

Maîtrise d'Ouvrage

**COMMUNAUTE URBAINE MARSEILLE PROVENCE
METROPOLE**



**Conducteur d'Opération
MISSION METRO – TRAMWAY**

**Prolongement de la Ligne 1
du Métro de Marseille
entre La Timone et La Fourragère**

**AVENANT N°1
AU MARCHE DE TRAVAUX N°2006/104**

COURANTS FORTS

**LIGNE 1 EXISTANTE
DE SAINT CHARLES A LA TIMONE**

**PROLONGEMENT DE LA LIGNE 1
DE LA TIMONE A LA FOURRAGERE**

AVENANT N°1 AU MARCHE DE TRAVAUX DE COURANTS FORTS

ENTRE,

La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole

« Le Pharo »

58, boulevard Charles Livon – 13007 – MARSEILLE

Représentée par Monsieur Eugène CASELLI, Président

Maître d'ouvrage,

ci-après désigné « le Maître d'ouvrage »,

d'une part.

ET,

Le groupement d'entrepreneurs solidaires :

CEGELEC CENTRE EST, mandataire

ZI – 1 Chemin du Pilon BP 350 – SAINT MAURICE DE BEYNOST 01703 MIRIBEL

Représentée par Monsieur Ludovic DE PIERREFEU.

CEGELEC SUD EST,

Route de Salon – La Gavotte – 13170 LES PENNES MIRABEAU

Représentée par Monsieur Jean Pierre ALLAVENA.

ci-après désigné le Groupement,

d'autre part.

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	6
2	OBJET DE L'AVENANT	9
3	PRECISIONS ET MODIFICATIONS APPORTEES A L'AE	9
	3.1. ARTICLE 3.1 – DELAI GLOBAL	9
	3.2. ARTICLE 3.2 - DELAIS PARTIELS	9
	1.1.1 Article 3.2.1 – Délai partiel d1	9
	1.1.2 Article 3.2.2 - Délai partiel d2	10
4	COMPLEMENTS ET MODIFICATIONS APPORTEES AU CCAP	10
	4.1. ARTICLE 4.5 – JALONS J100 ET J110	10
	4.2. ARTICLE 4.5 – JALON JA2	10
5	ÉVOLUTIONS OU MODIFICATIONS DE PROGRAMME – PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES DECOULANT DE FAITS NOUVEAUX ET IMPREVUS, DES ADAPTATIONS DE CHANTIER, DES ADAPTATIONS DE PROJET OU DES MISES AU POINT DE CONCEPTION	11
	5.1. NON REMPLACEMENT DES CELLULES HAUTE TENSION DES POSTES ÉCLAIRAGE FORCE DE LA STATION SAINT CHARLES ET DE LEURS MOTORISATIONS	12
	5.2. REMPLACEMENT DES RELAIS DES PROTECTIONS NUMERIQUES DES DISJONCTEURS D'ARTERES DU POSTE DE REDRESSEMENT DE LA STATION SAINT CHARLES	12
	5.3. CREATION D'ARMOIRES DE COMMANDE CONTROLE POUR LA GESTION DES ACTIONNEURS 20 KV EN LIEU ET PLACE D'UNE PRESTATION DE REPRISE POUR LES POSTES DE REDRESSEMENT DE L'EXISTANT	13
	5.4. FOURNITURE ET POSE DE LIAISONS TELEPHONIQUES ENTRE LE POSTE CENTRAL DE LIVRAISON DE LA STATION LA FOURRAGERE ET LE POSTE EQUIPEMENT TECHNIQUE DE LA STATION LA FOURRAGERE AVEC CHEMINEMENT SPECIFIQUE	13
	5.5. ELABORATION D'UN PRINCIPE DE REPERAGE DES EQUIPEMENTS EN VUE DE SON UTILISATION SUR LE PROJET EN LIEU ET PLACE DU PRINCIPE DE REPERAGE PREVU AU MARCHE	13
	5.6. DEPOSE DES CABLES COURANTS FAIBLES EN PASSERELLE VOIE 2 ENTRE LA STATION TIMONE ET LE PUITS SAINT JEAN DU DESERT	13
	5.7. FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE DE COMMUTATEURS LOCAL / DISTANCE SUR LES CELLULES HAUTE TENSION DES ARTERES POSTES ECLAIRAGE FORCE ET POSTES DE REDRESSEMENT HORS DISJONCTEUR MOYENNE TENSION	13
	5.8. PASSAGE EN 48 VCC DE LA MOTORISATION DES CELLULES HAUTE TENSION DES STATIONS EXISTANTES	13

5.9. PRISE EN COMPTE DE LA SEQUENCE D'OUVERTURE FERMETURE DE STATION A PARTIR DES AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS DES POSTES ECLAIRAGE FORCE	14
5.10. ALIMENTATION DES BORNES ESCAMOTABLES DANS LES STATIONS DU PROLONGEMENT	14
5.11. FOURNITURE ET POSE DE COFFRETS POMPIERS SUPPLEMENTAIRES	14
5.12. INTEGRATION D'UN INTERRUPTEUR SECTIONNEUR DE VOIE NEGATIF AU NIVEAU DU POSTE DE REDRESSEMENT DE LA STATION TIMONE	14
5.13. DECENTRALISATION DES SEQUENCES DE TELECONSIGNATION ET DE TELEALIENATION DANS LES AUTOMATES DE SECURITE DEPORTES DANS LES POSTES DE REDRESSEMENT	14
5.14. MISE EN ŒUVRE DE LA FONCTION LOCALE DE TELEALIENATION	14
5.15. REPRISE ET COMPLEMENT DES CABLES NEGATIFS TRACTION AU NIVEAU DU POSTE DE REDRESSEMENT DE LA STATION TIMONE	15
5.16. INJECTION HAUTE TENSION SUR LA BOUCLE POSTE ECLAIRAGE FORCE A LA STATION LA TIMONE ET EVOLUTION DU PHASAGE DES TRAVAUX	15
5.17. COMMANDES DES ECLAIRAGES ET DE LA VENTILATION ANNEXE DEPUIS LES POSTES CENTRAUX DE SECURITE DES STATIONS DU PROLONGEMENT	15
5.18. MISE A JOUR DU POSTE DE COMMANDE ENERGIE POUR LES POSTES DE REDRESSEMENT DES STATIONS COLBERT, CASTELLANE ET TIMONE	15
5.19. INTRODUCTION, MANUTENTION ET STOCKAGE DES TOURETS DE CABLES HAUTE TENSION A PARTIR DE LA STATION CASTELLANE	15
5.20. REPRISE DE DOCUMENTS D'ETUDES D'EXECUTION LIEE A L'ALTERNANCE DES POSTES DE REDRESSEMENT SUR LA LIGNE 1 SUD ENTRE SAINT-CHARLES ET LA FOURRAGERE	16
5.21. INTEGRATION D'UN INTERRUPTEUR SECTIONNEUR DE MISE EN COURT CIRCUIT ET DE MISE A LA TERRE DU COUPON DE PROTECTION DANS LES AUTOMATISMES DES POSTES DE REDRESSEMENT DES STATIONS TIMONE ET LOUIS ARMAND ET DANS LE FONCTIONNEL DE LA TELECONSIGNATION	16
5.22. AJOUT D'UN INTERRUPTEUR SECTIONNEUR DE MISE EN COURT CIRCUIT ET DE MISE A LA TERRE DE COUPON DANS LA CELLULE DEPART AU NIVEAU DES POSTES DE REDRESSEMENT DES STATIONS TIMONE ET LOUIS ARMAND	16
5.23. COMPLEMENTS DE FONCTIONS ASSOCIEES AU POSTE DE COMMANDE ENERGIE	16
5.24. REMPLACEMENT DES INVERSEURS / DISJONCTEURS DE SOURCE PAR DES INVERSEURS SANS DISJONCTEURS DANS LES COFFRETS BASSE TENSION DES 4 STATIONS DU PROLONGEMENT	17
5.25. MISE EN PLACE DE CELLULE HT D'INTENSITE NOMINALE DE 400 A AU LIEU DE 630 A ET AJOUT DE CONTACTS DE POSITION SUPPLEMENTAIRES	17
5.26. MOINS VALUE SUR LES PRESTATIONS DE CABLAGE DES ACCELERATEURS	17
5.27. INCIDENCES DU POSTE DE REDRESSEMENT PROVISoire A LA STATION TIMONE	17

5.28. INCIDENCE SUR LA PUISSANCE DES SOURCES D'ECLAIRAGE DE SECURITE DUE A L'HARMONISATION DES APPAREILS D'ECLAIRAGE AVEC L'EXISTANT	17
5.29. SUPPRESSION DES ARRETS D'URGENCE DANS LES POSTES ÉCLAIRAGE FORCE EXISTANTS ET REMPLACEMENT DES BOBINES A MANQUE TENSION PAR DES BOBINES A EMISSION DANS LES POSTES ÉCLAIRAGE FORCE DU PROLONGEMENT	17
5.30. MISE EN COHERENCE DU SYSTEME DE VERROUILLAGE TRACTION INSTALLE DANS LES POSTES DE REDRESSEMENT EXISTANTS EN COURS DE RENOUVELLEMENT PAR RAPPORT A CELUI PREVU SUR LES PR DU PROLONGEMENT	18
5.31. ADAPTATION DU RACCORDEMENT DES ARRIVEES 20 KV A LA STATION LA FOURRAGERE SELON LES EXIGENCES DE EDF	18
5.32. EVOLUTION DES ETUDES D'EXECUTION DU CABLAGE DES AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS DANS LES POSTES ECLAIRAGE FORCE DES STATIONS EXISTANTES SUITE AUX OPERATIONS DE RENOUVELLEMENT DES INSTALLATIONS PAR LA RTM	18
5.33. INCIDENCES DE LA PROLONGATION DU DELAI PARTIEL D1 RELATIF AUX PRESTATIONS A REALISER DANS L'EXISTANT	18
5.34. INCIDENCES DE LA PROLONGATION DE DELAI DU JALON JA2 RELATIF AUX ETUDES D'EXECUTION	19
6 MODIFICATION ADMINISTRATIVE AU SEIN DE CEGELEC CENTRE EST	19
7 MONTANT DE L'AVENANT – NOUVEAU MONTANT DU MARCHE	19
8 MODIFICATIONS DES CLAUSES DU MARCHE INITIAL	19
9 ACCEPTATION DE L'AVENANT	19
ANNEXE 1 :	DETAIL ESTIMATIF
ANNEXE 2 :	ETATS SUPPLEMENTAIRES N°01 A N°34 DES PRIX FORFAITA IRES
ANNEXE 3 :	DECOMPOSITION DES PRIX FORFAITAIRES PN 01 A PN 34

1 PREAMBULE

Il a tout d'abord été exposé :

Par délibération n° TRA 8/500/BC du 26 juin 2006 déposée en Préfecture le 07 juillet 2006, le Bureau de la Communauté Urbaine de Marseille Provence Métropole a approuvé la passation du marché n°06/104 relatif à la réalisation des études, des travaux et des essais nécessaires aux modifications et évolutions des installations de courants forts de la ligne 1 du métro de Marseille à partir de la station Saint Charles jusqu'à la station Timone et à la réalisation des équipements du projet de prolongement de la ligne 1 du métro de Marseille depuis la station Timone jusqu'à la station La Fourragère, avec le groupement solidaire CEGELEC CENTRE EST / CEGELEC SUD EST.

Le marché a été notifié au Groupement le 9 août 2006.

Le montant du marché fixé à 12 007 996,81 € HT soit 14 361 564,18 € TTC regroupe la solution de base pour un montant de 11 775 650,65 € HT et l'option « téléconsignation du prolongement » pour un montant de 232 346,16 € HT.

L'ordre de service n° 001 relatif à l'engagement de l'exécution des prestations a été délivré le 30 août 2006. La date J de démarrage des travaux est fixée au 31 août 2006.

Par l'ordre de service n° 002 du 6 novembre 2006, le Groupement a reçu la notification de la procédure de gestion des interfaces. Cet ordre de service a fait l'objet de réserves de la part du Groupement titulaire du marché.

Par l'ordre de service n° 003 du 22 février 2007, le Groupement est invité à réaliser le remplacement prévu dans le CCTP des câbles HT d'alimentation des PEF de l'existant (en tunnel et en station) par des câbles neufs de sections adaptées. Cet ordre de service a fait l'objet de réserves de la part du Groupement.

Par l'ordre de service n° 004 du 10 avril 2007, le Groupement a reçu la notification du report de 2 mois du jalon Ja2 relatif à la production des études d'exécution, sans incidence financière. Cet ordre de service a fait l'objet de réserves de la part du Groupement.

Par l'ordre de service n° 005 du 4 juin 2007, le Groupement a reçu la notification de la création d'un nouveau jalon Ja2a relatif à la production d'une partie des études d'exécution comprise dans le jalon Ja2, ainsi que du report de 1 mois du jalon Ja2, déjà recalé, relatif à la production des études d'exécution, sans incidence financière. Cet ordre de service a fait l'objet de réserves de la part du Groupement.

Par l'ordre de service n° 006 du 12 juin 2007, le Groupement a reçu la notification de la date d'effet J1 de démarrage des prestations, objet du délai partiel d1 relatif à l'exécution de l'ensemble des prestations, installations et essais relatifs aux modifications et évolutions des installations de courants forts de la ligne 1 existante du métro à partir de la station Saint Charles jusqu'à la station Timone ainsi que le repliement des installations et la remise en état des lieux, fixée au 2 juillet 2007. Cet ordre de service a fait l'objet de réserves de la part du Groupement.

Par l'ordre de service n° 008 du 4 février 2008, l'état supplémentaire n° 01 des prix nouveaux forfaitaires provisoires PNP 05 et PNP 12 a été notifié au Groupement. Ces PNP ont été signés avec réserves par le Groupement.

Par l'ordre de service n° 009 du 16 janvier 2008, l'état supplémentaire n° 02 des prix nouveaux forfaitaires définitifs PN 01 à PN 04 et PN 06 à PN 11 a été notifié au Groupement.

Par l'ordre de service n° 010 du 26 février 2008, le Groupement a reçu la notification de la date d'effet J2 de démarrage des prestations, objet du délai partiel d2 concernant l'exécution de l'ensemble des prestations, installations et essais relatifs à la réalisation des équipements du projet de prolongement de la ligne 1 du métro de Marseille depuis la station Timone jusqu'à la station La Fourragère, fixée au mardi 8 avril 2008. Cet ordre de service a fait l'objet de réserves de la part du Groupement.

Par l'ordre de service n° 011 du 31 mars 2008, l'état supplémentaire n° 03 des prix nouveaux forfaitaires définitifs PN 13 à PN 19 a été notifié au Groupement. Le PN 19 a été signé avec réserves par le Groupement. Cet ordre de service a fait l'objet de réserves de la part du Groupement.

Par l'ordre de service n° 012 du 18 novembre 2008, le Groupement a reçu notification de la modification du délai partiel d1 dont la durée passe de 13 mois à 19 mois. Cet ordre de service a fait l'objet de réserves de la part du Groupement.

Par l'ordre de service n° 013 du 17 novembre 2008, le Groupement a reçu notification de la définition du terme du délai partiel d2 et du délai global D, fixé au 9 novembre 2009. Cet ordre de service a fait l'objet de réserves de la part du Groupement.

Par l'ordre de service n° 014 du 18 novembre 2008, l'état supplémentaire n° 04 des prix nouveaux forfaitaires provisoires PNP 20 à PNP 26 a été notifié au Groupement. Ces PNP ont été signés avec réserves par le Groupement.

Par l'ordre de service n° 015 du 21 janvier 2009, le Groupement a reçu notification du report de 4 mois des jalons J100 relatif à la fin des essais sur sites des équipements terrains et J110 relatif à la fin des essais sur sites de chaque sous-système Contrôle Commandes en autonome sur le prolongement, les portant ainsi respectivement à J + 35 mois et J + 36 mois.

Par l'ordre de service n° 016 notifié le 05 février 2009, le Groupement a reçu notification de la modification du délai partiel d1 dont la durée passe de 19 mois à 24 mois et 2 semaines.

Depuis le début de la réalisation du projet, des faits nouveaux et imprévus, des modifications des conditions environnementales et des contraintes nouvelles ont imposé des adaptations aux dispositions contractuelles.

Les conditions initiales d'exécution des travaux en cours de réalisation doivent évoluer pour prendre en compte ces adaptations de projet.

Ces évènements concernent des évolutions ou modifications de programme, des faits nouveaux et imprévus et des adaptations de chantier, des adaptations de projet ou des mises au point de conception :

- Le non remplacement des cellules HTA des Postes Éclairage Force (PEF) de la station Saint Charles (STC) et de leurs motorisations ;
- Le remplacement des relais des protections numériques des disjoncteurs d'artères du Poste de Redressement (PR) de la station Saint Charles ;
- La création d'armoires de commande contrôle pour la gestion des actionneurs 20 KV en lieu et place d'une prestation de reprise pour les Postes de Redressement (PR) de l'existant ;
- La fourniture et pose de liaisons téléphoniques entre le Poste Central de Livraison (PCL) de la station La Fourragère (FOU) et le Poste Équipement Technique (PET) de la station La Fourragère avec cheminement spécifique ;
- L'élaboration d'un principe de repérage des équipements en vue de son utilisation sur le projet en lieu et place du principe de repérage prévu au marché ;
- La dépose des câbles courants faibles (CFA) en passerelle Voie 2 (V2) entre la station Timone (TIM) et le puits Saint Jean du désert (SJE) ;
- La fourniture et mise en œuvre de commutateurs Local / Distance sur les cellules HTA des artères Postes Éclairage Force et Postes de Redressement hors Disjoncteur Moyenne Tension (DMT) ;
- Le passage en 48 VCC de la motorisation des cellules HTA des stations existantes ;
- La prise en compte de la séquence d'ouverture fermeture de station à partir des Automates Programmables Industriels (API) des Postes Éclairage Force ;
- L'alimentation des bornes escamotables dans les stations du prolongement ;
- La fourniture et pose de coffrets pompiers supplémentaires ;
- L'intégration d'un interrupteur sectionneur de voie négatif (ISVN) au niveau du Poste de Redressement de la station Timone ;
- La décentralisation des séquences de téléconsignation et de téléaliénation dans les automates de sécurité déportés dans les Postes de Redressement ;

- La mise en œuvre de la fonction locale de télé-aliénation ;
- La reprise et complément des câbles négatifs traction au niveau du Poste de Redressement de la station Timone ;
- L'injection HTA sur la boucle Poste Éclairage Force à la station Timone et évolution du phasage des travaux ;
- Les commandes des éclairages et de la ventilation annexe depuis les Postes Centraux de Sécurité (PCS) des stations du prolongement ;
- La mise à jour du Poste Commande Énergie (PCE) pour les Postes de Redressement des stations Colbert, Castellane et Timone ;
- L'introduction, manutention et stockage des tourets de câbles HTA à partir de la station Castellane M1 ;
- La reprise de documents d'études d'exécution liée à l'alternance des Postes de Redressement sur la ligne 1 Sud entre Saint-Charles et La Fourragère ;
- L'intégration d'un interrupteur sectionneur de court circuit et mise à la terre de coupon (ISCCCP) dans la cellule départ au niveau des Postes de Redressement des stations Timone et Louis Armand (ARM) afin d'avoir une cohérence avec l'existant concernant la fonction téléconsignation et les procédures d'exploitation associées ;
- L'ajout d'un interrupteur sectionneur de court circuit et mise à la terre de coupon (ISCCCP) au niveau des automatismes des Postes de Redressement des stations Timone et Louis Armand (ARM) dans le fonctionnel de la téléconsignation ;
- Les compléments de fonctions associées au Poste de Commande Énergie ;
- Le remplacement des inverseurs / disjoncteurs de source par des inverseurs sans disjoncteurs, dans les coffrets BT, des 4 stations du prolongement ;
- La mise en place de cellule HT d'intensité nominale de 400 A au lieu de 630 A et ajout de contacts de position supplémentaires ;
- La moins value sur les prestations de câblage des accélérateurs ;
- Les incidences du Poste de Redressement provisoire à la station Timone ;
- Les incidences sur la puissance des sources d'éclairage de sécurité dû à l'harmonisation des appareils d'éclairage avec l'existant ;
- La suppression des Arrêts d'urgence (AU) dans les Postes Éclairage Force existants et le remplacement des bobines à manque tension par des bobines à émission dans les Postes Éclairage Force du prolongement ;
- La mise en cohérence du système de verrouillage traction installé dans les Postes de Redressement existants en cours de renouvellement par rapport à celui prévu sur les PR du prolongement ;
- L'adaptation du raccordement des arrivées 20 KV à la station La Fourragère selon les exigences de EDF ;
- Les évolutions des études d'exécution du câblage des Automates Programmables Industriels (API) dans les Postes Eclairage Force des stations existantes suite aux opérations de renouvellement des installations par RTM.

Les incidences des modifications du délai partiel d1 relatif aux prestations à exécuter dans l'existant et du jalon Ja2 relatif aux études d'exécution sont incluses dans cet avenant.

Enfin, certains aspects administratifs du contrat méritent d'être complétés ou précisés. Il s'agit de :

- Modifier et préciser certains délais de réalisation figurant à l'article 3 de l'Acte d'Engagement (AE) ;
- Modifier et préciser les dispositions contractuelles de certains jalons figurant à l'article 4.5 du Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP).

Cet avenant prend également, acte des modifications administratives intervenues au sein des différentes entités formant le Groupement.

Ceci exposé, il a été convenu ce qui suit :

2 OBJET DE L'AVENANT

Le présent avenant n°01 a pour objet de :

- Préciser et modifier les dispositions contractuelles en matière de délais figurant à l'Acte d'Engagement (AE) ;
- Compléter et modifier certaines clauses administratives contractuelles figurant au Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) ;
- Prendre en compte les évolutions ou modifications de programme, les prestations supplémentaires découlant des faits nouveaux et imprévus, des adaptations de chantier, des adaptations de projet ou des mises au point de conception ;
- Acter les modifications administratives intervenues au sein des différentes entités formant le Groupement.

Cet avenant prend également en compte les prix nouveaux définitifs déjà notifiés.

3 PRECISIONS ET MODIFICATIONS APPORTEES A L'AE

3.1. ARTICLE 3.1 – DELAI GLOBAL

Le délai global comprend l'exécution de l'ensemble des prestations (partie existante et prolongement) y compris la période de préparation, les études d'exécution, la fabrication, les installations, les essais constructeurs, la participation aux essais d'interfaces et aux essais d'ensemble, le repliement des installations et la remise en état des lieux :

- son origine est la date d'effet J fixée au 31 août 2006 par l'ordre de service n° 001 prescrivant le démarrage des prestations, objet du présent marché,
- sa durée est de trente huit (38) mois et neuf (9) jours.
- son terme est la date d'effet de la réception des prestations, installations et essais objet du marché, fixée au lundi 9 novembre 2009 par l'ordre de service n°013.

3.2. ARTICLE 3.2 - DELAIS PARTIELS

1.1.1 Article 3.2.1 – Délai partiel d1

Le délai partiel d1 comprend l'exécution de l'ensemble des prestations, installations et essais relatifs aux modifications et évolutions des installations de courants forts de la ligne 1 existante du métro de Marseille à partir de la station Saint Charles jusqu'à la station Timone ainsi que le repliement des installations et la remise en état des lieux :

- sa durée est égale à vingt quatre (24) mois et deux (2) semaines (ordre de service n° 016),
- son origine est la date d'effet J1 fixée au 2 juillet 2007 par l'ordre de service n° 006 prescrivant de commencer les prestations, objet du présent délai partiel d1,
- son terme est la date d'effet de la réception des prestations, installations et essais objet du présent délai partiel (terme théorique : 15 juillet 2009).

1.1.2 Article 3.2.2 - Délai partiel d2

Le délai partiel d2 comprend l'exécution de l'ensemble des prestations, installations et essais relatifs à la réalisation des équipements du projet de prolongement de la ligne 1 du métro de Marseille depuis la station La Timone jusqu'à la station La Fourragère :

- sa durée est égale à 19 mois,
- son origine est la date d'effet J2 fixée au mardi 8 avril 2008 par l'Ordre de Service n° 10 prescrivant de commencer les prestations, objet du présent délai partiel d2,
- son terme est la date d'effet de la réception des prestations, installations et essais objet du présent délai partiel, fixée au lundi 9 novembre 2009 par l'ordre de service n° 013.

4 COMPLEMENTS ET MODIFICATIONS APPORTEES AU CCAP

4.1. ARTICLE 4.5 – JALONS J100 ET J110

Les définitions des jalons J100 et J110 sont précisées comme suit (ordre de service n° 015) :

- Jalon J100 : « Fin des essais sur sites des équipements terrains ».
 - Cette date limite correspond à la fin des essais sur sites des équipements terrains.
 - Sa durée passe de 31 mois à 35 mois après la date d'effet J (31 août 2006) de démarrage du délai global, soit un nouveau terme fixé au 30 juillet 2009.
 - Le non-respect, par le Titulaire, de ce jalon entraîne l'application des retenues fixées à l'article 4.6.1 ci-après sans formalisation particulière de la part du Maître d'œuvre.
- Jalon J110 : « Fin des essais sur sites de chaque sous-système Contrôle Commandes en autonome sur le prolongement ».
 - Cette date limite correspond à la fin des essais sur sites des équipements avec le sous-système Contrôle Commandes en autonome.
 - Sa durée passe de 32 mois à 36 mois après la date d'effet J (31 août 2006) de démarrage du délai global, soit un nouveau terme fixé au 31 août 2009.
 - Le non-respect, par le Titulaire, de ce jalon entraîne l'application des retenues fixées à l'article 4.6.1 ci-après sans formalisation particulière de la part du Maître d'œuvre.

4.2. ARTICLE 4.5 – JALON Ja2

Les définitions des jalons Ja2a et Ja2 sont précisées comme suit (ordre de service n° 005 du 4 juin 2007) :

- Jalon Ja2a relatif à la production d'une partie des études d'exécution.
 - Date au plus tard de fourniture : 10 mois après la date d'effet J (31 août 2006) de démarrage du délai global, soit un nouveau terme fixé au 2 juillet 2007.
- Jalon Ja2 relatif à la production de l'intégralité des études d'exécution (mises à part celles remises dans le cadre du jalon Ja1 et du nouveau jalon Ja2a) comprenant tous les plans d'exécution et les spécifications à l'usage du chantier, les plans de synthèse définissant les travaux dans leurs détails, d'un détail estimatif détaillé par ouvrages ou équipement et du calendrier prévisionnel d'exécution des travaux.
 - Date au plus tard de fourniture : 11 mois après la date d'effet J (31 août 2006) de démarrage du délai global, soit un nouveau terme fixé au 30 juillet 2007.

5 ÉVOLUTIONS OU MODIFICATIONS DE PROGRAMME – PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES DECOULANT DE FAITS NOUVEAUX ET IMPREVUS, DES ADAPTATIONS DE CHANTIER, DES ADAPTATIONS DE PROJET OU DES MISES AU POINT DE CONCEPTION

Les évolutions ou modifications de programme, les prestations supplémentaires découlant de faits nouveaux et imprévus, des adaptations de chantier, des adaptations de projet ou des mises au point de conception, concernent :

- Le non remplacement des cellules HTA des Postes Éclairage Force (PEF) de la station Saint Charles (STC) et de leurs motorisations.
- Le remplacement des relais des protections numériques des disjoncteurs d'artères du Poste de Redressement (PR) de la station Saint Charles.
- La création d'armoires de commande contrôle pour la gestion des actionneurs 20 KV en lieu et place d'une prestation de reprise pour les Postes de Redressement (PR) de l'existant.
- La fourniture et pose de liaisons téléphoniques entre le Poste Central de Livraison (PCL) de la station La Fourragère (FOU) et le Poste Équipement Technique (PET) de la station La Fourragère avec cheminement spécifique.
- L'élaboration d'un principe de repérage des équipements en vue de son utilisation sur le projet en lieu et place du principe de repérage prévu au marché.
- La dépose des câbles courants faibles (CFA) en passerelle Voie 2 (V2) entre la station Timone (TIM) et le puits Saint Jean du désert (SJE).
- La fourniture et mise en œuvre de commutateurs Local / Distance sur les cellules HTA des artères Postes Éclairage Force et Postes de Redressement hors Disjoncteur Moyenne Tension (DMT).
- Le passage en 48 Vcc de la motorisation des cellules HTA des stations existantes.
- La prise en compte de la séquence d'ouverture fermeture de station à partir des Automates Programmables Industriels (API) des Postes Éclairage Force.
- L'alimentation des bornes escamotables dans les stations du prolongement.
- La fourniture et pose de coffrets pompiers supplémentaires.
- L'intégration d'un interrupteur sectionneur de voie négatif (ISVN) au niveau du Poste de Redressement de la station Timone.
- La décentralisation des séquences de téléconsignation et de téléaliénation dans les automates de sécurité déportés dans les Postes de Redressement.
- La mise en œuvre de la fonction locale de télé-aliénation.
- La reprise et complément des câbles négatifs traction au niveau du Poste de Redressement de la station Timone.
- L'injection HTA sur la boucle Poste Éclairage Force à la station Timone et évolution du phasage des travaux.
- Les commandes des éclairages et de la ventilation annexe depuis les Postes Centraux de Sécurité (PCS) des stations du prolongement.
- La mise à jour du Poste Commande Énergie (PCE) pour les Postes de Redressement des stations Colbert, Castellane et Timone.
- L'introduction, manutention et stockage des tourets de câbles HTA à partir de la station Castellane M1.
- La reprise de documents d'études d'exécution liée à l'alternance des Postes de Redressement sur la ligne 1 Sud entre Saint-Charles et La Fourragère.

- L'intégration d'un interrupteur sectionneur de court circuit et mise à la terre de coupon (ISCCCP) dans la cellule départ au niveau des Postes de Redressement des stations Timone et Louis Armand (ARM) afin d'avoir une cohérence avec l'existant concernant la fonction téléconsignation et les procédures d'exploitation associées.
- L'ajout d'un interrupteur sectionneur de court circuit et mise à la terre de coupon (ISCCCP) au niveau des automatismes des Postes de Redressement des stations Timone et Louis Armand (ARM) dans le fonctionnel de la téléconsignation.
- Les compléments de fonctions associées au Poste de Commande Énergie.
- Le remplacement des inverseurs / disjoncteurs de source par des inverseurs sans disjoncteurs, dans les coffrets BT, des 4 stations du prolongement.
- La mise en place de cellule HT d'intensité nominale de 400 A au lieu de 630 A et ajout de contacts de position supplémentaires.
- La moins value sur les prestations de câblage des accélérateurs.
- Les incidences du Poste de Redressement provisoire à la station Timone.
- Les incidences sur la puissance des sources d'éclairage de sécurité dû à l'harmonisation des appareils d'éclairage avec l'existant ;
- La suppression des Arrêts d'urgence (AU) dans les Postes Éclairage Force existants et le remplacement des bobines à manque tension par des bobines à émission dans les Postes Éclairage Force du prolongement ;
- La mise en cohérence du système de verrouillage traction installé dans les Postes de Redressement existants en cours de renouvellement par rapport à celui prévu sur les PR du prolongement ;
- L'adaptation du raccordement des arrivées 20 KV à la station La Fourragère selon les exigences de EDF ;
- Les évolutions des études d'exécution du câblage des Automates Programmables Industriels (API) dans les Postes Eclairage Force des stations existantes suite aux opérations de renouvellement des installations par RTM.

5.1. NON REMPLACEMENT DES CELLULES HAUTE TENSION DES POSTES ÉCLAIRAGE FORCE DE LA STATION SAINT CHARLES ET DE LEURS MOTORISATIONS

Les cellules des deux PEF de la station Saint Charles ont été remplacées récemment par RTM au titre de la rénovation des PEF par du matériel de marque Schneider, avec des motorisations 48V en place. De ce fait il n'est plus nécessaire de les remplacer de même que leur motorisation.

L'incidence de cette modification (moins-value) est de : - 50 315,00 € HT (PN 01).

5.2. REMPLACEMENT DES RELAIS DES PROTECTIONS NUMERIQUES DES DISJONCTEURS D'ARTERES DU POSTE DE REDRESSEMENT DE LA STATION SAINT CHARLES

Cette prestation supplémentaire découle d'un retour d'expérience de RTM suite à la modification du PCL La Rose et des problèmes apparus au moment de sa mise en service.

Un problème de sélectivité pouvant apparaître entre les disjoncteurs des artères des Postes de Redressement, il est préférable de remplacer les relais des protections numériques des disjoncteurs des départs d'artères des Postes de Redressement localisés à la station Saint Charles.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 30 080,00 € HT (PN 02).

5.3. CREATION D'ARMOIRES DE COMMANDE CONTROLE POUR LA GESTION DES ACTIONNEURS 20 KV EN LIEU ET PLACE D'UNE PRESTATION DE REPRISE POUR LES POSTES DE REDRESSEMENT DE L'EXISTANT

Cette prestation est nécessaire pour la mise en œuvre de la gestion du 20kV par le Poste de Commande Centralisé (PCC). Le CCTP avait présumé de la présence des ces automates qui le sont dans les PEF mais pas dans les PR.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 27 163,00 € HT (PN 03).

5.4. FOURNITURE ET POSE DE LIAISONS TELEPHONIQUES ENTRE LE POSTE CENTRAL DE LIVRAISON DE LA STATION LA FOURRAGERE ET LE POSTE EQUIPEMENT TECHNIQUE DE LA STATION LA FOURRAGERE AVEC CHEMINEMENT SPECIFIQUE

EDF demande une liaison téléphonique pour la télégestion du PCL de La Fourragère. Un câble est nécessaire pour se connecter au réseau téléphonique, ce câble n'est pas inclus dans la prestation EDF.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 2 880,00 € HT (PN 04).

5.5. ELABORATION D'UN PRINCIPE DE REPERAGE DES EQUIPEMENTS EN VUE DE SON UTILISATION SUR LE PROJET EN LIEU ET PLACE DU PRINCIPE DE REPERAGE PREVU AU MARCHE

La demande émane d'un besoin qui s'est fait ressentir en cours de projet. RTM a souhaité que le marquage et le repérage des équipements et des câbles soient identiques à ceux en vigueur chez l'Exploitant. Or ce repérage est assez incomplet. Le CCTP spécifie un principe plus complet.

La réalisation des documents a vite mis en évidence le besoin de définir un principe de repérage des équipements communs aux différents intervenants sur le projet. Le principe arrêté répond à la demande de RTM et prend en compte certaines dispositions contractuelles.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 2 500,00 € HT (PN 05).

5.6. DEPOSE DES CABLES COURANTS FAIBLES EN PASSERELLE VOIE 2 ENTRE LA STATION TIMONE ET LE PUIS SAINT JEAN DU DESERT

Cette prestation aurait dû être prévue dans un des marchés des courants faibles. Pour une question de planning, cette prestation a dû être transférée au présent marché.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 2 996,00 € HT (PN 06).

5.7. FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE DE COMMULATEURS LOCAL / DISTANCE SUR LES CELLULES HAUTE TENSION DES ARTERES POSTES ECLAIRAGE FORCE ET POSTES DE REDRESSEMENT HORS DISJONCTEUR MOYENNE TENSION

Au CCTP, la fourniture et la mise en œuvre de commutateurs local / distance est clairement définie comme comprise dans le marché pour de nombreux équipements, par contre ce n'est pas le cas pour les cellules haute tension des artères Poste de Redressement et Poste Éclairage Force.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 34 050,00 € HT (PN 07).

5.8. PASSAGE EN 48 VCC DE LA MOTORISATION DES CELLULES HAUTE TENSION DES STATIONS EXISTANTES

Cette modification, demandée par la RTM, permet d'augmenter la disponibilité des cellules haute tension. En effet, en cas de perte de l'alimentation 20 kV et de défaillance de l'onduleur 230 V, une simple source secourue 48 V (à disposition dans les stations) permet de remettre l'installation sous tension.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 22 161,00 € HT (PN 08).

5.9. PRISE EN COMPTE DE LA SEQUENCE D'OUVERTURE FERMETURE DE STATION A PARTIR DES AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS DES POSTES ECLAIRAGE FORCE

Les séquences d'ouverture et de fermeture des stations sont prises en charge, sur l'existant, par les Automates Programmables Industriels des Postes Éclairage Force.

Cette demande émane de la RTM, qui n'avait pas explicité cette fonction lors de la rédaction du dossier de consultation.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 18 000,00 € HT (PN 09).

5.10. ALIMENTATION DES BORNES ESCAMOTABLES DANS LES STATIONS DU PROLONGEMENT

Cette prestation concerne l'alimentation des bornes escamotables des stations La Blancarde, Louis Armand et Saint Barnabé, non identifiée au CCTP.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 7 299,00 € HT (PN 10).

5.11. FOURNITURE ET POSE DE COFFRETS POMPIERS SUPPLEMENTAIRES

Au marché étaient prévu la fourniture et l'installation de 22 coffrets pompiers. Or, les documents remis lors de la rédaction du dossier de consultation n'étaient pas conformes aux spécifications du Bataillon des Marins Pompiers. Le quantitatif de coffrets pompiers en tunnel a dû être revu à la hausse.

De plus, le tunnel d'arrière gare existant n'était pas pourvus de coffrets pompiers ; il a été nécessaire de l'en équiper.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 13 970,00 € HT (PN 11).

5.12. INTEGRATION D'UN INTERRUPTEUR SECTIONNEUR DE VOIE NEGATIF AU NIVEAU DU POSTE DE REDRESSEMENT DE LA STATION TIMONE

Le Poste de Redressement Timone est le seul Poste de Redressement de la ligne 1 existante qui ne comporte pas interrupteur sectionneur de voie négatif. Cette particularité n'avait pas été portée à l'attention du Maître d'œuvre et n'avait donc pas été notée lors de la rédaction du dossier de consultation.

La RTM a demandé à ce que cet équipement soit ajouté.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 38 783,00 € HT (PN 12).

5.13. DECENTRALISATION DES SEQUENCES DE TELECONSIGNATION ET DE TELEALIENATION DANS LES AUTOMATES DE SECURITE DEPORTES DANS LES POSTES DE REDRESSEMENT

Cette demande de modification émane RTM via le titulaire du marché 4 des courants faibles, qui souhaite une évolution de l'architecture automatisme avec une décentralisation, ce qui permet de réaliser la téléconsignation informatique demandée par l'Exploitant.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 37 667,00 € HT (PN 13).

5.14. MISE EN ŒUVRE DE LA FONCTION LOCALE DE TELEALIENATION

Cette modification résulte d'une demande de RTM et est la conséquence de la demande de décentralisation de la téléconsignation (voir article 5.13 ci-dessus).

La modification concerne la fonction de téléaliénation sur la section 9, qui est à la frontière entre la ligne 1 Nord et Sud (et par conséquent hors marché).

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 10 293,00 € HT (PN 14).

5.15. REPRISE ET COMPLEMENT DES CABLES NEGATIFS TRACTION AU NIVEAU DU POSTE DE REDRESSEMENT DE LA STATION TIMONE

Cette modification a pour origine la discordance entre les plans des ouvrages existants lesquels ne sont pas conformes à ce qui est réellement constaté sur site. En effet, sur les plans apparaissaient 12 câbles de retour traction au Poste de Redressement Timone, or sur site, il n'en a été recensé que 8. La note de calcul démontre que 12 câbles sont nécessaires, il est indispensable d'ajouter de nouveaux câbles.

De plus, suite à l'ajout de l'interrupteur sectionneur de voie négatif (voir article 5.12 ci-dessus), il était nécessaire de tirer 10 nouveaux câbles jusqu'au sectionneur d'isolement automatique.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 9 831,00 € HT (PN 15).

5.16. INJECTION HAUTE TENSION SUR LA BOUCLE POSTE ECLAIRAGE FORCE A LA STATION LA TIMONE ET EVOLUTION DU PHASAGE DES TRAVAUX

À la demande de RTM, une solution d'alimentation de secours de la boucle Poste Éclairage Force a dû être mise en œuvre pendant les travaux de renouvellement des câbles haute tension de la boucle Poste Éclairage Force dans le tunnel existant. Cette alimentation de secours consiste à réaliser une injection sur la boucle Poste Éclairage Force depuis le Poste de Redressement Timone.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 40 210,00 € HT (PN 16).

5.17. COMMANDES DES ECLAIRAGES ET DE LA VENTILATION ANNEXE DEPUIS LES POSTES CENTRAUX DE SECURITE DES STATIONS DU PROLONGEMENT

À la demande de RTM ont été ajoutées les commandes de la ventilation annexe et des éclairages depuis le Poste Central de Sécurité, afin de mettre en cohérence les procédures d'intervention du Bataillon des Marins Pompiers sur l'ensemble de la ligne 1.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 81 529,00 € HT (PN 17).

5.18. MISE A JOUR DU POSTE DE COMMANDE ENERGIE POUR LES POSTES DE REDRESSEMENT DES STATIONS COLBERT, CASTELLANE ET TIMONE

Cette prestation, lors de la rédaction du dossier de consultation, devait être réalisée par la RTM, et n'est donc pas incluse dans le marché. RTM a finalement souhaité que cette prestation soit réalisée dans le cadre du présent marché.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 127 388,00 € HT (PN 18).

5.19. INTRODUCTION, MANUTENTION ET STOCKAGE DES TOURETS DE CABLES HAUTE TENSION A PARTIR DE LA STATION CASTELLANE

Le décalage de la pose des câbles en tunnel par rapport au planning initial de livraison engendrait des frais significatifs de stockage et gardiennage de tourets.

Dans le but de limiter ces frais chez un prestataire extérieur, des prestations spécifiques ont été réalisées dans la gaine d'effet piston de la station Castellane, afin de pouvoir y stocker et manutentionner le maximum de tourets de câbles.

Ces travaux permettent au titulaire du marché de rester sur un linéaire de tunnel permettant de limiter l'impact sur les essais des marchés Courants Faibles entre La Rose et Saint Charles lors de la circulation des trains de travaux sur ce même tronçon. Ce stockage des câbles dans la gaine de Castellane permet en effet d'alimenter le chantier sans avoir à remonter avec un train de travaux vers La Rose pour les approvisionnements en câbles.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 454 134,00 € HT (PN 19).

5.20. REPRISE DE DOCUMENTS D'ETUDES D'EXECUTION LIEE A L'ALTERNANCE DES POSTES DE REDRESSEMENT SUR LA LIGNE 1 SUD ENTRE SAINT-CHARLES ET LA FOURRAGERE

RTM a demandé que, lorsque les Postes de Redressement seront reliés en artères, ceux-ci soient raccordés sur chacune des deux artères dans la continuité de l'alternance avec les Postes de Redressement situés sur la ligne 1 Nord et ce afin d'offrir une disponibilité d'alimentation traction dans le cas de la perte d'une source EDF. Cette demande nécessite une reprise d'études sur les automatismes.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 19 789,00 € HT (PN 20).

5.21. INTEGRATION D'UN INTERRUPTEUR SECTIONNEUR DE MISE EN COURT CIRCUIT ET DE MISE A LA TERRE DU COUPON DE PROTECTION DANS LES AUTOMATISMES DES POSTES DE REDRESSEMENT DES STATIONS TIMONE ET LOUIS ARMAND ET DANS LE FONCTIONNEL DE LA TELECONSIGNATION

RTM a demandé que soient ajoutés des Interrupteurs Sectionneurs de mise en court circuit et de mise à la terre des coupons de protection à Timone et Louis Armand. Cette disposition permet une homogénéisation des procédures de consignation sur l'ensemble du métro.

Les prestations à réaliser concernent la reprise des études d'automatismes (objet du présent article), la fourniture et la pose des équipements de puissance faisant l'objet de l'article 5.22 ci-après.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 19 435,00 € HT (PN 21).

5.22. AJOUT D'UN INTERRUPTEUR SECTIONNEUR DE MISE EN COURT CIRCUIT ET DE MISE A LA TERRE DE COUPON DANS LA CELLULE DEPART AU NIVEAU DES POSTES DE REDRESSEMENT DES STATIONS TIMONE ET LOUIS ARMAND

RTM a demandé que soient ajoutés des Interrupteurs Sectionneurs de mise en court circuit et de mise à la terre des coupons de protection à Timone et Louis Armand. Cette disposition permet une homogénéisation des procédures de consignation sur l'ensemble du métro.

Les prestations à réaliser concernent la fourniture et pose des équipements de puissance dans les cellules traction de départ PR (objet du présent article), la reprise des études d'automatismes faisant l'objet de l'article 5.21 ci-avant.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 87 665,00 € HT (PN 22).

5.23. COMPLEMENTS DE FONCTIONS ASSOCIEES AU POSTE DE COMMANDE ENERGIE

RTM demande que soient ajoutés sur la cellule haute tension de chaque disjoncteur de protection des postes de redressement existant de la ligne 1 Sud :

- Le non retour de l'état « Disjoncteur Moyenne Tension fermé » lorsque celui-ci est fermé et débouché ;
- La mise en place d'une « téléconsignation locale » des Poste de Redressement.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 32 536,00 € HT (PN 23).

5.24. REMPLACEMENT DES INVERSEURS / DISJONCTEURS DE SOURCE PAR DES INVERSEURS SANS DISJONCTEURS DANS LES COFFRETS BASSE TENSION DES 4 STATIONS DU PROLONGEMENT

Le Groupement a proposé une solution alternative permettant de générer une moins value par l'installation d'équipements moins onéreux, tout en répondant au fonctionnel défini dans le CCTP.

L'incidence de cette évolution (moins-value) est de : - 6 758,00 € HT (PN 24).

5.25. MISE EN PLACE DE CELLULE HT D'INTENSITE NOMINALE DE 400 A AU LIEU DE 630 A ET AJOUT DE CONTACTS DE POSITION SUPPLEMENTAIRES

Par homogénéisation avec les installations de l'existant, le Groupement et la maîtrise d'œuvre proposent une solution alternative permettant de générer une moins value laquelle consiste à l'installation d'équipements de plus faibles dimensions.

RTM a en outre demandé que des contacts de positions supplémentaires soient ajoutés.

L'incidence globale de ces modifications (moins-value) est de : - 1 860,00 € HT (PN 25).

5.26. MOINS VALUE SUR LES PRESTATIONS DE CABLAGE DES ACCELERATEURS

Afin de réduire les coûts de câblage des alimentations des accélérateurs, et pour apporter à ces équipements une meilleure pérennité et un coût de maintenance réduit, le Groupement installe des câbles non résistants au feu répondant à la réglementation et non des câbles résistants au feu comme prévu au marché. Cette modification nécessite toutefois de doubler les circuits d'alimentation, ce qui entraîne la pose de chemins de câbles supplémentaires.

L'incidence globale de cette proposition (moins-value) est de : - 2 150,00 € HT (PN 26).

5.27. INCIDENCES DU POSTE DE REDRESSEMENT PROVISOIRE A LA STATION TIMONE

Au marché, il n'était pas prévu qu'un Poste de Redressement provisoire soit mis en place à la station Timone. Ce Poste de Redressement provisoire, mis en œuvre par RTM, est alimenté en énergie 20 KV par un tableau haute tension qui occasionne une gêne pour la modification du local et la création du Poste de Sectionnement. Il est en effet nécessaire de déplacer ces cellules haute tension d'alimentation du Poste de Redressement provisoire.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 13 618,00 € HT (PN 27).

5.28. INCIDENCE SUR LA PUISSANCE DES SOURCES D'ECLAIRAGE DE SECURITE DUE A L'HARMONISATION DES APPAREILS D'ECLAIRAGE AVEC L'EXISTANT

RTM a demandé que les sources d'éclairage soient uniformisées avec celles de l'existant. Les appareils d'éclairage demandés par RTM ayant une puissance plus importante que ceux prévus au marchés lesquels sont conformes à la réglementation, il est nécessaire d'augmenter les puissance des sources centrales d'éclairage de sécurité.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 9 694,00 € HT (PN 28).

5.29. SUPPRESSION DES ARRETS D'URGENCE DANS LES POSTES ÉCLAIRAGE FORCE EXISTANTS ET REMPLACEMENT DES BOBINES A MANQUE TENSION PAR DES BOBINES A EMISSION DANS LES POSTES ÉCLAIRAGE FORCE DU PROLONGEMENT

Sur demande de RTM, les coupures d'urgence ne sont pas installées dans les PEF des stations existantes entre Saint Charles et Timone. Ce qui induit la dépose des bobines à manque tension sur les cellules haute tension de protection des transformateurs. Pour les stations du prolongement, les bobines à manque tension sont remplacées par des bobines à émission.

Ces modifications nécessitent la reprise de plans d'exécution ainsi que des interventions sur site de la part du constructeur afin de conserver la garantie d'usine, les cellules étant déjà approvisionnées et installées.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 25 502,00 € HT (PN 29).

5.30. MISE EN COHERENCE DU SYSTEME DE VERROUILLAGE TRACTION INSTALLE DANS LES POSTES DE REDRESSEMENT EXISTANTS EN COURS DE RENOUVELLEMENT PAR RAPPORT A CELUI PREVU SUR LES PR DU PROLONGEMENT

Après avoir finalisé le schéma de verrouillage traction sur les Poste de Redressement en cours de renouvellement, RTM a demandé à ce que ce dernier soit mis en application sur les Postes de Redressement du prolongement.

Cette demande nécessite des reprises d'études par le Groupement, et requiert l'ajout de serrures mères murales non prévues au marché.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 22 283,00 € HT (PN 30).

5.31. ADAPTATION DU RACCORDEMENT DES ARRIVEES 20 KV A LA STATION LA FOURRAGERE SELON LES EXIGENCES DE EDF

Cette prestation concerne la fourniture d'un coffret spécifique pour chacune des deux arrivées 20 kV, à la demande de l'EDF. Cette prestation n'était pas prévue au marché, car lors de sa rédaction le distributeur était inconnu.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 7 855,00 € HT (PN 31).

5.32. EVOLUTION DES ETUDES D'EXECUTION DU CABLAGE DES AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS DANS LES POSTES ECLAIRAGE FORCE DES STATIONS EXISTANTES SUITE AUX OPERATIONS DE RENOUVELLEMENT DES INSTALLATIONS PAR LA RTM

Suite aux opérations de renouvellement des installations existantes par RTM, le Groupement a été amené à reprendre ses études et revoir la programmation des automates des Postes Éclairage Force.

L'incidence de la réalisation de ces prestations est de : 10 538,00 € HT (PN 32).

5.33. INCIDENCES DE LA PROLONGATION DU DELAI PARTIEL d1 RELATIF AUX PRESTATIONS A REALISER DANS L'EXISTANT

Les retards de mise à disposition d'ouvrages existants, les évolutions de programme demandées successivement par la RTM qui ont engendré des études et des travaux supplémentaires, la difficulté d'obtenir des informations sur les ouvrages et le fonctionnel de l'existant de la part de l'exploitant et les contraintes de programmations des trains de travaux de nuit ont nécessité une prolongation du délai partiel d1 relatif aux prestations à réaliser entre les stations Saint Charles et Timone.

Cette modification du délai partiel d1 dont la durée est passée de 13 mois à 19 mois (OS n°012) puis à 24 mois et 2 semaines (OS n°016) entraîne pour la première prolongation des immobilisations de matériels et d'équipements, des manutentions supplémentaires et un surcoût dû à la prolongation de l'année de garantie constructeur, et nécessite des moyens en main d'œuvre supplémentaires.

La seconde prolongation de délai n'engendre pas d'incidence financière particulière ou de délai dans la mesure où le groupement prévoit de terminer les prestations de la phase 1, hors essais liés à la reconfiguration automatique, à la fin du mois de mai 2009.

L'incidence de la première prolongation de délai est de : 356 460,00 € HT (PN 33).

5.34. INCIDENCES DE LA PROLONGATION DE DELAI DU JALON Ja2 RELATIF AUX ETUDES D'EXECUTION

La difficulté de collecte des données d'entrée nécessaires à l'élaboration des études d'exécution de la phase 1, les obstacles pour effectuer les visites des ouvrages existants et l'incohérence des plans transmis par l'exploitant par rapport à ce qui est réalisé ont induit une prolongation de délai du jalon Ja2 relatif aux études d'exécution de 2 mois laquelle a nécessité des moyens en bureau d'étude supplémentaires.

L'incidence de cette modification est de : 262 080,00 € HT (PN 34).

6 MODIFICATION ADMINISTRATIVE AU SEIN DE CEGELEC CENTRE EST

Monsieur Ludovic DE PIERREFEU, Directeur, remplace Monsieur Gilles PHILIBERT.

7 MONTANT DE L'AVENANT – NOUVEAU MONTANT DU MARCHÉ

L'offre de prix est réputée établie sur la base des conditions économiques du mois mo, mois de remise des offres, soit le mois de mars 2006.

L'évaluation de l'ensemble des prestations, telle quelle résulte du détail estimatif joint en annexe 1, porte le montant du marché initial de 12 007 996,81 € HT à 13 775 302,81 € HT, soit une augmentation de la masse des travaux de 1 767 306,00 € HT (+14,7 %), qui correspond au montant de l'avenant.

Montant HT :	13 775 302,81 €
--------------	-----------------

TVA 19,6% :	2 699 959,35 €
-------------	----------------

Montant TTC :	16 475 262,16 €
---------------	-----------------

Montant TTC (en lettres) : SEIZE MILLIONS QUATRE CENT SOIXANTE ET QUINZE MILLE DEUX CENT SOIXANTE DEUX EUROS ET SEIZE CENTIMES.

8 MODIFICATIONS DES CLAUSES DU MARCHÉ INITIAL

Toutes les clauses et conditions du marché initial demeurent applicables, tant qu'elles ne sont pas contraintes par les dispositions convenues dans le présent avenant, lesquelles prévalent en cas de différence.

9 ACCEPTATION DE L'AVENANT

Est accepté le présent avenant.

Fait à Marseille, le.....

Le Groupement d'entreprises

Le Mandataire (*lu et approuvé*)

CEGELEC CENTRE EST

Ludovic DE PIERREFEU

La Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole

Pour Le Président et par délégation,

Le Vice Président

Bernard MOREL

ANNEXE 1

DETAIL ESTIMATIF

ANNEXE 2

**ETATS SUPPLEMENTAIRES N°01 A N°05
DES PRIX FORFAITAIRES**

ETAT SUPPLEMENTAIRE N°01 NOTIFIE PAR OS N°008 DES PRIX NOUVEAUX FORFAITAIRES DEFINITIFS N° PN 05 ET PN 12
--

PN 05 ÉLABORATION D'UN PRINCIPE DE REPERAGE DES EQUIPEMENTS EN VUE DE SON UTILISATION SUR LE PROJET EN LIEU ET PLACE DU PRINCIPE DE REPERAGE PREVU AU MARCHÉ

Ce prix rémunère forfaitairement les frais de matériels, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à l'élaboration d'un principe de repérage des équipements en vue de son utilisation sur le projet en lieu et place du principe de repérage prévu au marché.

Il comprend notamment :

- L'examen des différents principes de repérage en vigueur chez l'Exploitant RTM sur les documents de l'existant ;
- L'élaboration et la mise au point avec le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage d'un principe en vue de son utilisation sur le projet, sa formalisation au sein d'un document spécifique pour une éventuelle utilisation sur d'autres marchés.

Le forfait : (en lettres) : **DEUX MILLE CINQ CENT EUROS**

(en chiffres) : **2 500,00 €**

PN 12 INTEGRATION D'UN INTERRUPTEUR SECTIONNEUR DE VOIE NEGATIF (ISVN) AU NIVEAU DU POSTE DE REDRESSEMENT LA TIMONE

Ce prix rémunère forfaitairement les frais de matériels, matériaux, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à la fourniture et la pose d'une cellule interrupteur / sectionneur de voie négatif au niveau du Poste de Redressement de La Timone.

Il comprend notamment :

- Les études d'exécution ;
- La fourniture de l'équipement et le contrôle externe à la chaîne de production ;
- Son approvisionnement sur site et sa pose ;
- Les câblages et les raccordements ;
- La reprise des documents d'exécution déjà réalisés ;
- Les essais sur site.

Le forfait : (en lettres) : **TRENTE-HUIT MILLE SEPT CENT CINQUANTE-TROIS EUROS**

(en chiffres) : **38 783,00 €**

Le règlement des travaux s'effectuera par application des prix forfaitaires définis ci-dessus, le Titulaire s'engageant à ne déposer aucune demande d'indemnisation des dépenses engagées par lui à ce titre.

Les décompositions des prix forfaitaires figurant ci-dessus sont jointes au présent état.

ETAT SUPPLEMENTAIRE N°02 NOTIFIE PAR OS N°009 DES PRIX NOUVEAUX FORFAITAIRES DEFINITIFS N° PN 01 A PN 04 ET PN 06 A PN 11
--

**PN 01 MOINS VALUE POUR NON REMPLACEMENT DES CELLULES HAUTE TENSION POSTE ÉCLAIRAGE
FORCE SAINT CHARLES ET DE LEURS MOTORISATIONS**

Cette moins value intègre :

- La non fourniture et pose des cellules haute tension des deux Postes Éclairage Force à Saint Charles ;
- La non fourniture et pose des motorisations (motorisations 48Vcc existantes conservées).

Le forfait : (en lettres) : **MOINS CINQUANTE MILLE TROIS CENT QUINZE EUROS**

(en chiffres) : **- 50 315,00 €**

**PN 02 REMPLACEMENT DES RELAIS DES PROTECTIONS NUMERIQUES DES DISJONCTEURS
D'ARTERES POSTE DE REDRESSEMENT DE SAINT CHARLES**

Ce prix rémunère forfaitairement les frais de matériels, matériaux, fournitures et main-d'œuvre nécessaires au remplacement des relais des protections numériques des disjoncteurs d'artères du Poste de Redressement (PR) de la station Saint Charles (STC).

Il comprend notamment :

- La dépose des protections existantes ;
- La mise en œuvre des nouvelles protections ;
- Les études d'exécution correspondantes.

Le forfait : (en lettres) : **TRENTE MILLE QUATRE-VINGTS EUROS**

(en chiffres) : **30 080,00 €**

PN 03 CREATION D'ARMOIRES DE COMMANDE / CONTROLE POUR LA GESTION DES ACTIONNEURS 20 KV EN LIEU ET PLACE D'UNE PRESTATION DE REPRISE POUR LES PR DE L'EXISTANT

Ce prix rémunère forfaitairement les frais de matériels, matériaux, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à la création d'armoires de commande contrôle pour la gestion des actionneurs 20 kV en lieu et place d'une prestation de reprise pour les Postes de Redressement de l'existant.

Il comprend notamment :

- La fourniture, l'intégration et la mise en œuvre d'automates programmables sous enveloppe pour la gestion des actionneurs 20 kV dans les artères Poste de Redressement, ainsi que leur raccordement sur un port switch du réseau RFM mis en œuvre par le marché réseau ;
- L'analyse fonctionnelle, les spécifications logicielles, la liste E/S et le codage ;
- La conception de la procédure de tests unitaires et sa validation ;
- Les essais sur site ;
- Les études d'exécution correspondantes.

Ce prix inclut également la moins value liée à la non réalisation de la reprise de la configuration de l'armoire Commande / Contrôle, prévue au marché.

Les informations relatives aux actionneurs 20 kV dans les Postes de Redressement existants seront mises à disposition sur le réseau RFM pour traitement par le marché 3.1.

Le forfait : (en lettres) : **VINGT-SEPT MILLE CENT SOIXANTE-TROIS EUROS**

(en chiffres) : **27 163,00 €**

PN 04 FOURNITURE ET POSE DE LIAISONS TELEPHONIQUES ENTRE LE PCL LA FOURRAGERE ET LE POSTE ÉQUIPEMENT TECHNIQUE LA FOURRAGERE AVEC CHEMINEMENT SPECIFIQUE

Ce prix rémunère forfaitairement les frais de matériels, matériaux, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à la fourniture et pose de liaisons téléphoniques entre le PCL de la station La Fourragère et le PET de cette station avec cheminement spécifique.

Il comprend notamment :

- La fourniture et la pose de cheminements spécifiques pour liaisons téléphoniques entre les Postes Centraux de Livraison et le Poste Équipement Technique de la station La Fourragère ;
- La fourniture et la pose d'un câble de liaison téléphonique entre les Postes Centraux de Livraison et le Poste Équipement Technique de la station La Fourragère ;
- Les études d'exécution.

Le forfait : (en lettres) : **DEUX MILLE HUIT CENT QUATRE-VINGTS EUROS**

(en chiffres) : **2 880,00 €**

PN 06 DEPOSE DES CABLES CFA EN PASSERELLE V2 ENTRE LA TIMONE ET SAINT JEAN DU DESERT

Ce prix rémunère forfaitairement les frais de matériels, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à la dépose et à l'évacuation des câbles courants faibles (CFA) situés sur la passerelle voie entre la station Timone et le puits Saint Jean du Désert.

Il comprend notamment :

- La dépose des câbles situés en passerelle, préalablement sectionnés par le marché 3.2, et l'évacuation par trains de travaux ;
- Les études d'organisation et d'intervention et la planification de cette nouvelle tâche.

Ces travaux sont exécutés de nuit

Le forfait : (en lettres) : **DEUX MILLE NEUF CENT QUATRE-VINGT-SEIZE EUROS**

(en chiffres) : **2 996,00 €**

PN 07 FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE DE COMMULATEURS LOCAL/DISTANCE SUR LES CELLULES HAUTE TENSION DES ARTERES POSTE ÉCLAIRAGE FORCE ET POSTE DE REDRESSEMENT (HORS DISJONCTEUR MOYENNE TENSION)

Ce prix rémunère forfaitairement les frais de matériels, matériaux, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à la fourniture et à la mise en œuvre de commutateurs Local / Distance sur les cellules haute tension des artères Poste Éclairage Force et Poste de Redressement (hors Disjoncteur Moyenne Tension car prévus au marché).

Il comprend notamment :

- Les études d'exécution et d'automatisme ;
- La fourniture et la mise en œuvre et le câblage de commutateurs L/D sur les interrupteurs d'artères et les protections des transformateurs des Postes Éclairage Force ;
- La fourniture et la mise en œuvre et le câblage de commutateurs L/D sur les interrupteurs d'artères Poste de Redressement ;
- Les essais associés des automatismes.

Le forfait : (en lettres) : **TRENTE QUATRE MILLE CINQUANTE EUROS**

(en chiffres) : **34 050,00 €**

PN 08 PASSAGE EN 48VCC DE LA MOTORISATION DES CELLULES HAUTE TENSION DES STATIONS EXISTANTES

Ce prix rémunère forfaitairement les frais de matériels, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à la réalisation en 48 Vcc de la motorisation des cellules HTA situées dans les stations existantes, hormis à Saint Charles.

Il comprend notamment :

- La reprise des plans constructeurs des cellules ;
- La reprise des documents d'exécution déjà réalisés.

Le forfait : (en lettres) : **VINGT DEUX MILLE CENT SOIXANTE-ET-UN EUROS**

(en chiffres) : **22 161,00 €**

PN 09 PRISE EN COMPTE DE LA SEQUENCE D'OUVERTURE FERMETURE DE STATION A PARTIR DES AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL POSTE ÉCLAIRAGE FORCE

Ce prix rémunère forfaitairement les frais de matériels, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à la prise en compte de la séquence d'ouverture fermeture des stations du prolongement à partir des Automate Programmable Industriel des Postes Éclairage Force.

Il comprend notamment :

- L'analyse fonctionnelle, les spécifications logicielles, la liste E/S et le codage ;
- La conception de la procédure de tests unitaires et sa validation ;
- La gestion de l'interface avec le marché en vis-à-vis qui fournit le dispositif de fermeture des stations ;
- Les essais sur site.

Le forfait : (en lettres) : **DIX HUIT MILLE EUROS**

(en chiffres) : **18 000,00 €**

PN 10 ALIMENTATION DES BORNES ESCAMOTABLES DANS LES STATIONS DU PROLONGEMENT

Ce prix rémunère forfaitairement les frais de matériels, matériaux, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à la réalisation des alimentations des bornes escamotables pour protéger l'accès des transports de fonds, dans les stations du prolongement hors La Fourragère.

Il comprend notamment :

- La fourniture et la mise en œuvre du câble d'alimentation entre le tableau général basse tension du Poste Éclairage Force et les équipements en surface ;
- L'intégration de protection divisionnaire pour chaque équipement de surface ;
- Les compléments de chemin de câbles en station entre les locaux techniques et les points de sortie en surface ;
- Les études d'exécution correspondantes.

Le forfait : (en lettres) : **SEPT MILLE DEUX CENT QUATRE-VINGT-DIX-NEUF EUROS**

(en chiffres) : **7 299,00 €**

PN 11 FOURNITURE ET POSE DE COFFRETS POMPIERS SUPPLEMENTAIRES

Ce prix rémunère forfaitairement les frais de matériels, matériaux, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à la fourniture et la pose de 8 coffrets pompiers supplémentaires en tunnel.

Il comprend notamment :

- La fourniture et la pose des coffrets pompiers supplémentaires ;
- La fourniture et la pose des boîtes de dérivation supplémentaires ;
- Les études d'exécution correspondantes.

Le forfait : (en lettres) : **TREIZE MILLE NEUF CENT SOIXANTE-DIX EUROS**

(en chiffres) : **13 970,00 €**

Le règlement des travaux s'effectuera par application des prix forfaitaires définis ci-dessus, le Titulaire s'engageant à ne déposer aucune demande d'indemnisation des dépenses engagées par lui à ce titre.

Les décompositions des prix forfaitaires figurant ci-dessus sont jointes au présent état.

ETAT SUPPLEMENTAIRE N°03 NOTIFIE PAR OS N°011 DES PRIX NOUVEAUX FORFAITAIRES DEFINITIFS N° PN 13 A PN 19

PN 13 DECENTRALISATION DES SEQUENCES DE TELECONSIGNATION ET DE TELEALIENATION DANS LES AUTOMATES DE SECURITE DEPORTES DANS LES POSTES DE REDRESSEMENT

Ce prix rémunère forfaitairement tous les frais de matériels, matériaux, fournitures et main-d'œuvre nécessaires aux études, à la réalisation et aux essais relatifs à la décentralisation des séquences de téléconsignation et de téléaliénation dans des Automates de sécurité déportés dans chaque Poste de Redressement et aux modifications fonctionnelles.

Il comprend notamment :

- Les reprises d'études autant que nécessaires jusqu'à l'obtention de l'ensemble des validations :
 - Reprise des codages des Automates Programmables Industriels des Postes de Redressement et des APS locaux ;
 - Reprise des études de sécurité ;
 - Reprise des plans d'exécution déjà établis ;
- Les modifications des matériels installés :
 - Ajout de module d'entrées / sorties intelligent pour assurer la gestion de la téléconsignation localement au niveau du Poste de Redressement de façon sécuritaire ;
 - Ajout de cartes d'entrée et de sortie au niveau des Automates Programmables Industriels de contrôle et commande des Postes de Redressement pour intégrer une communication via des E/S TOR entre l'Automate Programmable Industriel et l'APS local via un rack supplémentaire ;
 - Modification du type de CPU API pour accepter trois racks ;
 - Modification du type de coupleur de racks (trois racks au lieu de deux).
- L'ensemble des essais.

Le forfait : (en lettres) : **TRENTE-SEPT MILLE SIX CENT SOIXANTE-SEPT EUROS**

(en chiffres) : **37 667,00 €**

PN 14 MISE EN ŒUVRE DE LA FONCTION LOCALE DE DESALIENATION

Ce prix rémunère forfaitairement tous les frais de matériels, matériaux, fournitures et main-d'œuvre nécessaires aux études, à la mise en œuvre et aux essais de la fonction de désaliénation locale.

Il comprend notamment :

- Les reprises d'études autant que nécessaires jusqu'à l'obtention de l'ensemble des validations :
 - Reprise des codages des APS locaux ;
 - Reprise des études de réalisation électrique ;
 - Reprise des plans d'exécution déjà établis.
- Les modifications des matériels installés :
 - Ajout de cartes d'entrée au niveau des APS de gestion locale de téléaliénation et téléconsignation.
- L'ensemble des essais.

Le forfait : (en lettres) : **DIX MILLE DEUX CENT QUATRE-VINGT-TREIZE EUROS**

(en chiffres) : **10 293,00 €**

PN 15 REPRISE ET COMPLEMENT DES CABLES NEGATIFS TRACTION AU NIVEAU DU POSTE DE REDRESSEMENT LA TIMONE

Ce prix rémunère forfaitairement tous les frais d'études, de matériels, matériaux, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à la reprise et aux compléments de câbles négatifs traction au niveau du Poste de Redressement de la station La Timone et à l'ensemble des essais.

Il comprend notamment :

- La reprise des documents d'exécution déjà établis ;
- La production d'un nouveau plan ;
- La fourniture, la pose et la mise en service des matériels à installer en travaux de nuit ;
- Le raccordement des câbles négatifs complémentaires sur les barres de connexions inductives existantes à La Timone ;
- La vérification et le contrôle externe de la production ;
- L'ensemble des essais.

Le forfait : (en lettres) : **NEUF MILLE HUIT CENT TRENTE-ET-UN EUROS**

(en chiffres) : **9 831,00 €**

PN 16 INJECTION HAUTE TENSION SUR LA BOUCLE POSTE ÉCLAIRAGE FORCE A LA TIMONE, ET EVOLUTION DU PHASAGE DES TRAVAUX

Ce prix rémunère forfaitairement tous les frais d'études, de matériels, matériaux, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à l'injection d'énergie haute tension sur la boucle Poste Éclairage Force à la station La Timone ainsi que l'évolution du phasage des travaux.

Il comprend notamment la fourniture, la pose, la mise en service et les essais des matériels à installer (travaux de jour et de nuit), conformément à la méthodologie définie.

- La manutention et installation d'une cellule haute tension fournie par la RTM ;
- Les études de cheminement du câble haute tension entre le Poste de Redressement et le Poste Éclairage Force ;
- La fourniture et pose des chemins de câbles et du câble correspondant ;
- Les études de sélectivité, de programmation et de câblage ;
- Les raccordements et mis sous tension ;
- Les essais.

Le forfait : (en lettres) : **QUARANTE MILLE DEUX CENT DIX EUROS**

(en chiffres) : **40 210,00 €**

PN 17 COMMANDES DES ECLAIRAGES ET DE LA VENTILATION ANNEXE DEPUIS LES POSTES CENTRAUX DE SECURITE DES STATIONS DU PROLONGEMENT

Ce prix rémunère forfaitairement tous les frais d'études, de matériels, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à la mise en œuvre et aux essais des commandes des éclairages et de la ventilation annexe depuis les PCS des stations du prolongement.

Il comprend notamment :

- La reprise des documents d'exécution déjà réalisés ;
- La reprise des programmes automates PEF de chaque station ;
- La fourniture et la mise en œuvre des matériels de commandes d'éclairage dans les PCS :
 - Un coffret commande avec en face avant les 8 commutateurs à 3 positions 230V et les 8 voyants 230V ;
 - Un contacteur tétra polaire 400V sur chacun des 8 départs éclairage des tableaux généraux basse tension des Postes Éclairage Force avec bobine à manque tension. La commande est câblée dans les tableaux généraux basse tension des Postes Éclairage Force ;
 - 8 départs 10A monophasé 230V (ondulé) alimentés depuis le TGBT ECS (DT40N-C 10A + N) ;
 - La liaison commande entre le local Poste Central de Sécurité et les Postes Éclairage Force réalisée en câble 1,5² (5x1.5) ;
 - La liaison avec l'Automate Programmable Industriel du Poste Éclairage Force réalisée depuis les tableaux généraux basse tension des Postes Éclairage Force par un module intelligent ;
 - Le raccordement réalisé en câble 4 paires 0,9 LSZH.
- La fourniture et la mise en œuvre des matériels de commandes des ventilations annexes depuis le PCS :
 - Un coffret commande avec en face avant les 5 commutateurs 3 positions 230V et les 5 voyants 230V ;
 - Un contacteur monophasé 230V sur chacun des 5 départs ventilation annexe du tableau général basse tension du Poste Éclairage Force, avec bobine à manque tension. La commande est câblée depuis le coffret API du Poste Éclairage Force ;
 - 5 départs 10A monophasé 230V (ondulé) alimentés depuis l'API PEF1 (DT40N-C 10A + N) ;
 - La liaison commande entre le local PCS et les PEF réalisée en câble 5G1,5 ;
 - La liaison avec l'automate API PEF réalisée depuis le TGBT PEF par un module intelligent ;
 - Le raccordement réalisé en câble 4 paires 0,9 LSZH.
- La fourniture et la mise en œuvre des matériels pour les Automates Programmables Industriels des Postes Éclairage Force :
 - Une carte 16 Entrées + accessoires, pour le Poste Éclairage Force 1 ;
 - Une carte 16 Entrées + accessoires, pour le Poste Éclairage Force 2 ;
 - Une carte 16 Sorties + accessoires, pour le Poste Éclairage Force 1 ;
 - Une carte 16 Sorties + accessoires, pour le Poste Éclairage Force 2.
- L'ensemble des essais.

Le forfait : (en lettres) : **QUATRE-VINGT-UN MILLE CINQ CENT VINGT-NEUF EUROS**

(en chiffres) : **81 529,00 €**

PN 18 MISE A JOUR DU PCE POUR LES POSTES DE REDRESSEMENT DES STATIONS COLBERT, CASTELLANE ET LA TIMONE

Ce prix rémunère forfaitairement tous les frais d'études, de matériels, matériaux, fournitures et main-d'œuvre nécessaires à la mise à jour et aux essais du Poste de Commande Énergie pour les Postes de Redressement des stations Colbert, Castellane et La Timone.

Il comprend notamment :

- La reprise des documents d'exécution déjà réalisés ;
- Les nouvelles études d'exécution.
- Les relevés sur site.
- La mise en œuvre de l'armoire principale dans le PCC avec son synoptique, ainsi que son câblage et ses raccordements ;
- La reprise du synoptique du Tableau de Contrôle Optique du Poste de Commande Énergie ;
- Le tirage des liaisons entre le PCC, la salle de relayage, le Poste Central de Livraison 1 et les différentes armoires de raccordement ;
- La modification des armoires traction au Poste Central de Livraison 1 ;
- La mise en œuvre des coffrets locaux dans les Postes de Redressement, ainsi que leur câblage et les raccordements ;
- La reprise du jarretiérage dans les coffrets et armoires de répartition, avec l'ajout de relais ;
- La dépose des dalles concernées par l'amiante dans le Poste Central de Livraison 1, leur conditionnement dans des sacs adaptés et stockés dans le local, leur remplacement par des plaques bois provisoires qui seront laissées en l'état à l'issue de la prestation ;
- Les présentations à l'exploitant de cette installation (validation et formation) ;
- L'ensemble des essais.

Le forfait : (en lettres) : **CENT VINGT-SEPT MILLE TROIS CENT QUATRE-VINGT-HUIT EUROS**

(en chiffres) : **127 388,00 €**

**PN 19 INTRODUCTION, STOCKAGE ET MANUTENTION DES TOURETS DE CABLES HAUTE TENSION
DANS LA STATION CASTELLANE**

Ce prix rémunère forfaitairement tous les frais d'études, de matériels, de fournitures et de main-d'œuvre nécessaires à l'introduction des tourets de câbles haute tension à partir de la station Castellane en remplacement de l'approvisionnement depuis le dépôt de la Rose.

Il prend en compte la préparation du site et le stockage des tourets à câbles dans la gaine d'effet piston de la ligne 1 de la station Castellane.

Il comprend notamment :

- Les études relatives à la mise en place des équipements de manutention (notes de calculs, plans d'exécution, contrôle réglementaire par le Contrôleur Technique, ...) ;
- Les demandes d'autorisations nécessaires aux installations de surface (occupation de voirie, arrêtés, etc.) ;
- Les demandes d'autorisations nécessaires aux installations à l'intérieur de la gaine d'effet piston de la station Castellane M1 (plan de prévention, conférence de travaux, constat d'état des lieux préalables, etc.) ;
- Les installations de chantier en surface ;
- Les aménagements des accès ;
- Le nettoyage du site ;
- La fourniture et la pose de rails de manutention en sous face de la dalle de couverture de l'ouvrage ainsi que les essais réglementaires pour la mise en service des équipements de manutention ;
- Le raccordement électrique et la mise en service après contrôle de ces équipements de manutention ;
- La manutention des tourets de câbles haute tension depuis la surface jusqu'à la gaine d'effet piston de la station Castellane M1 ;
- La manutention dans l'ouvrage des tourets de câbles haute tension jusqu'à la trémie au dessus des voies métro ;
- Le stockage provisoire et le gardiennage des tourets de câbles haute tension depuis leur livraison sur le site du manutentionnaire jusqu'à la fin du mois de mars 2008 ;
- Les convois supplémentaires nécessaires au rapatriement à La Rose des tourets vides pendant les phases de pose des câbles en ligne ;
- La moins value liée à la manutention prévue initialement à La Rose ;
- La remise en état du site en fin d'intervention et le constat d'état des lieux, les équipements de manutention sont laissés en place restent la propriété du Maître d'Ouvrage ;

Pendant le délai de réalisation de l'aménagement de la gaine d'effet piston de la station Castellane, l'approvisionnement des tourets est réalisé selon les conditions du marché.

Le forfait : (en lettres) : **QUATRE CENT CINQUANTE-QUATRE MILLE CENT TRENTE-QUATRE EUROS**

(en chiffres) : **454 134,00 €**

Le règlement des travaux s'effectuera par application des prix forfaitaires définis ci-dessus, le Titulaire s'engageant à ne déposer aucune demande d'indemnisation des dépenses engagées par lui à ce titre.

Les décompositions des prix forfaitaires figurant ci-dessus sont jointes au présent état.

ETAT SUPPLEMENTAIRE N°04 NOTIFIE PAR OS N°014 DES PRIX NOUVEAUX FORFAITAIRES DEFINITIFS N° PN 20 à PN 26

PN 20 REPRISE DE DOCUMENTS D'ETUDES D'EXECUTION LIEE A LA DEMANDE D'ALTERNANCE DES POSTES DE REDRESSEMENT SUR LA LIGNE 1 SUD, ENTRE SAINT CHARLES ET LA FOURRAGERE, POUR ETRE EN HARMONIE AVEC L'ALTERNANCE DES POSTES DE REDRESSEMENT DE LA LIGNE 1 NORD, SUITE AU RAJOUT DU POSTE DE REDRESSEMENT « 5 AVENUES »

Ce prix rémunère forfaitairement les frais :

- De l'analyse du principe de l'alternance de l'alimentation des Postes de redressement ;
- De la reprise des études déjà finalisée au moment de la demande ;
- De la mise à jour des plans correspondants.

en lieu et place du principe prévu au marché.

Il comprend notamment :

- L'examen des différents modes dégradé ;
- La définition d'une nouvelle grille (base zéro) de programmation d'automatisme de couplage des alimentations 20 kV selon la ou les sources disparues.

Le forfait : (en lettres) : **DIX-NEUF MILLE SEPT CENT QUATRE-VINGT-NEUF EUROS**

(en chiffres) : **19 789,00 €**

PN 21 PRISE EN COMPTE DE L'AJOUT D'UN INTERRUPTEUR SECTIONNEUR DE COURT CIRCUIT ET MISE A LA TERRE DE COUPON (ISCCCP) AU NIVEAU DES POSTES DE REDRESSEMENT LA TIMONE ET LOUIS ARMAND DANS LE FONCTIONNEL DE LA TELECONSIGNATION

Ce prix rémunère forfaitairement les frais correspondant à l'intégration matérielle d'un interrupteur / sectionneur en cellule ou en coffret pour la mise en court-circuit et à la terre des coupons de protection dans la chaîne des automatismes de télé consignation pour les postes de redressement de La Timone et de Louis Armand.

Il comprend notamment :

- Les études d'exécution ;
- La production des schémas et programme d'automatisme ;
- La modification des matériels installés ;
- L'Ajout de carte d'entrées au niveau des Automates Programmables Industriels de contrôle et commande des Postes de Redressement pour intégrer le contrôle et la commande de l'ISCCCP. Ajout de carte d'entrées / sorties au niveau des modules de sécurité pour intégrer le contrôle et la commande de l'ISCCCP. L'ajout d'un rack et modification coupleur de chaînage et type de CPU ;
- La fourniture et la pose du matériel précité ;
- Les câblages et les raccordements ;
- La reprise des documents d'exécution déjà réalisés, notamment les schémas, programmes, les tables d'échanges, dossiers de sécurité, dossier de formation et de maintenance ;
- Les essais sur site.

Le forfait : (en lettres) : **DIX-NEUF MILLE QUATRE CENT TRENTE-CINQ EUROS**

(en chiffres) : **19 435,00 €**

PN 22 INTEGRATION D'UN INTERRUPTEUR SECTIONNEUR DE COURT CIRCUIT ET MISE A LA TERRE DE COUPON (ISCCCP) AU NIVEAU DES POSTES DE REDRESSEMENT LA TIMONE ET LOUIS ARMAND AFIN D'AVOIR UNE COHERENCE AVEC L'EXISTANT CONCERNANT LA FONCTION TELECONSIGNATION ET LES PROCEDURES D'EXPLOITATION ASSOCIEES

Ce prix rémunère forfaitairement les frais correspondant à l'intégration matérielle d'un interrupteur / sectionneur en cellule ou en coffret, afin d'avoir une cohérence avec l'existant concernant la fonction téléconsignation et les procédures d'exploitation associées, pour la mise en court-circuit et à la terre des coupons de protection dans les postes de redressement de La Timone et de Louis Armand.

Il comprend notamment :

- Les études d'exécution ;
- Le contrôle externe à la chaîne de production ;
- La fourniture et la pose des équipements ;
- Les câblages et les raccordements ;
- La reprise des documents d'exécution déjà réalisés ;
- Les essais sur site.

Le forfait : (en lettres) : **QUATRE-VINGT-SEPT MILLE SIX CENT SOIXANTE-CINQ EUROS**

(en chiffres) : **87 665,00 €**

PN 23 COMPLEMENTS DE FONCTIONS ASSOCIEES AU POSTE DE COMMANDE ENERGIE

Ce prix rémunère forfaitairement les frais relatifs aux modifications suivantes :

- La mise en place d'une fonction de téléconsignation locale pour les Postes de Redressement Colbert, Castellane et La Timone, qui provoque l'ouverture du Disjoncteur Moyenne Tension et du sectionneur d'isolement automatique par asservissement ;
- La mise en œuvre de la fonction « interdiction de remontée d'information, notamment état fermé du disjoncteur sur position débrochée » pour les Poste de Redressement Colbert, Castellane et La Timone.

Il comprend notamment :

- Les études d'exécution ;
- La fourniture et pose d'équipement de commutation et de signalisation pour la première fonction sur le Disjoncteur Moyenne Tension ;
- L'ajout de contacts de position et les modifications de câblage associées pour la deuxième fonction ;
- Les câblages et les raccordements ;
- La reprise des documents d'exécution déjà réalisés ;
- Les essais sur site.

Le forfait : (en lettres) : **TRENTE-DEUX MILLE CINQ CENT TRENTE-SIX EUROS**

(en chiffres) : **32 536,00 €**

PN 24 MOINS VALUE SUR LES PRESTATIONS CONCERNEES PAR LES PRIX FORFAITAIRES N°3.11 – 8.10 – 10.06 – 10.08 ET 10.11

Ce prix forfaitaire correspond à la différence de fourniture des inverseurs de sources réalisés avec disjoncteurs/inverseurs par des inverseurs de sources réalisés avec des interrupteurs/inverseurs, pour les coffrets basse tension des 4 stations du prolongement. Les protections étant assurées par les disjoncteurs de tête installés dans les tableaux généraux basse tension des Postes Éclairage Force.

Hormis le remplacement de ces matériels, les prestations de base des prix forfaitaires n° 3.11 – 8.10 – 10.06 – 10.08 et 10.11 du DPF du marché restent inchangées.

Le forfait : (en lettres) : **MOINS SIX MILLE SEPT CENT CINQUANTE-HUIT EUROS**

(en chiffres) : **- 6 758,00 €**

PN 25 MOINS VALUE SUR LES CELLULES HAUTE TENSION

Ce prix forfaitaire correspond à la différence de fourniture des cellules haute tension avec des jeux de barres de section pour véhiculer une intensité nominale de 400 A au lieu de 630 A, ainsi que l'ajout de contacts de position supplémentaires nécessaires aux besoins fonctionnels de l'exploitant et leur câblage.

Le forfait : (en lettres) : **MOINS MILLE HUIT CENT SOIXANTE EUROS**

(en chiffres) : **- 1 860,00 €**

PN 26 MOINS VALUE SUR LE CABLAGE DES ACCELERATEURS

Ce prix forfaitaire correspond à la différence de fourniture de câbles de type C1 non propagateur de l'incendie en lieu et place de câbles résistant au feu de type CR1-C1 pour les alimentations des accélérateurs des quatre stations du prolongement.

Ce prix forfaitaire intègre la réalisation de chemin de câbles supplémentaires nécessaires pour respecter la réglementation, notamment le parcours distinct des câbles.

Le forfait : (en lettres) : **MOINS DEUX MILLE CENT CINQUANTE EUROS**

(en chiffres) : **- 2 150,00 €**

Le règlement des travaux s'effectuera par application des prix forfaitaires définis ci-dessus, le Titulaire s'engageant à ne déposer aucune demande d'indemnisation des dépenses engagées par lui à ce titre.

Les décompositions des prix forfaitaires figurant ci-dessus sont jointes au présent état.

ETAT SUPPLEMENTAIRE N°05 DES PRIX NOUVEAUX FORFAITAIRES DEFINITIFS N° PN 27 à PN 34

PN 27 INCIDENCES DU POSTE DE REDRESSEMENT PROVISOIRE A LA STATION TIMONE

Ce prix forfaitaire correspond aux travaux supplémentaires associés à la présence d'un poste de redressement provisoire installé par RTM dans l'environnement du local du Poste de Redressement de La Timone.

Il comprend notamment :

- Les études d'exécution nécessaires au déplacement des cellules haute tension ;
- La reprise de tête de câble haute tension et leur prolongement ;
- Le raccordement du DAV 11 sur l'ancienne logique traction ;
- La production des études et schéma correspondants ;
- La rédaction d'un protocole d'intervention.

Le forfait : (en lettres) : **TREIZE MILLE SIX CENT DIX-HUIT EUROS**

(en chiffres) : **13 618,00 €**

PN 28 INCIDENCE SUR LA PUISSANCE DES SOURCES D'ECLAIRAGE DE SECURITE DUE A L'HARMONISATION DES APPAREILS D'ECLAIRAGE AVEC L'EXISTANT

Ce prix forfaitaire comprend, pour les quatre stations du prolongement :

- L'augmentation de capacité des batteries d'éclairage de sécurité ;
- Le remplacement du transformateur de l'onduleur d'éclairage de sécurité par un transformateur de puissance adaptée à la nouvelle puissance des circuits d'éclairage ;
- La mise à jour des plans et documentations techniques correspondants.

Le forfait : (en lettres) : **NEUF MILLE SIX CENT QUATRE-VINGT-QUATORZE EUROS**

(en chiffres) : **9 694,00 €**

PN 29 SUPPRESSION DES ARRETS D'URGENCE DANS LES POSTES ÉCLAIRAGE FORCE EXISTANTS ET REMPLACEMENT DES BOBINES A MANQUE TENSION PAR DES BOBINES A EMISSION DANS LES POSTES ÉCLAIRAGE FORCE DU PROLONGEMENT

Ce prix forfaitaire comprend :

- La moins value relative à la non fourniture de boutons d'arrêt d'urgence sur les stations de l'existant ;
- Le démontage des bobines à manque tension sur les trois stations de l'existant pour lesquelles les bobines ont déjà été montées ;
- La reprise d'études pour le remplacement des bobines à manque tension par des bobines à émission sur les quatre stations du prolongement.

Le forfait : (en lettres) : **VINGT-CINQ MILLE CINQ CENT DEUX EUROS**

(en chiffres) : **25 502,00 €**

PN 30 MISE EN COHERENCE DU SYSTEME DE VERROUILLAGE TRACTION INSTALLE DANS LES POSTES DE REDRESSEMENT EXISTANTS EN COURS DE RENOUVELLEMENT PAR RAPPORT A CELUI PREVU SUR LES PR DU PROLONGEMENT

Ce prix rémunère forfaitairement les frais relatifs aux modifications suivantes :

- La fourniture et mise en œuvre d'un système de verrouillage par serrures mères murales dans les Postes de Redressement du prolongement.
- Le complément d'études et reprise des plans.

Le forfait : (en lettres) : **VINGT-DEUX MILLE DEUX CENT QUATRE-VINGT-TROIS EUROS**

(en chiffres) : **22 283,00 €**

PN 31 ADAPTATION DU RACCORDEMENT DES ARRIVEES 20 KV A LA STATION LA FOURRAGERE SELON LES EXIGENCES DE EDF

Ce prix forfaitaire correspond à la fourniture et à la pose de coffrets C13100 dans les Postes Centraux de Livraison de La Fourragère.

Le forfait : (en lettres) : **SEPT MILLE HUIT CENT CINQUANTE-CINQ EUROS**

(en chiffres) : **7 855,00 €**

PN 32 ÉVOLUTION DES ETUDES D'EXECUTION DU CABLAGE DES AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS DANS LES POSTES ÉCLAIRAGE FORCE DES STATIONS EXISTANTES SUITE AUX OPERATIONS DE RENOUVELLEMENT DES INSTALLATIONS PAR RTM

Ce prix forfaitaire correspond à :

- Les relevés sur site de l'existant ;
- La reprise des plans de borniers et des dossiers de spécifications logicielles des automates ;
- Les essais.

Le forfait : (en lettres) : **DIX MILLE CINQ CENT TRENTE HUIT EUROS**

(en chiffres) : **10 538,00 €**

PN 33 INCIDENCES DE LA PROLONGATION DU DELAI PARTIEL d1

Ce prix forfaitaire comprend les rémunérations suivantes :

- Un chef de chantier sur une période de 126 jours ;
- Les frais d'immobilisation d'un ensemble locotracteur / plateforme / dérouleuse pendant une période de 6 mois ;
- Les frais de prolongation du stockage des tourets de câbles haute tension chez le manutentionnaire au-delà du 31 mars 2008 ;
- Les frais de parc et outillage sur une période de 6 mois ;
- Les frais de manutentions supplémentaires d'un train de travaux (recouvrement des travaux tunnel phase 1 et 2).
- Les frais relatifs à la prolongation de l'année de garantie constructeur.

Le forfait : (en lettres) : **TROIS CENT CINQUANTE SIX MILLE QUATRE CENT SOIXANTE EUROS**

(en chiffres) : **356 460,00 €**

PN 34 INCIDENCES DU DECALAGE DU TERME DU JALON JA2

Ce prix forfaitaire comprend la rémunération du bureau d'étude, répartie de la façon suivante :

- Sur le site de Lyon :
 - 1 chef de projet technique ;
 - 1 responsable système / automatismes ;
 - 1 projeteur ;
 - 1 projeteur/dessinateur ;
 - 1 dessinateur ;
 - 0,5 responsable contrôle externe ;
 - 1 assistante reprographie / diffusion.
- Sur le site de Marseille :
 - 1 chef de projet technique adjoint ;
 - 1 projeteur ;
 - 1 projeteur ;
 - 2 dessinateurs.

Le forfait : (en lettres) : **DEUX CENT SOIXANTE-DEUX MILLE QUATRE-VINGTS EUROS**

(en chiffres) : **262 080,00 €**

Le règlement des travaux s'effectuera par application des prix forfaitaires définis ci-dessus, le Titulaire s'engageant à ne déposer aucune demande d'indemnisation des dépenses engagées par lui à ce titre.

Les décompositions des prix forfaitaires figurant ci-dessus sont jointes au présent état.

ANNEXE 3

**DECOMPOSITION DES PRIX FORFAITAIRES
PN 01 A PN 34**

ETAT DES PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES

N°duPN	OS N°	Etat sup N°	Désignation des Prix Nouveaux	Montant € HT
PN 01	9		Non remplacement des cellules HTA des Postes Eclairage Force (PEF) de la station Saint Charles (STC) et de leurs motorisations	- 50 315,00
PN 02	9		Remplacement des relais des protections numériques des disjoncteurs d'artères du Poste de Redressement (PR) de la station Saint Charles	30 080,00
PN 03	9		La création d'armoires de commande contrôle pour la gestion des actionneurs 20 KV en lieu et place d'une prestation de reprise pour les Postes de Redressement (PR) de l'existant	27 163,00
PN 04	9		La fourniture et pose de liaisons téléphoniques entre le Poste Central de Livraison (PCL) de la station La Fourragère (FOU) et le Poste Equipement Technique (PET) de la station La Fourragère avec cheminement spécifique.	2 880,00
PN 05	8		Elaboration d'un principe de repérage des équipements en vue de son utilisation sur le projet en lieu et place du principe de repérage prévu au marché.	2 500,00
PN 06	9		Dépose des câbles cfa en passerelle V2 entre TIM et STJ.	2 996,00
PN 07	9		Fourniture et mise en œuvre de commutateurs Local / Distance sur les cellules HTA des artères PEF et PR (hors DMT).	34 050,00
PN 08	9		Passage en 48 Vcc de la motorisation des cellules HTA des stations existantes.	22 161,00
PN 09	9		Prise en compte de la séquence d'ouverture fermeture de station à partir des API PEF.	18 000,00
PN 10	9		Alimentation des bornes escamotables dans les stations du prolongement.	7 299,00
PN 11	9		Fourniture et pose de coffrets pompiers supplémentaires.	13 970,00
PN 12	8		Intégration d'un interrupteur sectionneur de voie négatif (ISVN) au niveau du PR TIM.	38 783,00
PN 13	11		Décentralisation des séquences de téléconsignation et de téléaliénation dans les automates de sécurité déportés dans les PR.	37 667,00
PN 14	11		Mise en œuvre de la fonction locale de télé-aliénation.	10 293,00
PN 15	11		Reprise et complément des câbles négatifs traction au niveau du PR TIM.	9 831,00
PN 16	11		Injection HTA sur la boucle PEF à Timone, et évolution du phasage des travaux.	40 210,00
PN 17	11		Commandes des éclairages et de la ventilation annexe depuis les PCS des stations du prolongement.	81 529,00
PN 18	11		Mise à jour du PCE pour les PR des stations Colbert, Castellane et Timone.	127 388,00
PN 19	11		Introduction, manutention et stockage des tourets de câbles HTA à partir de la station Castellane M1.	454 134,00
PN 20	14		Reprise de documents d'études d'exécution liée à l'alternance des PR sur la ligne 1 Sud entre Saint-Charles et La Fourragère.	19 789,00
PN 21	14		Ajout d'un interrupteur sectionneur de court circuit et mise à la terre de coupon (ISCCCP) au niveau des automatismes des PR TIM et ARM dans le fonctionnel de la téléconsignation.	19 435,00
PN 22	14		Intégration d'un interrupteur sectionneur de court circuit et mise à la terre de coupon (ISCCCP) dans la cellule départ au niveau des PR TIM et ARM afin d'avoir une cohérence avec l'existant concernant la fonction téléconsignation et les procédures d'expl	87 665,00
PN 23	14		Compléments de fonctions associées au Poste de Commandes Energie.	32 536,00

PN 24	14		Remplacement des inverseurs/disjoncteurs de source par des inverseurs sans disjoncteurs, dans les coffrets BT, des 4 stations du prolongement.	- 6 758,00
PN 25	14		Mise en place de cellule HT d'intensité nominale de 400 A au lieu de 630A et ajout de contacts de position supplémentaires.	- 1 860,00
PN 26	14		Moins value sur les prestations de câblage des accélérateurs.	- 2 150,00
PN 27			Incidences du PR provisoire à la station La Timone.	13 618,00
PN 28			Incidence sur la puissance des sources d'éclairage de sécurité du à l'harmonisation des appareils d'éclairage avec l'existant.	9 694,00
PN 29			Suppression des AU dans les PEF existants et remplacement des bobines à manque tension par des bobines à émission dans les PEF du prolongement.	25 502,00
PN 30			Mise en cohérence du système de verrouillage traction par rapport au PR existant en cours de renouvellement.	22 283,00
PN 31			Adaptation du raccordement des arrivées 20 KV à la station la Fourragère selon les exigences du distributeur retenu	7 855,00
PN 32			Evolution des études d'exécution du câblage des automates programmables industriels dans les postes éclairage force des stations existantes suite aux opérations de renouvellement des installations par RTM	10 538,00
PN 33			Prolongement du délai d1 relatif à la réalisation des prestations sur l'existant	356 460,00
PN 34			Report du jalon Ja2 relatif à la production des études d'exécution	262 080,00
				1 767 306,00