
 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail


Etudes préliminaires de modernisation de Nevers-Chagny pour la VFCEA

Note d'hypothèses chiffrage



Date d'application	
Autres références du document	

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail


 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Validation du document

REDACTION	VERIFICATION	APPROBATION
<i>BOUVY Violayne</i> <i>Chef de projet adjoint</i>	<i>Laurent HURTEL</i> <i>Expert Chiffrage</i>	<i>Frédéric BONNAUD</i> <i>Chef de projet</i>


Historique des modifications du document

Date	Version	Modification	Auteur
25/08/2013	A	Création du document	V Bouvy
17/10/2013	B	Mises à jour suite remarques RFF BFC	V Bouvy

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	Note d'étude 17/10/2013
	Référence RFF	
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	
	Version B	
		Document de travail

SOMMAIRE

1.	Cadrage du chiffrage :.....	5
1.1	Présentation de l'estimation financière.....	5
1.2	Découpage fonctionnel.....	6
2.	Méthodologie des estimations	8
2.1	Hypothèses générales.....	8
2.2	Estimation brute.....	8
3.	Chiffrage des aménagements.....	10
3.1	Fonctionnalité 1 : Electrification totale de la ligne et mise au gabarit GB1	10
3.2	Fonctionnalité 1Bis : Passage au tonnage 22.5 t/essieu (charge D4) au lieu de 20 t/essieu (charge C4).....	12
3.3	Fonctionnalité 2 : Nouveau raccordement TER	14
3.3.1	Fonctionnalité 2a : Gare à l'Est	14
3.3.2	Fonctionnalité 2b : Gare à l'Ouest :	16
3.4	Variante 1 : Electrification partielle	18
3.5	Variante 2 : voie à quai à la gare de Creusot-Ville.....	21
3.6	Variante 3 : raccordement TGV/TER au nord de la gare actuelle du Creusot TGV.....	23
3.6.1	Variante 3a : raccordement LGV relatif à une implantation de la gare TER à l'Est	23
3.6.2	Variante 3b : raccordement LGV relatif à une implantation de la gare TER à l'Ouest	25
3.7	Variante 4 : raccordement en triangle à Ecuisses.....	27
3.8	Fonctionnalité 5 : Equipement en GSM-R de la ligne classique	30
3.9	Variante 5 : voie de dépassement à Saint-Léger-sur-Dheune	32
3.10	Variante 7 : Electrification de Montchanin-Montceau-les-Mines	34
4.	Analyse des risques (en vue de la phase 6 Evaluation des scénarios)	36
4.1	Provisions pour Risques Non Identifiés (PRNI).....	37
4.2	Provisions pour Risques Identifiés (PRI).....	37
4.3	Synthèse des risques identifiés.....	38

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	Note d'étude 17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

1. Cadrage du chiffrage :

1.1 Présentation de l'estimation financière

Une estimation nette est un agrégat de plusieurs éléments modélisant des coûts de natures différentes. Il convient de distinguer :

- L'estimation brute, décomposée en :
 - L'Estimation technique, qui est la somme des coûts de tous les ouvrages du programme de l'opération,
 - La Somme à valoir (SAV), qui est l'appréciation des incertitudes et précisions sur les études du projet ;
- Les provisions pour risques, décomposées en :
 - La Provision pour risques identifiés (PRI), réserve budgétaire destinée à couvrir les aléas, événements dont l'éventualité a été envisagée,
 - La Provision pour risques non identifiés (PRNI), destinée à pallier les imprévus, événements qui n'ont pas été envisagés.

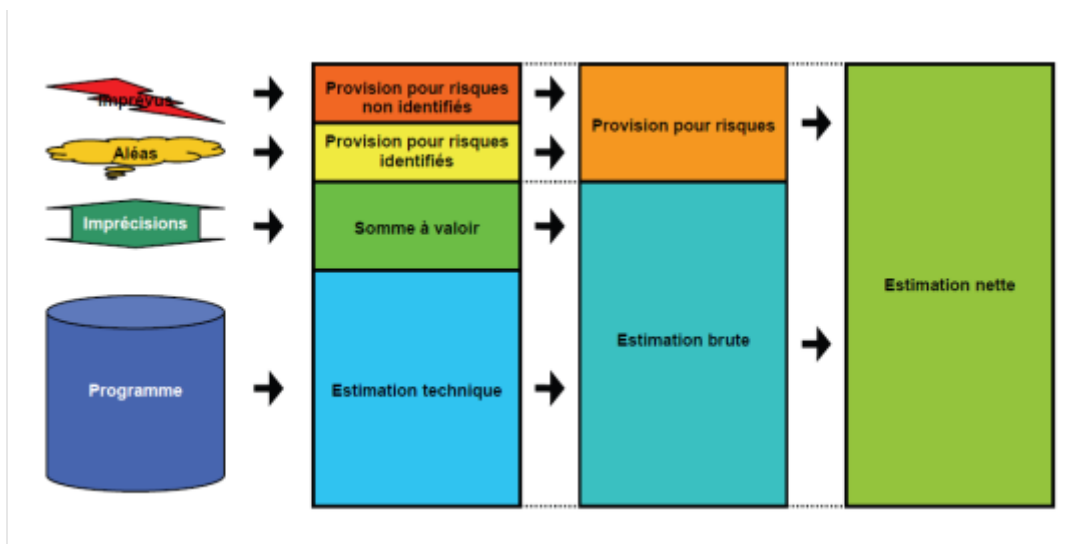



Figure 1 : décomposition d'une estimation nette

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	Note d'étude 17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

1.2 Découpage fonctionnel

Le découpage fonctionnel est une approche programmatique qui met en avant les services rendus par le projet. Sa principale finalité est d'évaluer la valeur contributive des aménagements composant le projet à ses objectifs, notamment en permettant des analyses de la valeur.

L'objectif recherché à travers ce découpage en entités fonctionnelles est **double** :

- De **cohérence avec le découpage du CCTP** de la présente étude :
 - options d'aménagements de base : fonctionnalités 1 + 2 ;
 - variantes d'options d'aménagement : fonctionnalités 3, 4, 5, 6, 7 et 8.
- **D'anticipation de l'évaluation des scénarios** d'aménagement élaborés pour la phase 4 de l'étude : assemblage des options d'aménagements locaux sous forme de scénarios d'ensemble.

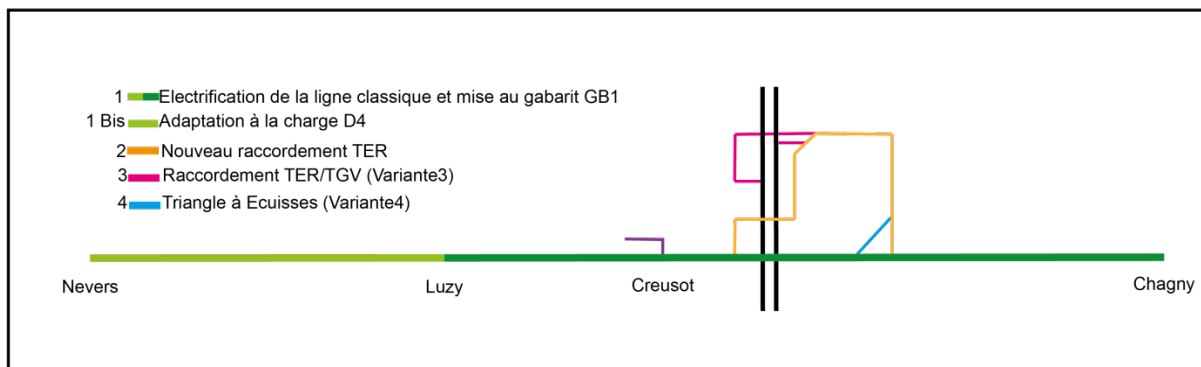




Figure 2 : Schéma de synthèse du découpage fonctionnel

Le découpage fonctionnel proposé est le suivant :

- 1. Electrification de la ligne classique Chagny-Nevers et mise au gabarit GB1 ;
- 1Bis. Remplacement des points durs permettant le passage d'un tonnage de 20 (classe C4) à 22,5T (classe D 4) ;
- 2. Nouveau raccordement TER électrifié (Raccordement + impact sur les installations existantes):
 - 2a. gare TER à l'est ;
 - 2b. gare TER à l'ouest ;
- 3. Raccordement au nord de la gare TGV Creusot sur la LN1 (variante 3 du CCTP) ;
 - 3a. gare TER à l'est ;
 - 3b. gare TER à l'ouest ;
- 4. Raccordement en triangle à Ecuisses (variante 4 du CCTP) ;
 - 4a. gare TER à l'est ;
 - 4b. gare TER à l'ouest ;
- 5. Equipement intégral de la ligne en GSMR ;
- 6. Voie à quai à la gare de Creusot Ville (Variante 2 du CCTP) ;
- 7. Voie de dépassement à Saint Léger-sur-Dheune (Variante 5 du CCTP) ;
- 8. Electrification de Montchanin-Montceau (Variante 7 du CCTP) ;
- 9. Electrification partielle : Nevers-Montchanin et Montchanin-Chagny (Variante 1 CCTP).

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Les interfaces entre les entités fonctionnelles sont cohérentes entre elles, leurs programmes non disjoints et sans recouvrement pour éviter omissions ou doubles comptes dans l'estimation.

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	Note d'étude 17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

2. Méthodologie des estimations

2.1 Hypothèses générales

Tous les coûts présentés dans cette partie de l'étude sont des estimations hors taxes aux conditions économiques de **septembre 2012**. Sous la demande du maître d'ouvrage ces estimations sont présentées sous le modèle RFF « **Arc-en-Ciel** ».

De par la nature de l'étude, les estimations des coûts sont d'une précision de type étude préliminaire. Elles prennent en compte la faisabilité des aménagements proposés et s'inscrivent dans une fourchette **[-30 ; 0 %]**.

Les coûts intègrent d'ores et déjà une notion de phasage. Les premières phases comprennent les aménagements des phases ultérieures pouvant les impacter directement. Par exemple, la fonctionnalité 2 –raccordement TER intègre les coûts des aménagements communs (largeurs plateformes, acquisitions foncières, ..) nécessaires à la fonctionnalité 3 –raccordement LGV.


Nota : Ces estimations intègrent les réflexions menées avec la DR BFC et le siège de RFF lors des échanges du 19/09/2013 sur le chiffrage et notamment sur le cout de l'électrification et des taux de MOE, MOA, PR SAV, SNCF Entrepreneurs.

2.2 Estimation brute

Aux montants bruts des travaux sont ajoutés des frais de prestations intellectuelles:

- **12 %** de maîtrise d'œuvre hors signalisation et **25 %** pour la signalisation;
- **1 %** de mission GID ;
- **2 %** d'acquisition de données ;
- **3.5 %** de maîtrise d'ouvrage (y compris 0.5% frais MOA RFF) ;
- **15 %** de prestation SNCF Entrepreneur pour les sous-systèmes mis en places sous l'hypothèse d'une fermeture totale de la ligne.

Nota : Le modèle « Arc-en-ciel » reprend ces frais sous l'intitulé : « **prestations intellectuelles** ».


 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	Note d'étude 17/10/2013
	Référence RFF	
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	
	Document de travail	

L'ensemble des coûts est majoré d'une **Somme A Valoir (SAV)** de **10 %** pour l'électrification et de **15 %** pour le reste afin de tenir compte des imprécisions lors de l'évaluation des quantités.

De même une majoration dite **Provision pour Risques (PR)** est appliquée aux coûts bruts pour tenir compte des aléas et des imprévus inhérents aux travaux. Cette provision n'est pas prise en compte dans le chiffrage **Arc en ciel**. Le paragraphe « **Analyse des risques** » évalue les risques identifiés et leurs impacts sur les aménagements.

Pour les installations de chantier, les ratios suivants ont été adoptés :

- **7.5 %** sur la somme des travaux liés aux ouvrages à terre et aménagements associés.
- **5.52 %** sur la somme des travaux de voie.
- **5.72 %** sur la somme des travaux liés à l'électrification.

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

3. Chiffrage des aménagements

Tous les ratios des éléments fonctionnels présentés ci-après sont des coûts travaux, hors MOE, MOA, SAV...

3.1 Fonctionnalité 1 : Electrification totale de la ligne et mise au gabarit GB1

Rappel : les hypothèses retenues sont : la saturation de toutes les sous-stations proches de la ligne et un espacement des trains de 8 minutes (optimisable avec la grille d'exploitation définitive).


Les travaux correspondant à l'électrification de la ligne et au dégagement du gabarit GB1 sont :

- Le dégagement du gabarit électrique du **Pk 1.101** au **Pk 162.750** : impacts sur les ouvrages d'art type PRo (15 démolis + 3 rehaussés) et tunnel du Creusot (50 cm sur 930 ml) ;
- L'électrification de la ligne 760 000, de Nevers (**Pk 1.101**) à Chagny (**Pk 162.750**) en 25kV avec déploiement de la caténaire type 85 et construction de 5 sous-stations ;
- Le dégagement du gabarit **GB 1** compatible avec le transport des conteneurs par trains spéciaux (impacts sur le tunnel du Creusot).


Compte-tenu des hypothèses retenues, l'estimation brute de cette variante est de **273 M€**.

Ratios adoptés (coûts travaux, hors MOE, MOA, SAV...) :

- **181 €/ml** pour la caténaire type 85 (fondation, poteau et câble compris);
- **10 M€** pour une sous-station de 16 MVA ;
- **2.5 k€/ml** provision pour le raccordement au réseau de haute tension ;
- **4472 €/m²** pour les travaux de démolition et de reconstruction d'un pont-route (PRo) ;
- **2800 €/m³** pour les travaux de décaissement de la plateforme dans le tunnel du Creusot ;
- **70 k€/km** pour les travaux d'adaptation de la signalisation (KVB, circuit retour traction, signalisation de la traction électrique, CEM).

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	Note d'étude 17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Niveaux		Intitulé							1 Electrification Chagny Nevers et mise au gabarit GB1								
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	Quant	Coût brut	Dont SAV	
1	Prestations intellectuelles																
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)													1	41 861 622	5 460 212
1	2	Maîtrise d'œuvre													1	7 919 766	1 033 013
1	3	Acquisition de données													1	28 605 005	3 731 088
1	4	Mission GID													1	4 525 581	590 293
2	Foncier																
2	1	Acquisitions foncières													1	2 262 790	295 147
2	2	Aménagements fonciers													-	-	-
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux													1	140 111	18 275
3	Libération des emprises																
3	3	Déviations ou mesures de protection d'installations existantes													12 500	31 787	4 146
4	Prestations SNCF Entrepreneur																
5	Sécurité des travaux (hors SNCF)																
6	Installations communes de chantier (y/c bases travaux)																
7	Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)																
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés													-	-	-
7	2	Terrassements													-	-	-
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)													300	114 433	14 926
7	4	Ouvrages hydrauliques													-	-	-
7	5	Ouvrages de soutènement													-	-	-
8	Aménagements divers																
9	Ouvrages d'art																
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)													1	140 111	18 275
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)													-	-	-
9	3	Ouvrages souterrains													-	13 749 239	1 793 379
10	Aménagements en gare																
11	Passages à niveau																
12	Voie																
13	Signalisation et installations de sécurité																
14	Transmissions et télécommunications																
15	Installations de traction électrique																
														324 000	145 892 068	10 678 920	
Total	Total	Estimation brute														272 538 209	
		<i>Dont Somme à valoir</i>															27 197 982

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

3.2 Fonctionnalité 1Bis : Passage au tonnage 22.5 t/essieu (charge D4) au lieu de 20 t/essieu (charge C4)

Seul le tronçon Nevers (**Pk 1.101**)-Luzy (**Pk 93.879**) fait l'objet d'une augmentation de la charge à l'essieu de **20 t** à **22.5 t**, le reste de ligne est déjà dimensionné à la charge **D4**.


Ces travaux consistent en :

- Le Renouvellement de la Voie et du Ballast (**RVB**) sur une longueur de 24.5 km ;
- Le Renouvellement de Rails, de Traverses et en le Relevage de la voie (**RR / RT / Rel**) sur une longueur de 6.39 km ;
- Le confortement ou le remplacement de 49 ponts-rails.


Ces travaux sont estimés à **45 M€**.

Ratios adoptés (coûts travaux, hors MOE, MOA, SAV...) :

- **668 €/ml** pour les travaux de RVB ;
- **585 €/ml** pour les travaux de RR/RT/Rel ;
- **123 k€/PRA** pour les travaux de relatifs au passage à la charge D4.

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	Note d'étude 17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Niveaux		Intitulé							1bis Passage à la charge D4								
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	Quant	Coût brut	Dont SAV	
1		Prestations intellectuelles							1						6 841 017	892 307	
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)													1	1 294 246	168 815
1	2	Maîtrise d'œuvre													1	4 437 416	578 793
1	3	Acquisition de données													1	739 569	96 466
1	4	Mission GID													1	369 785	48 233
2		Foncier							1						19 193	2 503	
2	1	Acquisitions foncières													-	-	-
2	2	Aménagements fonciers													-	-	-
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux													1	19 193	2 503
3		Libération des emprises													-	-	-
3	3	Déviations ou mesures de protection d'installations existantes													-	-	-
4		Prestations SNCF Entrepreneur							1						5 543 459	723 060	
5		Sécurité des travaux (hors SNCF)													-	-	-
6		Installations communes de chantier (y/c bases travaux)							1						1 504 774	196 275	
7		Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)													-	-	-
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés													-	-	-
7	2	Terrassements													-	-	-
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)													-	-	-
7	4	Ouvrages hydrauliques													-	-	-
7	5	Ouvrages de soutènement													-	-	-
8		Aménagements divers													-	-	-
9		Ouvrages d'art													6 943 125	905 625	
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)													-	6 943 125	905 625
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)													-	-	-
9	3	Ouvrages souterrains													-	-	-
10		Aménagements en gare													-	-	-
11		Passages à niveau													-	-	-
12		Voie							30 887						23 688 098	3 089 752	
13		Signalisation et installations de sécurité													-	-	-
14		Transmissions et télécommunications													-	-	-
15		Installations de traction électrique													-	-	-
Total		Total	Estimation brute												44 539 666		
			<i>Dont Somme à valoir</i>														5 809 522

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

3.3 Fonctionnalité 2 : Nouveau raccordement TER

3.3.1 Fonctionnalité 2a : Gare à l'Est


Les travaux relatifs à la mise en place du nouveau raccordement avec gare à l'Est sont :

- La confection d'une nouvelle plateforme à double voie sur une longueur de 4 050 ml;
- La reprise partielle de la plateforme de la voie travaux existante sur une longueur de 500 ml ;
- La confection de la structure d'assise à double voie sur 4 500ml;
- La pose de ~2*5 900 ml de voie courante et de 16 appareils de voie (4 AdV de 120 km/h et 12 AdV de 40 km/h) ;
- L'électrification en 25 kV du nouveau tracé avec la caténaire type 85 ;
- La signalisation du raccordement en block Automatique Lumineux (BAL) + création de poste PAI + poste MISTRAL;
- Le passage de la signalisation BAPR au BAL à l'Est de la gare de Montchanin-Ville ;
- La construction de :
 - 1 pont-rail en saut de mouton (SDM) long de 60 ml au-dessus de la LN1;
 - 2 viaducs de longueurs : 760 ml (voie simple) et 621 ml (double voie) ;
- La construction de deux quais **TER** de 150 ml équipés de 2 ascenseurs et 2 escaliers ;
- Le prolongement du passage souterrain pour accéder aux quais ;
- La suppression du **PN1** par mise en place d'une passerelle pour piétons.


Sous l'hypothèse des ratios adoptés cette variante coûte en valeur brute **196 M€**.

Ratios adoptés (coûts travaux, hors MOE, MOA, SAV...) :

- **8 €/m³** pour les travaux de remblaiement ;
- **12 €/m³** pour les travaux de déblaiement ;
- **552 €/ml** pour la confection d'une nouvelle voie courante ;
- **139 k€/canton** pour l'ensemble des travaux de création des cantons BAL à l'est de la gare de Montchanin-Ville entre les **Pk 133.275** et **141.200** ;
- **139 k€/canton** pour l'ensemble des travaux de modification des cantons BAPR de la ligne classique de part et d'autres le tronçon en BAL ;
- **5 700 €/m²** pour les travaux de construction des ponts-rails ;
- **4 400 €/m²** pour les travaux de construction des ouvrages non courants de grandes dimensions.

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Niveaux		Intitulé							2a Nouveau raccordement TER (gare Est)								
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	Quant	Coût brut	Dont SAV	
1	Prestations intellectuelles																
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)													1	30 135 643	3 930 736
1	2	Maîtrise d'œuvre													1	5 701 338	743 653
1	3	Acquisition de données													1	20 810 804	2 714 453
1	4	Mission GID													1	3 257 907	424 944
2	Foncier																
2	1	Acquisitions foncières													1	1 628 954	212 472
2	2	Aménagements fonciers													1	758 666	98 956
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux													1	86 095	11 230
3	Libération des emprises																
3	3	Déviations ou mesures de protection d'installations existantes													1	637 738	83 183
4	Prestations SNCF Entrepreneur														1	34 834	4 544
5	Sécurité des travaux (hors SNCF)														67 500	370 305	48 301
6	Installations communes de chantier (y/c bases travaux)														-	71 108	9 275
7	Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)														1	24 239 558	3 161 681
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés													-	-	-
7	2	Terrassements													1	2 731 040	356 223
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)													1	21 583 265	2 815 208
7	4	Ouvrages hydrauliques													-	-	-
7	5	Ouvrages de soutènement													-	-	-
8	Aménagements divers														1	936 446	122 145
9	Ouvrages d'art															85 115 982	11 102 085
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)													-	6 513 942	849 645
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)													15 534	78 602 040	10 252 440
9	3	Ouvrages souterrains													-	-	-
10	Aménagements en gare															5 266 378	686 919
11	Passages à niveau														1	13 133	1 713
12	Voie														11 780	10 969 406	1 430 792
13	Signalisation et installations de sécurité															11 280 000	1 471 304
14	Transmissions et télécommunications															-	-
15	Installations de traction électrique														11 780	2 623 526	124 930
Total	Total	Estimation brute														196 023 347	
		<i>Dont Somme à valoir</i>															25 350 993

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

3.3.2 Fonctionnalité 2b : Gare à l'Ouest :

Les travaux relatifs à la mise en place du nouveau raccordement avec gare à l'Ouest sont :


- La démolition du niveau supérieur de la gare du Creusot TGV (1000 m² de surface) ;
- Le déplacement du poste de signalisation PRS ;
- La confection d'une nouvelle plateforme à double voie sur une longueur de 4 000 ml ;
- La reprise partielle de la plateforme de la voie travaux existante sur une longueur de 400 ml ;
- La confection de la structure d'assise à double voie sur 4 400ml ;
- La pose de ~2*6 000 ml de voie courante et d'appareils de voie ;
- La signalisation du raccordement en block Automatique Lumineux (BAL) ;
- L'électrification du nouveau tracé en 25 kV avec la caténaire de type 85 ;
- Le passage de la signalisation BAPR au BAL à l'est de la gare de Montchanin-Ville ;
- La construction d'un ouvrage d'art à double voie long de 1 240 ml (il assure la fonctionnalité d'un pont-rail sur la LN1 et d'un viaduc de franchissement) ;
- La construction de deux quais **TER** longs de 150 ml accessibles par 2 ascenseurs et 2 escaliers ;
- La suppression du **PN1** par mise en place d'une passerelle pour piétons.

Sous l'hypothèse des ratios adoptés cette variante coûte en valeur brute **245 M€**.


Ratios adoptés (coûts travaux, hors MOE, MOA, SAV...) :

Les ratios retenus sont identiques à ceux adoptés pour la fonctionnalité 2a auxquels s'ajoutent :

- **4.9 k€/m²** pour la démolition et le réaménagement de la gare du Creusot TGV ;
- **2 M€** pour les aménagements provisoires relatifs au maintien de l'exploitation de la gare Creusot TGV après démolition de son premier niveau ;
- **7 M€** pour les travaux de déplacement du poste PRS ;
- **2.7 M€** pour les aménagements des accès (passage souterrain, ascenseurs escaliers..).

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Niveaux		Intitulé							2b Nouveau raccordement TER (gare Ouest)								
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	Quant	Coût brut	Dont SAV	
1	Prestations intellectuelles														1	37 685 368	4 915 483
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)													1	7 129 664	929 956
1	2	Maîtrise d'œuvre													1	26 603 923	3 470 077
1	3	Acquisition de données													1	4 074 094	531 404
1	4	Mission GID													1	2 037 047	265 702
2	Foncier														1	134 050	17 485
2	1	Acquisitions foncières													1	81 375	10 614
2	2	Aménagements fonciers													-	-	-
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux													1	52 674	6 871
3	Libération des emprises														73 800	2 686 326	350 390
3	3	Déviations ou mesures de protection d'installations existantes													-	71 108	9 275
4	Prestations SNCF Entrepreneur														1	30 069 189	3 922 068
5	Sécurité des travaux (hors SNCF)														-	-	-
6	Installations communes de chantier (y/c bases travaux)														1	4 129 784	538 668
7	Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)														1	37 763 839	4 925 718
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés													-	-	-
7	2	Terrassements													1	34 040 942	4 440 123
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)													9 760	3 722 898	485 595
7	4	Ouvrages hydrauliques													-	-	-
7	5	Ouvrages de soutènement													-	-	-
8	Aménagements divers														1	942 168	122 891
9	Ouvrages d'art															90 942 342	11 862 045
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)													-	10 184 742	1 328 445
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)													15 960	80 757 600	10 533 600
9	3	Ouvrages souterrains													-	-	-
10	Aménagements en gare															7 600 447	991 363
11	Passages à niveau														1	13 133	1 713
12	Voie														11 840	11 007 521	1 435 764
13	Signalisation et installations de sécurité															19 280 000	2 514 783
14	Transmissions et télécommunications															-	-
15	Installations de traction électrique														11 840	2 634 906	125 472
Total	Total	Estimation brute														244 889 074	
		<i>Dont Somme à valoir</i>															31 723 841

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

3.4 Variantes 1 : Electrification partielle

L'électrification partielle est étudiée en vue d'un phasage des travaux correspondants. Ce phasage impacte le programme des travaux de signalisation et de mise au gabarit **des ouvrages** (La mise au gabarit électrique des ouvrages implique nécessairement la mise au gabarit GB1).

Cette opération peut être découpée en 2 grandes phases :

- **Phase 1** : Electrification d'environ **30 km** de Montchanin à Chagny ;
- **Phase 2** : Electrification d'environ **132 km** de Nevers à Montchanin.

-


Les travaux nécessaires à cette électrification partielle sont :

- Le dégagement du gabarit électrique du **Pk 1.101** au **Pk 133.274** pour la phase 1 et du **Pk 133.274** au **Pk 162.750** pour la phase 2 ;
- L'électrification de chaque tronçon ;


La phase 1 est estimée à **235 M€** et la phase 2 à **38 M€**.

Ratios adoptés (coûts travaux, hors MOE, MOA, SAV...) :

Les ratios adoptés sont identiques à ceux adoptés pour la fonctionnalité 1.

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	Note d'étude 17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Niveaux		Intitulé							9 Electrification partielle Nevers-Montchanin								
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	Quant	Coût brut	Dont SAV	
1	Prestations intellectuelles														1	36 038 709	4 700 701
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)													1	6 818 134	889 322
1	2	Maîtrise d'œuvre													1	24 559 180	3 203 371
1	3	Acquisition de données													1	3 896 077	508 184
1	4	Mission GID													1	1 948 038	254 092
2	Foncier														1	117 755	15 359
2	1	Acquisitions foncières													1	12 755	1 664
2	2	Aménagements fonciers													-	-	-
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux													1	105 001	13 696
3	Libération des emprises														10 000	25 430	3 317
3	3	Déviations ou mesures de protection d'installations existantes													-	-	-
4	Prestations SNCF Entrepreneur														1	29 195 876	3 808 158
5	Sécurité des travaux (hors SNCF)														-	-	-
6	Installations communes de chantier (y/c bases travaux)														1	8 232 279	1 073 776
7	Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)														1	114 433	14 926
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés													-	-	-
7	2	Terrassements													-	-	-
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)													300	114 433	14 926
7	4	Ouvrages hydrauliques													-	-	-
7	5	Ouvrages de soutènement													-	-	-
8	Aménagements divers														1	1 373 200	179 113
9	Ouvrages d'art															23 964 383	3 125 789
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)													1 986	10 215 144	1 332 410
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)													-	-	-
9	3	Ouvrages souterrains													-	13 749 239	1 793 379
10	Aménagements en gare															-	-
11	Passages à niveau															-	-
12	Voie														2 462	1 948 618	254 168
13	Signalisation et installations de sécurité															10 560 000	1 377 391
14	Transmissions et télécommunications															-	-
15	Installations de traction électrique														264 000	123 058 540	9 077 937
Total	Total	Estimation brute														234 629 223	
		<i>Dont Somme à valoir</i>															23 630 635

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

3.5 Variante 2 : voie à quai à la gare de Creusot-Ville

Réalisation d'une voie tiroir à quai à la gare de Creusot-Ville pour permettre des navettes TER entre Chalon-Montchanin et Creusot-Ville.


Cet aménagement nécessite :

- Le débroussaillage de la voie 3 sur une longueur de **250 ml** ;
- Les travaux de **RVB** sur **250 ml** ;
- Le curage des fossés d'assainissement ;
- La dépose de **5** Appareils de Voie (**AdV**) ;
- La pose de **4** Appareils de Voie (**AdV**) ;
- La pose d'un signal de protection et le déplacement d'un autre ;
- L'installation d'un nouveau Poste de signalisation **PRSI** ;
- La modification des autorisations.


Ces travaux coûtent **6 M€**.

Ratios adoptés (coûts travaux, hors MOE, MOA, SAV...) :

- **181 €/ml** la caténaire type 85 (fondation, poteau et câble compris);
- **668 €/ml** pour les travaux de Renouvellement Voie et Ballast (**RVB**) ;
- **2.7 M€** pour tous les travaux de signalisation (Dépose et pose AdV, modification du poste...);

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	Note d'étude 17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Niveaux		Intitulé							6 Voie à quai à la gare Creusot ville (variante2)							
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	Quant	Coût brut	Dont SAV
		Prestations intellectuelles							1						874 753	114 098
1	1							Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)						1	165 494	21 586
1	2							Maîtrise d'œuvre						1	931 183	121 459
1	3							Acquisition de données						1	94 568	12 335
1	4							Mission GID						1	47 284	6 167
		Foncier							1						661	86
2	1							Acquisitions foncières						-	-	-
2	2							Aménagements fonciers						-	-	-
2	3							Occupations temporaires et dommages travaux						1	661	86
		Libération des emprises							1 000						2 543	332
3	3							Déviations ou mesures de protection d'installations existantes						-	-	-
		Prestations SNCF Entrepreneur							1						708 706	92 440
		Sécurité des travaux (hors SNCF)							-						-	-
		Installations communes de chantier (y/c bases travaux)							1						51 789	6 755
		Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)							1						6 357	829
7	1							Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés						-	-	-
7	2							Terrassements						-	-	-
7	3							Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)						500	6 357	829
7	4							Ouvrages hydrauliques						-	-	-
7	5							Ouvrages de soutènement						-	-	-
		Aménagements divers							-						-	-
		Ouvrages d'art							-						-	-
9	1							Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)						-	-	-
9	2							Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)						-	-	-
9	3							Ouvrages souterrains						-	-	-
		Aménagements en gare							-						-	-
		Passages à niveau							-						-	-
12	Voie							250						681 926	88 947	
13	Signalisation et installations de sécurité													3 248 000	423 652	
14	Transmissions et télécommunications													-	-	
15	Installations de traction électrique							250						120 370	5 732	
Total		Total									Estimation brute		5 695 105		732 871	
													<i>Dont Somme à valoir</i>			

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

3.6 Variantes 3 : raccordement TGV/TER au nord de la gare actuelle du Creusot TGV

3.6.1 Variante 3a : raccordement LGV relatif à une implantation de la gare TER à l'Est

Nota : Les aménagements communs entre les variantes 2a et 3a sont supportés par la variante 2a. Ainsi, pour tenir compte de ce point, il faut comparer entre les programmes d'aménagement (2a+3a) et (2b+3b).


La réalisation de ces variantes nécessite :

- La confection d'une nouvelle plateforme à voie simple sur ~2 200 ml ;
- La confection d'une structure d'assise à voie simple sur ~2 200 ml ;
- La pose de 3 200 ml de voie courante et de 3 appareils de voie type tg0.013;
- L'électrification du nouveau tracé en 25 kV avec une caténaire de type 85 ;
- La modification de la signalisation au niveau des quais et appareils de voies de la LN1 ;
- La construction de :
 - Un pont-rail en SDM long de 85 ml ;
 - Un viaduc de branchement long de 270 ml.


Cette variante se chiffre à **36 M€**.

Ratios adoptés (coûts travaux, hors MOE, MOA, SAV...) :

Les ratios retenus sont identiques à ceux adoptés pour la fonctionnalité 2a.

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Niveaux		Intitulé							3a Raccordement TER/TGV (variante 3) avec gare à l'est							
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	Quant	Coût brut	Dont SAV
1	Prestations intellectuelles							1	5 607 351		731 394					
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)					1	1 060 850		138 372						
1	2	Maîtrise d'œuvre					1	3 914 961		510 647						
1	3	Acquisition de données					1	606 200		79 070						
1	4	Mission GID					1	303 100		39 535						
2	Foncier							1	10 234		1 335					
2	1	Acquisitions foncières					1	4 592		599						
2	2	Aménagements fonciers					-	-		-						
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux					1	5 643		736						
3	Libération des emprises							3 600	151 370		19 744					
3	3	Déviations ou mesures de protection d'installations existantes					-	142 215		18 550						
4	Prestations SNCF Entrepreneur							1	4 518 624		589 386					
5	Sécurité des travaux (hors SNCF)							-	-		-					
6	Installations communes de chantier (y/c bases travaux)							1	442 402		57 705					
7	Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)							1	2 240 267		292 209					
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés					-	-		-						
7	2	Terrassements					1	1 725 317		225 041						
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)					1 350	514 950		67 167						
7	4	Ouvrages hydrauliques					-	-		-						
7	5	Ouvrages de soutènement					-	-		-						
8	Aménagements divers							1	51 495		6 717					
9	Ouvrages d'art							-	17 082 675		2 228 175					
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)					-	5 014 575		654 075						
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)					2 385	12 068 100		1 574 100						
9	3	Ouvrages souterrains					-	-		-						
10	Aménagements en gare							-	-		-					
11	Passages à niveau							-	-		-					
12	Voie							3 200	3 218 150		419 759					
13	Signalisation et installations de sécurité							-	2 480 000		323 478					
14	Transmissions et télécommunications							-	-		-					
15	Installations de traction électrique							3 200	679 935		32 378					
Total	Total	Estimation brute					-	36 482 504		4 702 278						
		<i>Dont Somme à valoir</i>														

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

3.6.2 Variante 3b : raccordement LGV relatif à une implantation de la gare TER à l'Ouest


La réalisation de ces variantes nécessite :

- La confection d'une nouvelle plateforme à voie simple sur ~1 900 ml ;
- La confection d'une structure d'assise à voie simple sur ~1 900 ml ;
- La pose de ~3 200 ml de voie courante et de 5 appareils de voie type tg0.013;
- L'électrification du nouveau tracé en 25 kV avec une caténaire de type 85 ;
- La modification de la signalisation au niveau des quais et appareils de voies de la LN1 ;
- La construction de d'un viaduc long de 1 235 ml.


Cette variante se chiffre à **100 M€**

Ratio adoptés (coûts travaux, hors MOE, MOA, SAV...) :

Les ratios retenus sont identiques à ceux adoptés pour la fonctionnalité 2a.

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	Note d'étude 17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Niveaux		Intitulé							3b Raccordement TER/TGV (variante 3) avec gare à l'ouest									
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	Quant	Coût brut	Dont SAV		
1	Prestations intellectuelles														1	15 345 272	2 001 557	
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)													1	2 903 160	378 673	
1	2	Maîtrise d'œuvre													1	10 330 010	1 347 393	
1	3	Acquisition de données													1	1 658 948	216 385	
1	4	Mission GID													1	829 474	108 192	
2	Foncier														1	20 335	2 652	
2	1	Acquisitions foncières													1	9 183	1 198	
2	2	Aménagements fonciers													-	-	-	
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux													1	11 151	1 455	
3	Libération des emprises														7 200	160 525	20 938	
3	3	Déviations ou mesures de protection d'installations existantes													-	142 215	18 550	
4	Prestations SNCF Entrepreneur														1	12 410 915	1 618 815	
5	Sécurité des travaux (hors SNCF)														-	-	-	
6	Installations communes de chantier (y/c bases travaux)														1	874 279	114 036	
7	Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)														1	6 668 227	869 769	
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés													-	-	-	
7	2	Terrassements													1	4 276 571	557 814	
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)													6 270	2 391 657	311 955	
7	4	Ouvrages hydrauliques													-	-	-	
7	5	Ouvrages de soutènement													-	-	-	
8	Aménagements divers														1	119 583	15 598	
9	Ouvrages d'art															56 241 900	7 335 900	
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)													-	-	-	
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)													11 115	56 241 900	7 335 900	
9	3	Ouvrages souterrains													-	-	-	
10	Aménagements en gare															-	-	-
11	Passages à niveau														-	-	-	
12	Voie														3 135	3 967 103	517 448	
13	Signalisation et installations de sécurité															3 360 000	438 261	
14	Transmissions et télécommunications															-	-	
15	Installations de traction électrique														3 135	716 238	34 107	
Total	Total	Estimation brute													99 884 377			
		<i>Dont Somme à valoir</i>															12 969 081	

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

3.7 Variante 4 : raccordement en triangle à Ecuisses


Le raccordement en triangle à Ecuisses est conçu pour permettre les mouvements **Lyon-Montchanin-Tours** dans les deux sens, pour ce faire les travaux suivants sont nécessaires :

- Confection d'une nouvelle plateforme à voie simple sur 1 075 ml pour l'implantation à l'Est et 1 280 ml pour l'Ouest ;
- Confection d'une structure d'assise supportant une voie simple longue de 1075 ml pour l'est et 1280 ml pour l'ouest sur les plateformes confectionnées ;
- Pose de la nouvelle voie sur les structures d'assises confectionnées et de 6 Appareils de Voie (**Adv**) dont 3 de type tg0.013 et 3 de type tg0.085 ;
- Signalisation en BAL du raccordement.


Ces travaux coûtent **16 M€** dans l'hypothèse d'une implantation à l'Est, et **15 M€** pour une implantation à l'Ouest.

Ratios adoptés (coûts travaux, hors MOE, MOA, SAV...) :


Les ratios retenus sont identiques à ceux adoptés pour la fonctionnalité 2a :

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	Note d'étude 17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Niveaux		Intitulé							4a Raccordement en triangle à Ecuisses (variante4) avec gare à l'est									
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	Quant	Coût brut	Dont SAV		
1	Prestations intellectuelles														1	2 459 507	320 805	
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)													1	465 312	60 693	
1	2	Maîtrise d'œuvre													1	1 935 836	252 500	
1	3	Acquisition de données													1	265 893	34 682	
1	4	Mission GID													1	132 946	17 341	
2	Foncier														1	28 339	3 696	
2	1	Acquisitions foncières													1	20 567	2 683	
2	2	Aménagements fonciers													-	-	-	
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux													1	7 772	1 014	
3	Libération des emprises														16 125	41 005	5 349	
3	3	Déviations ou mesures de protection d'installations existantes													-	-	-	
4	Prestations SNCF Entrepreneur														1	1 982 233	258 552	
5	Sécurité des travaux (hors SNCF)														-	-	-	
6	Installations communes de chantier (y/c bases travaux)														1	609 357	79 481	
7	Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)														1	4 972 946	648 645	
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés													-	-	-	
7	2	Terrassements													1	4 152 840	541 675	
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)													2 150	820 106	106 970	
7	4	Ouvrages hydrauliques													-	-	-	
7	5	Ouvrages de soutènement													-	-	-	
8	Aménagements divers														1	41 005	5 349	
9	Ouvrages d'art															-	-	-
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)													-	-	-	
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)													-	-	-	
9	3	Ouvrages souterrains													-	-	-	
10	Aménagements en gare															-	-	-
11	Passages à niveau															-	-	-
12	Voie															1 075	2 478 090	323 229
13	Signalisation et installations de sécurité																3 040 000	396 522
14	Transmissions et télécommunications																-	-
15	Installations de traction électrique															1 075	349 808	16 658
Total	Total	Estimation brute														16 002 291		
		<i>Dont Somme à valoir</i>															2 058 286	

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Niveaux		Intitulé	4b Raccordement en triangle à Ecuisses (variante4) avec gare à l'ouest		
			Quant	Coût brut	Dont SAV
1	2	Prestations intellectuelles	1	2 325 869	303 374
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)	1	440 029	57 395
1	2	Maîtrise d'œuvre	1	1 849 152	241 194
1	3	Acquisition de données	1	251 445	32 797
1	4	Mission GID	1	125 723	16 399
2		Foncier	1	31 562	4 117
2	1	Acquisitions foncières	1	24 489	3 194
2	2	Aménagements fonciers	-	-	-
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux	1	7 073	923
3		Libération des emprises	19 200	48 825	6 368
3	3	Déviation ou mesures de protection d'installations existantes	-	-	-
4		Prestations SNCF Entrepreneur	1	1 871 973	244 170
5		Sécurité des travaux (hors SNCF)	-	-	-
6		Installations communes de chantier (y/c bases travaux)	1	554 528	72 330
7		Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)	1	4 211 658	549 347
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés	-	-	-
7	2	Terrassements	1	3 235 161	421 977
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)	2 560	976 498	127 369
7	4	Ouvrages hydrauliques	-	-	-
7	5	Ouvrages de soutènement	-	-	-
8		Aménagements divers	1	48 825	6 368
9		Ouvrages d'art	-	-	-
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)	-	-	-
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)	-	-	-
9	3	Ouvrages souterrains	-	-	-
10		Aménagements en gare	-	-	-
11		Passages à niveau	-	-	-
12		Voie	1 280	2 608 315	340 215
13		Signalisation et installations de sécurité	-	3 040 000	396 522
14		Transmissions et télécommunications	-	-	-
15		Installations de traction électrique	1 280	388 693	18 509
Total	Total	Estimation brute		15 130 248	
		<i>Dont Somme à valoir</i>			1 941 321

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

3.8 Fonctionnalité 5 : Equipement en GSM-R de la ligne classique

Le déploiement de la technologie GSM-R facilite l'exploitation de la ligne en supportant les communications ;


Ces travaux de déploiement consistent en :

- La mise en place de postes **BTS** (Base Transceiver Station) munis d'une antenne tous les 7 km ;
- Liaison des postes **BTS** entre eux puis avec et des centrales **BCS** (Base Central Station).


Cette opération coûte **12 M€**

Ratios adoptés (coûts travaux, hors MOE, MOA, SAV...) :

- **49 k€/km** pour les travaux de déploiement du GSM-R (y compris construction des postes).

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Niveaux		Intitulé							5 GSM R							
									Quant	Coût brut	Dont SAV					
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7			
1	Prestations intellectuelles							1	1 888 066	246 270						
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)						1	357 202	46 592						
1	2	Maîtrise d'œuvre						1	1 224 692	159 742						
1	3	Acquisition de données						1	204 115	26 624						
1	4	Mission GID						1	102 058	13 312						
2	Foncier							1	5 867	765						
2	1	Acquisitions foncières						1	5 867	765						
2	2	Aménagements fonciers						-	-	-						
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux						-	-	-						
3	Libération des emprises							4 600	11 698	1 526						
3	3	Déviations ou mesures de protection d'installations existantes						-	-	-						
4	Prestations SNCF Entrepreneur							1	1 527 835	199 283						
5	Sécurité des travaux (hors SNCF)							-	-	-						
6	Installations communes de chantier (y/c bases travaux)							-	-	-						
7	Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)							-	-	-						
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés						-	-	-						
7	2	Terrassements						-	-	-						
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)						-	-	-						
7	4	Ouvrages hydrauliques						-	-	-						
7	5	Ouvrages de soutènement						-	-	-						
8	Aménagements divers							-	-	-						
9	Ouvrages d'art							-	-	-						
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)						-	-	-						
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)						-	-	-						
9	3	Ouvrages souterrains						-	-	-						
10	Aménagements en gare							-	-	-						
11	Passages à niveau							-	-	-						
12	Voie							-	-	-						
13	Signalisation et installations de sécurité							-	-	-						
14	Transmissions et télécommunications							-	8 857 013	1 155 263						
15	Installations de traction électrique							-	-	-						
Total	Total	Estimation brute						12 290 478								
		<i>Dont Somme à valoir</i>							1 603 106							

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

3.9 Variante 5 : voie de dépassement à Saint-Léger-sur-Dheune

Réalisation d'une troisième voie banalisée au niveau de Saint-Léger-sur-Dheune entre les **Pk 149.500** et **150.600**. Cette voie d'évitement cherche à augmenter le débit sur la section Chagny-Montchanin en autorisant aux trains voyageurs rapides le dépassement des trains de fret.

Les travaux correspondants à cette variante sont :


- Elargissement de l'actuelle plateforme pour accueillir une voie unique sur une longueur de 1 100 ml ;
- Ripage de la voie 1 ;
- Pose de la nouvelle structure d'assise sur 1 100 ml;
- Pose de 6 **AdV** type tg0.13 à 30 km/h ;
- Pose de 4 signaux de protections ;
- Modification de l'annonce des **PN**.

Modification du tracé en aval du **PN96** et en amont du **PN97**.


Le coût de ces travaux s'élève à **11 M€**.

Ratios adoptés (coûts travaux, hors MOE, MOA, SAV...) :

- **181 €/ml** la caténaire type 85 (fondation, poteau et câble compris);
- **552 €/ml** pour la confection d'une nouvelle voie courante ;
- **438 €/ml** pour les travaux de ripage de voie ;
- **373 k€** pour la pose d'un AdV type tg0.13 à 30 km/h (y compris signalisation) ;
- **278 k€** pour l'installation d'un signal de protection ;
- **278 k€** pour la plus-value PN.

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Niveaux		Intitulé							7 Voie de dépassement à St Léger-sur-Dheune (variante5)							
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	Quant	Coût brut	Dont SAV
1		Prestations intellectuelles							1	1 667 587	217 511					
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)												1	315 489	41 151
1	2	Maîtrise d'œuvre												1	1 496 750	195 228
1	3	Acquisition de données												1	180 280	23 515
1	4	Mission GID												1	90 140	11 757
2		Foncier							1	3 213	419					
2	1	Acquisitions foncières												-	-	-
2	2	Aménagements fonciers												-	-	-
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux												1	3 213	419
3		Libération des emprises							2 200	5 595	730					
3	3	Déviations ou mesures de protection d'installations existantes												-	-	-
4		Prestations SNCF Entrepreneur							1	1 350 578	176 162					
5		Sécurité des travaux (hors SNCF)							-	-	-					
6		Installations communes de chantier (y/c bases travaux)							1	251 935	32 861					
7		Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)							1	1 245 001	162 391					
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés												-	-	-
7	2	Terrassements												1	825 413	107 663
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)												1 100	419 589	54 729
7	4	Ouvrages hydrauliques												-	-	-
7	5	Ouvrages de soutènement												-	-	-
8		Aménagements divers							1	41 959	5 473					
9		Ouvrages d'art														
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)												-	-	-
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)												-	-	-
9	3	Ouvrages souterrains												-	-	-
10		Aménagements en gare														
11		Passages à niveau							1	320 000	41 739					
12		Voie							2 300	1 958 624	255 473					
13		Signalisation et installations de sécurité								3 706 000	483 391					
14		Transmissions et télécommunications														
15		Installations de traction électrique							1 100	305 920	14 568					
Total		Total		Estimation brute						10 856 412						
				<i>Dont Somme à valoir</i>												1 390 719

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

3.10 Variante 7 : Electrification de Montchanin-Montceau-les-Mines

L'électrification partielle de la ligne **769 000** entre Montchanin et Montceau-les-Mines (~15 km) est étudiée dans l'objectif du développement, éventuel, des trains fret ou des correspondances Tram-Train. Elle utilisera la sous-station de Creusot -Ville prévue dans le programme d'électrification de la ligne Chagny-Nevers.

Les travaux correspondants à cette variante sont :


- Dégagement du gabarit électrique ;
- Electrification de la ligne.

Cette variante se chiffre à **14 M€**.

Nota : Le chiffrage est basé sur des données repérées sur des photos aériennes.


Ratios adoptés (coûts travaux, hors MOE, MOA, SAV...) :

Les ratios retenus sont identiques à ceux adoptés pour la fonctionnalité 1.

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Niveaux		Intitulé											
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1 Prestations intellectuelles													
1	1	Maîtrise d'ouvrage (y/c SPS)											
1	2	Maîtrise d'œuvre											
1	3	Acquisition de données											
1	4	Mission GID											
2 Foncier													
2	1	Acquisitions foncières											
2	2	Aménagements fonciers											
2	3	Occupations temporaires et dommages travaux											
3 Libération des emprises													
3	3	Déviations ou mesures de protection d'installations existantes											
4 Prestations SNCF Entrepreneur													
5 Sécurité des travaux (hors SNCF)													
6 Installations communes de chantier (y/c bases travaux)													
7 Ouvrages en terre et aménagements associés (GC hors ouvrages d'art)													
7	1	Installations de chantier pour les ouvrages en terre et les aménagements associés											
7	2	Terrassements											
7	3	Assainissements (hors ouvrages hydrauliques)											
7	4	Ouvrages hydrauliques											
7	5	Ouvrages de soutènement											
8 Aménagements divers													
9 Ouvrages d'art													
9	1	Ouvrages d'art courants (hors terrassements et blocs techniques)											
9	2	Ouvrages d'art non courants (hors terrassements et blocs techniques)											
9	3	Ouvrages souterrains											
10 Aménagements en gare													
11 Passages à niveau													
12 Voie													
13 Signalisation et installations de sécurité													
14 Transmissions et télécommunications													
15 Installations de traction électrique													
Total	Total	Estimation brute											
		<i>Dont Somme à valoir</i>											

8 Electrification de Montchanin-Montceau		
Quant	Coût brut	Dont SAV
1	2 144 195	279 678
1	405 658	52 912
1	1 525 229	198 943
1	231 805	30 235
1	115 902	15 118
1	4 777	623
-	-	-
-	-	-
1	4 777	623
-	2 810	367
-	2 810	367
1	1 737 228	226 595
-	-	-
1	374 496	48 847
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
1	183 093	23 882
	2 622 828	342 108
510	2 622 828	342 108
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	1 200 000	156 522
-	-	-
30 000	5 690 467	270 975
	13 959 893	
		1 349 595

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

4. Analyse des risques (en vue de la phase 6 Evaluation des scénarios)

Au fil de son avancement, le projet aura à faire face à des aléas et des imprévus, favorables ou défavorables, générateurs de surcoûts ou facteurs d'économies. Pour être immune à des événements défavorables, le budget initial de l'opération doit donc intégrer des provisions financières destinées à couvrir ces risques.

Deux types de provisions pour risques sont distingués :

- Provisions pour risques non-identifiés (PRNI), destinée à couvrir les imprévus (événements non envisagés) ;
- Provisions pour risques identifiés (PRI), destinée à couvrir les aléas (événements envisagés) et objet de la présente partie.

Cette analyse de risque porte sur les trois scénarios fonctionnels choisis lors du COTEC du 26/09/2013.

Nota : pour l'analyse des scénarios a été retenue la variante gare à l'Est de base.

Pour mémoire, trois scénarios étudiés sont les suivants :

- **Scénario 1 : aménagements sur la ligne classique** : électrification, mise au gabarit GB1, passage à charge D4, GSMR ;

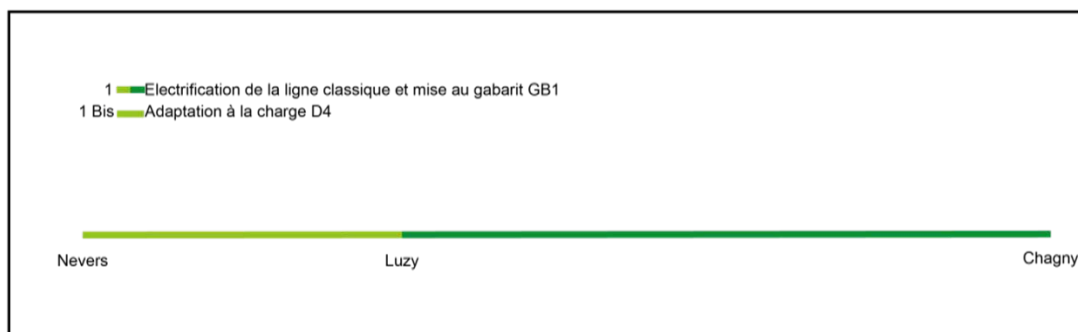



Figure 3 : scénario 1

- **Scénario 2 b:** aménagements sur la ligne classique (scénario 1) + Raccordement TER avec nouvelle gare TER Est+ Voie terminus au Creusot-Ville ;

	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

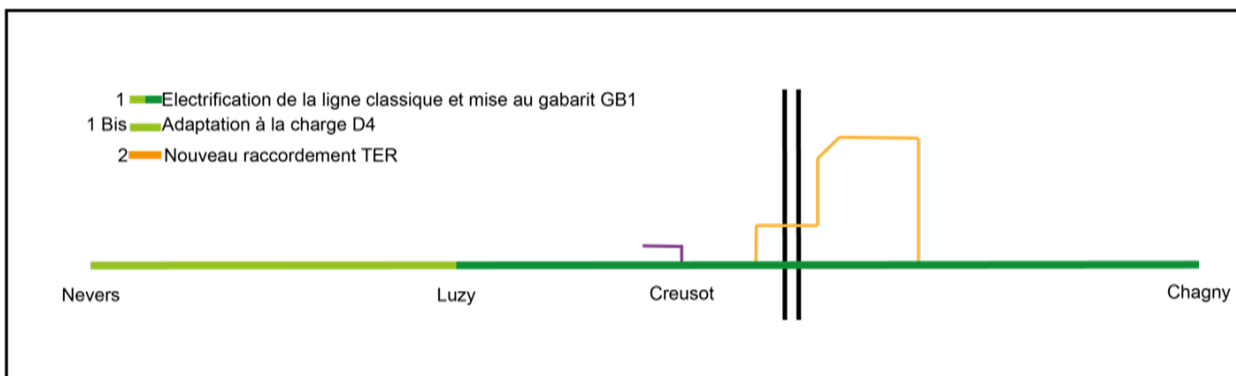


Figure 4 : scénario 2b

- Scénario 3 : scénario aménagements TER+TGV : Aménagements sur la ligne classique (scénario 1) + Raccordement TER avec nouvelle gare TER Est (scénario 2) + Voie terminus au Creusot Ville + Raccordement LGV interconnexion (Variante 3) + triangle Ecuisses (Variante 4).

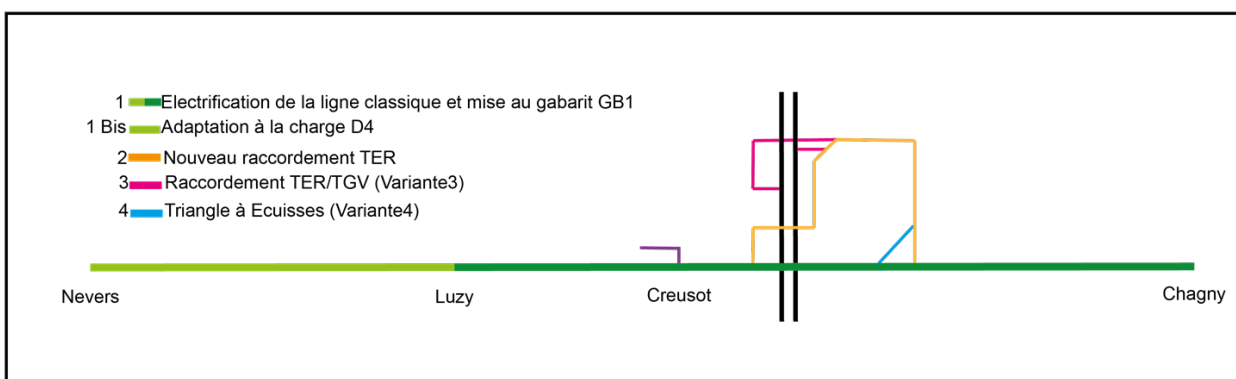


Figure 5 : scénario 3


4.1 Provisions pour Risques Non Identifiés (PRNI)

Les PRNI (Provisions pour Risques Non-Identifiés) retenues, permettant de rendre le projet immune à des événements défavorables non-identifiés à ce stade des études préliminaires. Dans le cadre de la présente étude, les PRNI sont estimées sur la base d'un ratio de l'estimation financière du programme d'opération. A ce stade des études, il est pris comme hypothèse d'évaluer les PRNI sur la base de 5% du programme d'opération, c'est-à-dire sur la base de l'estimation technique.

4.2 Provisions pour Risques Identifiés (PRI)

Une série de risques ont été identifiés et évalués, ils figurent dans le tableau de synthèse ci-après.

Certains risques ont été identifiés mais non quantifiés, ils figurent dans le rapport 3643AA – RG130664A – analyse des aménagements.

 RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

4.3 Synthèse des risques identifiés et estimation nette

Les estimations financières associées aux risques identifiés sont consignées dans le tableau suivant. Une probabilité d'occurrence est associée à chaque risque, dans le but de définir un montant de PRI permettant d'optimiser la provision financière et donc de contenir le budget de l'opération.

Les estimations nettes des scénarios sont données en fin du tableau de synthèse.


	Note d'hypothèses chiffrage	Note d'étude
	EP modernisation Nevers-Chagny pour la VFCEA	17/10/2013
	Référence RFF	Version B
	CONFIDENTIALITE DU DOCUMENT	Document de travail

Tableau 1 : estimations des provisions pour les risques identifiés

n°	thème	Libellé	montant prévisionnel	type d'évaluation	probabilité	provision pour risque	Scénario 1	scénario 2b	scénario 3
1	management	mauvaise appréciation des délais des process (procédures admin, approbation..) scénario 1	500 000	forfait	50%	250 000	250 000	-	-
2	management	mauvaise appréciation des délais des process (procédures admin, approbation..) scénario 2 et 3	1 000 000	forfait	50%	500 000	-	500 000	500 000
3	politique	Image, communication, risque politique	2 000 000	forfait	40%	800 000	800 000	800 000	800 000
4	économique	Prix des matières (cuivre et alu)	18 922 500	hypothèses	20%	3 784 500	3 784 500	3 784 500	3 784 500
5	réglementaires et environnementaux	organisation d'un débat public	3 000 000	forfait	70%	2 100 000	-	2 100 000	2 100 000
6	réglementaires et environnementaux	révision en cours de l'IN44470 relatif aux OA	1 000 000	forfait	70%	700 000	-	700 000	700 000
7	réglementaires et environnementaux	découverte d'espèces protégées	1 000 000	forfait	50%	500 000	-	500 000	500 000
8	réglementaires et environnementaux	mesures d'accompagnement supplémentaires PN	6 525 000	hypothèses	30%	1 957 500	1 957 500	1 957 500	1 957 500
9	réglementaires et environnementaux	mesures d'accompagnement supplémentaires acoustique	2 349 000	hypothèses	50%	1 174 500	1 174 500	1 174 500	1 174 500
10	réglementaires et environnementaux	acquisitions foncière scénario 1 (SST + antenne GSMR...)	19 575	hypothèses	50%	9 788	9 788	-	-
11	réglementaires et environnementaux	acquisitions foncière scénario 2 et 3 (voie nouvelle)	27 405	hypothèses	50%	13 703	-	13 703	13 703
12	réglementaires et environnementaux	acquisitions supplémentaires de batis	1 305 000	hypothèses	50%	652 500	-	652 500	652 500
13	réglementaires et environnementaux	rétablissements agricoles	2 000 000	forfait	80%	1 600 000	-	1 600 000	1 600 000
14	réglementaires et environnementaux	défrichement compensation forestière	900 000	forfait	90%	810 000	-	810 000	810 000
15	programme	modification du programme : augmentation de la longueur des raccordements, dont viaducs	48 900 000	hypothèses	30%	14 670 000	-	14 670 000	14 670 000
16	besoin/programme	Energie : sous station et raccordement	12 550 000	hypothèses	10%	1 255 000	1 255 000	1 255 000	1 255 000
17	travaux	difficultés d'implanter pylone GSMR	300 000	forfait	50%	150 000	150 000	150 000	150 000
18	travaux	découverte de réseaux (TRAPIL)	1 305 000	hypothèses	15%	195 750	195 750	195 750	195 750
19	travaux	risque pyrotechnique (zone bombardée)	500 000	forfait	10%	50 000	50 000	50 000	50 000
20	travaux	risque sismique	500 000	forfait	10%	50 000	-	50 000	50 000
21	travaux	interaction LN1 : intervention en milieu exploité	33 800 000	hypothèses	30%	10 140 000	-	10 140 000	10 140 000
22	travaux	impact de la proximité de la ligne HT	1 300 000	forfait	50%	650 000	-	650 000	650 000
23	ouvrages	mauvaises appréciation de l'état des ouvrages d'art existants	12 265 388	hypothèses	30%	3 679 617	3 679 617	3 679 617	3 679 617
24	ouvrages	risque géotechnique, passage dans le Massif du Morvan	5 000 000	forfait	20%	1 000 000	-	1 000 000	1 000 000
		total PRI	115 868 868			34 802 857	13 000 000	46 000 000	46 000 000
		Cout arc-en-ciel/ scénario					329 000 000	531 000 000	568 000 000
		% PRNI					5.0%	5.0%	5.0%
		Cout prédicoutrain scénario + PRI					13 000 000	46 000 000	46 000 000
		% PRI					4.0%	8.7%	8.1%
		total risque					9.0%	13.7%	13.1%
		Estimation nette					358 000 000	604 000 000	642 000 000