

COURRIER ARRIVÉ LE
31 JAN. 2017
Commune de FIGSY FOVILLE

**LIAISON RAPIDE NORMANDIE-
VALLEE DE SEINE-RESEAU TGV**

**LEVEE D'OPTION POUR L'AMELIORATION DE
LA VITESSE DE LA LIGNE ROUEN-LE HAVRE
du km 141+780 au km 226+200**



DIRECTION DE ROUEN

Sommaire

1) Synthèse	2
2) Préambule	4
3) Méthodologie de la levée d'option	4
4) Liste des points durs	5
5) Recherche des zones permettant de relever la vitesse	6
6) Etude des points techniques	7
6.1 - Généralités	9
6.2 - Solution de base	15
6.3 - Solution variante	
7) Examen technique des gares sur zones à vitesse relevée	17
8) Suppression des passages à niveau	18
8.1 - Généralités	18
8.2 - Situation actuelle	20
8.3 - Solutions envisagées	22
8.4 - Solutions retenues	25
8.5 - Estimations	
9) Environnement	26
10) Evaluation des performances	27
11) Estimation et analyse des coûts	28
12) Glossaire	29

1 - Synthèse

Actuellement le meilleur temps de trajet commercial entre Paris et Le Havre, pour une rame de 10 voitures tractée par une BB 16000, est de 1 h 57 minutes pour une vitesse maximale de 160 km/h avec deux arrêts en gares de Rouen et d'Yvetot.

L'étude de l'amélioration de la vitesse a été réalisée entre Rouen et Le Havre pour les 3 types de matériel roulant suivants:

- le train pendulaire avec les performances du TGV réseau (en unité simple).
- le train de catégorie III de type TGV réseau (en unité simple).
- le train de catégorie II de type rame tractée par une BB 26000.

Pour relever la vitesse au maximum à 220 km/h, en profitant au mieux des infrastructures existantes, nous avons développé 3 scénarios:

- la solution de base : ripages faibles de la voie (< 100 mm),
- la solution de base avec option IPCS, (voir glossaire page 29)
- la solution variante : ripages plus importants (jusqu'à 1 m) quand nous pouvons obtenir un gain de temps significatif.

Pour une circulation entre les gares de Rouen et de Le Havre, avec arrêt en gare d'Yvetot, et avec un relèvement de vitesse sur 84 km, ces options permettent d'obtenir les gains de temps suivants par rapport au meilleur temps commercial actuel:

Engins	Gain de temps par rapport à la situation actuelle	
	Solution de base	Solution variante
BB 26000	2 mn	3 mn
TGV	5 mn	6 mn
Pendulaire	8 mn	9 mn

Les améliorations de performance peuvent être obtenues pour un coût d'investissement en infrastructure, aux conditions économiques de janvier 1997, frais de maîtrise d'oeuvre et de maîtrise d'ouvrage compris, de :

	Solution de base	Solution de base avec option IPCS	Solution variante
Montant	572 MF(1)	789 MF(1)	915 MF(1)

(1) dont 105 MF d'anticipation pour le renouvellement de la voie.

La solution de base génère des perturbations des circulations, principalement fret, ainsi qu'une durée globale des travaux de l'ordre de 3 ans.

L'option IPCS permet de réduire sensiblement l'impact des travaux sur les circulations et de réduire la durée globale des travaux de la solution de base à environ 1 an et demi.

Coût infrastructure de la minute gagnée :

	Solution de base	Solution de base avec option IPCS	Solution variante
BB 26000	286 MF	395 MF	305 MF
TGV	115 MF	158 MF	153 MF
Pendulaire	72 MF	99 MF	102 MF

Pour une circulation entre les gares de Paris Saint Lazare et du Havre, avec deux arrêts en gares de Rouen et d'Yvetot, les gains de temps calculés permettent d'obtenir les temps de trajet suivants, par rapport au meilleur temps commercial actuel de 1 h 57:

	Meilleur temps commercial entre Paris Saint Lazare et Le Havre		
	BB 26000	TGV	Pendulaire
Avec la variante n°1 entre Mantes et Rouen et la solution de base entre Rouen et Le Havre	1 h 52	1 h 48	1 h 43
Avec la variante n°1 entre Mantes et Rouen et la solution variante entre Rouen et Le Havre	1 h 51	1 h 47	1 h 42

2 - Préambule

Pour les études de la liaison rapide Normandie Vallée de Seine Réseau TGV, deux conventions ont été signées le 22 octobre 96 entre l'État, les Régions de Basse - Normandie, de Haute - Normandie et d'Ile de France, et la SNCF.

La Direction SNCF de Rouen a en charge l'étude de la levée d'option pour l'amélioration de la vitesse des trains de Rouen au Havre. Ce rapport présente les résultats de l'étude.

3 - Méthodologie de la levée d'option

Voir annexe n°1.

Nota:

L'étude de levée d'option a été menée en considérant trois catégories de trains:
la catégorie II correspondant à une rame tractée,
la catégorie III correspondant à un automoteur,
la catégorie pendulaire.

Pour le calcul des temps de parcours, il a été pris comme base d'étude les caractéristiques des matériels roulants suivants:

- pour les trains de catégorie II des rames de 10 voitures tractées par une motrice type BB 26000.
- pour les trains de catégorie III : des TGV "réseau" (2 motrices et 8 remorques en unité simple).
- pour les trains pendulaires: des TGV pendulaires de type réseau (2 motrices et 8 remorques en unité simple).

4 - Liste des points durs

Les points durs correspondent aux tunnels et aux grands viaducs en maçonnerie.

Tunnels:

tunnel	km	longueur (m)	entraxe minimum (m)	section du débouché minimum (m ²)	vitesse actuelle (km/h)	courbe (n° d'ordre)	rayon (m)	dévers
Saint Maur	139+683 au 140+758	1075	3.35	38.5	130	n°62 sur 77 m	2778	10
Mont Riboudet	141+810 au 142+167	357	3.48	42	120	n°64 sur 357 m	746	105
Grd Pissy-Poville	150+730 au 152+935	2205	3.40	41.7	130	n° 72 sur 355 m	714	150
Pt Pissy-Poville	153+071 au 153+299	228	3.43	42	130	n° 73 sur 228 m	781	95
Harleur	223+243 au 223+292	49	3.47	41.8	140	n° 122 sur 49 m	1064	60

Viaducs:

Viaduc	km	longueur (m)	vitesse actuelle (km/h)	courbe (n° d'ordre)	rayon (m)	dévers (mm)
Malaunay	149+812 au 149+952	140	130	71.1	7143	0
Barentin	156+346 au 156+522	176	130	76.1	746	130
Mirville	199+866 au 200+386	520	150	106	926	160
Gournay	221+970 au 222+030	60	140	119.3	1389	85

5 - Recherche des zones permettant de relever la vitesse

La vitesse maximale actuelle de la ligne est de 160 km/h. L'étude a pour objectif de relever la vitesse des trains à 220 km/h maximum sur infrastructure non dédiée.

L'étude du tracé de la voie pour les trains de catégorie II (rame tractée), III (TGV) et pendulaire a été faite avec en solution de base un ripage de la voie au maximum de 100 mm.

Une variante (ripage de la voie en restant dans les emprises existantes) a été examinée quand un gain de temps significatif peut être obtenu.

Le diagramme de vitesse joint en annexe détaille les zones d'amélioration possible.

6 - Etude des points techniques

- 6.1 Généralités

L'étude de relèvement de vitesse est réalisée du PK 141+780 au PK 226+200.

6.1.1 Conséquences de l'augmentation de la vitesse (au-delà de 160 km/h)

L'augmentation souhaitée de la vitesse nécessite le traitement des points décrits ci après.

Installations de Sécurité (IS) :

mise en place de préannonce,
mise en place de contrôle de vitesse par balise (KVB) continu,
mise en place de feu jaune clignotant ou redécoupage du block automatique lumineux (BAL),
modifications des postes en gare,
modifications de la manoeuvre et de la commande des appareils de voie,
installation de détecteurs de boîte chaude (DBC),
doublement des téléphones d'alarme.

Caténaires

modifications à apporter aux équipements en ligne,
remplacement des appareils tendeurs,
remplacement des armements et de leurs attaches,
remplacement du pendulage,
reprise de la hauteur du fil de contact (fc),
remplacement de quelques supports intermédiaires d'équipements tendeurs ou de sectionnements,
équipements tendeurs nécessitant 4 portées de caténaire au lieu de 3,
déplacements de supports d'alimentation pour les ripages de voie,
mise aux normes requise pour la protection des supports de caténaires et structures métalliques en général : continuité du câble de protection, création de liaisons transversales intégrales (LTI), créations de liaisons équipotentielles entre câble de protection aérien et voie (LEAV).

Alimentation électrique

Une étude préliminaire a été réalisée en prenant en compte du matériel roulant du type mini TGV pendulaire en UM (puissance 10/12 MW) et une desserte augmentée par 2 circulations TGV, en heure de pointe.

En fonction des contraintes EDF, 2 solutions sont envisagées :

solution 1 :

- 1 nouvelle sous - station 225kV/25kV à proximité de Foucart,
- 1 poste de traction électrique,
- travaux caténaire liés à la section de séparation.

solution 2 :

- 1 nouvelle sous - station 90kV/25kV à proximité d'Yvetot,
- 1 poste de traction électrique,
- travaux caténaire liés à la section de séparation.

- Modification du central sous - station (CSS) de Cardinet.

Voie

modification des paramètres géométriques de la voie : ripages, relevages, dévers, profil en long et mise à l'entraxe de 3,67 m des voies ferrées dans les zones où la vitesse est supérieure à 160 km/h,
modifications de l'armement de la voie,
dédoublage des appareils de voie de type traversée jonction simple ou double
remplacement des appareils de voie à plancher bois par des appareils à plancher béton.

Ouvrages d'art

les ponts - route seront équipés de dispositif de retenue renforcé (type BN4),
les ponts - rails métalliques ou mixtes (poutrelles enrobées) nécessiteront, suivant les calculs liés au relèvement de la vitesse et au ripage de la voie sur l'ouvrage, soit le confortement, soit le remplacement du tablier.

Pour le viaduc de Mirville, sans travaux sur la structure de l'ouvrage, la vitesse pour les circulations pendulaires est limitée à 160 km/h. Un passage à une vitesse supérieure nécessiterait d'engager des investigations importantes sur l'ouvrage afin de déterminer la nature et le coût des travaux à réaliser.

Protection du personnel

éloignement des pistes pour respecter la nouvelle zone dangereuse portée à 2 m du bord du rail le plus proche.

aménagement des pistes le long des ponts rails et murs de soutènement,
ripage des voies de service longeant les voies principales,
création de niches.

Dérogation : lorsque les seules circulations autorisées à une vitesse supérieure à 160 km/h sont des circulations TGV, la zone dangereuse est maintenue à 1,50 m.

Quand le futur matériel roulant sera défini, et que des essais en soufflerie auront été réalisés, il sera possible que nous puissions appliquer cette dérogation qui évitera les investissements en protection de personnel.

- 6.2 Solution de base

Armement de la voie

Planning prévisionnel des RVB

Les nouvelles voies seraient posées en rail UIC 60 sur traverses béton du type VAX U 41.

	zones		longueur	type de traverses	année de pose	année RVB
	du km	au km				
Voie 1	148.100	148.200	0.100	bois	1981	au delà de 2010
	149.200	149.460	0.260	bois	1981	"
	149.780	150.400	0.620	bois	1981	"
	156.180	156.900	0.720	bois	1981	"
	157.400	157.500	0.100	bois	1981	"
	168.300	168.400	0.100	bois	1981	"
	169.300	170.100	0.800	bois	1981	"
	177.010	177.218	0.208	bois	1991	"
	190.100	190.300	0.200	bois	1980	"
	198.210	202.500	4.290	bois	1980	"
	210.240	212.200	1.960	bois	1980	"
	220.400	222.248	1.848	bois	1980	"
total voie 1			11.206			

	zones		longueur	type de traverses	année de pose	année RVB
	du km	au km				
Voie 2	148.000	148.300	0.300	bois	1980	au delà de 2010
	149.300	149.450	0.150	bois	1980	"
	149.780	150.400	0.620	bois	1980	"
	156.180	157.018	0.838	bois	1980	"
	157.250	157.435	0.185	bois	1980	"
	190.050	190.360	0.310	bois	1978	"
	192.550	192.950	0.400	bois	1980	"
	193.400	194.300	0.900	bois	1980	"
	196.230	197.550	1.320	bois	1978	"
	198.300	202.456	4.156	bois	1978	"
	210.066	212.100	2.034	bois	1978	"
	221.664	222.155	0.491	bois	1978	"
total voie 1			11.704			
Total V 1 et V2			22.910			

Tracé de la voie

Tableau des valeurs de ripage et de modification des dévers

COURBES	km	au km	dévers initial (mm)	option de base	
				dévers final (mm)	ripage max (mm)
C 65	144.306	145.006	45	45	30
C 66	145.844	146.294	25	46	35
C 67	146.597	147.167	117	135	10
C 68	147.690	148.080	20	45	10
C 69	148.250	148.720	45	70	30
C 70	149.017	149.457	158	158	40
C 71	149.835	150.265	0	0	50
C 74	153.470	154.100	95	113	100
C 75	154.100	154.945	95	140	110
C 86	164.160	164.420	35	72	80
C 87	164.900	165.860	65	90	80
C 88	165.940	166.720	65	115	90
C 89	167.683	168.213	50	60	90
C 90	168.213	168.493	45	45	90
C 91	168.493	169.333	125	125	90
C 92	169.333	170.333	110	117	50
C 93	173.360	174.210	60	107	90
C 94	174.897	176.527	35	72	90
C 95	177.091	177.300	30	54	20
C 96	177.300	177.480	30	45	40
C 97	177.480	177.760	20	28	100
C 98	177.760	177.990	25	41	30
C 99	179.820	181.140	50	90	80
C 100	181.140	182.210	45	82	90
C 101	185.212	186.436	20	36	95
C 102	190.005	190.365	15	50	80
C 103	193.510	194.140	76	118	100
C 107	202.134	203.194	94	127	100
C 108	203.194	204.994	70	97	100
C 109	204.994	207.253	50	110	100
C 110	208.646	209.046	50	120	70
C 111	211.189	212.169	100	120	100
C 112	212.533	213.253	100	100	70
C 113	213.253	213.513	75	90	60
C 114	213.513	213.923	40	60	60
C 115	214.579	215.449	90	140	90
C 116	215.930	217.490	45	70	100
C 117	217.490	218.286	70	108	110
C 118	219.443	219.863	40	90	70
C 119	220.421	220.900	55	98	66

Relevage de la voie

Un relevage de la voie de 5 cm est prévu afin de réaliser les ripages et la mise à l'entraxe de 3,67 m des voies, et d'avoir au moins 25 cm de ballast sous les traverses dans les zones où la vitesse sera supérieure à 160 km/h.

Sur les zones de relèvement de vitesse, il est prévu un bourrage mécanique lourd et un meulage du rail en 3 passes afin d'améliorer l'état de surface du rail.

Installations de sécurité

Modification du BAL pour l'adjonction de l'indication du feu vert clignotant (VL) sur 64 panneaux de signalisation et l'adjonction de l'avertissement clignotant sur 5 panneaux de signalisation ainsi que l'équipement en KVB sur l'ensemble des panneaux.

Caténaire

Les modifications de la caténaire sont réalisées suivant les éléments du paragraphe 6.1.1.

Télécom

Les téléphones d'alarme seront doublés sur les zones à $V > 160$ km/h.

Les circuits téléphoniques seront à protéger contre les perturbations électromagnétiques.

Quais

La modification de la géométrie de la voie dans les gares de Maromme, de Motteville, d'Yvetot, de Bréauté et d'Harfleur nécessite la reconstruction des bordures de quai.

Protection du personnel

Aménagement de piste par élargissement, avec :

- mise en oeuvre d'une berlinoise, sur 8450 m,
- pose de caniveaux couverts dans les fossés, sur 1700 m,
- rechargement de piste en remblai, sur 3850 m,
- retalutage, en zone de déblai, sur 12650 m,
- engraissement de talus en zone de remblai, sur 100 m,
- enlèvement de cordon de pied, en zone de déblai, sur 24950 m.

Ouvrages d'art

a) ponts-routes

L'augmentation de la vitesse au dessus de 160 km/h impose la mise en place de dispositif de retenue renforcée de type BN4, en lieu et place des garde-corps (GC) actuels.

PK	Commune	Nom de l'ouvrage d'art	Type de voirie	Travaux envisagés	Remarques
169+366	Motteville	Pont de Grémonville	RD20	Adaptation des rives pour remplacer les GC par BN4	
176+220	Yvetot	Pont de la mare de la Ville	RD55	Pose de glissières de sécurité	
176+514	Yvetot	Pont des Dames Blanches	RD37	Adaptation des rives pour remplacer les GC par BN4	
181+717	Valliquerville	Pont de Valliquerville	RD110	Adaptation des rives pour remplacer les GC par BN4	
187+890	Foucart	Pont du chemin de la ferme	RD104	Reconstruction	
196+600	Bolbec	Pont de la gare de Bolbec Nointot	RD149	Adaptation des rives pour remplacer les GC par BN4	Pour le pendulaire uniquement
209+311	Graimbouville	Pont de Graimbouville	RD234	Adaptation des rives pour remplacer les GC par BN4	
211+085	Etainhus	Pont d'Angerville	RD39	Adaptation des rives pour remplacer les GC par BN4	
215+114	Le Havre	Pont de Blanqui	voie urbaine	Remplacement des bordures de trottoirs par des GBA	Pour le pendulaire uniquement

b) Ponts-rails

P.K	Commune	Nom de l'ouvrage d'art	Type de voirie	Travaux envisagés	Remarques
167+208	Auzouville	Viaduc de Saint Etienne	chemin vicinal	Renforcement du tablier	
170+780	Flamanville	Viaduc de Flamanville	chemin vicinal	Création de pistes latérales	
177+165	Yvetot	Passage souterrain d'Yvetot	cheminement voyageurs	Renforcement du tablier	
177+181	Yvetot	Viaduc de l'enfer	chemin rural	Remplacement des tabliers	
177+867	Valliquerville	Viaduc de l'hospice	chemin vicinal	Création de pistes latérales	
180+345	Valliquerville	Viaduc d'Auzebosc	chemin vicinal	Création de pistes latérales	
182+195	Valliquerville	Viaduc Hardy	chemin d'exploitation	Création de pistes latérales	
182+652	Valliquerville	Viaduc du Parc	chemin vicinal	Création de pistes latérales	
191+182	Bolleville	Pont de Guierville	chemin d'exploitation	Création de pistes latérales	
200+126	Mirville	Viaduc de Mirville	Vallée de Bolbec	A définir après investigations V > 160km/h	vitesse maxi pendulaire 160 km/h.
222+000	Harfleur	Viaduc de Gournay	rocade	confortement des piles centrales	
223+972	Le Havre	Viaduc de Soquence	Passage piétons	Création de pistes latérales	

c) Tunnels

Le tracé de la voie sous le tunnel Saint Maur et la proximité de la gare de Rouen font que la vitesse actuelle est maintenue dans la zone du tunnel Saint Maur.
Dans le tunnel du Mont Riboudet, seule la vitesse des circulations pendulaires est portée à 130 km/h. Il en est de même dans le tunnel d'Harfleur où elle est portée à 160 km/h.
Dans les tunnels de Pissy, la vitesse maximale est portée à 140 km/h pour les circulations catégories II et III, elle sera de 160 km/h pour les circulations pendulaires.

Passages à niveau

La suppression des passages à niveau fait l'objet du chapitre 8.
Les passages à niveau n°51, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 62, 64, 65, 68 et 69, situés sur des zones où la vitesse est supérieure à 160 km/h, doivent être supprimés.

Réalisation des travaux

L'importance des travaux sur les caténaires, cités à l'article 6.1.1, obligent à mettre une ou les 2 voies à disposition des entreprises qui réaliseront les travaux.
Compte tenu de l'importance des trafics actuels sur ce tronçon de ligne, suivant les zones, Rouen - Malaunay, Malaunay - Motteville ou Motteville - Le Havre, il y a possibilité, aujourd'hui, de dégager de 1h45 à 5 h, de nuit, pour réaliser les travaux.
Ces amplitudes possibles de travail conduisent à une durée estimée du seul chantier caténaire de 2 ans et 10 mois.
Les travaux sur la voie peuvent être réalisés en temps masqué sur une des deux autres zones.

Option IPCS

En plus des travaux de la solution de base, il faudra réaliser les travaux suivants :

Installations permanentes de contre sens (IPCS)

Afin de réduire la durée globale des perturbations occasionnées aux circulations ferroviaires par les travaux de pratiquement 3 ans, en solution de base, à 1 an et demi, il est nécessaire de mettre en oeuvre des installations de signalisation de type IPCS, avec adaptation des postes encadrants.

Ces durées de travaux ne comprennent pas les délais d'étude supplémentaire due à ces IPCS.

Ces IPCS permettent de réaliser, de jour et de nuit, des travaux sur un tronçon de ligne exploitée, en limitant les perturbations pour les circulations ferroviaires.

Actuellement, le tronçon de ligne compris entre les gares de Rouen et de Maromme est équipé d'IPCS. Il reste à équiper le tronçon compris entre les gares de Maromme et d'Harfleur de 4 pas d'IPCS.

Les IPCS sont estimées avec des coûts synthétiques (incertitude de 50%).

- 6.3 Solution variante

En plus des travaux de la solution de base, il faudra réaliser les travaux suivants :

Tracé de la voie

Tableau des valeurs de ripage et de modification des dévers

COURBES	km	au km	dévers initial (mm)	solution variante	
				dévers final (mm)	ripage max (mm)
C 65	144.306	145.006	45	60	60
C 66	145.844	146.294	25	60	40
C 67	146.597	147.167	117	140	900
C 68	147.690	148.080	20	60	70
C 69	148.250	148.720	45	90	100
C 70	149.017	149.457	158	155	1000
C 86	164.160	164.420	35	80	240
C 87	164.900	165.860	65	150	850
C 88	165.940	166.720	65	160	870
C 89	167.683	168.213	50	67	1900
C 90	168.213	168.493	45	67	2060
C 91	168.493	169.333	125	156	1600
C 92	169.333	170.333	110	146	3460
C 95	177.091	177.300	30	54	120
C 96	177.300	177.480	30	54	190
C 97	177.480	177.760	20	33	220
C 103	193.510	194.140	76	150	830
C104	196+435	197+135	150	160	660
C106	198+800	200+288	155	160	110
C108	204+194	204+994	70	136	1000
C109	204+994	207+253	50	160	900
C110	208+646	209+046	50	130	520
C111	211+189	212+169	100	135	840
C 112	212.533	213.253	100	133	140
C 113	213.253	213.513	75	95	840
C 114	213.513	213.923	40	60	670
C 115	214.579	215.449	90	160	1000
C 116	215.930	217.490	45	95	620
C 117	217.490	218.286	70	145	340
C 118	219.443	219.863	40	106	300

Quais

Ces ripages de voie imposent la reconstruction des bordures de quai de la gare de Bolbec-Nointot.

Protection du personnel

Aménagement de piste par élargissement, avec :

- rechargement de piste en remblai, sur 5050 m,
- enlèvement de cordon de pied, en zone de déblai, sur 26750 m.

Ouvrages d'art

Ponts - Rails

P.K	Commune	Nom de l'ouvrage d'art	Type de voirie	Travaux envisagés	Remarques
205+406	Parc d'Anxtot		chemin vicinal	Adaptation de garde - corps	

Installations permanentes de contre sens (IPCS)

Les travaux sur les caténaires, cités à l'article 6.1.1, et les ripages très importants de voie, indiqués page précédente, ne sont réalisables qu'après la mise en oeuvre d'installations de signalisation de type IPCS, avec adaptation des postes encadrants.

Les IPCS permettent de réaliser, de jour et de nuit, des travaux sur un tronçon de ligne exploitée, en limitant les perturbations pour les circulations ferroviaires.

Actuellement, le tronçon de ligne compris entre les gares de Rouen et de Maromme est équipé d'IPCS. Il reste à équiper le tronçon compris entre les gares de Maromme et d'Harfleur de 4 pas d'IPCS.

Les IPCS sont estimées avec des coûts synthétiques (incertitude de 50%).

Passages à niveau

La suppression des passages à niveau fait l'objet du chapitre 8.

Les passages à niveau n°45, 46, 47, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 62, 64, 65, 68 et 69, situés sur des zones où la vitesse est supérieure à 160 km/h, doivent être supprimés.

Les passages à niveau n°48 et 49, situés sur une zone où la vitesse maximum est de 160 km/h, étant les seuls à subsister entre Rouen et Le Havre, sont supprimés.

Réalisation des travaux

L'utilisation des IPCS, de jour et de nuit, permet de réaliser l'ensemble des travaux de voie et caténaires dans un délai de l'ordre de 2 ans, non compris les délais d'étude supplémentaire dus à ces IPCS.

7 - Examen technique des gares sur zones à vitesse relevée

Tous les nouveaux appareils de voie sont prévus avec un plancher béton.

Malaunay

L'augmentation de la vitesse impose le dédoublement de la TJS 10 / 11 par 2 appareils de voie tg 0,11 et le déplacement de l'appareil de voie n°12.

Ces appareils seront manoeuvrés électriquement à partir du poste de Malaunay.

Motteville

a) solution de base

L'augmentation de la vitesse impose le dédoublement de la TJS.26 / 29 voie 2 par pose de 2 appareils de voie de tg 0,11 et 0,085 et déplacement des appareils de voie n°22 et 25.

Ces appareils seront manoeuvrés électriquement à partir du poste de Motteville.

b) solution variante

Le ripage des courbes n°91 et 92, englobant la gare de Motteville, étudié pour une vitesse pendulaire de 200 km/h, conduit à une modification complète du plan des voies de la gare.

8 - Suppression des passages à niveau

- 8.1 Généralités

Pour la levée d'option de Normandie Vallée de Seine entre Rouen et Le Havre, il est nécessaire, suite au relèvement de la vitesse, de supprimer 17 passages à niveau (PN).

Pour le département de Seine Maritime, une réunion sur les sites a été organisée entre la SNCF, la Direction Départementale des Infrastructures du Conseil Général et la Direction Départementale de l'Équipement afin d'examiner les possibilités de suppression de ces PN.

- 8.2 Situation actuelle

Dans le département de Seine Maritime, sur l'axe Rouen-Le Havre, il existe 16 PN publics et 1 PN privé.

Le PN 45 sur la commune de Notre Dame de Bondeville, situé au km 146+030 entre les gares de Maromme et Malaunay-Le-Houlme, est un PN automatique à 4 demi-barrières (SAL4), franchi par la RD 321.

Le PN 46 sur la commune du Houlme, situé au km 148+085 entre les gares de Maromme et Malaunay-Le-Houlme, est un PN automatique à 2 demi-barrières (SAL2), franchi par le chemin rural n°13.

Le PN 47 sur la commune du Houlme, situé au km 148+287 entre les gares de Maromme et Malaunay-Le-Houlme, est un PN automatique à 2 demi-barrières (SAL2), franchi par un chemin rural.

Le PN 48 sur la commune de Pavilly, situé au km 158+090 à proximité de la gare de Pavilly, est un PN automatique à 4 demi-barrières (SAL4), franchi par la RD 143.

Le PN 49 sur la commune de Mesnil Panneville, situé au km 162+442 entre les gares de Pavilly et Motteville, est un PN automatique à 2 demi-barrières (SAL2), franchi par la RD 88.

Le PN 51 sur la commune d'Auzouville l'Esneval, situé au km 168+058 entre les gares de Pavilly et Motteville, est un PN automatique à 2 demi-barrières (SAL2), franchi par la RD 53.

Le PN 54 sur la commune d'Ectot lès Baons, situé au km 171+789 entre les gares de Motteville et Yvetot, est un PN automatique à 2 demi-barrières (SAL2), franchi par une voie communale.

Le PN 55 sur la commune d'Ectot lès Baons, situé au km 172+473 entre les gares de Motteville et Yvetot, est un PN automatique à 2 demi-barrières (SAL2), franchi par la RN 29.

Le PN 56 sur la commune de Sainte Marie des Champs, situé au km 174+226 entre les gares de Motteville et Yvetot, est un PN automatique à 2 demi-barrières (SAL2), franchi par la voie communale n°30.

Le PN 57 sur la commune de Sainte Marie des Champs, situé au km 175+765 entre les gares de Motteville et Yvetot, est un PN automatique à 2 demi-barrières (SAL2), franchi par la voie communale n°1.

Le PN 58 sur la commune de Valliquerville, situé au km 178+330 entre les gares de Yvetot et de Allouville-Bellefosse, est un PN automatique à 2 demi-barrières (SAL2), franchi par la voie communale n°12.

Le PN 61 sur la commune de Bolleville, situé au km 190+831 entre les gares de Foucart-Alvimare et de Bolbec-Nointot, est un PN automatique à 2 demi-barrières (SAL2), franchi par la RD 28.

Le PN 62 sur la commune de Raffetot, situé au km 194+036 entre les gares de Foucart-Alvimare et de Bolbec-Nointot, est un PN automatique à 2 demi-barrières (SAL2), franchi par la voie communale n°3.

Le PN 64 sur la commune de Parc d'Anxtot, situé au km 204+514 entre les gares de Bréauté-Beuzeville et de Virville-Manneville, est un PN automatique à 2 demi-barrières (SAL2), franchi par la voie communale n°2.

Le PN 65 sur la commune de Virville, situé au km 207+482 entre les gares de Bréauté-Beuzeville et de Virville-Manneville, est un PN automatique à 4 demi-barrières (SAL4), franchi par la RD 10.

Le PN 68 sur la commune de Sainneville, situé au km 211+955 entre les gares de Etainhus-Saint-Romain et de Saint-Laurent-Gainneville, est un PN privé voitures et public piétons, franchi par le sentier n°19.

Le PN 69 sur la commune de Gonfreville l'Orcher, situé au km 219+812 entre les gares de Saint-Laurent-Gainneville et de Harfleur, est un PN automatique à 2 demi-barrières (SAL2), franchi par une voie communale.

- 8.3 Solutions envisagées

PN 45 sur la commune de Notre Dame de Bondeville

solution 1 : construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 100 m côté Le Havre du PN actuel.

solution 2 : construction d'un pont - rail, avec une hauteur libre sous poutre de 4,8 m pour les circulations routières, dans l'axe du PN actuel.

PN 46 sur la commune du Houlme

Création d'une voirie de désenclavement, côté Est de la voie ferrée, le franchissement de la voie ferrée se faisant sous le pont - rail du PK 148+111.

PN 47 sur la commune du Houlme

solution 1 : suppression pure et simple.

solution 2 : création d'une voirie de désenclavement et d'une plate-forme pour évolution de camions, côté Ouest de la voie ferrée

PN 48 sur la commune de Pavilly

solution 1 : construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 150 m côté Rouen du PN actuel.

solution 2 : construction d'un pont - rail, avec une hauteur libre sous poutre de 4,8 m pour les circulations routières, à environ 100 m côté Le Havre du PN actuel.

PN 49 sur la commune de Mesnil Panneville

Construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 60 m côté Le Havre du PN actuel.

PN 51 sur la commune d'Auzouville l'Esneval

Construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 100 m côté Rouen du PN actuel.

PN 54 et 55 sur la commune d'Ectot Les Baons

Construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 600 m côté Rouen du PN 55, avec déviation de la RN 29 sur 1500 m et de la RD 336 sur 1000 m environ.

PN 56 sur la commune de Sainte Marie des Champs

solution 1 : Création d'une voirie de désenclavement, côté sud de la voie ferrée, entre le PN 56 et la VC405, le franchissement de la voie ferrée se faisant sous le pont - rail du PK 173+840.

solution 2 : Construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 30 m côté Le Havre du PN actuel.

PN 57 sur la commune de Sainte Marie des Champs

Construction d'un passage souterrain à gabarit réduit, avec une hauteur libre sous poutre de 3 m pour les circulations routières, à environ 30 m côté Le Havre du PN actuel.

PN 58 sur la commune de Valliquerville

solution 1 : construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 50 m côté Rouen du PN actuel, avec déviation d'un chemin rural sur 200 m.

solution 2 : Création d'une voirie de désenclavement, côté Nord de la voie ferrée, entre le PN actuel et le pont - route situé à 500 m côté Le Havre du PN.

PN 61 sur la commune de Bolleville

Construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 100 m côté Le Havre du PN actuel.

PN 62 sur la commune de Raffetot

solution 1 : construction d'un pont - rail, avec une hauteur libre sous poutre de 4,8 m pour les circulations routières, à environ 30 m côté Rouen du PN actuel.

solution 2 : construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 200 m côté Le Havre du PN actuel, et d'un boviduc, pour l'exploitation agricole située à proximité du PN de part et d'autre de la voie ferrée.

PN 64 sur la commune de Parc d'Anxtot

Construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 80 m côté Le Havre du PN actuel.

PN 65 sur la commune de Virville

Construction d'un pont - rail, avec une hauteur libre sous poutre de 4,8 m pour les circulations routières, à environ 150 m côté Le Havre du PN actuel.

PN 68 sur la commune de Sainneville

solution 1 : suppression pure et simple.

solution 2 : construction d'un boviduc, pour l'exploitation agricole située à proximité du PN dont les parcelles sont situées de part et d'autre de la voie ferrée.

PN 69 sur la commune de Gonfreville l'Orcher

solution 1 : construction d'un pont - rail à gabarit réduit, avec une hauteur libre sous poutre de 3 m pour les circulations routières, au droit du PN actuel.

solution 2 : reconstruction d'un pont - rail, avec augmentation du gabarit routier permettant le croisement des circulations routières sous l'ouvrage, au PK 219+514, à 300 m côté Rouen du PN actuel, et aménagement d'une nouvelle voie routière sur 300 m.

- 8.4 Solutions retenues

Après chiffrage sommaire et examen des solutions avec les gestionnaires des voiries, les solutions retenues, intégrées dans l'estimation globale, sont les suivantes :

PN 45 sur la commune de Notre Dame de Bondeville

solution 1 : construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 100 m côté Le Havre du PN actuel.

Cette solution permet une assez bonne intégration dans le site.

Cette solution est retenue pour l'estimation globale des coûts.

solution 2 : construction d'un pont - rail, avec une hauteur libre sous poutre de 4,8 m pour les circulations routières, dans l'axe du PN actuel.

Avec cette solution, le tracé de la RD, en plan et en profil en long, est difficile du fait de la présence d'un cimetière à proximité du PN.

PN 46 sur la commune du Houlme

Création d'une voirie de désenclavement, côté Est de la voie ferrée, le franchissement de la voie ferrée se faisant sous le pont rail du PK 148+111.

PN 47 sur la commune du Houlme

solution 1 : suppression pure et simple.

Cette solution n'est pas acceptable, il n'y aurait plus de possibilité d'accès pour les gros véhicules de livraison ou de sécurité aux quelques habitations situées entre la RN 27 et la voie ferrée.

solution 2 : création d'une voirie de désenclavement et d'une plate-forme pour évolution de camions, côté Ouest de la voie ferrée

Cette solution est retenue pour l'estimation globale des coûts.

PN 48 sur la commune de Pavilly

solution 1 : construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 150 m côté Rouen du PN actuel.

Cette solution conduit à créer d'importants remblais routiers, du fait du terrain naturel encadrant, et s'intègre difficilement dans le site.

solution 2 : construction d'un pont - rail, avec une hauteur libre sous poutre de 4,8 m pour les circulations routières, à environ 100 m côté Le Havre du PN actuel.

Cette solution s'intègre assez bien dans le site, principalement côté ville, et permet de limiter la vitesse des circulations automobiles entrant dans Pavilly.

Cette solution est retenue pour l'estimation globale des coûts.

PN 49 sur la commune de Mesnil Panneville

Construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 60 m côté Le Havre du PN actuel.

PN 51 sur la commune d'Auzouville l'Esneval

Construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 100 m côté Rouen du PN actuel.

PN 54 et 55 sur la commune d'Ectot lès Baons

Construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 600 m côté Rouen du PN 55, avec déviation de la RN 29 sur 1500 m et de la RD 336 sur 1000 m environ.

PN 56 sur la commune de Sainte Marie des Champs

solution 1 : Création d'une voirie de désenclavement, côté sud de la voie ferrée, entre le PN 56 et la VC405, le franchissement de la voie ferrée se faisant sous le pont - rail du PK 173+840.

La VC30, sur laquelle est situé le PN, est principalement utilisée par les exploitants agricoles pour accéder à leurs parcelles.

Cette solution est retenue pour l'estimation globale des coûts.

solution 2 : Construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 30 m côté Le Havre du PN actuel.

PN 57 sur la commune de Sainte Marie des Champs

Construction d'un passage souterrain à gabarit réduit, avec une hauteur libre sous poutre de 3 m pour les circulations routières, à environ 30 m côté Le Havre du PN actuel.

Aujourd'hui, le PN 57 est interdit aux poids lourds et aux engins agricoles du fait d'un profil routier très difficile sur le PN et de la présence d'un carrefour d'un côté du PN. Cette solution permet de maintenir une desserte entre Saint Marie des Champs et Yvetot pour les véhicules individuels.

PN 58 sur la commune de Valliquerville

solution 1 : construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 50 m côté Rouen du PN actuel, avec déviation, sur 200 m, d'un chemin rural.

La présence d'entreprises de part et d'autre du PN nécessite le maintien d'une traversée des voies ferrées donnant accès directement à la RN 15. Il existe aujourd'hui une possibilité de franchir les voies ferrées, sous le pont - rail situé à 460 m côté Rouen du PN, mais le tracé routier est difficile et la circulation est alternée.

Cette solution est retenue pour l'estimation globale des coûts.

solution 2 : Création d'une voirie de désenclavement, côté Nord de la voie ferrée, entre le PN actuel et le pont - route situé à 500 m côté Le Havre du PN.

Tous les hameaux situés au nord de la ligne sont en relation privilégiée avec Yvetot. Avec cette solution, les distances sont sensiblement augmentées.

PN 61 sur la commune de Bolleville

Construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 100 m côté Le Havre du PN actuel.

PN 62 sur la commune de Raffetot

solution 1 : construction d'un pont - rail, avec une hauteur libre sous poutre de 4,8 m pour les circulations routières, à quelques mètres côté Rouen du PN actuel.

Les accès aux habitations et aux bâtiments de l'exploitation agricole situés à proximité du PN sont très contraignants.

solution 2 : construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 200 m côté Le Havre du PN actuel, et d'un boviduc, pour l'exploitation agricole située à proximité du PN de part et d'autre de la voie ferrée.

Cette solution permet de s'affranchir des contraintes liées au bâti existant.

Cette solution est retenue pour l'estimation globale des coûts.

PN 64 sur la commune de Parc d'Anxtot

Construction d'un pont - route, avec une hauteur libre sous poutre de 5,8 m pour les circulations ferroviaires, à environ 80 m côté Le Havre du PN actuel.

PN 65 sur la commune de Virville

Construction d'un pont - rail, avec une hauteur libre sous poutre de 4,8 m pour les circulations routières, à environ 150 m côté Le Havre du PN actuel.

PN 68 sur la commune de Sainneville

solution 1 : suppression pure et simple.

solution 2 : construction d'un boviduc, pour faciliter le transit, de part et d'autre de la voie ferrée, des animaux de l'exploitation agricole, située à proximité du PN.

Cette solution est retenue pour l'estimation globale des coûts.

PN 69 sur la commune de Gonfreville l'Orcher

solution 1 : construction d'un pont - rail à gabarit réduit, avec une hauteur libre sous poutre de 3 m pour les circulations routières, au droit du PN actuel.

Cette solution s'intègre bien dans l'environnement. Elle est techniquement plus aisément réalisable que la 2^{ème} solution.

Cette solution est retenue pour l'estimation globale des coûts.

solution 2 : reconstruction d'un pont - rail, avec augmentation du gabarit routier permettant le croisement des circulations routières sous l'ouvrage, au PK 219+514, à 300 m côté Rouen du PN actuel, et aménagement d'une nouvelle voie routière sur 300 m.

- 8.5 Estimations

Passages à niveau	Type de voirie	Travaux dans les emprises SNCF Montant H.T.	Travaux hors emprises SNCF Montant T.T.C.
PN 45	route départementale	4,9	3,6
PN 46	chemin rural	0,5	0,5
PN 47	chemin rural	0,4	2,1
PN 48	route départementale	8,3	6
PN 49	route départementale	4	2
PN 51	route départementale	4,9	4,2
PN 54 et 55	voie communale route nationale	10,4	29
PN 56	voie communale	0,4	1,8
PN 57	voie communale	12	2,4
PN 58	voie communale	5,1	3
PN 61	route départementale	4,4	5,1
PN 62	voie communale	7,4	6
PN 64	voie communale	4,2	5
PN 65	route départementale	8,2	5,2
PN 68	voie privée	2,9	1
PN 69	voie communale	7,5	2
Total partiel		85,5 MF	78,9 MF
Total HT (conditions économiques de janvier 1997)		<u>165 MF</u>	

Les estimations des travaux dans les emprises SNCF comprennent les frais de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'oeuvre.

9 - Environnement

Pour cette étude de levée d'option, le projet aura un impact sur l'environnement dans les communes suivantes:

- Notre Dame de Bondeville: suppression du passage à niveau n°45.
- Le Houlme: suppression des passages à niveau n°46 et 47.
- Pavilly: suppression du passage à niveau n°48.
- Mesnil Panneville: suppression du passage à niveau n°49.
- Auzouville l'Esneval: suppression du passage à niveau n°51.
- Ectot les Baons: suppression des passages à niveau n°54 et 55.
- St Marie des Champs: suppression des passages à niveau n°56 et 57.
- Valliquerville: suppression du passage à niveau n°58.
- Foucart: implantation d'une sous station électrique.
- Bolleville: suppression du passage à niveau n°61.
- Raffetot: suppression du passage à niveau n°62.
- Parc d'Anxtot: suppression du passage à niveau n°64.
- Virville: suppression du passage à niveau n°65.
- Sainneville: suppression du passage à niveau n°68.
- Gonfreville l'Orcher: suppression du passage à niveau n°69.

Sur l'ensemble de la ligne, pour limiter les perturbations électromagnétiques liées à l'utilisation de nouveaux matériels roulants, nous mettrons en oeuvre des protections pour les circuits de télécommunication.

10 - Evaluation des performances

BB 26000 avec 10 voitures

Variantes	Engins	Temps de trajet voie 1	Temps de trajet voie 2	Gain de temps voie 1	Gain de temps voie 2
		Rouen au Havre	Le Havre à Rouen	Rouen au Havre	Le Havre à Rouen
Vitesse actuelle	BB 16000	46.87	47.12		
Option de base	BB 26000	44.30	44.66	2.57	2.46
variante	BB 26000	43.80	44.21	3.07	2.91

TGV en unité simple et 8 voitures

Variantes	Engins	Temps de trajet voie 1	Temps de trajet voie 2	Gain de temps voie 1	Gain de temps voie 2
		Rouen au Havre	Le Havre à Rouen	Rouen au Havre	Le Havre à Rouen
Vitesse actuelle	BB 16000	46.87	47.12		
Option de base	TGV	42.08	41.98	4.79	5.14
Variante	TGV	40.95	40.89	5.92	6.23

Pendulaire en unité simple et 8 voitures

Variantes	Engins	Temps de trajet voie 1	Temps de trajet voie 2	Gain de temps voie 1	Gain de temps voie 2
		Rouen au Havre	Le Havre à Rouen	Rouen au Havre	Le Havre à Rouen
Vitesse actuelle	BB 16000	46.87	47.12		
Option de base	Pendulaire	39.37	39.19	7.50	7.93
Variante	Pendulaire	38.45	38.21	8.42	8.91

nota: les temps sont indiqués en minutes et centièmes de minute

Les tableaux des temps de parcours, avec un arrêt à Yvetot, ont été établis à partir des diagrammes de vitesse potentielle signalisation en ajoutant une marge de régularité de 4,5 minutes aux 100 km.

Les compositions des 4 circulations sont les suivantes:

- BB 16000 tractant 10 voitures corail
- BB 26000 tractant 10 voitures corail
- TGV du type TGV réseau en unité simple (US)
composé de 2 motrices et 8 voitures.
- Pendulaire du même type que le TGV.

Pour aider à l'analyse de l'étude nous avons représenté sur un diagramme, les vitesses calculées correspondant aux vitesses maximum des circulations sans tenir compte des marges de régularité.

Voir les 2 diagrammes annexés (1 par sens de circulation).

11 - Estimation et analyse des coûts

	SOLUTION DE BASE ripage < 100 mm	SOLUTION DE BASE avec IPCS	SOLUTION VARIANTE
Travaux en ligne	372	409	505
Suppression de PN	132	132	165
Alimentation électrique	68	68	68
Installations de contre sens		180	177
TOTAL	572	789	915

Nota : montant en MF aux conditions économiques de janvier 1997
y compris les frais de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'oeuvre.

Pour mémoire

Frais de ralentissements et de détournements de trains	50 MF	50 MF	60 MF
--	-------	-------	-------

12 - Glossaire

A clignotant: feu jaune clignotant avertissant que l'annonce suivante est implantée à une distance réduite.

BAL: système d'espacement des trains du type block automatique lumineux.

BN4: garde-corps renforcé pour les ponts-routes.

GB1: gabarit limite des obstacles nécessaire aux conteneurs de 9'6" de hauteur et 8'63" de largeur.

GC: garde-corps.

IPCS: installation permanente de contre sens permettant en double voie de faire circuler un train en sens inverse du sens normal.

KVB: contrôle de vitesse par balise.

OA: ouvrage d'art (pont-route, pont-rail, viaduc, passerelle etc....).

PK: point kilométrique.

PN SAL 2: passage à niveau équipé d'une signalisation automatique lumineuse et sonore à 2 demi-barrières.

PN SAL 4: passage à niveau équipé d'une signalisation automatique lumineuse et sonore à 4 demi-barrières.

Pra: pont-rail pour le franchissement d'un brèche par une voie ferrée.

PRCI: poste d'aiguillage à commande informatique.

Pro: pont-route pour le franchissement d'une voie ferrée par une route.

RVB: renouvellement de la voie et du ballast.

tg O.11: tangente de l'angle de déviation d'un appareil de voie.

TJS: appareil de voie de type traversée à jonction simple permettant l'intersection et une liaison d'itinéraires.

TO: appareil de voie de type traversée oblique permettant l'intersection de 2 itinéraires.

VL: feu vert indiquant que la voie est libre.

VL clignotant: le feu vert clignotant est une préannonce qui impose aux circulations une vitesse maximale de 160 km/h au prochain panneau de cantonnement.

VS: voie de service dans les gares.

US: unité simple, circulation composée d'une seule rame automotrice.

UM: unité multiple, circulation composée de plusieurs rames automotrices commandées depuis un seul poste de conduite.