des exigences fortes générées par le projet Port 2000, en terme de positionnement horaire, de fiabilité et de souplesse.

3. Les caractéristiques actuelles de la ligne

3.1. Les voies

L'armement de la voie date, pour près de 70% de la longueur, de 1916 et pour le reste des années 1955/1960 et 1963/1978. Les traverses sont en bois exceptées sur 7 km où elles sont en métalliques, ce qui limite la vitesse des trains et ne permet pas l'utilisation de la traction électrique.

3.2. La plate forme

La ligne traverse le pays de Caux caractérisé par des couvertures argilo calcaires, ce qui entraîne la concentration et l'infiltration d'eau donnant ainsi naissance à des fontis (22 fontis ont été recensées). La présence de ces anomalies géologiques est incompatible avec le trafic envisagé à terme.

3.3. Les ouvrages d'art

La ligne comporte 23 ouvrages d'art, dont 17 ponts-rail² et 6 ponts-route³. Les ponts-route ne sont pas tous compatibles avec le gabarit de l'électrification.

3.4. Le cantonnement

La ligne est exploitée en cantonnement téléphonique à une vitesse de 40 km/h.

3.5. Les installations de sécurité

3.5.1. Gare de Motteville

Ici l'accès à la ligne est commandé par le poste 1 de type PRS 1964. L'entrée directe sur la voie unique n'est réalisable que pour les trains en provenance du Havre. Pour les trains en provenance de Paris ou Rouen, la sortie est effectuée par cisaillement de la voie 2 et emprunt de la voie 1L (avec rétention possible des trains sur cette voie).

La gare est ouverte au service de la circulation de 4h50 à 20h45 sauf SDF, de 6h15 à 20h35 les samedis et de 8h05 à 20h50 les dimanches. Pendant les heures de fermeture, l'entrée et la sortie de la voie unique ne sont pas possibles.

Gare de Saint-Ouen du Breuil

La formation des itinéraires dans cette gare est réalisée par serrures S. Ces installations commandent l'entrée et la sortie de l'évitement de circulation et l'accès à l'ITE⁴ Ribet.

² Pont-rail : voie ferrée au-dessus de la route.

³ Pont-route : voie ferrée en dessous de la route

⁴ ITE : Installation Terminale Embranchée. L'ITE comprend des installations ferroviaires qui constituent l'embranchement particulier (EP) et des équipements modulables utilisés dans l'entreprise desservie par cet embranchement pour l'exécution des transports ferroviaires et des opérations annexes (manutention, stockage, ..) à ces transports.

3.5.2. L'ITE Ribet

L'ITE est utilisée pour des trafics de céréales (silos). Les livraisons y sont effectuées par trains entiers de 22 wagons, 1 800 t et 330 mètres. La commande des aiguilles est réalisée à pied d'œuvre par un agent d'accompagnement de Motteville.

3.5.3. La bifurcation de Beautot

L'accès au raccordement de Clères à Beautot est commandé à la bifurcation de Beautot par un poste de type Saxby nord 1908 modernisé en 1978. Ce raccordement est utilisé pour l'acheminement des wagons gros porteurs vers la centrale nucléaire de PENLY (wagons en provenance de Pontoise suivant un itinéraire Pontoise, Serqueux, Buchy, Beautot puis refoulement jusqu'à Clères, puis Dieppe, Rouxmenil et Penly).

3.5.4. Gare de Montérolier-Buchy

L'accès au barreau en gare de Montérolier-Buchy est réalisé par serrures S. L'entrée directe sur la voie unique n'est pas possible pour les trains en provenance d'Amiens. La gare est ouverte au service de la circulation de 7h30 à 17h00. Les entrée et sortie ne sont pas possibles pendant les heures de fermeture.

3.6. Les contrôles de vitesse et surveillance des trains en marche

Les bifurcations ne sont pas équipées en système kvb. La surveillance des trains en marche circulant sur la ligne Montérolier-Buchy/Motteville est assurée :

- Côté pair, par les agents de circulation de Motteville et Montérolier-Buchy. La circulation des trains n'est pas possible pendant la fermeture à la circulation d'une de ces deux gares.
- Côté impair, par les agents de circulation de Longueau poste 2 et Yvetot.

3.7. Les passages à niveau

La ligne comporte 30 PN à niveau dont 17 sont à fonctionnement automatique et 13 sont non gardés.

4. Les trafics

La ligne est aujourd'hui utilisée en tant que :

- circulation de colis encombrants à destination des centrales EDF (Penly et Paluel),
- Itinéraire de détournement fret en cas d'interruption de la circulation entre Rouen et Motteville, comme par exemple lors de la mise en place de l'ouvrage du Fond du Val en Août 2000.
- Desserte de l'ITE Ribet à St-Ouen-du-Breuil

Les équipements actuels de cette ligne permettent d'écouler 2 à 3 trains par jour et par sens dans une amplitude de 7h30 à 17h00 (heure d'ouverture de la gare de Montérolier-Buchy).

Les aménagements envisagés permettront de porter la capacité de la ligne à environ 40 trains/j. Le système d'espacement (avec trois cantons de block) permettra l'engagement de

plusieurs trains de même sens sur la section de ligne, une organisation de la circulation des trains en batterie⁵ permettrait de porter le nombre de trains jours à 50, voire 60, suivant l'organisation choisie (batterie de 3, 5,...trains).

5. Les fonctionnalités

Les objectifs du projet sont :

- de relever la vitesse sur l'itinéraire Le Havre-Metz, via le contournement Nord-Est, et ainsi d'atteindre un temps de parcours sensiblement équivalent à celui via la région parisienne. Sur les 582 km de l'itinéraire, l'aménagement des 36 km de voie unique du barreau Montérolier-Buchy/Motteville représente à lui seul 50% du gain de temps total obtenu, soit 28 mn, sur l'ensemble de l'itinéraire.
- D'assurer une continuité dans le mode de traction entre Le Havre et Amiens par l'électrification du barreau.
- D'offrir la capacité nécessaire au développement des activités ferroviaires du port du Havre par la mise en place d'un cantonnement plus performant.
- Par ailleurs, l'utilisation de cette ligne par les trains du Havre permettra de libérer un nombre égal de sillons en gare de Rouen Rive droite.

6. La solution retenue

6.1.Description générale des équipements

6.1.1.Relèvement de la vitesse

Les trains fret qui circuleront sur la ligne Montérolier-Buchy/Motteville modernisée seront des trains MA 100⁶ chargés à 22,5 t à l'essieu. L'objectif du projet est de permettre la circulation de ces trains à leur vitesse théorique de 100km/h.

6.1.2.Les voies

Le projet propose le maintien de la voie unique sans évitement et le renouvellement de l'ensemble de cette voie (ballast, rails, traverses). Il comprend la mise à niveau de l'armement de la voie de circulation pour permettre le relèvement de la vitesse des trains à 100 km/h et la circulation des machines électriques ayant une charge à l'essieu de 22,5 t mais également 25 t.

L'armement de la voie renouvelée sera composé de LRS (long rail soudé) de type U50 (50 kg au mètre linéaire) neuf sur des traverses en béton de type VAX U31 au km.

6.1.3.La plate forme

Compte tenu de la concentration et de l'infiltration des eaux à certains endroits entraînant des fontis, des travaux d'assainissement et de drainage de la plate forme seront nécessaires. Deux ouvrages hydrauliques seront construits le long de cette ligne.

⁵ Trains en batterie : ensemble de trains de même sens à distance de block.

⁶ Train MA 100 : ce sont des trains de fret de type marchandises circulant à 100km/h

6.1.4. Les ouvrages d'art

Les ponts route

Sur les six ponts route existant, trois ne dégagent pas un gabarit suffisant pour l'électrification. Des travaux d'abaissement de la voie y seront réalisés.

Les ponts rail

Les ponts rail existant doivent supporter des trains circulant à 100 km/h et remorquant des wagons chargés à 22,5 t l'essieu (voire 25 t). Sur les 17 recensés, cinq tabliers sont à reconstruire.

6.2. La signalisation

6.2.1. Le cantonnement

Trois cantons de block seront réalisés de 12,5 km, 11,25 km et 11,55 km de long. Le système de cantonnement sera le BAPR. Sur les deux options étudiées (BAPR à compteurs d'essieux et BAPR par circuits de voie), les deux offriraient les mêmes fonctionnalités. Compte tenu de la nature du trafic (fret exclusivement) et du remplacement du rail par du neuf, l'option à compteurs d'essieux⁷ a été retenue.

6.2.2. Les installations de sécurité

La bifurcation de Beautot

Une commande à pied d'œuvre sera réalisée pour tenir compte de l'utilisation prévisible (secours, colis pour les centrales EDF) de la bifurcation. L'exploitation du raccordement Clères-Beautot en voie de service sera réalisé avec mise en place d'une impasse de sécurité à la bifurcation de Beautot.

La gare de Montérolier-Buchy

La commande à pied d'œuvre existante ne permet pas de répondre aux besoins générés par le trafic envisagé (temps de manœuvre des installations, sécurité des personnels en charge des installations).

La création d'un nouveau poste sera réalisée. Contrairement au poste PML (poste à manettes libres) qui ne permet pas la commande depuis un autre poste, le choix s'est porté sur la réalisation d'un poste moderne informatisé (PIPC)⁸ à commande déportée à Serqueux.

6.2.3. Le contrôle de vitesse

Les bifurcations seront équipées en KVB (contrôle de vitesse par balise). L'intérêt de ce choix réside dans le fait que le KVB réalise un contrôle automatique et continu de la vitesse et un contrôle de franchissement des signaux d'arrêt fermés non permissifs à l'aide d'un calculateur embarqué sur les engins qui prend en compte les informations caractérisant le mobile et les informations qui caractérisent la voie et la position des signaux.

⁷ L'option « circuits de voie » permet la détection d'un rail cassé.

⁸ Le poste PIPC est plus souple d'utilisation (pas besoin de personnel à Buchy).

6.2.4. La surveillance des trains en marche

En raison du trafic important envisagé, la mise en place d'une caméra de surveillance des trains en marche sera réalisée. Le positionnement de cette caméra permettra éventuellement à l'agent de circulation de Motteville d'arrêter un train.

6.3. Télécom

De nouvelles installations seront réalisées (téléphones d'alarme) et les anciennes seront adaptées aux exigences de l'électrification de la ligne.

6.4. Les installations fixes de traction électrique

La section étudiée sera électrifiée en totalité. La voie sera équipée par des caténaires normalisées alimentées en 2x25kv (de Montérolier-Buchy au km 25+700) et en 1x25kv (du km 25+700 à Motteville). L'alimentation sera fournie par la station de FOUILLOY (2x25kv) située sur la ligne Amiens-Rouen et celle de Malaunay (1x25kv). Les réseaux de télécommunication des opérateurs publics seront protégés.

6.5. Les bâtiments

Un nouveau bâtiment sera construit pour faire face à l'exiguïté de la salle de l'aiguilleur de Serqueux qui ne permet pas d'accueillir les matériels nécessaires à cette télécommande (poste Mistral).

6.6. Les passages à niveau

L'ensemble des PN sera équipé des SAL 2 (Signalisation Automatique et Lumineuse). Des distances d'annonces seront modifiées pour certains PN. Pour les PN de type non gardé, ils seront aussi équipés en SAL 2.

6.7. Les mesures environnementales

41 habitations subiront les nuisances sonores provoquées à terme par les circulations ferroviaires. Pour 13 d'entre elles (situées à proximité), l'isolation de la façade (côté voie ferrée) se fera en bardage et les ouvertures par doublage des fenêtres. Les 28 autres seront isolées par la mise en œuvre d'écrans anti bruit.

7. Les travaux

7.1. Les contraintes

En dehors des zones de raccordement sur la ligne Paris-Le Havre à Motteville et la ligne Rouen-Amiens Montérolier-Buchy, l'exploitation ferroviaire sera suspendue sur la ligne en travaux. Quant au délai, la mise en service est prévue au premier semestre 2006. Les procédés de DUP locale peuvent retarder cette échéance.

7.2. La répartition des travaux en bloc

La réalisation des travaux se fera en trois blocs :

7.2.1. Bloc 1 : Rétablir la possibilité d'une exploitation commerciale de la ligne

L'ensemble de ces travaux permet la circulation en traction thermique à une vitesse de 100 km/h. Ils consistent :

- au traitement des fontis
- au renouvellement de la voie
- au traitement des ponts route et des ponts rails
- à l'abaissement de la voie
- à la modification du plan de voie
- à la réalisation du BAPR
- à l'application des mesures environnementales

7.2.2. Bloc 2 : Assurer la continuité du mode de traction sur l'itinéraire du grand contournement

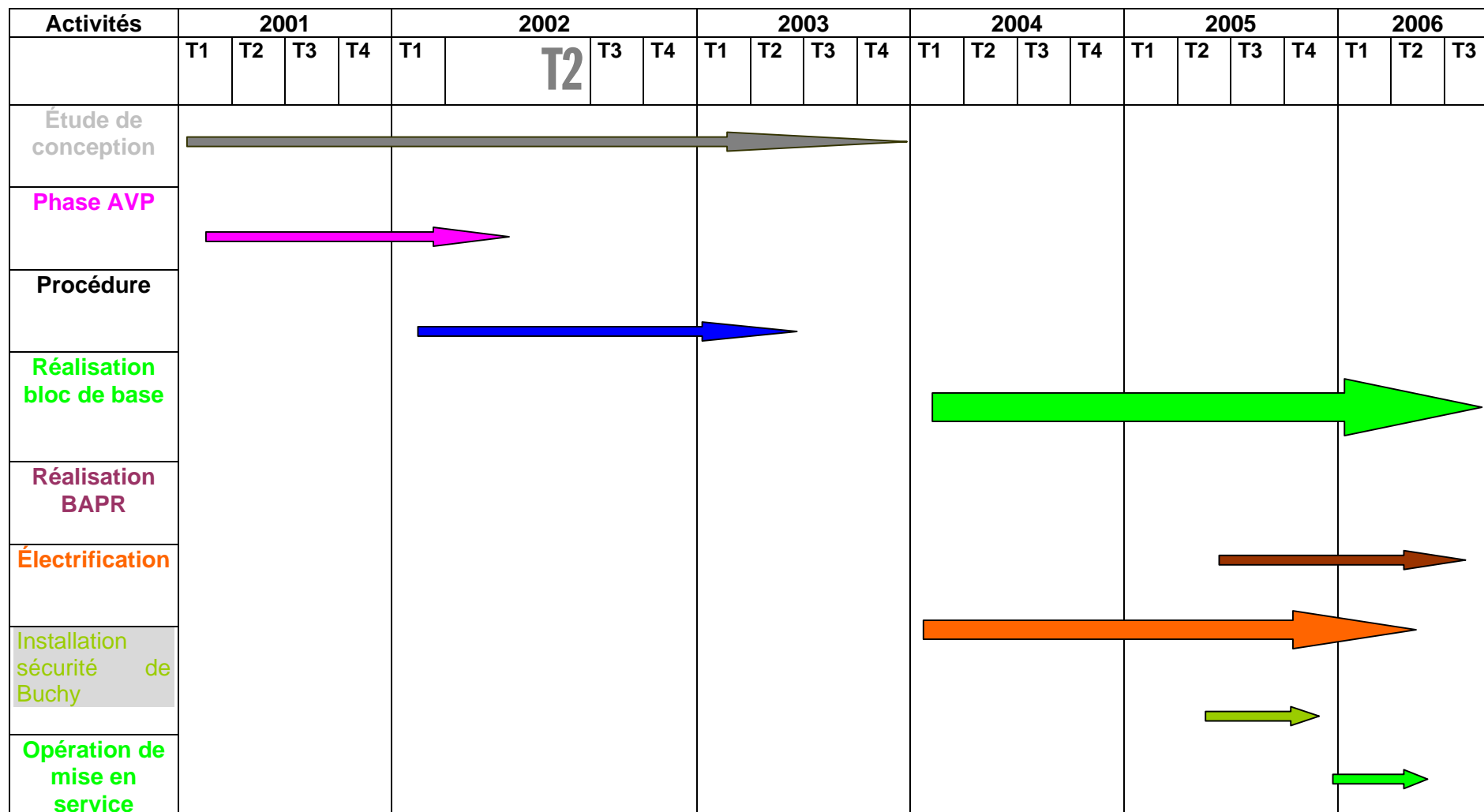
Cette deuxième phase permet la circulation en traction électrique. Les travaux concernent :

- les équipements caténaux en ligne,
- l'alimentation des IFTE
- la protection des réseaux

7.2.3. Bloc 3 :Améliorer l'exploitation en gare de Buchy et consolider la robustesse de la grille horaire

La dernière phase permet de maintenir la capacité sur les axes Amiens-Rouen et Amiens-Le Havre. Les travaux concernent la création d'un poste PIPC à Buchy télécommandé depuis Serqueux.

7.3. Planning de réalisation des travaux



8. Estimation de l'opération

Compte tenu des décisions prises par les partenaires de réaliser l'aménagement correspondant à des travaux de modernisation (y compris un poste PIPC pour la commande des installations de Buchy) et d'électrification, le coût prévisionnel provisoire de réalisation à l'issue de la phase AVP est fixé à 47,7 M€ aux conditions économiques de juin 2001.

Bloc fonctionnel	Travaux	Acquisitions	Travaux	PAI	Travaux+PAI	MOE	MOA hors forfait	MOA	Total en M€
Base	Traitement fontis, hydrologie, création d'aqueducs	0	6 201 409	618 535	6 819 944	669 954	0	224 697	7 714 595
	OA pont rail	0	555 970	25 949	581 919	63 823	0	19 372	665 114
	RVB	0	13 921 549	420 474	14 342 023	988 040	0	459 902	15 789 965
	Télécom	0	2 221 996	111 100	2 333 096	285 104	0	78 546	2 696 746
	BAPR, KVB, PN et IS	0	3 301 243	163 807	3 465 050	659 570	0	123 739	4 248 359
	Mesures environnementales		1 110 840	55 542	1 166 382	90 395	0	37 703	1 294 480
	Prestations (sondages, topographie,,)		74 000	7 400	81 400	8 140		2 686	92 226
	Coordination SPS						15 000		15 000
	Abaissement voie sous pont route	0	611 600	30 580	642 180	52 601	0	20 843	715 624
<i>Sous total bloc de base</i>	0	27 998 607	1 433 387	29 431 994	2 817 627	15 000	967 488	33 232 109	
Électrification	Accès caténaire et plate forme poste de sectionnement	5 000	133 638	6 682	140 320	9 937	0	4 658	159 915
	Électrification	0	8 927 354	446 368	9 373 722	947 374	0	309 633	10 630 729
	<i>Sous total Électrification</i>	5 000	9 060 992	453 050	9 514 042	957 311	0	314 291	10 790 644
Poste de Buchy	PIPC à Serqueux		2 862 350	143 118	3 005 468	563 813	0	107 078	3 676 359
	<i>Sous total poste Buchy</i>	0	2 862 350	143 118	3 005 468	563 813	0	107 078	3 676 359
	Total en € aux CE 06/2001	5 000	39 921 949	2 029 555	41 951 504	4 338 751	15 000	1 388 857	47 699 112

Vocabulaire et abréviation

PN : Passage à Niveau

SAL : Signalisation Automatique et Lumineuse pour les PN

IS : Installation de sécurité

LRS : Long Rail Soudé

RVB : Renouvellement Voie Ballast ((comprend les rails, les traverses et le ballast)

OA : Ouvrage d'Art

PIPC : Poste d'Aiguillage Informatique à technologie Personal Computer : poste à itinéraires à transits souples pour lesquels les enclenchements de sécurité sont intégrés dans un traitement informatique.

PML : Poste à Manettes Libres : c'est un poste à organes de commande individuels, libres de tout enclenchement mécanique, dont les enclenchements sont réalisés au moyen de circuits électriques et de relais.

IFTS : Installations Fixes de Traction Électrique

ITE : Installation de Terminale Embranchée

division
Aménagement
Construction
Transports

CETE
Normandie
Centre

10, chemin de la Poudrière
76121 Le Grand-Quevilly cedex
téléphone :
02 35 68 81 00
télécopie :
02 35 68 88 60
mél : cete-nc
@equipement.gouv.fr

Réseau
Scientifique
et Technique
de l'Équipement

