



LIGNE C DU MÉTRO DE TOULOUSE

Garage Atelier des Daturas

LOT N° 2 : GROS ŒUVRE – CLOS COUVERT

AVENANT N° 01

MARCHE N° M3 2023 01042 M

Titulaire :
Groupeement SOCOTRAP / GBMP / EMP / SOPREMA / GLC



Société de la Mobilité de l'Agglomération Toulousaine
21, boulevard de la Marquette - BP 10416 - 31004 TOULOUSE CEDEX 6
Tél : 05 61 14 48 50 - Fax : 05 61 14 48 51
Site : www.tisseo.fr

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

PREAMBULE

Dans le cadre des travaux du Garage Atelier des Daturas, le Comité Syndical de Tisséo Collectivités a, par délibération n° D2024.02.07.1.1.1 du 07 février 2024, autorisé Tisséo Ingénierie à signer le marché concernant les Travaux de GROS ŒUVRE – CLOS COUVERT avec le groupement SOCOTRAP / GBMP / EMP / SOPREMA / GLC.

Ce marché n° M3 2023 01042 M à prix forfaitaire, d'un montant initial de **27 670 698 €HT** a été notifié le 20 février 2024 pour une durée de 55 mois à compter de sa date de démarrage notifiée par Ordre de service.

Les Ordres de services suivants ont été émis :

N°	Objet	Date de l'envoi
1	Notification du Marché, du démarrage des prestations de la tranche ferme du Marché et des délais partiels DP1 et DP2	19/02/2024
2	Achèvement de la période de préparation, délai partiel DP1 tel que défini à l'annexe 1 de l'acte d'engagement, en date du 19 avril 2024 ; Démarrage des travaux qui enclenche le démarrage des délais partiels DP3 à DP9 tels que définis à l'annexe 1 de l'acte d'engagement	26/04/2024
3	Notification de l'acte spécial n°1.1 - BERNADBEROY et de l'AS modificatif n°4 - NOVATEC	13/06/2024
4	Analyses d'agressivité des sols et eaux souterraines	20/06/2024
5	Notification actes spéciaux : 5-MENARD ; 6-GAYREL ; 7-BATIMENT PAILLAS	20/06/2024
6	Notification actes spéciaux : 8-ABUS; 9-GIRAUD SERIN	27/06/2024
7	Annulation de l'AS n°9 - contrat d'entretien	01/07/2024
8	Notification des actes spéciaux : 9-CHARPENET; 10-GASPARINI	04/07/2024
9	Notification des actes spéciaux : 11-GBO CONSTRUCTION; 12-SR SOLS	22/07/2024
10	Notification planning général d'opération ind 00	06/08/2024
11	Notification des actes spéciaux : 13-EUROVIA	04/09/2024
12	Notification des FTM 001/002/007/009/010	03/12/2024
13	Notification de début des travaux TRAOTOAC	24/12/2024
14	Notification des FTM 011/013/018/021/023	03/02/2025
15	Notification du planning global d'opération 01 ind C	04/02/2025
16	Notification des FTM 15,16,17,25,29,30	17/03/2025
17	Notification arrêt de tâche maçonneries sur le BEM	26/03/2025
18	Notification de la FTM 19	12/05/2025
19	Notification alimentations CFO et AEP pour chantier EIFFAGE - tas B	26/05/2025
20	Notification des FTM 006/014.1/026/027/033/034/036/039/102/103	17/07/2025
21	Notification du démarrage du BPDG	21/07/2025
22	Notification des prérequis pour la MAD des locaux à SDT	31/07/2025
23	Notification des FTM 005/031/038/041/042/043/044/046/047/048/049/050/051/052/055/057/058/062	05/12/2025

ARTICLE 1 - OBJET DU PRESENT AVENANT n°1

Le présent avenant a pour objet de :

- a) modifier le montant du marché (cf. article 2 du présent avenant) avec l'ajout de prestations supplémentaires au marché ;

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

- 1) modifier l'annexe 1 « *délais – jalons* » de l'Acte d'engagement (cf. article 3 du présent avenant) pour recalculer certains jalons contractuels

ARTICLE 2 – MODIFICATION DU MONTANT DU MARCHÉ

a) AJOUT DE PRESTATIONS SUPPLÉMENTAIRES AU MARCHÉ

Le marché a fait l'objet des travaux supplémentaires suivants :

1/ Prise en compte des contraintes liées à l'agressivité des sols :

FTM 001 – caractérisation des sols (+13 078,44 €HT).

FTM 007 - adaptations aux ouvrages de têtes de pieux, longrines, voiles enterrés, dalles portées (+212 014,89 €HT)

FTM 009 - adaptations aux ouvrages de pieux et de colonnes à module contrôlé (+30 394,00 €HT).

Des analyses d'agressivité ont été effectuées par SOCOTEC (réf. Plan de gestion E61B0/22/484 du 3/11/22) sur 22 sondages de sols. Elles indiquent (sur des zones qui ne sont pas majoritairement au droit des bâtiments) des caractéristiques variables de < XA1 à XA2.

Pour les eaux souterraines, les analyses effectuées sont insuffisantes (3 résultats hors site) et permettent pas d'en caractériser l'agressivité.

Des analyses complémentaires d'agressivité des eaux et des sols sont donc nécessaires afin de déterminer de manière fiable les classes d'exposition aux attaques d'origine chimique des bétons à prendre en compte sur les ouvrages en infrastructure des bâtiments en contact avec le sol ou la nappe phréatique, tels que les inclusions rigides, les pieux, les semelles, les longrines, les dalles portées et dallage ...

La réalisation des forages complémentaires incluant la caractérisation des sols a fait l'objet de la **FTM 01-001**.

Par projection de ces résultats sur les bâtiments, il a été considéré :

- BEM et BPDG : classe d'agressivité XA2
- BRM/BMI/BSSE/BAB/TRAOTOAC : classe d'agressivité XA1

Ce classement a un impact sur la classe de résistance minimale du béton (classe d'exposition XA1 : C30/37 mini ; Classe XA2 : C35/45 mini) et sur le ferrailage (classe d'exposition XA1 : majoration de 10% des sections d'acier ; classe d'exposition XA2 : majoration de 50% des sections d'acier).

L'impact de ces préconisations sur les ouvrages à réaliser a fait l'objet des **FTM 02-007** et **FTM 02-009/**

- ➔ Ces travaux supplémentaires sont composés de forfaits de rémunération pour études et travaux, pour un **montant cumulé de 255 487,33 €HT**

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

2/ Travaux modificatifs liées aux aléas de sols

2.1/ FTM 004 - BMI : purges fond de forme et remblais bon matériau (+139 415,93 €HT)

Suite à la réception de la plateforme du BMI réalisée par le lot 1, SOCOTRAP a réalisé des études géotechniques d'exécution et de suivi de type G3 afin de caractériser les sols en place en vue de définir et dimensionner le hérisson et matelas de répartition support de dallage.

Lors de ces sondages, il a été constaté la présence sur environ 1/3 de la surface de la plateforme (PF) du BMI de mâchefer sur une épaisseur variable entre 1.00 m à 1.50 m de profondeur ; d'éléments anthropiques ainsi que de limons végétalisés.

Les matériaux découverts ne peuvent en l'état servir de forme de dallage, certains étant incompatibles avec le DTU13.3 (annexe A _ paragraphe §A.2.1).

Le principe retenu et les préconisations associées établis dans le cadre des études géotechniques G3 sont les suivants :

- Les matériaux pollués par des éléments anthropiques, les mâchefers et le limon végétalisés sont à évacuer de cette PF car incompatible avec le DTU13.3 et intraitable en l'état ;
- Le limon restant est à régaler sur l'intégralité de la PF.

Les travaux supplémentaires sont les suivants :

- Terrassement sans évacuation, mise en stock sur site pour réemploi des matériaux avec séparation du mâchefer à la côte 128.55 m NGF soit 65 cm en-dessous du niveau de livraison de la PST par le lot n°1 – VRD.
- Purge par terrassement sans évacuation, mise en stock sur site, pour réemploi du mâchefer présent en-dessous de la côte 128.55 m NGF.
- Déblai du site apte au réemploi mis en remblai à la côte 128.55 m NGF.
- Traitement de sol de la PFT à la chaux, dosé à 2% sur une épaisseur de 45 cm
- Enduit d'imprégnation monocouche sur traitement à la chaux
- Couche de forme granulaire montée en remblai en passe successive, nivelée et compactée en grave naturelle traitée
- GNT0/31.5R sur 65 cm d'épaisseur, livraison à la côte 129.10 m NGF.
- Mise à la cote finale selon épaisseur du corps de dallage avant réalisation du dallage sur une épaisseur de 10 cm

2.2/ FTM 034 - Evacuation des déblais classe 2 (+87 390,03 €HT)

Les résultats d'analyses de sol des cuttings de forage des pieux de la zone 4 du BEM (cf. rapport LAE du 30/10/24) indiquent que l'échantillon de sol prélevé est classé dans la catégorie des déchets non dangereux de classe 2.

De fait, les déblais de forage des pieux de la zone 4 du bâtiment BEM sont évacués en installation de stockages de déchets non dangereux de classe 2, conformément au point §4.11 du CR DET n°39 du 17/12/24, décision reconfirmée par la MOA et la MOE en réunion de chantier du 14/01/25.

Pour mémoire, les déblais de forage des pieux de la zone 3, également de classe 2 mais pollués à l'amiante, ont été gérés en SS4 par le lot n°1 – VRD.

La FTM intègre la plus-value d'évacuation en installation ISDND 2 au lieu de ISDI et les moins-values d'évacuation/terrassement en ISDI classe 3.

➔ Ces travaux supplémentaires relatifs aux aléas de sol sont composés de forfaits de rémunération pour études et travaux, pour un **Montant cumulé de 226 805,97 €HT**

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

3/ Modifications liées aux données d'entrée SDT postérieures aux études et travaux :

3.1/ FTM 002 – BEM - Suppression de la poutre IPN Stinger de la voie du Tour en Fosse (- 5 351,66 €HT)

La FTM concerne la prise en compte de modifications de prestations techniques GAD consécutifs à des optimisations par ALSTOM sur l'alimentation des véhicules en ateliers (Demande de prise en compte sur les marchés GAD formalisée par mail TI du 28/05/2024).

Pour le BEM :

- Suppression des stinger statiques au niveau des 3 voies de maintenance légères (voies 05 à 07)
- Suppression du stinger dynamique au niveau de la voie du tour en fosse (voie 02)
- Pour le LOT 2 : Il n'y a plus de poutre IPN à prévoir pour supporter le stinger dynamique de la voie du tour en fosse (voie 02).
- Il faut en revanche conserver les poutres IPN sur toutes les autres voies (03 à 07, pas d'impact)

Pour le BMI :

- Suppression des deux stinger statiques en bout de voies VMI (voies 10 & 11)
- Suppression des équipements associés (signaux sonores et lumineux, boîtes de jonction, rupteurs d'urgence et équipements TAAVMI)
- Suppression des fourreaux associés
- LOTS 2 /3 : Suppression du local TAA VMI, des cheminements de câbles associés, du tableau divisionnaire associé (les départs pour les chauffages d'aiguille de la voie seront déportés au niveau du local PEF BMI) et des barrettes de terre associées.
- Suppression des fourreaux associés aux équipements mentionnés plus hauts.

3.2/ FTM 010 – BEM – spécification des Tables tournantes (+15 614,98 €HT)

Les dimensions des 2 tables tournantes situées sur les voies 03 et 04 du BEM doivent permettre de connecter les 2 voies de maintenance lourde avec le local de nettoyage des bogies sont modifiées suite au point avec la Maîtrise d'Ouvrage en date du 4/09/2024.

Le dimensionnement des réservations à réaliser pour les 2 ouvrages avant la pose des tables tournantes sont les suivantes :

- Dimensions actuelles (cf. extraits des plans P005-ENTGAD002-NOM-BEM-00347-A et P005-ENTGAD002-COF-BEM-00040-C en annexe) : Réservations (2) réglées à -300 mm de profondeur pour un diamètre de 3810 mm, L'espace entre les longrines est de 3950 mm ;
- Nouvelles Dimensions à prendre en compte par le lot 2 : le diamètre de la réservation pour chaque table est de 4400 mm sur une profondeur de 500 mm (+5/-0).

Les impacts sur les fondations sont les suivants :

- Rapprochement des (4) pieux indépendants de la file « J ».
- Déport de l'axe des tables vers le sud
- Leur zone d'effet augmentant, Il faudra modifier le marquage au sol du cheminement piétonnier pour les contourner.

Conséquences à prendre en compte :

- sur la position et arase des pieux : 3.10, 3.21, 3.31 et 3.42 ;
- sur l'arase des pieux 3.09, 3.20, 3.30, 3.41 ;
- sur les longrines et bandes noyées associées

Le bétonnage autour de table après sa pose est réalisé par le titulaire du marché 02 GAD.

Il devra prévoir des fers en attente sur la périphérie de la réservation afin de permettre la reprise de bétonnage après l'installation de la table tournante.

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

3.3/ FTM 012 - impacts de la COD ALSTOM et spécification 00276 indice D : voies sur potelets (+8 061,46 €HT)

Dans le cadre de ses études COD en cours relatives aux supports destinés à recevoir les voies sur potelets (voies de maintenance, tour en fosse), le document ALSTOM réf. P006-ALS-GAD-SPI-SYS-GIT-00276-D_Spécification des interfaces SdT - INFRA GAD diffusé au GAD le 12/07/2024 détaille les données d'entrée nouvelles et/ou modifiées suivantes relatives aux voies sur potelets :

« 2.1.3.3 Voie sur potelets

Les rails des fosses semi-profondes seront soutenus par des profilés métalliques installés longitudinalement sous le rail.

Voici les interfaces et exigences pour ce type de voie:-

- *Hauteur du sol fini (FFL) par rapport au plan de roulement : **1000mm** (les tolérances seront précisées par SdT en phase de conception détaillée dans le document P006-ALS-GAD-RAP-VOIE-GEN VOIE-05254-A-Note de calcul des voies spéciales du GAD) ;*
- *Largeur fosse semi-profonde : **1000mm -10/+0 mm** ;*
- *Béton de remplissage **classe C20/25** sous potelets ;*
- *Calepinage des potelets : **1500mm** entre plans médians (à confirmer par SdT en phase de conception détaillée dans le document P006-ALS-GAD-RAP-VOIE-GEN VOIE-05254-A-Note de calcul des voies spéciales du GAD);*
- *Le Titulaire du marché SdT viendra fixer les potelets dans le béton de génie civil via scellement chimique après carottage. Le MOE GAD devra prévenir le Titulaire du marché SdT si des ferrillages sont prévus dans le béton. Une coordination devra alors être mise en place pour éviter que les fixations des potelets s'interfèrent avec ces ferrillages;*
- *Système d'étanchéité et interfaces avec la voie (à définir par MOE GAD). »*

Ces données conduisant à la prise en compte de ces éléments pour le lot 2 des Marchés du GAD :

- Classe de résistance du béton : C35/45 ;
- Epaisseur : 25 cm côté dalle portée, 75 cm côté longrine ;
- Distance au bord : mini 160 mm ;
- Type de chevillage : par scellement chimique HILTI ;
- Longueur de chevillage : $H_{ef,act} = 220$ mm. En classe d'exposition XA2, l'enrobage à respecter sur la face exposée est de 45 mm ; le chevillage ne peut pas aller au-delà de l'arase inférieure de la nappe inférieure de la dalle portée.
- la longueur de chevillage (276 mm) est incompatible avec l'épaisseur de la dalle portée (250 mm).

Les travaux modificatifs consistent en l'élargissement des longrines des fosses de la zone 1 de 20 à 30 cm pour reprise du chevillage par scellement chimique des potelets et voies du lot process.

3.4/ FTM 022 - suppression des heurtoirs (-74 315,15 €HT)

Conformément à la Spécification des interfaces STD INFRA GAD référence COD-P006-ALS-GAD-SPI-SYS-GIT-00276-D, il est acté la suppression des massifs des heurtoirs en fin de voies du bâtiment BRM.

Ceux-ci sont remplacés selon l'article 2.1.3.12 - dispositif d'arrêt des trains par des heurtoirs glissants fixés sur rails (fourniture et pose à la charge de ALSTOM).

3.5/ FTM 013 – BMI - dimensionnement des supports pour colonnes de levage MRO/VMI (-5 373,66 €HT)

Dans le cadre de ses études COD en cours relatives aux équipements de levage des véhicules le document ALSTOM réf. P006-ALS-GAD-SPI-SYS-GIT-00276-D_Spécification des interfaces SdT - INFRA GAD diffusé au GAD le 12/07/2024 détaille les données d'entrée nouvelles et/ou modifiées suivantes pour la conception et la réalisation par le GAD des colonnes de levage.

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

Extrait de la spécification modifiée de ALSTOM à prendre en compte :

Cas de charges non prévues : Equipements de levage

Extrait spec indice D page 128 :

Nom	Quantité	Charge au sol	Présence de câbles enterrés
MRO	2 systèmes de 8 colonnes (1)	1T par colonne à vide → Prévoir dalle renforcée de 25 kg/cm ² sur toute la longueur de déplacement des colonnes (2)	Oui → Prévoir CdC (3)
VMI	1 système de 4 colonnes	3T 1T par colonne à vide → Prévoir dalle renforcée de 55 30kg/cm ² sur toute la longueur de déplacement des colonnes (2)	Oui → Prévoir CdC (3)

(1) 8 colonnes utiles en configuration 2 voitures, 12 colonnes en configuration 3 voitures (phase 15000 PPHPD).

(2) Données de charges surfaciques préliminaires. Elles pourront être affinées par la suite. La dalle devra être renforcée sur toute la longueur couverte par les colonnes y compris lors de leur déplacement : voir plans de réservation GC préliminaires P006-ALS-GAD001-PL-EQI-ELM-03206-A-Plan de réservation GC détaillé - Equipements de levage MRO [P22] et P006-ALS-GAD001-PL-EQI-ELV-03207-A-Plan de réservation GC détaillé - Equipements de levage VMI [P23].

(3) Conduits avec caillebotis ou fourreaux à dimensionner en fonction des contraintes de chaque câble.

Sont également précisées les limites de fourniture et interfaces à gérer dans les documents suivants :

- P006-ALS-GAD001-PL-EQI-ELM-03206-A_Garage Atelier - Plan de réservation GC détaillé - Equipements de levage MRO
- P006-ALS-GAD001-PL-EQI-ELV-03207-A_Garage Atelier - Plan de réservation GC détaillé - Equipements de levage VMI

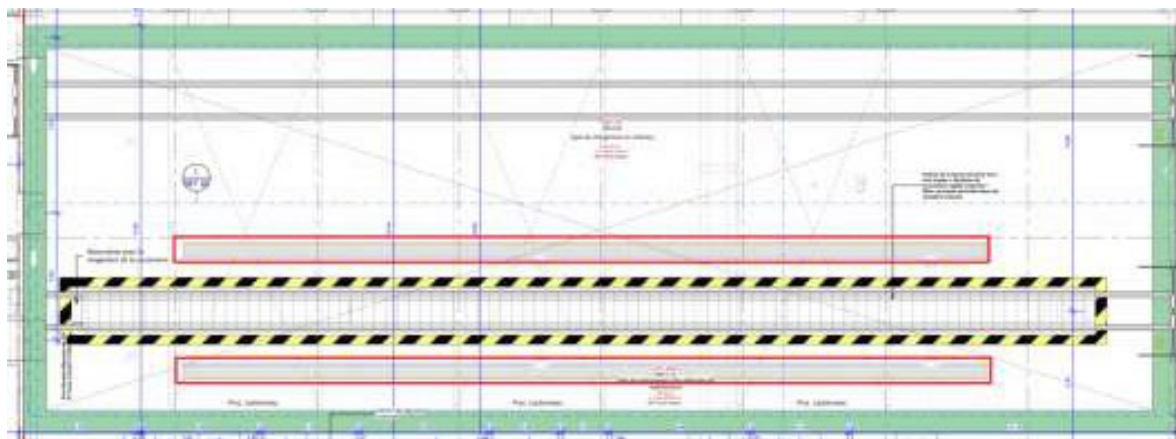
Reformulation de la contrainte suite à mise au point du 24/07/2024 :

MRO : Le Titulaire du marché SDT fournira 2 systèmes de 8 colonnes de levage (4 de chaque côté de la voie) en configuration 2 voitures pour la maintenance du MRO + un pupitre de commande fixe pour chaque système. En configuration 3 voitures, 4 colonnes de levage viendront compléter chaque voie déjà équipée (2 systèmes de 12 colonnes de levage à 15000 PPHPD). Les Titulaires des marchés GAD concernés doivent prévoir les aménagements nécessaires jusqu'à 15000 PPHPD. Dans toute la zone de circulation possible des colonnes de levage, les Titulaires des marchés GAD concernés devront garantir l'absence d'obstacle. Le béton fourni devra être de classe C20/25 pour résister à une charge de 25kg/cm² et pouvoir supporter une charge de 160,0kN par colonne de levage en charge, appliquée sur une surface de contact de deux fois 200x200mm pour chaque colonne (voir Figure 58). La planéité et l'inclinaison dans cette même zone devra être inférieure à 3mm. Chaque colonne à vide a une masse d'environ 1 tonne.
[...]

VMI : Le Titulaire du marché SDT fournira 1 système de 4 colonnes de levage pour la maintenance des VMI. Dans toute la zone de circulation possible des colonnes de levage, les Titulaires des marchés GAD concernés devront garantir l'absence d'obstacle. Le béton fourni devra être de classe C20/25 pour résister à une charge de 30kg/cm² et pouvoir supporter une charge de 202,8kN par colonne de levage en charge, appliquée sur une surface de contact de deux fois 260x260mm pour chaque colonne (voir Figure 59). La planéité et l'inclinaison dans cette même zone devra être inférieure à 3mm. Chaque colonne à vide a une masse d'environ 1 tonne.

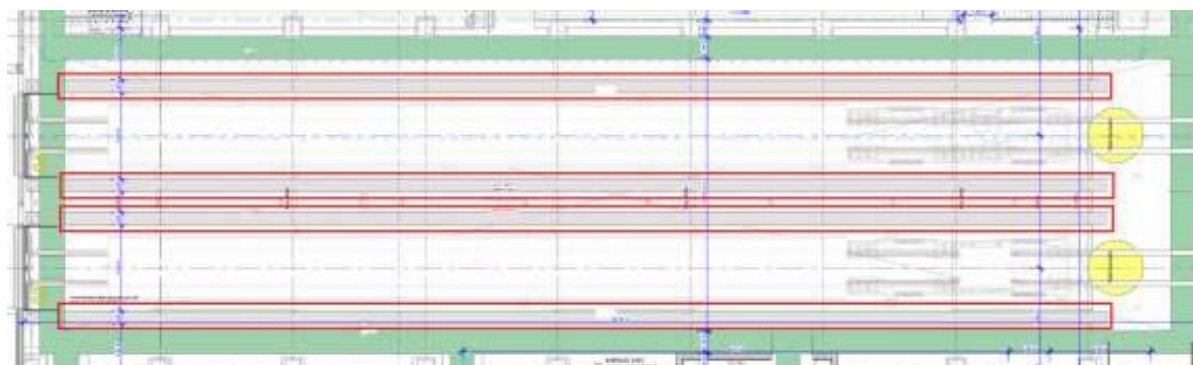
Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

BMI : Colonnes de levage VMI



- Suppression des caniveaux sous-colonnes de levage (cf. capture du plan PRO indice B datant du 29/09/2023)
- Création de 6 regards en béton armé dimensions intérieures L x l x h = 520 x 380 x 530 mm avec un tampon classe A15 (15kN), compris trappe passe-câble fabrication sur mesures et liaison par un fourreau enterré type JANOLENE TPC ø 150 mm (cf. capture ci-dessous du plan de réservation GC détaillé des équipements de levage VMI P006-ALS-GAD001-PL-EQI-ELV-03207-A) :
- Non compris mise à la terre des trappes

BEM : colonnes de levage MRO



- La suppression des caniveaux sous-colonnes de levage ;
- La création de 18 regards en béton armé dimensions intérieures L x l x h = 520 x 380 x 530 mm avec un tampon classe A15 (15kN) compris trappe passe-câble fabrication sur mesures et liaison par un fourreau enterré type JANOLENE TPC ø 150 mm ;

3.6/ FTM 018 - BEM - interface entre les réseaux traction ALSTOM et les réseaux de la plateforme ferroviaire (PFR) (+30 104,36 €HT)

Suivant les éléments COD transmis par la MEOSDT Alstom, et dans le cadre de la définition des cheminements SDT (alimentation des voies 02 à 07, puis 08 et 09 (extension) depuis le local traction BEM-0.39), il est nécessaire de créer des ouvrages permettant les connexions entre les différents bâtiments et les installations sur la plateforme ferroviaire : Equipements, accessoires et voies (alimentations).

Pour ce besoin, il est prévu l'intégration d'une fosse dans l'angle Nord-Est du BEM pour le passage des liaisons traction (ALS) vers la plateforme ferroviaire.

La configuration du quai à cet endroit permet l'intégration d'une fosse de distribution des cheminements ALS Traction vers les voies 02 à 07 (08 et 09 extension), dans le quai Nord, fermant la « piscine » de la halle de maintenance (voies 05 à 07).

Cette fosse permet l'interface entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment, pour le passage des câbles de traction TRA vers la chambre de tirage.

Accusé de réception en préfecture
Passage des câbles de traction TRA vers
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

Les travaux de création d'une fosse de liaison de dimensions 140x190x105 ht (cm) sont les suivants :

- La démolition et l'évacuation des longrines LG-1.68 et LG-1.74 déjà posées
- La refabrication et la pose des longrines modifiées LG-1.68 et LG-1.74 (compris plus-value XA2)
- La création de 2 longrines supplémentaires pour la fermeture de la fosse
- La création d'une dalle portée fond de fosse de 20 cm (compris plus-value XA2)
- Drainage et cuvelage de la fosse :
 - Création d'un regard de drainage en fond de fosse connecté à un réseau EU sorti en pied de bâtiment
 - Cuvelage de la fosse et du regard de drainage en fond de fosse
- Fermeture de la fosse avec une grille caillebotis :
 - Grille caillebotis en acier galvanisé 140 x 195 (cm) avec réservation de 60 x 15 (cm) pour passage de la colonne de chemin de câbles
 - Système de sabots et IPN métalliques pour supporter le plancher caillebotis de 140 x 195 (cm)
- Etanchéification de la traversée de réseaux de la longrine LG-1.68 :
 - Système de platine en aluminium avec fourreaux soudés (6 x Ø 160 + 2 x Ø 80)
- Une membrane bitumineuse thermosoudée autour de la platine métallique afin d'assurer l'étanchéité avec la paroi en béton armé

3.7/ FTM 023 – Réseaux enterrés sous dalle BEM et BMI (+59 935,96 €HT)

Les mises au point faites en synthèse prenant en compte les nouveaux besoins des lots techniques, de l'ensemblier et des lots hébergés (CFA et sûreté) conduisent à des modifications des réseaux secs sous dallage des bâtiments BEM et BMI.

- Synthèse du 18/10/2024 pour le BEM :
 - → plan P005-ENTGAD002-PL-BEM-00291-D
 - → plan P005-ENTGAD002-PL-BEM-00292-D
- Synthèse du 18/10/2024 pour le BMI
 - → Plan P005-ENTGAD002- PL-BMI-00294-C datant du 8/10/2024

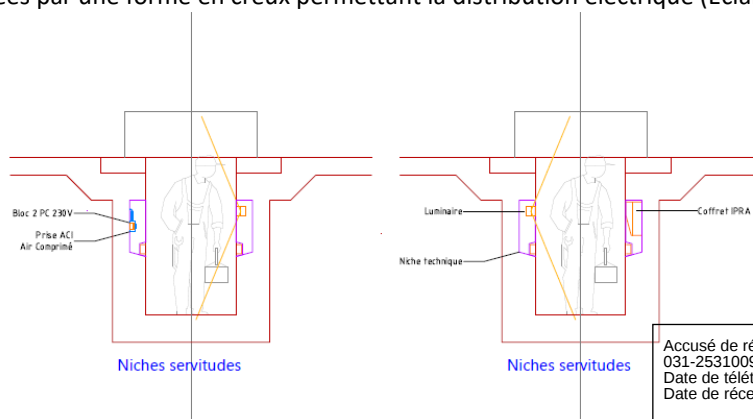
Les réseaux secs enterrés prévus dans le cadre du marché de travaux du lot n°02 sont ceux indiqués sur les plans structure DCE indice A datant du 29/09/2024 établis par EGIS tels que décrit à l'article § 5.4.4 du livret 2 : BEM : PG-153-1a ; BMI : PG-153-2a ; BRM : PG-153-3a ; BSSE : PG-153-4a ; BAB : PG-153-5a ; BPDG : PG-153-6a ; TRA : PG-153-7a.

3.8/ FTM 025 - BMI : aménagement de la fosse (+96 657,19 €HT)

Il convient d'intégrer les contraintes issues de la spécification ALSTOM 00276 non définies au Marché des entreprises et les demandes de TISSEO Voyageurs relatives à l'éclairage des fosses.

La fosse profonde VMI du bâtiment BMI est donc modifiée pour permettre l'intégration de terminaux process **dans des niches et feuillures techniques en décaissés dans les ouvrages béton armé.**

Les niches sont connectées par une forme en creux permettant la distribution électrique (Eclairage et force).



1) Epaississement des parois latérales pour compenser l'intégration des niches et forme en creux linéaires.

- 2) Optimisation de l'épaisseur des voiles de la fosse à 37 cm
- 3) Relevé de l'ensemble des "formes" au-dessus du cuvelage (+65 cm / 128,40ngf)
- 4) Déplacement des prises d'air de ventilation au-dessus du cuvelage et des formes en creux.
- 5) Épaississement des liaisons sous voies à 30 cm, optimisation de la hauteur des niches.

Ces contraintes ont conduit à un épaississement de 7 cm des parois.

Enfin, le dallage sous les voies noyées a été épaissi suivant les calculs du BET GOE à 30cm.

Le nombre de Coffrets IPRA a été divisé par 3 (un seul wagon/véhicule seulement à l'entretien sur fosse).

3.9/ FTM 030 - BEM : Modification voie noyée du TEF – étude (+3 750,00 €HT)

Suite aux mises au point entre ALSTOM et TI relatives aux modalités de mise en place du tour en fosse, la solution retenue consiste à permettre l'accès des engins logistiques et de montage à la zone d'implantation de la machine par l'entrée sud de l'emprise.

La zone sud est en base marché prévue pour être équipée de voies sur potelets, intégrant une fosse à 127,75 NGF.

Selon la proposition présentée par ALSTOM le 6/11/2025, le grutage se fera par l'intérieur du bâtiment, depuis la voie 02 qu'il convient d'aménager en voie noyée.

Les fosse intermédiaire et voie sur potelets sont remplacées par une voie noyée sur une dalle à +0,00 au plus près de la fosse du TEF.

Cette proposition doit permettre le remplacement de tout ou partie du TEF, sans aménagement lourd tout au long de son cycle de vie.

Du fait du caractère intrusif de cette modification, au-préalable à toute étude approfondie amenant au chiffrage d'une solution de reprise d'ouvrage en sous-œuvre, la présente FTM vise à proposer une prestation de pré-étude de faisabilité structurelle portant sur :

- Modification du modèle de calcul et modélisation mécanique,
- Reprise de la descente de charge,
- Vérification de la capacité portante des ouvrages et fondations profondes et/ou prédimensionnement du système de fondation en sous-œuvre,
- Prédimensionnement équarrissage béton et ratio d'aciers

3.10/ FTM 026 - BEM : intégration des ASI suite SYN (+73 754,13 €HT)

A la suite des phases de synthèse et échanges avec SCHNEIDER ELECTRIC du 22/11/2024 (Optimisation de l'emprise des onduleurs de forte puissance, 300 kVA du Datacenter et 400 kVA du PCC, remplacement des configurations Onduleur Galaxy VS et armoires Jarvis, par des configuration Galaxy VL et Ironman), il est nécessaire de faire évoluer les implantations des équipements :

- Redistribution des unités en dehors des zones d'exclusions (Locaux ALS et CFA/PCC).
- Augmentation de l'emprise des équipements et prise en compte des contraintes d'installation.
- Rapprochement des unités ASI au plus près des consommateurs.
- Regroupements des unités ASI par destination.
- Limitation de l'impact sur les planchers tels que dimensionnés.

Sur ces bases, et compte-tenu des besoins en surface et en capacité de portance des planchers, les ASI seront implantés sur l'emprise initiale du local ventilation BEM-2.18 au R+2.

Les équipements de ventilation sont de fait reportés en toiture du BEM (mises au point 2 et 3 de décembre 2024).

Les travaux modificatifs induits pour le lot 2 sont les suivants :

- Suppression huisserie banchée (local BEM 0.02)
- Création d'un voile
- Création d'un linteau
- Création d'une cloison pour le local BEM 0.02
- Modification des planchers de DAP 20+5 en DAP 24+5

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

- Edicules pour traversées lot 3 : 5 u
- Socles support des équipements CVC en terrasse technique
- Etanchéité des édicules et des socles et supports escalier technique
- Mains courantes – garde-corps
- Escalier métallique d'accès zone technique CTA
- Caillebottis + structure
- Remplacement des ventelles par du bardage du fait du déplacement des équipements de ventilation

3.11/ FTM 036 – BEM - Modifications relatives à l'adaptation du TEF - travaux (+256 572,32 €HT)

La solution consistant à approvisionner depuis la voie sud du TEF est retenue.

Compte-tenu de l'avancement du chantier, et du planning hors d'eau et hors d'air de la zone 3 et 4, la modification sera réalisée sur ouvrage existant.

LA FTM 02-030 a notifié l'étude de faisabilité structurelle permettant de sécuriser la solution envisagée d'une solution de reprise d'ouvrage en sous-œuvre après réalisation du clos-couvert :

- Modification du modèle de calcul et modélisation mécanique,
- Reprise de la descente de charge,
- Vérification de la capacité portante des ouvrages et fondations profondes et/ou prédimensionnement du système de fondation en sous-œuvre,
- Prédimensionnement équarrissage béton et ratio d'aciers.

Les modifications seront les suivantes :

- Création d'un nouveau maillage porteur en fondations spéciales de type micro-pieux pour reprise des excédents de charge,
- Implantation précise géoréférencée des micro-pieux ;
- Carottage de la dalle portée au droit de chaque micro-pieu ;
- Réalisation des micro-pieux ;
- Traitement des cuttings de forage par décantation compris caractérisation par pack ISDI et évacuation en décharge de classe 3 ;
- Démolition soignée d'ouvrage BA ;
- Réalisation de longrines BA posées sur ouvrage existant et portées par les micro-pieux ;
- Rebouchage des fosses en matériaux allégés ;
- Scellement chimique sur les ouvrages porteurs existants ;
- Bouchardage des supports pour reprise de bétonnage sur support dit « rugueux » ;
- Coffrage, ferrailage et bétonnage dalle portée finition surfacée fin, cure, quartz et bouche-pore

3.12/ FTM 037 – BEM - Ajout trappes CFO VMI (+34 290,76 €HT)

Les modifications conduisant à la suppression du local traction au BMI à l'issue des mises au point ALSTOM/TI en fin de DCE, n'ont de fait pas pu être intégrées aux marchés des entreprises.

Il est donc nécessaire d'intégrer de nouveaux cheminements (fourreaux, regards) dans le dallage pour permettre l'alimentation des prises de charge VMI à savoir :

- Contournement de la fosse par l'extérieur depuis la fosse du PEF.2
- Distribution unitaire des prises
- Disposition conservatoire pour prises vers voies V-LIV2 (32) et V-LIV1 (33), en attente position (TI/TV)
- Mise en œuvre des fourreaux prolongeant les caniveaux longeant les voies (Liaisons SDT).
- Mise en œuvre des fourreaux sous dallage et des regards avec trappe pour les 4 Prises intérieures VMI (cf repérage ci-après) ;
- 6 carottages nécessaire à la sortie du PEF.2 (suspendu à la synthèse PRF et PEF.2) des liaisons vers les prises VMI 1-1, 2-1, 1-2, 2-2 ;

La FTM met à jour la FTM 02-025 notifiée par OS n° 16 sur la base des éléments issus de la synthèse du 20 avril 2025 après avis de ALSTOM (cf. document mis à jour réf. GAD_EBS_SYN_FTM_BMI_Pprises VMI_20250424 en annexe).

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de réception préfecture : 12/02/2026
Date de la synthèse : 20 avril 2025
VMI_20250424 en annexe).

3.13/ FTM 041 – Création de réservations pour ALSTOM (+57 938,19 €HT)

La mise au point effectuée lors des étapes de SYNTHESE avec ALSTOM conduit à intégrer des nouveaux réseaux SDT et compléter ceux de CEGELEC, conduisent à mettre en œuvre des réservations dans les parois des bâtiments BRM, BSSE, BMI et BEM

3.14/ FTM 042 – Diverses modifications en mises au point EXE (+2 430,00 €HT)

Prise en compte des plans modificatifs MOD 6,7,12,13,15,21,29,31,35,40,48,52,55 suite aux mises à jour des plans architectes depuis la notification du Marché.

Ces modifications sont issues des évolutions de projet (ajustements en phase études EXE et SYN avec le lot 2, notamment la prise en compte d'écarts par rapport aux plans architectes et lots techniques).

Evolution des plans depuis le Marché :

- ➔ Mise à jour des plans PRO à l'indice C ne phase d'études EXE
Puis :
Plans MOD 10 à 18 diffusés par mail le 24/07/2024
Plans MOD 19 à 21 diffusés par mail le 26/08/2024
Plans MOD 22 à 31 diffusés par mail le 11/09/2024
Plans MOD 32 à 37 diffusés par mail le 01/10/2024
Plans MOD 38 39 diffusés par mail le 15/10/2024
Plans MOD 43 à 45 diffusés par mail le 25/10/2024
Plans MOD 46 à 57 diffusés par mail le 24/01/2025

3.15/ FTM 047 – BEM-prolongement rails STINGERS (+16 608,50 €HT)

Modifications des STINGERS à la demande de SDT :

1/ Extension de la poutre de roulement Stinger Dynamique jusqu'au voile du local de nettoyage bogies ;

2/ Reconfiguration des Stingers Statiques des voies V-ATE-1 et V-ATE-2 de l'atelier de révision.

Les stingers sont suspendus sur potence battante : Création de mâts support des potences et coffrets électriques associés (alimentation par le haut).

3.16/ FTM 055 – BEM - Modification des cheminements en toiture (+4 355,53 €HT)

Création d'une plateforme métallique d'accès aux CTA de la zone bureau du BEM :

A la suite des mises au point de détail le 11/09/2025 entre les lots 2 et 3, modification de la conception de la plateforme d'accès préalablement chiffrée dans le cadre du devis AB-7189-049-A / FTM02-026-A et notifié par l'OS n°20 :

- Ajout d'une structure métallique sous les CTA fixée sur les poteaux béton réalisés en toiture du bâtiment
- Modification et ajout de garde-corps
- Création de réservation dans les caillebotis
- Déplacement de l'escalier d'accès

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

3.17/ FTM 057 – BRM – sciage des escaliers d'accès aux voies (+10 884,95 €HT)

A la suite de la synthèse GAD / études SDT, il apparaît que la dalle support des voies du BRM conçue par ALSTOM rentre en interaction avec les escaliers d'accès déjà réalisés par le GAD.

Suite à la demande de TI du 17/10/2025, il est demandé au GAD de s'adapter à cette nouvelle contrainte.

Par conséquent, il est proposé de scier les 2 1ères marches des escaliers comme suit :

- Traçage des sciages par rapport aux axes de voies SDT.
- Sciage sur la hauteur des deux premières marches.
- Marge de 2 cm en latéral, mais elle peut être augmentée suivant les besoins du coffrage SDT, à caler sur site
- Scellement de 4 HA10 (1 unité par marche) en nappe supérieure pour reprendre le porte-à-faux au-dessus de la zone à découpé.
- Reprises de finition après coulage des dalles de SDT

3.18/ FTM 058 – BRM/BEM : réservations chemins de câble 110V (+4 368,50 €HT)

A la suite des synthèses avec ALSTOM (alimentations secourues et suppression des TDS ; ASI incluant des redresseurs complémentaires), il doit être mis en œuvre des chemins de câble pour alimentations 110V dans les locaux BRM et BEM. La FTM identifie les carottages nécessaires pour les besoins de cheminement de ces chemins de câble.

3.20/ FTM 051 – BSSE – incidences SDT sur les ROXTEC (+68 056,42 €HT)

Du fait de la situation du BSSE en zone inondable, on rappelle que toutes les pénétrations dans le bâtiment en faux-plancher doivent être étanches, ce qui nécessite la mise en œuvre au droit des voiles d'un système d'étanchéité de type ROXTEC.

Il est prévu au Marché 6 KIT R200/4 et 5 bagues R150/9.

Suite à la synthèse GAD/SDT, les besoins ALSTOM sont identifiés et pris en compte selon les dispositions du plan de synthèse P005-MOEGAD-PLA-BSSE-xxxxx-C du 06/10/2025.

3.21/ FTM 052 – MAL – réservation pour armoire SDT (+5 621,88 €HT)

A la suite de la demande de SDT du 19/09/2025, mise en œuvre d'une réservation en faux plancher caillebotis du R+1 de la MAL.

Nota 1 : la chaise fait la taille de l'armoire,

Nota 2 : pas de nécessité d'une réservation au niveau du plancher béton ; les CDC passeront par la trappe du palan et chemineront jusqu'à sous l'armoire

3.22/ FTM 062 – BRM – réservations pour SDT (+1 528,00 €HT)

A la suite des échanges en synthèse EXE consécutifs à une demande de ALSTOM en date du 22 mai 2025 (nouvelle configuration des cheminements électriques sous quais/passerelles qui nécessite des lumières au droit de certains poteaux pour remonter vers les équipements), il est mis en œuvre des réservations au niveau des quais en bac collaborant de la partie remisage du bâtiment BRM.

Il est proposé de ne pas traiter en plancher collaborant, l'arrière des poteaux identifier à date : Les poteaux le long des files D, E, F et G, sur les files 38, 30, 21, 12 et 03.

Soit l'extension des cadres de blocage latéraux jusqu'à la rive, pour obtenir un passage permettant la remontée des chemins de câble.

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

- Ces travaux supplémentaires relatifs aux modifications liées aux données d'entrée SDT postérieures aux études et travaux sont composés de forfaits de rémunération pour études et travaux pour un **Montant de 665 492,66 €HT**

4/ Modifications liées aux avis du contrôle technique ou du CSPS

4.1/ FTM 006 - BEM / BMI : Modification des plans CF (+33 533,15 €HT)

Rappel des Exigences en termes de degré coupe-feu des parois selon art 4.2 Arrêté du 12 mai 2020 :

- REI 60 pour les locaux à risque (murs et planchers hauts)
- mur REI 120, dépassant d'au moins 1 mètre en toiture et de 0,5 mètre latéralement entre locaux à risque et zone bureaux
- + Exigences ERT < 8m : Espaces d'attente sécurisés (EAS) REI 60

Dans le cadre de la mise au point EXE du lot 2, le Bureau de contrôle a demandé une réévaluation des niveaux de stabilité au feu de certains locaux des bâtiments BMI et BME, dans la mesure où ces locaux sont en contact avec des parois ou plancher de zones de bureaux.

En règle générale dans le cas du BEM, il faut donc traiter REI120 tous les locaux à risque limitrophes aux zones bureaux (murs et planchers) et en dehors de la zone bureaux des parois REI60 pour les locaux à risque sont suffisantes. Idem EAS en REI 60.

Les locaux suivants doivent de plus être considérés comme des locaux à risque ICPE selon rubrique 2930 art 4.1 Arrêté du 12 mai 2020, sachant que à minima dans le cas du BEM il s'agit de :

- ateliers de réparation et d'entretien des véhicules électriques
- emploi ou stockage de substances ou mélanges inflammables ou toxiques pour la santé humaine

Les ouvertures dans les parois CF1h00 ou CF2h00 (portes...) seront de degré CF en adéquation avec son mur/paroi support.

En conséquence, les degrés CF de ces locaux BEM et BMI sont modifiés et conduisent aux travaux modificatifs suivants :

Pour le BMI :

- Acrotère terrasse R+1 BMI 1.22
- Atelier batteries BMI 0.28 : passage de CF1H à CF2H pour les dalles horizontales ;
- Stockage des produits dangereux BMI 0.24 : passage de CF1H à CF2H pour les dalles horizontales ;
- Ateliers BMI 0.15 + 0.16 + 0.17 : passage de CF1H à CF2H pour les dalles alvéolaires ;
- Façades des locaux de stockage BMI 0.23 et 0.24 : mise en œuvre de maçonneries CF2H

Pour le BEM :

- Elévations local nettoyage des bogies BEM 0.34 : mise en œuvre toute hauteur de voiles périphériques
- Circulation BEM CIRC 0.03 + zone de charge BEM 0.42 : passage de CF1H à CF2H pour les dalles alvéolaires

- Augmentation des ratios d'acier des dalles horizontales
→ Surtoronnage pour les dalles alvéolaires

4.2/ FTM 043 – BEM Plaques de franchissement zone 1 (+39 910.05 €HT)

Après analyse du CSPS, TISSEO INGENIERIE a souhaité sécuriser l'ensemble des fosses du bâtiment BEM, sur toute leur longueur, avec des plaques de franchissement permettant la circulation et le passage d'engins de levage/manutention.

Les protections collectives ont préalablement été mises en œuvre par le lot 2 sous la forme de bastaings bois fixés à l'arase du dallage, dont la capacité de chargement a été confirmée par note de calcul.

Quoique conforme, cette solution a présenté des risques, du fait d'une mauvaise mise en œuvre de certaines pièces occasionnant un presque accident.

Pour s'affranchir de toute réticence avérée ou potentielle des entreprises utilisatrices (contenus BEM à l'issue de la mise à disposition), le MOA en accord avec le CSPS valide la mise en place de plaques de franchissement sur les voies de la zone 1.

Accusé de réception en préfecture
Sous le n° 2023-02022-1
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de mise en œuvre : 12/02/2026

4.3/ FTM 042 – BEM local de nettoyage des bogies – modification porte CF1H (+25 730,44 €HT)

Ajout d'une porte métallique coupe-feu EI60 à simple vantail 0,90 x 2,10 m ainsi qu'au remplacement des portes sectionnelles coupe-feu EI60 4,00 x 4,60 m par des rideaux coupe-feu EI 60 et des portes souples de la même dimension à levage rapide (gestion du CF et des accès) ;

4.4/ FTM 042 – BEM local de nettoyage des bogies – modification mur de séparation zone ICPE (+15 294,79 €HT)

En complément de la FTM02-006-A (cf. §4.1) clarifiant le compartimentage CF et classement REI/EI des différentes zones, ajout d'un lanterneau de désenfumage au-dessus du local boggie en zone 4 du BEM avec création d'accès au plancher formant rochelle au-dessus du local boggie ;

Par ailleurs, l'accès en zone technique au-dessus du local boggie implique la sécurisation de celui-ci contre les chutes de hauteur via l'ajout d'un garde-corps de type industriel ainsi que des accès par échelle de type crinoline depuis le rdc. L'ajout de ces équipements (notamment de l'échelle à crinoline depuis le RdC jusqu'à la zone technique) impacte la zone d'évolution du pont roulant et nécessite de modifier les butées de fin de course.

La gestion des EP résultant de cette modification est traitée chez le lot 3 (FTM T03-038).

4.5/ FTM 044 – BSSE – mise en œuvre échelle à crinoline (+13 376,74 €HT)

Sur les plans du dossier Marché, l'accès en toiture du BSSE est prévu par une « échelle meunière » intérieure. A la suite d'échanges avec le coordinateur SPS (cf. mail SOCOTEC du 06/05/2025), ce dernier considère que l'échelle meunière n'apparaît pas adaptée en tant qu'accès technique sécurisé pour la maintenance et l'entretien technique des ouvrages, du fait de la grande hauteur à franchir à l'intérieur du bâtiment (environ 6.00 m).

La solution retenue consiste à mettre en œuvre une échelle à crinoline intérieure, sur une hauteur d'environ 6.00 m de hauteur, permettant cet accès technique à la toiture terrasses du BSSE.

La mise en œuvre d'une échelle extérieure n'est pas envisageable pour des raisons de sûreté.

- ➔ Ces travaux supplémentaires relatifs aux modifications liées aux données d'entrée SDT postérieures aux études et travaux sont composés de forfaits de rémunération pour études et travaux pour un **Montant de 127 845,17 €HT**

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

5/ Modifications techniques et architecturales postérieures à la notification des marchés

5.1/ FTM 011 - BEM / BMI : modification des locaux PEF / auto PEF (+67 047,81 €HT)

Le maquettage EXE des locaux PEF /autoPEF des bâtiments BEM et BMI réalisé lors du processus de synthèse (cf. annexe 1) démontre des impossibilités d'installation de l'ensemble des équipements techniques, dues principalement :

- à l'augmentation de la puissance des transfos à 1600 KVA, suite à la prise en compte des besoins modifiés de ALSTOM indiqués dans la spécification indice D) ;
- à la prise en compte d'équipements supplémentaires non identifiés (intégration tardive des locaux auto-PEF) rendant la circulation et les accès difficiles voire impossibles ;
- à la prise en compte de l'exigence d'accessibilité arrière des Tableaux Généraux Base Tension (TGBT),
- au besoin de fosses sous les TGBT et cellules (repris dans la COD de l'équipementier) ;
- à la nécessité d'aménager des fosses ;

Il est donc nécessaire de revoir la configuration de ces locaux.

Pour agrandir et rationaliser les locaux dans le BMI, les principales modifications sont les suivantes :

- Le local AutoPEF est recentré.
- des locaux PEF sont symétrisés, avec une profondeur maintenue.
- l'escalier d'évacuation R+1 est déplacé et repositionné sur l'arrière des locaux PEF. La configuration 2 volées est conservée.
- La structure est rationalisée avec notamment la fermeture complète du volume CF2h du PEF 2
- Une fosse technique à -0,80 m est intégrée sous les TGBT et cellules A1 / A2 pour favoriser le déploiement des liaisons électriques et notamment les liaisons sous fourreaux.
- Les fosses sont fermées par un plancher technique.
- Respect de l'exigence anti-inondation PHEC

Travaux modificatifs du BMI :

- Ouvrages de fondations : Refabrication et relivraison des armatures CFA des semelles filantes et isolées des locaux PEF et AUTOPEF
- Dalles portées : Agrandissement des locaux engendrant 10,97 m² supplémentaires de dalle portée ép. 30 cm
- Ouvrages en béton armé :
 - Réalisation de voiles enterrés pour création des fosses -0,80 brut sous les TGBT et cellules A1/A2
 - Réalisation d'une poutre préfabriquée en BA pour reprise du voile décalé pour reprise de la 2ème volée de l'escalier déplacé
 - Réalisation de dalles horizontales à la suite des modifications du plancher haut causées par les modifications des locaux PEF et AUTOPEF du bâtiment BMI.
- Revêtement d'imperméabilisation – cuvelage : le revêtement d'imperméabilisation par cristallisation des fosses -0,80 brut, créées sous les TGBT et cellules A1/A2

Pour agrandir et rationaliser les locaux dans le BEM, les principales modifications sont les suivantes :

- L'emprise est rationalisée et ramenée dans le cadre des files 26/30 – U/V. Local CF2h.
- L'augmentation de la surface est rendue possible par la prise en compte de la surface du local compresseur BEM-0.56, local qui sera repositionné et redimensionné dans le BEM (cf. § 3 de la FTM).
- Nécessité d'optimiser la section des poutres transversales (AI : 3.20 maximum), pour le passage des gaines à barre.
- Une fosse technique à -0,80 m est intégrée sous les TGBT et cellules A1 / A2 pour favoriser le déploiement des liaisons électriques et notamment les liaisons sous fourreaux.
- Les fosses sont fermées par un plancher technique.
- Le volume arrière, hérité du PEF 1, intègre le vestiaire ménage et un volume technique, distribués par un dégagement ouvert sur l'accueil, et permettant des liaisons techniques fluides.

Travaux modificatifs du BEM :

- Ouvrages de fondations :
 - La réalisation de 2 pieux et 2 massifs supplémentaires pour la reprise des locaux PEF et AUTOPEF modifiés
 - La refabrication et la relivraison des longrines préfabriquées des locaux PEF et AUTOPEF du bâtiment BEM

Reprise des locaux PEF et AUTOPEF
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

- Ouvrages en béton armés :
 - Réalisation de voiles enterrés pour création des fosses -0,80 brut sous les TGBT et cellules A1/A2
 - La réalisation de voiles périphériques pour protection contre la vague submersive (ép. 25 cm) liés à l'agrandissement des locaux PEF, AUTOPEF du bâtiment BEM
- Revêtement d'imperméabilisation – cuvelage : le revêtement d'imperméabilisation par cristallisation
- Paroi en béton armé

5.2/ FTM 023 – Réseaux enterrés sous dalle BEM et BMI (+59 935,96 €HT)

Les mises au point faites en synthèse prenant en compte les nouveaux besoins des lots techniques, de l'ensemblier et des lots hébergés (CFA et sûreté) conduisent à des modifications des réseaux secs sous dallage des bâtiments BEM et BMI.

- Synthèse du 18/10/2024 pour le BEM :
 - → plan P005-ENTGAD002-PL-BEM-00291-D
 - → plan P005-ENTGAD002-PL-BEM-00292-D
- Synthèse du 18/10/2024 pour le BMI
 - → Plan P005-ENTGAD002- PL-BMI-00294-C datant du 8/10/2024

Les réseaux secs enterrés prévus dans le cadre du marché de travaux du lot n°02 sont ceux indiqués sur les plans structure DCE indice A datant du 29/09/2024 établis par EGIS tels que décrit à l'article § 5.4.4 du livret 2 : BEM : PG-153-1a ; BMI : PG-153-2a ; BRM : PG-153-3a ; BSSE : PG-153-4a ; BAB : PG-153-5a ; BPDG : PG-153-6a ; TRA : PG-153-7a.

5.3/ FTM 015 - modification réseau énergie BSSR / BEM (+24 552.61 €HT)

Du fait de l'augmentation de la densité de réseaux entre le DCE et la phase EXE, l'espace disponible entre la tranchée couverte et l'angle Sud-Est du BEM, ne permet plus de faire passer l'ensemble des réseaux enterrés.

L'espace entre le bâtiment et la tranchée couverte formant un goulet d'étranglement, la largeur disponible sous voirie, pour le passage des réseaux, est de $\pm 6,50 - 0,5 \times 2$ m.

La distance totale entre les ouvrages de génie civil BEM et TRA (Tranchée couverte) est de $\pm 7,55$ m.

L'étalement des réseaux sur la zone conduit à une largeur de 8,75 m pour une largeur initiale prévue au Marché de 6,50 m.

Il est donc nécessaire de diminuer le nombre de réseaux transitant par cette zone (voie est du BEM), depuis le nord du GAD et la façade Sud du BEM où sont regroupés l'ensemble des servitudes.

De plus, il est important de ménager de l'espace pour l'implantation des ouvrages cadres, regards et chambre de tirage.

La modification consiste à réaliser un cheminement mixte enterré/aérien de la liaison « énergie » proche du tracé initial. Le segment de réseaux le long de la tranchée couverte chemine en aérien sur la charpente métallique de la couverture pour échapper à la voie est du BEM.

Le passage de la zone contrainte en aérien permet d'espacer les réseaux et de favoriser leur mise en œuvre.

L'ensemble des liaisons HT/BT vers les PEF sont maintenu en enterré pour une pénétration directement en façade des locaux PEF.

Pour le Marché du lot 2, la charpente devra être adaptée pour accueillir et supporter la nappe.

La zone concernée s'étend de l'arrière du groupe électrogène jusqu'au chemin de ronde. Soit la charpente et la façade bardage/ventelle entre les files 10 à 25, côté BEM.

Les poteaux 11 à 24 sont reculés sur la face intérieur de la tranchée, afin d'aménager un espace pour la mise en œuvre des tubes. Le rythme des poteaux est de 6,50 m. Ce retrait permet d'aménager un espace pour les tubes, sans modifier la façade à ventelles.

Les poteaux de charpente doivent être doublés tous les 3,25 m, pour reprendre le supportage des tubes.

Charge des réseaux sur charpente métallique : 150 kg/ml

Une étude de flexibilité (lot 3 – TUNZINI) a permis de définir les effort transmis à la structure, notamment au niveau des points fixe et de guidage.

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

5.4/ FTM 016 - BRM : Modification des réseaux EP pour éviter les trainasses en sous-face de couverture (+22 125,81 €HT)

Des raisons techniques (encombrement des trainasses, raccordements, accessibilité maintenance) nous conduisent à reconsidérer les réseaux d'évacuation EP circulant toutes les 2 files en sous face de toiture du BRM.

Il est donc proposé de redescendre les tuyauteries EP apparentes le long de la file E.

Un réseau suspendu en aérien sous le quai collectera les eaux le long de la file E ; depuis cette file, le réseau se connectera selon 4 points de sortie en enterré aux regards situés en file G en limite de bâtiment (files 39, 27, 17 et 7) (au lot 2).

3 tranchées en files 7,17,27 d'une profondeur maximale de 1 m seront réalisées pour mettre en place un réseau PVC CR8 diam. 250 mm permettant de reprendre les réseaux EP du bâtiment BRM sur des regards pied de chute.

Les travaux modificatifs comprennent :

- Terrassement à la fraise hydraulique dans le traité ciment entre 40cm et 100 cm
- Terrassement de la tranchée à la pelle mécanique
- Évacuation des terres en décharge de classe 3 (ISDN)
- Pose du tube PVC sur un lit de pose en 6/10 roulé
- Remblaiement en grave ciment dosé à 3% à - 10 cm de la plateforme fini
- Mise en œuvre de mâchefer stocké sur site sur les 10 cm
- Inspection caméra EP

5.5/ FTM 017 - BEM : déplacement du local compresseur (+19 975,28 €HT)

Le maquetage sur la base des plans marché des locaux PEF /autoPEF du bâtiment BEM réalisé lors du processus de synthèse (cf. descriptif de la FTM 011 détaillé dans le présent document) a démontré des impossibilités d'installation de l'ensemble des équipements techniques, ce qui a conduit à l'augmentation de la surface du local PEF et à l'intégration dans ce volume du local compresseur BEM 0-56.

Le local compresseur BEM 0-56 est repositionné dans le bâtiment vers la façade Ouest, dans le prolongement de la zone bureaux Atelier/Livraison. La surface du local est optimisée et passe de 47 m² à 18 m².

Cette configuration optimale permet de dédier une surface sur une zone réputée non critique et de recentrer la production dans l'installation BEM.

Elle permet également un accès technique direct sur l'extérieur.

Les dispositions techniques et équipements tiers du local sont reconduits, notamment la ventilation (VH/VB) et le siphon de sol, raccordé sur le réseau EU des VRD à proximité immédiate.

5.6/ FTM 019 - BMI_Couverture de la fosse (+57 293,30 €HT)

Afin de sécuriser l'espace en l'absence de véhicule sur la fosse VMI, les travaux de réalisation d'une couverture de la fosse du bâtiment BMI sont nécessaires, non prévus initialement dans le Marché du lot 2.

Ces travaux comprennent la fourniture et la pose d'un système manuel de couverture de fosse, type bâche PVC 650g/m², comprenant :

- Une bâche PVC 650g/m² avec fixation à l'aide de cliquets de serrage et de crochets sur 3 pitons
- Des rails de guidage spécifique pour solution ferroviaire avec console pour support des rails
- La fourniture et la pose de consoles métalliques linéaires en acier brut pour supporter et caler les rails de guidage à l'altimétrie du niveau fini (dimensions consoles L*I*h = 3000*65*360 mm ép. 10 mm)

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

5.7/ FTM 021 - BEM / BMI : Mis en conformité locaux étanches vague submersive (+41 449,47 €HT)

Suite aux échanges du 22/04/2024 et aux précisions du 25/05/2024, en réponse à la FQR n°05 datant du 25/03/2024, les locaux PEF et AUTOPEF des bâtiments BMI et BEM sont à protéger contre le risque d'inondation par rupture de digue tel qu'identifié dans la notice B4.2.2 – Gestion des inondations.

Ces précisions apportent une modification de la conception de la structure BA par rapport aux plans structure du Marché de l'entreprise.

Du fait de cette antériorité, cette FTM ne tient donc pas compte des évolutions des locaux PEF et autoPEF déterminées en phase de Synthèse et ayant conduit aux modifications détaillées dans la FTM 011 détaillé dans le présent document.

Les travaux consistent à remplacer des élévations enveloppant l'ensemble des locaux PEF et AUTOPEF (maçonnerie creuse de 20 cm, voiles BA de 20 cm) par des voiles BA de 25 cm compris le sur-ferraillage pour protection contre la vague submersive (33,40 kg/m² au lieu 11 kg/m² kg/m²)

5.8/ FTM 033 - Suppression des barreaudages (-42 037,32 €HT)

Selon le carnet de sureté PE-22b en date du 28/10/24, modifié suivant la réunion de mise au point TV/MOE du 06/12/24, et confirmé à l'entreprise par courriel de LHEUDE & ASSOCIES datant du 09/12/24, les barreaudages anti-intrusion au droit des menuiseries des bâtiments BEM, BMI, et BRM sont modifiés comme suit :

- BMI : suppression de la totalité du barreaudage ;
- BRM + MAL : suppression de la totalité du barreaudage ;
- BEM :
 - Zone 1,3 et 4 (atelier) : Pas de barreaudage
 - Zone 2 (bureau) : Barreaudage entre les locaux PEF et la circulation au droit du local nettoyage selon plan ci-dessous (pastilles violettes, soit 15u)
 - Pas de barreaudage dans local de stockage des bancs tests et l'outillage ;

NOTA :

- Le BSSE et le BAB ne sont pas concernés par cette modification car il n'y a pas de menuiseries extérieures sur ces bâtiments ;
- **Cette FTM ne traite pas du bâtiment BPDG, qui conserve la totalité de son barreaudage anti-intrusion.**

5.9/ FTM 102 - Modifications du BSSR (+299 136,33 €HT)

Le local était initialement prévu en surface, avec un puits de captage de 1x1 m descendant jusqu'au niveau du fil d'eau du collecteur à 125.22 NGF.

Le puits devait permettre le captage des eaux remontées ensuite vers une cuve tampon par des pompes CVC.

Pour des raisons techniques, les pompes primaires CVC doivent être rapprochées du point de captage pour les maintenir en charge (sous le niveau d'eau du Ginestous), en les connectant à la cuve tampon.

Ceci permet de fiabiliser l'installation et l'alimentation des échangeurs.

Ce fonctionnement conduit à l'agrandissement du puits de captage pour l'intégration d'une cuve tampon et des pompes primaires. Les installations sont placées sur un même niveau facilitant l'exploitation et permettant d'avoir un radier bas filant sur un seul niveau.

Le point de captage étant au fil d'eau du collecteur à 125.22 NGF, le local a dû être approfondi par rapport à sa configuration initiale. Le local est donc complètement enterré.

Compte-tenu de son implantation à proximité du bassin de rétention au pied du réseau de l'émissaire de rejet de la STEP GINESTOUS (proximité d'une fosse d'accès sur son flanc Sud, et le long du faisceau ferroviaire sur son flanc Ouest), un terrassement par talutage n'était pas possible, ce pourquoi le mode constructif par parois de pieux sécants a été retenu.

Cet ouvrage devient donc un ouvrage de génie-civil, et non un ouvrage de VRD, dimensionné et fondé en conséquence au regard du sol en place et du niveau de la nappe.

Un radier poids en pied d'assise a été retenu comme solution structurelle de plancher bas.

031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

Du fait de sa nouvelle hauteur calée selon l'arase inférieure de la fosse d'accès au rejet de l'émissaire, la structure est modifiée en tenant compte des caractéristiques hydrologiques du terrain (niveau des eaux exceptionnels) et géotechniques (remblais hétérogènes).

- Paroi de pieux sécants avec poutre de couronnement en tête et butonnage en phase provisoire,
- Radier poids en pied en assise sur la franche molassique/marneuse butonnant en pied la paroi de pieux sécants,
- Contre-voile en béton projeté armé, dimensionnement en limitation de fissure (fissuration très préjudiciable) selon les Eurocodes et conformément au DTU14.1 Travaux de cuvelage,
- Plancher haut en prédalles et poutres précontraintes sans étais formant buton de tête,
- Cuvelage intrados en système SEL type A étanche à la vapeur d'eau,
- Cuve tampon avec accès trou d'homme et échelle à crinoline,
- Regard pour pompe de relevage,
- Socles pour support d'équipement.
- Trappe d'accès protégée par garde-corps métallique galvanisé type industriel (lisse, sous-lisse, plinthe),
- Escalier métallique galvanisé type industriel droit et quart-tournant avec garde-corps associé,
- Garde-corps métallique galvanisé type industriel (lisse, sous-lisse, plinthe) périmétrique au droit de la cuve tampon,
- Trappe d'accès matériel protégée par garde-corps métallique galvanisé type industriel (lisse, sous-lisse, plinthe).

5.10/ FTM 039 - MAL : Modif R+1 sous-répartiteur + fx plancher (+35 339,64 €HT)

Il est nécessaire d'adapter la structure prévue au Marché de SOCOTRAP à la mise en œuvre du local sous-répartiteur, de degré de sûreté CR3 ;

Ces ouvrages ne sont pas prévus dans le Marché de l'entreprise (cf. plan de structure PG-153-3b) et sont nécessaires comme support primaire à la réalisation du cloisonnement du local sous-répartiteur par le lot 4.

Mise en œuvre de caillebottis maille 19x19 SR4 en remplacement du faux plancher technique : Compte-tenu de la nature technique du local, il est également proposé la mise en œuvre d'un faux -plancher en caillebottis acier galvanisé.

5.11/ FTM 027 - Ajout ouvrants de désenfumage (-107 168,72 €HT)

Le désenfumage du BEM et BMI doit respecter les hypothèses de calcul relevant de la rubrique ICPE 2930, qui sont fonction de la surface de ces bâtiments résultant du PPHPD de dimensionnement :

PPHPD	ICPE 2930	Surface de désenfumage
7000	Déclaration	1/200°
10 000	Déclaration	1/200°
15 000	Autorisation : nécessite l'extension du BEM	2%

Le projet prévoit par anticipation la mise en œuvre de désenfumage intégrant les extensions futures des BEM et BMI ; le nombre de châssis de désenfumage a donc été déterminée sur la base du critère de 2% de la surface.

La modification de programme requis par le Maître d'Ouvrage consistant à ne pas tenir compte des surfaces potentielles d'extension des bâtiments conduit à revenir dans le cadre d'une déclaration ICPE ; le désenfumage est donc calculé sur la base de 1/200° de la surface.

En complément, le bureau de contrôle, a, dans son mail datant du 20/01/2025, demandé à ce que soit respecté les dispositions constructives en matière de désenfumage au regard du code du travail, soit un calcul de la surface géométrique de désenfumage au 1/100 ° de la surface.

Un certain nombre de châssis de désenfumage correspondant aux nouveaux besoins est donc remplacé par des châssis vitrés fixes des toitures des bâtiment BEM et BMI selon les dispositions des plans issus de la réunion SSI datant du 17/12/2024 ;

Appareil de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

Nota : dans un objectif d'extension future des bâtiments, où la surface concernée sera supérieure à la limite permettant le calcul au 1/100, on note la possibilité future d'intégrer un châssis DENFC en lieu et place des remplissages vitrés des SHED. Ces châssis DENFC devront être du même type que ceux proposés dans le dossier SSI.

5.12/ FTM 031 – BEM : remplacement BSO par stores (-114 195,17 €HT)

Suite aux échanges entre la MOE et TI/TV, la MOE propose d'optimiser la mise en œuvre de BSO sur les façades du BEM et du BMI en fonction de l'utilisation des locaux concernés et de l'orientation des façades ; et le cas échéant de remplacer les BSO par des stores intérieurs (vénitien lame de 50 en alu) :

1/ BMI

- Suppression des 24 BSO au niveau du RDC ;
- Ajout d'un store intérieur pour le local 1-06 ;

1/ BEM

- Suppression de la totalité des BSO dans le patio aux R+1 et R+2 ;
- Suppression des BSO au RDC ;
- Afin de limiter le risque d'inconfort des personnels lié à l'exposition au soleil en fin de journée, notamment dans la salle PCC, des BSO sont ajoutés sur les menuiseries extérieures en façade ouest

5.13/ FTM 038 – BEM : modification des DEP en façade EST (+9 074,36 €HT)

La conception du dossier Marché prévoit que les 4 EP de la façade Est de la zone atelier sont des descentes verticales directement raccordées sous les naissances et se raccordant sur des attentes en sol dans le dallage.

En phase de synthèse, ce principe a totalement été revu :

- Pour limiter le nombre de descentes et d'attente en sol dans le dallage (risque sinistre) ;
- Du fait des difficultés de raccordement au réseau extérieur depuis le dallage, liées aux fils d'eau ;

Les DEP sont donc positionnés en extérieur, en limitant des DEP à 3 sur le BEM façade E, positionnés à l'extérieur du bâtiment.

5.14/ FTM 048 – structure métallique pour rideaux d'air chaud (+14 986,80 €HT)

La phase SYN a permis d'identifier une contrainte de fonctionnement entre les portes sectionnelles des voies BMI et BEM et les rideaux d'air chaud : les rangements des portes sectionnelles (volume d'exclusion orange) masque le rideau d'air chaud (équipement cyan).

La solution consiste à placer les rideaux d'air, en dessous, porté par une structure métallique éventuellement mutualisée avec la structure du rideau ou suspendue à la charpente.

Les rideaux étaient initialement fixés sur le béton.

La course du pont sera limitée pour permettre la bonne intégration des équipements CVC.

Changement d'implantation des butées de ponts roulants : pour éviter toute collision avec les rideaux d'air chaud, il est nécessaire de changer l'implantation des butées des ponts roulants déjà mises en œuvre sur chantier.

- Il faudra donc effectuer les reprises sur les 10U de chemins de roulements concernés (2U au BMI et 8U au BEM).
- L'emprise des rideaux d'air est inscrite dans les limites du cheminement piéton ;

5.15/ FTM 049 – Suppression des habillages GOLD en façade (-15 929.69 €HT)

A la suite des échanges entre la MOE et l'entreprise à l'issue de la présentation du prototype de façade (mars 2025), il est décidé de supprimer la totalité des habillages GOLD au droit de certaines menuiseries.

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception en préfecture : 12/02/2026

Pour le BEM :

- La suppression des habillages gold au droit de 10 menuiseries de la zone bureau (béton matricé)
- La suppression des habillages gold au droit de 24 menuiseries de la zone atelier (bardage double peau)
- La plus-value surface de bardage double peau pour réaliser les tableaux des menuiseries et entre châssis + pièces de finition en périphérie sur l'épaisseur d'habillage

Pour le BMI :

- La suppression des habillages gold au droit de 13 menuiseries de la zone bureau (béton matricé)
- La suppression des habillages gold au droit de 6 menuiseries de la zone atelier (bardage double peau)
- La plus-value surface de bardage double peau pour réaliser les tableaux des menuiseries et entre châssis + pièces de finition en périphérie sur l'épaisseur d'habillage

**5.16/ FTM 042 – Diverses modifications en mises au point EXE
(+18 576,77 €HT)**

Prise en compte des plans modificatifs MOD 6,7,12,13,15,21,29,31,35,40,48,52,55 suite aux mises à jour des plans architectes depuis la notification du Marché.

Ces modifications sont issues des évolutions de projet (ajustements en phase études EXE et SYN avec le lot 2, notamment la prise en compte d'écarts par rapport aux plans architectes et lots techniques).

Evolution des plans depuis le Marché :

➔ Mise à jour des plans PRO à l'indice C ne phase d'études EXE

Puis :

Plans MOD 10 à 18 diffusés par mail le 24/07/2024

Plans MOD 19 à 21 diffusés par mail le 26/08/2024

Plans MOD 22 à 31 diffusés par mail le 11/09/2024

Plans MOD 32 à 37 diffusés par mail le 01/10/2024

Plans MOD 38 39 diffusés par mail le 15/10/2024

Plans MOD 43 à 45 diffusés par mail le 25/10/2024

Plans MOD 46 à 57 diffusés par mail le 24/01/2025

**5.17/ FTM 050 – Finition des murs maçonnés
(+120 189,52 €HT)**

Absence de préparation des supports maçonnés pour mise en peinture :

Dans le cadre de la préparation des murs maçonnés, la prestation avant ratissage et peinture par le peintre n'a pas été prévue dans le marché de SOCOTRAP.

Il est demandé à SOCOTRAP de réaliser les enduits ciment ou plâtre sur les murs en maçonnerie destinés à recevoir de la peinture ou la faïence ;

La surface à réaliser est estimée à 2 400 m².

Après analyse technico-économique, la solution la plus rapide et la plus pertinente pour le chantier au regard de son avancement consiste à mettre en œuvre des doublages en BA13 collé sur les parois (option 1) ;

**5.18/ FTM 055 – BEM - Modification des cheminements en toiture
(+19 668,83 €HT)**

Part MOE

1/ Prise en compte de la MOD79 : nécessité d'ajouter un saut de loup manquant entre terrasse logistique et toiture bureaux du BEM ; modification des cheminements renforcés en toiture ;

2/ Création d'une plateforme métallique d'accès aux CTA de la zone boggie du BEM + supports extracteur (en bleu).

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

- Ces travaux supplémentaires sont composés de forfaits de rémunération pour études et travaux, pour un **Montant de 530 021,59 €HT**

6/ Modifications liées aux données d'entrée de TISSEO INGENIERIE / TISSEO VOYAGEURS (y compris CFA, PCC) postérieurs à la notification des marchés

6.1/ FTM 020 - MAL : intégration de caniveau et déplacement du local technique (+5 821,51 €HT)

L'implantation du local technique de la machine à laver est modifié pour permettre d'être hors de l'emprise requise pour le platane à conserver (erreur d'implantation sur le plan topographique fourni par TISSEO support du plan masse projet).

LE projet intègre des caniveaux et des regards techniques non prévus dans le cadre du marché du lot 2, modifications issues des spécifications détaillées MAL établies par ALSTOM (P006-ALS-GASD001-SPF- EQI-MAL-3246A) :

- La création de 2 regards en béton armé coulé en place de 100x100 (cm) et 50 cm de profondeur avec 2 tampons en fonte à cadre carré 100x100 B125. (Une reprise de scellement différente de la finition du béton armé sera obligatoirement apparente autour des tampons en fonte).
- La création d'un caniveau technique en béton armé coulé en place de 60x50 ht (cm) sur 3,07 ml reliant les 2 regards, celui-ci sera couvert par un caillebotis repris sur cornières et ossatures en acier galvanisé fixées aux parois du caniveau.

6.2/ FTM 103 - BEM R+1 ASI : accès sas Data center (+23 549,05 €HT)

Les circuits d'acheminement des équipements lourds et/ou encombrants sont modifiés autour du patio pour permettre la maintenabilité.

La configuration des accès data center et personnel sont modifiées après analyse conjointe et arbitrage TV/AMOS en date du 15/04/2025.

Les hauteurs sous faux plafond des circulations périphériques au patio, ainsi que les portes associées, sont adaptées pour permettre le cheminement des réseaux et l'intégration des équipements en faux plafond.

Les portes permettant la liaison entre le Data Center et l'ouverture sur les ateliers sont confirmées pour 2,50 m de hauteur libre, la hauteur sous faux plafond est réglée en conséquence.

Les travaux modificatifs sont les suivants :

- Maçonnerie suivant nouveaux aménagements
- Traitement recharge devant BEM-1.36 et BEM-1.37

6.3/ FTM 029 - TRAOTOAC : Modification phasage pour porte écluse (+8 019,67 €HT)

L'emprise demandée par TI + SYSTRA (MOE) pour l'intégration de la porte écluse dans la tranchée TRAOTOAC pour une longueur de 18 m exporte des contraintes de réalisation non identifiées dans les marchés du GAD,

En effet, le calendrier prévu pour l'intégration de la porte écluse (Maîtrise d'œuvre SYSTRA) dans la tranchée couverte impacte la réalisation de la charpente et de la couverture prévues au Marché du GAD.

Le report de la pose de la couverture de la tranchée début septembre 2025 pour permettre l'intégration de la porte écluse est donc nécessaire (cf. mise au point TI/SYSTRA du 26/04/2024).

Il devient nécessaire de suspendre les travaux de charpente, Couverture et bardage du bâtiment TRAOTOAC (entre les files 26 et 33) jusqu'à début septembre 2026 (date restant à consolider avec le MOE SYSTRA).

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

Par conséquent, la réalisation de l'ouvrage prévue au Marché soit se dérouler en 2 phases, avec les travaux supplémentaires suivants :

- Charpente métallique
 - Amenée et repli supplémentaires des matériels de levage et de travail en hauteur
 - Stockage et relivraison de ouvrages de charpente métallique
 - Intervention de la main d'œuvre en 2 phases et renforcement pour réduction de l'impact de travail dans des conditions différentes de la base marché (présence porte éclose + rails ne permettant plus le travail depuis l'intérieur du bâtiment)
- Couverture / bardage métallique :
 - Amenée et repli supplémentaires des matériels de levage et de travail en hauteur
 - Stockage et relivraison des ouvrages de couverture et de bardage
 - Intervention de la main d'œuvre en 2 phases et renforcement pour réduction de l'impact de travail dans des conditions différentes de la base marché (présence porte éclose + rails ne permettant plus le travail depuis l'intérieur du bâtiment)
 - Intervention en 2 phases du sous-traitant poseur des filets

6.4/ FTM 014.1 - BRM : fondations longrines pour clôture 3^{ème} rail (+25 126,73 €HT)

Dans le cadre de ses études COD, le document ALSTOM réf. P006-ALS-GAD-SPI-SYS-GIT-00276-D_Spécification des interfaces SdT - INFRA GAD diffusé au GAD le 12/07/2024 détaille les données d'entrée nouvelles et/ou modifiées suivantes pour la conception et la réalisation par le GAD :

Les Titulaires des marchés GAD concernés devront prévoir les clôtures et protections suffisantes pour éviter à des individus de pénétrer sur des voies alimentées par troisième rail. Attention, les clôtures à proximité du troisième rail (exemple : clôture séparant deux voies de remisage côtes à côtes) ne devront pas être dans un matériau conducteur (électrique). Pour ne pas interférer avec le troisième rail, la clôture entre voies de remisage devra être installée à partir de 50cm au-dessus du plan de roulement. L'installation de cette clôture et de ses supports devra être faite après la mise en place de l'ensemble voie et troisième rail.

La nature et positionnement des clôtures à mettre en œuvre sont précisées dans la FTM 014.

Pour assurer, en mesure conservatoire, la fixation de la clôture après mise en œuvre du 3^{ème} rail par ALSTOM sans risque de reprise des massifs de fixation due aux écarts entre poteaux pouvant être variables selon la nature de la clôture retenue, il est prévu, en remplacement des 249 massifs 30x30x50h, la mise en œuvre de longrines permettant de s'affranchir du choix du type de clôture.

Par ailleurs, la modification des massifs tels que prévus au Marché sera très complexe une fois les rails posés par ALSTOM.

Cette mesure permet de s'affranchir de tout calepinage sur le long pan des poteaux de clôture dont l'entraxe varie selon le modèle de clôture, type, référence et fabricant, permettant ainsi une plus grande flexibilité quant à la solution à mettre en œuvre et un temps de décision et d'arbitrage non-contraint par la futur MAD à ALSTOM.

Calepinage des poteaux et Phasage de la mise en œuvre : Donnée d'entrée SdT : P006-ALS-GAD-PL-TRL-GEN_TRL-05249-B_3e Rail - Plan d'implantation du 3^{ème} rail.

La longrine sera réalisée en béton C25/30 XC1 et sera armé d'un chaînage continu. Le terrassement sera réalisé à la fraise hydraulique (trancheuse) en une seule intervention. Il s'agit d'une variante au système de fondation initial (plot isolé en gros-béton).

- Linéaire rouge : 199.32 ml/rangée x3 rangées = 597,96 ml

- Dimensions = LxH = 40x30 cm

- As=129.05ngf

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

6.5/ FTM 005 – Mise à jour de la nomenclature des menuiseries (+211 628,29 €HT)

Le dossier PRO vdef datant de juillet 2023 a été validé par la MOA sans remarque sur la nomenclature des portes.

A la demande de TV, la nomenclature a été retravaillée et un nouveau tableau de porte a été diffusé aux entreprises par lettre circulaire le 24.11.23.

En phase chantier, ce tableau des portes a été modifié lors de plusieurs réunions à partir de novembre 2024.

La nomenclature des portes a évolué pour aboutir à la production par la MOE de la nomenclature finalisée datée du 17 mars 2025, objet de la FTM (dossiers MOD 8 et MOD 61).

Les modifications tiennent compte des classements CF/SF (EI) tels que consolidés au travers de la FTM02-006 et MOD02-014, compartimentage CF/SF et mise à jour des plans architecte correspondant, en relation avec le classement des bâtiments (code du travail et ICPE), et selon validation de l'OCTA.

RAPPEL DE L'HISTORIQUE des mises au point :

Mise au point de la nomenclature :

- 27/06/24 : 1er tableau de nomenclature EXE et plans de repérages associés diffusés sur Mezzoteam + Diffusion par mail (MOE/CT)
- 25/10/24 : Diffusion par le lot 2 à la MOE d'un 2ème tableau de nomenclature EXE et plans de repérage associés
- 24/02/25 et 25/02/25 : Revue globale des portes avec MOE, TV et entreprises
- 27/02/25 : Diffusion par MOE d'une nouvelle nomenclature de portes issue des ateliers de mise au point du 24/02/25 et 25/02/25 (MOD61)
- 17/03/25 : Diffusion par LHEUDE d'une nouvelle nomenclature de portes modifiée par TV (MOD61)
- 24/03/25 : Confirmation par REC de la MOD61 et de la nomenclature de portes modifiée par TV (FTM02-005)
- 12/05/25 : Diffusion par le lot 2 d'un 3ème tableau de nomenclature EXE et plans de repérage associés

Mise au point des propriétés coupe-feu des portes :

- 21/06/24 : Sujet clarification des spécifications REI abordé en réunion
- 28/06/24 : 1ère réunion de mise au point des propriétés CF des portes
- 05/07/24 : 2ème réunion de mise au point des propriétés CF des portes
- 09/07/24 : Diffusion par mail du compte rendu des réunions CF du 28/06/24 et 05/07/25
- 23/07/24 : Réunion avec architecte et revue des propriétés CF du tableau de nomenclature EXE du BEM
- 24/07/24 : Diffusion par REC de plans CF (MOD14)
- 30/08/24 : Diffusion par le lot 2 des Plans CF avec repérage portes CF
- 11/09/24 : Diffusion par MOE de plans CF (MOD14)
- 18/11/24 : Diffusion par MOE des derniers plans CF (MOD14)

Cette FTM intègre les spécifications techniques et équipements édictées dans les préconisations générales de sûreté SGIS V04.04 de septembre 2023 émanant de TISSEO Ingénierie et transmis par mail en date du 18/10/24, en particulier le remplacement des serrures électromagnétiques décrites au CCTP par des serrures électromécaniques selon descriptions et références imposées dans le SGIS V04.04.

Corrections / compléments sur les niveaux NS/CR/A2P : Principes généraux retenus par TV :

- Les éléments pris en compte pour retarder l'intrusion depuis la zone publique vers les locaux sensibles du GAD sont de plusieurs natures :
 - La double clôture du site ou le poste de garde
 - Les distances/étages
 - Le nombre d'obstacles/portes à franchir avant d'atteindre le local concerné
- La colonne « Robustesse porte » et les niveaux A2P ont été ajustés en conséquence
- Par défaut les autres portes des locaux NS2/NS3/NS4, qui n'ont pas été modifiées, ont des serrures A2P 1* (= 1 point)

Les performances et classement CR3 ou CR4 imposent des serrures 3 points obligatoires : à défaut, aucun PV de conformité ne pourra être fourni attestant d'un classement CR3 ou CR4 de l'ensemble porte-support.

031253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

**6.6/ FTM 042 – Diverses modifications en mises au point EXE
(+9 877,17 €HT)**

Prise en compte des plans modificatifs MOD 6,7,12,13,15,21,29,31,35,40,48,52,55 suite aux mises à jour des plans architectes depuis la notification du Marché.

Ces modifications sont issues des évolutions de projet (ajustements en phase études EXE et SYN avec le lot 2, notamment la prise en compte d'écarts par rapport aux plans architectes et lots techniques).

Evolution des plans depuis le Marché :

➔ Mise à jour des plans PRO à l'indice C ne phase d'études EXE

Puis :

Plans MOD 10 à 18 diffusés par mail le 24/07/2024

Plans MOD 19 à 21 diffusés par mail le 26/08/2024

Plans MOD 22 à 31 diffusés par mail le 11/09/2024

Plans MOD 32 à 37 diffusés par mail le 01/10/2024

Plans MOD 38 39 diffusés par mail le 15/10/2024

Plans MOD 43 à 45 diffusés par mail le 25/10/2024

Plans MOD 46 à 57 diffusés par mail le 24/01/2025

**6.7/ FTM 046 – Mise en œuvre d'une détection incendie provisoire
(+98 030,62 €HT)**

A la suite de la demande du MOA de mettre en œuvre une sécurisation incendie en phase chantier, le cahier des charges suivant a été établi par TISSEO à l'issue de la réunion GDS/ TI du 24/06/2025 :

Dans chaque local technique ou bâtiment concerné seront présents :

- Des détecteurs radio
- Une centrale alimentée en filaire
- Une sirène, reliée à la centrale sera installée par niveau et non par local. Cette dernière sera câblée en filaire.
- Les zones hall ne sont pas à équiper.

La prestation comprend les mises en œuvre suivantes :

- Système de Sécurité Incendie composé d'un ECS adressable FC2020 à 2 bus de détection et du CMSI STT10 collectif doté de 8 fonctions de mise en sécurité et d'une Unité de gestion d'Alarme (UGA) à 2 Zones d'Alarme (ZA) et 4 lignes de diff useurs sonores et/ou lumineux. Equipé de son alimentation Electrique de Secours 56V et de 6 batteries 12V/12Ah
- Transmetteur téléphonique + abonnement
- INTERFACE ENTREE/SORTIE RADIO AVEC PILES. Passerelle sur Fdnet pour assurer la gestion de détecteurs à liaisons radio électronique.
- Détecteur radio SWING avec son embase et sa batterie
- Déclencheur manuel au niveau de chaque centrale
- DIFFUSEUR SONORE - IP66 96dB Dispositif sonore destiné aux sites industriels émettant un signal Conforme à la norme NFS 32.001
- Programmation, mise en service, essais, moyen d'accès
- Formation
- Rédaction d'un procès-verbal

➔ Ces travaux supplémentaires sont composés de forfaits de rémunération pour études et travaux, pour un **Montant de 382 053,04 €HT**

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

b) SYNTHESE DE L'INCIDENCE FINANCIERE DES MODIFICATIONS SUR LE MONTANT DU MARCHÉ

Le bilan des modifications apportées est le suivant :

Détail de la modification		Total €HT	OS N°	FTM N°	Incidence financière sur le montant initial du marché
1.1	Analyses agressivité des eaux et sols	13 078,44 €	4	001 A	0,05%
1.2	Prise en compte de l'agressivité des eaux /sols _ autres ouvrages	212 014,89 €	12	007 B	0,77%
1.3	Prise en compte de l'agressivité des eaux /sols - pieux et CMC	30 394,00 €	12	009 B	0,11%
TOTAL 1 - aléas		255 487,33 €			0,92%
2.1	BMI : purges fond de forme et remblais bon matériau	139 415,94 €	12	004 B	0,50%
2.2	Evacuation des déblais classe 2	87 390,03 €	20	034 A	0,32%
TOTAL 2 - aléas		226 805,97 €			0,82%
3.1	Suppression de la poutre IPN Stinger de la voie du Tour en Fosse	-5 351,66 €	12	002 B	-0,02%
3.2	spécification des Tables tournantes	15 614,98 €	12	010 B	0,06%
3.3	impacts du COD ALS et spec indice D : voies sur potelets	8 061,46 €	12	012 B	0,03%
3.4	suppression des heurtoirs	-74 315,15 €	12	022 A	-0,27%
3.5	dimensionnement des supports pour colonnes de levage MRO/VMI	-5 373,66 €	14	013 B	-0,02%
3.6	BEM - interface entre les réseaux traction ALSTOM et les réseaux de la plateforme ferroviaire (PFR)	30 104,36 €	14	018 A	0,11%
3.7	Réseaux enterrés sous dalle BEM et BMI	59 935,96 €	14	023 A	0,22%
3.8	BMI : aménagement de la fosse	96 657,19 €	16	025 A	0,35%
3.9	BEM : Modification voie noyée du TEF - étude	3 750,00 €	16	030 A	0,01%
3.10	BEM : intégration des ASI suite SYN	73 754,13 €	20	026 A	0,27%
3.11	Modifications relatives à l'adaptation du TEF	256 572,32 €	20	036 A	0,93%
3.12	Ajout trappes CFO VMI	34 290,76 €	20	037 A	0,12%
3.13	Ts bâtiments : création réservations pour ALSTOM	57 938,19 €	23	041 A	0,21%
3.14	BEM : Déplacement de l'escalier d'accès en toiture du R+2	2 430,00 €	23	042 A	0,01%
3.15	BEM : prolongement rails STINGERS	16 608,50 €	23	047 A	0,06%
3.16	BEM - Modification des cheminements en toiture	4 355,53 €	23	055 A	0,02%
3.17	BRM – sciage des escaliers d'accès aux voies	10 884,95 €	23	057 A	0,04%
3.18	BRM/BEM : réservations chemins de câble 110V	4 368,50 €	23	058 A	0,02%
3.20	BSSE – incidences SDT sur les ROXTEC	68 056,42 €	23	051 A	0,25%
3.21	MAL – réservation armoire SDT	5 621,88 €	23	052 A	0,02%
3.19	BRM : réservations sur passerelles	1 528,00 €	23	062 A	0,01%
TOTAL 3 : données d'entrée SDT et CFA postérieures aux études et travaux :		665 492,66 €			2,41%
4.1	BEM / BMI : Modification des plans CF	33 533,15 €	20	006 A	0,12%
4.2	plaques de franchissement chantier zone 1 BEM	39 910,05 €	23	043 A	0,14%
4.3	BEM : local de nettoyage des bogies - modif portes CF 1H	25 730,44 €	23	042 A	0,09%
4.4	BEM : Modif mur local bogie et mur de séparation de la zone ICPE	15 294,79 €	23	042 A	0,06%
4.5	BSSE – mise en œuvre échelle à crinoline	13 376,74 €	23	044 A	0,05%
TOTAL 4 - Modifications liées aux avis du contrôle technique/CSPS		127 845,17 €			0,46%
5.1	BEM / BMI : modification des locaux PEF / auto PEF	67 047,81 €	14	011B	0,24%
5.2	Réseaux enterrés sous dalle BEM et BMI	59 935,96 €	14	023 A	0,22%
5.3	modification réseau énergie BSSR / BEM	24 552,61 €	16	015 A	0,09%
5.4	BRM : Modification des réseaux EP pour éviter les trainasses en sous-face de couverture	22 125,81 €	16	016 B	0,08%
5.5	BEM : déplacement du local compresseur	17 018,01 €	16	017 A	0,06%
5.5	BEM : déplacement du local compresseur	2 957,27 €	16	017 A	0,01%
5.6	BMI_Couverture de la fosse	57 293,30 €	18	019 A	0,21%
5.7	BEM / BMI : Mis en conformité locaux étanches vague submersive	41 449,47 €	14	021 B	0,15%

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

	Détail de la modification	Total €HT	OS N°	FTM N°	Incidence financière sur le montant initial du marché
5.8	Suppression des barreaudages	-42 037,32 €	20	033 A	-0,15%
5.9	Modifications du BSSR	299 136,33 €	20	102 B	1,08%
5.10	MAL : Modif R+1 sous-répartiteur + fx plancher	35 339,64 €	20	039 A	0,13%
5.11	BEM : Ajout ouvrants de désenfumage	-107 168,72 €	20	027 B	-0,39%
5.12	BEM : remplacement BSO par stores	-114 195,17 €	23	031 A	-0,41%
5.13	BEM : modification des DEP en façade EST	9 074,36 €	23	038 A	0,03%
5.14	structure métallique pour rideaux d'air chaud	14 986,80 €	23	048 A	0,05%
5.15	suppression des habillages GOLD en façade	-15 929,69 €	23	049 A	-0,06%
5.16	Redimensionnement de l'ascenseur et déplacement des murs	1 144,00 €	23	042 A	0,00%
5.16	BEM : réduction de la dimension des sheds	2 351,11 €	23	042 A	0,01%
5.16	BMI : Ajout porte CF 1h + modif porte simple	10 962,00 €	23	042 A	0,04%
5.16	BEM : Suppression des ouvertures grillagées du TAR et CBLR	1 051,80 €	23	042 A	0,00%
5.16	BEM : Modif hauteur des portes	1 211,11 €	23	042 A	0,00%
5.16	BEM : déplacement porte	587,78 €	23	042 A	0,00%
5.16	BEM : déplacement porte	587,78 €	23	042 A	0,00%
5.16	BEM - modification du sens d'ouverture des portes	4 834,42 €	23	042 A	0,02%
5.16	BRM - Modif de la composition du mur	-14 030,40 €	23	042 A	-0,05%
5.16	BMI : Modif mur-rideau en façade + ajout de tôle contre les poteaux	9 877,17 €	23	042 A	0,04%
5.17	Finition des murs maçonnés	120 189,52 €	23	050 A	0,43%
5.18	BEM - Modification des cheminements en toiture	19 668,83 €		055 A	0,07%
TOTAL 5		530 021,59 €			1,92%
6.1	MAL : déplacement local technique	5 821,51 €	12	020 A	0,02%
6.2	BEM R+1 ASI: accès sas Data center	23 549,05 €	20	103 A	0,09%
6.3	TRAOTOAC : Modification phasage pour porte écluse	8 019,67 €	16	029 A	0,03%
6.4	BRM : fondations longrines pour clôture 3ième rail	25 126,73 €	20	014.1 A	0,09%
6.5	Mise à jour de la nomenclature des menuiseries	211 628,29 €	23	005 A	0,76%
6.6	BMI : Modif mur-rideau en façade + ajout de tôle contre les poteaux	9 877,17 €	23	042 A	0,04%
6.7	mise en oeuvre d'une détection incendie provisoire	98 030,62 €	23	046 A	0,35%
TOTAL 6		382 053,04 €			1,38%
TOTAL 1 à 6		2 187 705,75 €			7,91%

Synthèse :

Modifications	Montant (€HT)	%
1/ Prise en compte des contraintes liées à l'agressivité des sols	255 487,33 €	0,92%
2/ Travaux modificatifs liés aux aléas de sols	226 805,97 €	0,82%
3/ Modifications liées aux données d'entrée SDT postérieures aux études et travaux :	665 492,66 €	2,41%
4/ Modifications liées aux avis du contrôleur technique	127 845,17 €	0,46%
5/ Modifications techniques et architecturales postérieures à la notification des marchés	530 021,59 €	1,92%
6/ Modifications de programme liées aux données d'entrée de TISSEO INGENIERIE / TISSEO VOYAGEURS (y compris CFA, PCC) postérieures à la notification des marchés	382 053,04 €	1,38%
TOTAL	2 187 705,75 €	7,91%

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

L'intégration, dans le marché, de prestations supplémentaires génère une plus-value + **2 187 705,75 € HT**, soit une augmentation de + **7,91 % du montant du marché initial**.

En conséquence, l'article 2 de l'Acte d'Engagement est modifié comme suit :

Montant du marché initial :	27 670 698,00 € HT
Montant de l'avenant n°01 :	2 187 705,75 € HT
Montant Total du marché :	29 858 403,75 € HT

c) FONDEMENTS DES MODIFICATIONS

C1) Modifications de faible montant

Les modifications détaillées ci-après relèvent des articles R 2194-8 et R 2194-9 du Code de la commande publique :

SOUS-SECTION 6 - Modification de faible montant

Art. R. 2194-8

Le marché peut être modifié lorsque le montant de la modification est inférieur aux seuils européens qui figurent dans l'avis annexé au présent code et [...] à 15 % du montant du marché initial pour les marchés de travaux, sans qu'il soit nécessaire de vérifier si les conditions prévues à l'article R. 2194-7 sont remplies.

Art. R. 2194-9

Lorsque plusieurs modifications successives relevant de l'article R. 2194-8 sont effectuées, l'acheteur prend en compte leur montant cumulé.

Modifications	Montant	%
1/ Prise en compte des contraintes liées à l'agressivité des sols	255 487,33 € HT	0,92%
2/ Travaux modificatifs liés aux aléas de sols	226 805,97 € HT	0,82%
4/ Modifications liées aux avis du contrôle technique	127 845,17 € HT	0,46%
5/ Modifications techniques et architecturales postérieures à la notification des marchés	530 021,59 € HT	1,92%
TOTAL :	1 140 160,06 € HT	4,12%

En effet ces prestations et travaux supplémentaires sont justifiés par la prise en compte en cours de chantier de caractéristiques techniques et architecturales complémentaires.

Ils ne changent pas la nature globale du Marché initial.

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

C2) Travaux supplémentaires rendus nécessaires

Les modifications détaillées ci-après relèvent des article L2194-1- 2°, **R2194-2 et suivants du Code de la commande publique** :

SOUS-SECTION 2 - Travaux [...] supplémentaires devenus nécessaires

Article R2194-2

Le marché peut être modifié lorsque, sous réserve de la limite fixée à l'article R. 2194-3 » (qui définit un seuil de 50% lorsque le marché est conclu par un pouvoir adjudicateur, qui n'est pas le cas ici puisque le Maître d'ouvrage intervient en qualité d'entité adjudicatrice), « des travaux, fournitures ou services supplémentaires, quel que soit leur montant, sont devenus nécessaires et ne figuraient pas dans le marché initial, à la condition qu'un changement de titulaire soit impossible pour des raisons économiques ou techniques tenant notamment à des exigences d'interchangeabilité ou d'interopérabilité avec les équipements, services ou installations existants achetés dans le cadre du marché initial.

Modifications	Montant	%
3/ Modifications liées aux données d'entrée SDT postérieures aux études et travaux :	665 492,66 €HT	2,41%
6/ Modifications de programme liées aux données d'entrée de TISSEO INGENIERIE / TISSEO VOYAGEURS (y compris CFA, PCC) postérieures à la notification des marchés	382 053,04 €HT	1,38%
TOTAL	1 047 545,70 €HT	3,79%

Ces prestations et travaux supplémentaires sont justifiés par la prise en compte de nouvelles données d'entrée et de nouveaux besoins principalement de la part du Système de transport ALSTOM et de l'exploitant TISSEO, non connus à la notification des marchés, et rendus nécessaires pour assurer techniquement les fonctionnalités d'exploitation future et de maintenance des installations.

Principalement, les mises à jour régulières des spécifications techniques de la part de l'équipementier ALSTOM ont généré des modifications impactantes en cours de chantier sur des ouvrages préalablement réalisés (modification de structure, changement d'affectation de certains locaux nécessitant des basculements d'équipements techniques en cours de réalisation, adaptations suite à de nouveaux circuits logistiques impactant les travaux de structure en cours, nouvelles réservations...), qu'il était impossible de confier à d'autres prestataires, du fait d'ouvrages en cours de réalisation et dépendant d'un planning.

L'exploitation TISSEO a également requis des modifications relevant des mêmes nécessités.

Pour conclure, dans la mesure où ces modifications sont intrinsèquement liées aux travaux préalablement engagés, il n'est pas envisageable pour le Maître d'ouvrage de procéder à un changement de titulaire, pouvant entraîner des difficultés majeures de respect d'un calendrier général très contraint, d'incompatibilité technique avec les prestations réalisées ou de garantie contractuelle.

En l'occurrence, les modifications générées par ces prestations rendus nécessaires emportent une hausse de **+ 3,79 % du montant du marché initial**, inférieure au seuil de 50% de l'article R2193 (qui est, au demeurant, inopposable au Maître d'ouvrage, en sa qualité d'entité adjudicatrice sur la présente opération).

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

ARTICLE 3 – DELAIS : MODIFICATIONS APPORTEES A L'ANNEXE 1 « DELAIS – JALONS » DE L'ACTE D'ENGAGEMENT

Parmi les 14 délais partiels ci-dessous définis dans l'annexe 1 de l'AE, 13 doivent être modifiés pour les raisons suivantes :

- **DP 3/4/5/6 : Finalisation des zones pour la MAD ALSTOM**

Les différentes mises à disposition à ALSTOM se sont déroulées selon un calendrier fortement dépendant des mises au point en études de la part de ALSTOM (évolution des données d'entrée) et consolidées en phase de synthèse avec le GAD, ce qui a conduit aux décalages des dates de finalisation des travaux et de mise à disposition des différentes zones concernées.

- **DP 7/8 : finalisation des locaux PCC et CFA**

La finalisation de la prestation a été décalée du fait du retard des études PCC et CFA par rapport à l'avancement des travaux du GAD, rendant impossible la réalisation des travaux aux dates initiales.

- **DP 9 : Finalisation du local MAL pour MAD ALSTOM**

La prise en compte des données d'entrée tardives de ALSTOM sur la zone MAL, les mises au point d'exécution en découlant ont conduit à décaler le jalon DP9.

- **DP 10 : Finalisation de la couverture de tranchée**

La finalisation de la prestation a été reportée du fait d'une part des contraintes d'intégration de la porte éclose nécessitant la réalisation de la couverture en 2 étapes et d'autre part de la prise en compte des nouveaux délais d'approvisionnement de cette porte.

- **DP11/12/13/14 : reprise des travaux après mises à disposition des zones par ALSTOM**

Modification des dates compte tenu des incidences de décalage des DP3/4/5/6/9.

- **DP15 : Finalisation du poste de garde**

Les travaux de désamiantage au droit du BEM de EIFFAGE TP ayant débuté le 22/09/2025, le retard de la libération de l'emprise des travaux réalisés par le lot GC02 au sud ont conduit à replanifier entièrement les travaux sur la zone sud.

Délai partiel Jalons	Désignation	Ouvrage	Échéances	Nbr Mois	Date prévisionnelle	Date prévisionnelle recalée (*)
OS 2	Démarrage des travaux	tous			22/04/2024	
DP3	Finalisation de la zone Atelier du BEM pour MAD ALSTOM	BEM	OS 2 +	11	22/03/2025	11/08/2025
DP4	Finalisation des fondations du REMISAGE et couverture tranchée pour MAD ALSTOM	BMI	OS 2 +	11	22/03/2025	11/08/2025
DP5	Finalisation de la zone atelier du BMI pour MAD ALSTOM	BMI	OS 2 +	14	22/06/2025	11/08/2025
DP6	Finalisation de la sous-station pour MAD ALSTOM	BSSE	OS 2 +	14	22/06/2025	11/08/2025
DP7	Finalisation des locaux PCC pour MAD ssyst. PCC	PCC	OS 2 +	14	22/06/2025	11/08/2025
DP8	Finalisation des locaux CFA pour MAD ssyst. CFA	CFA	OS 2 +	14	22/06/2025	11/08/2025
DP9	Finalisation du local MAL pour MAD ALSTOM	MAL/BRM	OS 2 +	14	22/06/2025	11/08/2025
OS 3	Démarrage des travaux de	TRAOTOAC			31/07/2024	15/01/2025

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de dépôt : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026

	couverture de tranchée					
DP10	Finalisation de la couverture de tranchée	TRAOTOAC	OS 3 +	8	31/03/2025	30/05/2026
OS 4	Reprise des travaux après remise à disposition d'ALSTOM	Atelier du BEM			18/12/2025	
DP11	Finalisation des travaux sur les zones MAD par ALSTOM	Tous	OS 4 +	11	18/11/2026	18/11/2026
OS 5	Reprise des travaux après remise à disposition des ssyst. PCC et Cfa				29/05/2026	
DP12	Finalisation des travaux sur zones MAD par PCC et CFA	PCC + CFA	OS 5 +	5	29/10/2026	18/11/2026
OS 6	Reprise des travaux après MAD zone atelier BMI	Atelier BMI			18/12/2025	
DP13	Finalisation des travaux sur zones MAD par ALSTOM		OS 6 +	7	18/07/2026	18/11/2026
OS 7	Reprise des travaux sur le bâtiment remisage	BRM			29/12/2025	
DP14	Finalisation des travaux sur le bâtiment remisage	BRM	OS 7 +	7	29/07/2026	30/08/2026
OS 8	Démarrage des travaux du poste de garde	BPDG			01/09/2025	31/07/2025
DP15	Finalisation du poste de garde	BPDG	OS 8 +	12	01/09/2026	18/10/2026
OS 9	Gardiennage renforcé su site	site			31/03/2027	
DP16	fin du gardiennage du site avant transfert à TV	site	OS 9 +	18	30/09/2028	30/09/2028

ARTICLE 4 – DATE D’EFFET

Le présent avenant prend effet à compter de sa date de signature.

ARTICLE 5 - AUTRES CLAUSES DU MARCHÉ

Toutes les autres clauses du marché qui ne sont pas modifiées par le présent avenant n° 1 restent applicables.

ARTICLE 6 - CLAUSE DE RENONCIATION A RECOURS

Par la signature du présent avenant, le titulaire renonce à toute réclamation ou tout recours contentieux ultérieur pour des motifs, nés ou à naître, fondés sur l’objet du présent avenant, ou pour des faits antérieurs à sa date de signature.

Fait à Toulouse, en un seul exemplaire original, le

Le titulaire

Le Maître d’Ouvrage délégué
Tisséo Ingénierie

Accusé de réception en préfecture
031-253100986-20260212-20260211-1-1-16-DE
Date de télétransmission : 12/02/2026
Date de réception préfecture : 12/02/2026