	Direction Générale - Cadarache **Département de support technique et gestion** **Service technique et logistique**		
	N° Chrono STL/GTP 2026-0394-DL du 16/06/2026	Indice 2	Page 1 / 41
	Classement 1	Infrastructures bâtiments	
	Classement 2	Contrats	
	Thème (s)	VRD	
	Affaire	Contrats cadres 2027/2031	

Titre du document :

LOT 2 : VOIRIES ET RESEAUX

Spécifications Techniques Particulières

Référence : DG/CEACAD/DSTG/STL/GTP/STP - 22-088

Champ d'application et résumé :

Travaux de Voirie et Réseaux Divers réalisés dans le cadre des travaux d'entretien des infrastructures du centre CEA CADARACHE

Destinataires internes CEA	Destinataires externes CEA
DSTG DSTG/SMA DSTG/STL DSTG/STL/GTP	

Historique des évolutions d'indice

Indice	Date	Commentaires
1	04.04.2022	Edition originale
2	20.03.2026	Modification texte et rajout de normes et régles

Nom	S. BUISSON	C. ROQUES	K. SILBERSTEIN
Visa	BUISSON Signature numérique de BUISSON Date : 2026.09.03 17:49:21 +02'00'	Christophe ROQUES Signature numérique de Christophe ROQUES Date : 2026.09.04 09:47:36 +02'00'	SILBERSTEIN Karl 147605 Date d'application Signature numérique de SILBERSTEIN Karl 147605 Date : 2026.09.09 09:53:11 +02'00'
	RÉDACTEUR	**VÉRIFICATEUR**	**APPROBATEUR**

En l'absence d'accord ou de contrat, la diffusion des informations contenues dans ce document auprès d'un organisme tiers extérieur au CEA est soumise à l'accord de la Direction de Cadarache.

Cadre de réalisation du document.

Durée d'archivage : voir tableau de gestion

CLASSIFICATION				
DR	CC	S	TS	sans
☐	☐	☐	☐	☒

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Centre de Cadarache – DSTG/STL - Bâtiment 112 - 13108 Saint-Paul-lez-Durance Cedex
Tél : +33 (0)4 42 25 27 21 - Fax : +33 (04) 42 25 47 57 – Messagerie : stlcad@cea.fr
Etablissement public à caractère industriel et commercial
R.C.S. PARIS B 775 685 019

Niveau de protection du marché

Cocher la case :

☒ Libre

☐ Sensible* ☐ sans contrôle élémentaire ☐ avec contrôle élémentaire

☐ Classifié* ☐ avec accès ☐ avec détention ☐ Secret ☐ Très Secret

Spécial France ☐ oui ☐ non

Intervention sur le périmètre du CEA/DAM ☒ oui ☐ non

Marché de défense ou sécurité (MDS) ☐ oui ☒ non

Protection des informations (application de l'IGI 1300 arrêté du 09 août 2021)

Cocher la case :

☒ Le présent cahier des charges / DCE ne contient aucune information sensible ; il peut être mis en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA

☐ Le présent cahier des charges / DCE contient des informations sensibles ou DR : sa mise en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA est ne peut se faire qu'en utilisant des conteneurs ZED.

☐ Le présent cahier des charges / DCE contient des informations classifiées : sa mise en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA est interdite.

* Signature Correspondant Sécurité Département Nom, prénom	Visa : FRANZINI Sebastien 203497 Signature numérique de FRANZINI Sebastien 203497 Date : 2026.09.15 16:49:07 +02'00'

SOMMAIRE

Objet du document 7

1 Description sommaire des prestations 7

2 Documents applicables 7

2.1 Les documents objet du contrat 7

2.2 Les dispositions règlementaires 7

2.2.1 Lois, décrets, arrêtés, règlements 7

2.2.2 Règles de conception et de calculs 7

2.2.3 Fascicules, DTU, normes, avis, agréments 8

2.2.4 Guide technique du SETRA 8

2.2.5 Spécification technique CEA applicable 8

3 Connaissance des lieux 9

3.1 Interfaces techniques et co-activité 9

3.2 Repérage - Déclaration d'ouverture de chantier. 9

3.3 Desserte existante 9

3.4 Objets archéologiques trouvés dans les fouilles 9

3.5 Circulation-Signalisation-Autorisation de voirie 10

3.6 Implantation des ouvrages/tolérance 10

4 Présence d'eau 10

5 Agrément 10

6 Provenance des matériaux 11

7 Spécifications Techniques 11

7.1 Implantation des ouvrages 11

7.2 Mise en Dépôts des matériaux excédentaires 12

7.3 Démolition 12

7.4 Terrassement 12

7.4.1 Décapage terre végétale 12

7.4.2 Tranchée 12

7.4.2.1 Déblais en tranchée 12

7.4.2.2 Etaiement et blindage 13

7.4.2.3 Remblaiement des fouilles en tranchées 13

7.4.3 Déblais en masse pour plate-forme 13

7.4.3.1 Talus de déblais 13

7.4.3.2 Portance et déformabilité 14

7.4.3.3 Tolérances géométriques d'exécution des profils et des talus 14

7.4.3.4 Contrôles de conformité 14

7.4.4 Remblais pour plate-forme 14

7.4.4.1 Généralités 14

7.4.4.2 Mise en Œuvre - principes généraux 14

7.4.4.3 Régalage des couches 15

7.4.4.4 Matériaux pour purges 15

7.4.4.5 Qualité du compactage 15

7.4.4.6 Portance et Déformabilité. 15

7.4.4.7 Géométrie 15
7.4.4.8 Contrôle en cours d'exécution 16
7.4.5 Sol traités 16

7.5 Géosynthétique anti-contaminant 16

7.6 Enrochements conformémenent aux régles en vigueurs 16

7.7 Couche de forme 16
7.7.1 Généralités 16
7.7.2 Graves non traitées 0/31.5 ou 0/20 17

7.8 Création ou entretien des chaussées 18
7.8.1 Hypothèses de base pour le calcul des chaussées 18
7.8.2 Matériaux pour assise de chaussée 18
7.8.3 Revêtement hydrocarbonés pour chaussée 18
7.8.4 Enduits de cure 19
7.8.5 Couche d'imprégnation 19
7.8.6 Couche d'accrochage 19
7.8.7 Enduits superficiels 19
7.8.7.1 Formulation 19
7.8.7.2 Les résultats à obtenir sont les suivants 20
7.8.8 Nids de poule 21
7.8.9 Pontage de fissure 21
7.8.10 Remblais en matériaux auto compactant 21
7.8.11 Fraisage 22

7.9 Réseaux hydraulique EP-EU-AEP 22
7.9.1 Canalisations 22
7.9.1.1 Canalisations en béton armé 22
7.9.1.2 Canalisations en PVC 22
7.9.1.3 Canalisations en fonte 22
7.9.1.4 Canalisations en polyéthylène (AEP) 22
7.9.1.5 Canalisations en polyéthylène (EP) 22
7.9.2 Regards de visite E.U et E.P. 22
7.9.2.1 Equipement des ouvrages d'assainissement 22
7.9.2.2 Plaque pour recouvrement de regard de visite sous chaussée en fonte ductile 23
7.9.2.3 Grilles en fonte pour regard EP 23
7.9.3 Tabouret à passage direct 23
7.9.4 Regard compteur 23
7.9.5 Robinet Vanne / Vanne d'arrêt 23
7.9.6 Vidange 23
7.9.7 Ventouse 23
7.9.8 Poteau incendie 23
7.9.9 Matériaux pour le remblaiement des tranchées pour les tuyaux 23
7.9.10 Descente d'eau 24
7.9.11 Essais 24
7.9.11.1 Passage caméra 24
7.9.11.2 Essais d'étanchéité 24
7.9.11.3 Contrôle de la potabilité 24

7.10 Eléments préfabriqués en béton moulé. 24

7.11 Réseaux Courant Fort, Courant faibles, et éclairage. 24
7.11.1 Fourreaux 24
7.11.2 Grillage avertisseur 24
7.11.3 Chambre de triage 24
7.11.4 Couvertures des chambres 25
7.11.5 Massif de candélabre 25

7.12 Produits de marquage 25
7.12.1 Provenance et spécifications des produits 25
7.13 Signalisation verticale 25
7.13.1 Caractéristiques générales : signalisations temporaires et définitives 25
7.13.2 Panneaux 26
7.13.3 Gamme des panneaux 26
7.13.3.1 Définition des actions et sollicitations 26
7.13.3.2 Protection des ouvrages 26
7.14 Armatures 27
7.14.1 Catégorie et nuances d'acier. 27
7.14.2 Liaison des armatures 27
7.14.3 Mise en place des armatures 27
7.15 Béton 27
7.15.1 Catégorie de béton par type d'ouvrage (SN EN 206-1) 27
7.16 Parements : Surfaçage / Coffrage 28
7.16.1 Parements supérieurs des dalles 28
7.16.2 Parements coffrés / qualité de coffrages 28
7.16.3 Dispositions générales relatives aux parements 28
7.16.3.1 Produits de décoffrage 28
7.16.3.2 Finitions/ragréage 29
7.16.3.3 Réception des parements 29
7.17 Eléments préfabriqués en béton armé 29
7.18 Pièces noyées 29
7.19 Mortiers/Chapes/Enduits 29
7.19.1 Composition des mortiers. 29
7.19.2 Fabrication et mise en œuvre des mortiers. 30
7.19.3 Réalisation des chapes. 30
7.19.4 Réalisation des enduits. 30
7.20 Maçonnerie 31
7.20.1 Matériaux 31
7.20.2 Mise en œuvre 31
8 Tolérance d'exécution 31
8.1 Tolérances d'implantation/tramage 31
8.2 Tolérances dimensionnelles des éléments de structure 32
8.3 Tolérances relatives au ferraillage 32
8.4 Tolérances relatives aux pièces noyées. 32
8.5 Tolérances des parements supérieurs de dalles 32
8.6 Tolérances des parements coffrés 33
8.7 Tolérances relatives aux chapes. 33
8.8 Tolérances relatives aux enduits 33
8.9 Tolérances des maçonneries 34
9 Contrôle Essais Réception 34
9.1 Contrôles des armatures 34

9.2 Contrôle du béton 35
9.2.1 En usine 35
9.2.2 Sur site : 35
9.3 Contrôle de conformité avant réception 35
9.4 Autres contrôles 35
9.5 Réception. 36
10 Limite de prestation 36
10.1 A la charge du titulaire 36
10.2 A la charge du demandeur 37
11 Proposition financière 38
11.1 Informations 38
11.1.1 Prix forfaitaire pour annulation d'OS **38**
11.1.2 Coefficient pour travaux Urgents 38
11.1.3 Coefficient pour travaux sous 1 mois 38
11.1.4 Coefficient pour travaux en INB ou ICPE nucléaire. 38
11.1.5 Coefficient pour les travaux en INBS 39
11.1.6 Coefficient pour travaux en hauteur > à 3.00m 39
11.1.7 Coefficient pour travaux amiante en sous-section 4 et/ou plomb 39
11.1.8 Prix Horaire Technicien Qualifié en Radio Protection (TQRP) 39
Ce taux horaire correspond au poste occuper, dans le cadre des travaux réalisés sous os, par un technicien en radioprotection en charge de veiller à l'application de toutes les procédures relatives au contrôle des rayonnements (ionisants). 39
11.2 Spécifications générales applicables à tous les articles prix de travaux 39
12 Objet du paragraphe 40
12.1 Documents de références 41
12.2 Scénario 1 41
12.2.1 Organisation 41
12.3 Scenario 2 41
12.3.1 ORGANISATION 41
13 ANNEXE 1 ONGLETS ScENARIOS 1 et 2 (voir fichier Excel) **41**

OBJET DU DOCUMENT

La présente Spécification Technique Particulière (STP) a pour objet de définir les modalités techniques et les limites de prestation suivant lesquelles les travaux du lot 2 « Voiries et Réseaux Divers (VRD) » seront réalisés.

1 DESCRIPTION SOMMAIRE DES PRESTATIONS

Les travaux qui rentrent dans le cadre du lot 2 concernent les travaux de VRD nécessaires à l'entretien et au maintien opérationnel des installations, à la sécurité des personnes et des biens, aux travaux de rénovation, dans la limite des règles de fonctionnement énumérées au CCTPC.
Sont exclus tous les travaux déjà couverts par un contrat et notamment le contrat d'entretien des ouvrages hydraulique EP aérien et enterrés, l'entretien du réseau eau potable.
D'une manière générale, le Titulaire devra l'ensemble des travaux et fournitures nécessaires à la réalisation de ses ouvrages capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal et dans toutes les conditions requises de sécurité et de régularité sans qu'il puisse se prévaloir d'une erreur ou omission dans le présent descriptif.
Cela implique, en particulier sans que pour autant cette liste soit limitative, l'exécution des ouvrages suivants :

- Les installations de chantier
- La maîtrise des textes règlementaires et techniques liés au métier
- Les études d'exécution des ouvrages
- L'amenée et le repli du matériel de chantier
- Le tri, l'enlèvement des gravois et déchets provenant des travaux
- Les travaux relatifs au métier réalisés dans les règles de l'art
- Les essais, réception, garanties, plans de recollement
- La présence aux réunions de coordination
- Tous les travaux nécessaires au parfait achèvement de la prestation …
- La remise en état des chemins, routes, parking, etc… dégradés pendant la prestation.

2 DOCUMENTS APPLICABLES

2.1 LES DOCUMENTS OBJET DU CONTRAT

Les travaux objet de cette présente STP seront réalisés en conformité avec les documents mentionnés ci-dessous :

- le CCTPC (Cahier des Clauses Techniques Particulières Commun),
- le BPU (Bordereau des Prix Unitaires), les autres prix applicables du marché et la Spécification Technique Particulière.

2.2 LES DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES

L'ensemble des lois, normes, décrets, arrêtés, tel que défini au CCTPC et en particulier :
Les travaux seront réalisés suivant les règles de l'art et conformément à toutes les normes et règlements en vigueur.
Seront donc documents contractuels, les documents techniques en vigueur, applicables aux travaux du présent marché, et notamment (liste non limitative) :

2.2.1 Lois, décrets, arrêtés, règlements

- Le code du travail, le cas échéant, les règles et arrêtés applicables aux établissements recevants du punlic (ERP) ;
- L'accessibilité des installations aux personnes handicapées.

2.2.2 Règles de conception et de calculs

- EUROCODES 1 à 9 et annexes nationales ;
  - Vent : région 3, Vb0 = 26 m/s ;
  - Neige : région A2, altitude 300m ;
- DTU 13.11/12 - Calcul des fondations superficielles / Fondations profondes
- Zone de sismicité : Zone 4

2.2.3 Fascicules, DTU, normes, avis, agréments

- C.C.T.G : Fascicules.

  2 terrassements généraux
  4 fournitures d'acier et autres métaux Armatures pour béton armé
  23 granulats routiers
  24 fournitures de liants hydrocarbonés
  25 exécutions des corps de chaussées
  26 exécutions des enduits superficiels
  27 fabrications et mise en œuvre des enrobés
  32 constructions de trottoirs
  35 Aménagement paysager, aires de sports et de loisirs de plein air
  62 ouvrages en béton armé
  63 bétons non-armé et mortiers
  64 travaux de maçonnerie
  70 titres 1 et 2 canalisations d'assainissement et ouvrages annexes.
- Directives ou spécifications particulières des services publics ou concédés.
- Normes AFNOR, UTE, et DTU relatives aux travaux et matériaux des différents lots.

« Nota : les CCTG dont les fascicules (et leurs éventuels renvois aux CCAG Travaux) sont applicables sur les parties ou aspects techniques exclusivement. Toutes les notions de management QSE et notions contractuelles de prolongation des délais / d'indemnisation… sont traitées exclusivement selon les dispositions du marché CEA applicable. »

2.2.4 Guide technique du SETRA

- Réalisation des remblais et couches de forme (GTR)
- Traitement des sols à la chaux et/ou au liant hydraulique (GTS)
- Conception et réalisation des terrassements
- Remblayage des tranchées et réfection des chaussées
- Organisation de la qualité dans les travaux de terrassement
- Réseau routier-catalogue des structures de chaussées neuves
- Directive pour la réalisation des assises de chaussées en grave ciment (MARS 1969 et son complément OCTOBRE 1975)
- Recommandation pour la réalisation des assises de chaussées en graves non traitées (MAI 1974, et son complément de DECEMBRE 1980)
- Les produits de marquage et leur mise en œuvre (NOVEMBRE 1975)
- Recommandation pour les terrassements routiers (JANVIER 1976)
- Directive pour la réalisation des chaussées en béton de ciment (MAI 1978)
- Réalisation des enduits superficiels (NOVEMBRE 1978)
- Arrêtés concernant les réseaux enterrés éclairage extérieur
- Liste non limitative.

2.2.5 Spécification technique CEA applicable

- Specifications techniques appliquables au réseaux d'adduction d'eau potable, d'assainissement (EI ET ES) et aux réseaux pluviaux. Réf STL NTE EAU DO 915 à l'indice en vigueur.

Et d'une façon générale :

- Le code de l'urbanisme ;
- Le Code de la Construction et de l'Habitation ;
- Les règles de l'art ;
- Le Code du Travail ;
- Les normes, prescriptions et règles techniques AFNOR, UTE, REEF ;

- Les décrets et règlements en vigueur en France concernant l'Environnement, l'Hygiène et la Sécurité ;
- Les Eurocodes et leurs annexes nationales ;
- Les avis techniques du CSTB en cours de validité ;
- Les règles d'exécution des Documents Techniques Unifiés (DTU) ;
- Les directives et recommandations préparées et réalisées par le SETRA et le LCPC ;

3 CONNAISSANCE DES LIEUX

Le Titulaire est tenu de participer à la réunion de présentation obligatoire avant de remettre son devis, il est de ce fait réputé avoir pris toutes dispositions pour avoir une parfaite connaissance du dossier de consultation.

Ils ne pourra se prévaloir de la méconnaissance des lieux ou de l'incompréhension de la demande pour ne pas exécuter l'ensemble des travaux nécessaires à une installation en parfait état de marche et conforme à la réglementation.

3.1 INTERFACES TECHNIQUES ET CO-ACTIVITE

- Les interfaces techniques sont énumérées au CCTPC.
- La Co activité se traduit par l'activité simultanée de deux entités, dans un périmètre rapproché ou un équipement commun, pouvant engendrer des risques supplémentaires par rapport à leur activité initiale. Le Plan de Prévention rédigé par l'ISI accompagnée si nécessaire d'une analyse de risque fournie par le titulaire, permet de mettre en relief les mesures pour gérer la co-activité.

3.2 REPERAGE - DECLARATION D'OUVERTURE DE CHANTIER.

Avant tout début des travaux, le Titulaire sera tenu d'effectuer ses déclarations d'ouverture de chantier auprès des services dont la liste (liste non exhaustive) est donnée ci-après :

- C.E.A (permis de fouille)
- E.D.F.
- G.D.F.
- France Télécom
- Service des eaux, SCP
- Opérateurs téléphoniques (9 Cegetel, Global Crossing…)

Afin de prendre toutes les dispositions en accord avec ces services pour le repérage précis et la protection des réseaux existants qui sont conservés dans le cadre du présent projet.
De même pour les raccordements des réseaux projetés sur les réseaux existants, le Titulaire sera tenu d'exécuter les travaux en accord avec les services concessionnaires de ces réseaux. Le représentant du MOA(MOA) sera associé étroitement à toutes réunions de travail ou études concernant les réseaux des services concédés.
Le Titulaire fournira au représentant du MOA la copie de la déclaration d'intention des travaux et des observations formulées par les différents services contactés.

3.3 DESSERTE EXISTANTE

Le Titulaire sera tenu de maintenir provisoirement pendant les travaux les fonctions de chaque réseau existant de façon à assurer le fonctionnement des installations voisines.

3.4 OBJETS ARCHEOLOGIQUES TROUVES DANS LES FOUILLES

Il est rappelé à le Titulaire l'article 33.4 du C.C.A.G. qui lui fait obligation de signaler au Maître d'Ouvrage tous objets ou vestiges mis à jour pendant le chantier et pouvant avoir un caractère artistique, historique ou archéologique.

L'article 33.4 du C.C.A.G. sera appliqué.

3.5 CIRCULATION-SIGNALISATION-AUTORISATION DE VOIRIE

Le Titulaire assurera constamment une signalisation satisfaisante de son chantier et prendra toutes mesures nécessaires pour éviter les accidents sur celui-ci, ses abords et les trajets extérieurs empruntés par ses véhicules, et ce jusqu'à la réception définitive.

Le Titulaire restera seul responsable des accidents de quelque nature que ce soit et subira les conséquences des défauts de signalisation et de nettoyage, le Maître d'Ouvrage et le représentant du MOA ne pouvant être recherchés en aucune manière pour de tels accidents et étant couverts par le Titulaire de toute indemnité mise à leur charge à la suite d'instances intentées par des tiers, en raison des préjudices subis par eux sur le chantier ou ses abords ou les trajets extérieurs empruntés par les véhicules.

Le Titulaire devra en outre se conformer à la législation en vigueur en matière de circulation des engins de travaux publics.

Les autorisations de voirie seront à demander par le Titulaire auprès des services compétents pour la zone des travaux à savoir : le Conseil Général des Bouches du Rhône.

Le Titulaire prendra également à sa charge tous les frais pour remise en état des voies publiques ou privées à l'intérieur et en dehors du chantier qui auront été détériorées par lui pendant l'exécution des travaux. Le délai de constatation de tous dégâts sur ces voies cessera à dater de la réception des travaux pour les vices apparents. Il devra par ailleurs s'assurer que tous ces véhicules qui emprunteront le domaine public, auront subi auparavant un nettoyage de chassie et des roues afin de na pas répandre des matières glissantes (boues…) sur la chaussée.

3.6 IMPLANTATION DES OUVRAGES/TOLERANCE

Le Titulaire est tenu de réaliser à ses frais, avant le commencement des travaux, le piquetage et l'implantation des axes particuliers des travaux qui lui incombent, sur la base d'un plan d'implantation réalisé par un géomètre expert si nécessaire, validé par le maître de l'ouvrage ou son représentant.

Le Titulaire établira **les plans de recollement au fur et mesure de l'exécution des travaux** et les tiendra à la disposition du représentant du MOA qui pourra ainsi contrôler la bonne implantation des ouvrages.

Le représentant du MOA pourra effectuer tous contrôles qu'il jugera nécessaires au cours des travaux. Ces contrôles, dont le résultat sera porté à la connaissance du Titulaire, n'altèrent en rien la responsabilité de celle-ci.

Le Titulaire devra se prêter à ses contrôles périodiques. Les immobilisations, les ralentissements du chantier et la mise à disposition du personnel pour les opérations de scellement de points de repères, de témoins de déformation etc... seront à la charge du Titulaire.

4 PRESENCE D'EAU

Le Titulaire ne pourra élever aucune réclamation, ni prétendre à aucune indemnité, en raison de la gêne ou de l'interruption de travail, des pertes de matériaux ou de tous dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eaux consécutives aux phénomènes atmosphériques et hydrogéologiques.

Le Titulaire devra protéger les fouilles contre les eaux de surface ou les eaux d'infiltration. Il installera aux endroits convenables dans les avant-puits ou niches, si les circonstances l'y obligent, les pompes ou accessoires (tuyaux d'aspiration ou de refoulement, canalisations ou goulottes pour l'écoulement des eaux) nécessaires aux épuisements, à l'évacuation des eaux rencontrées, et devra assurer le fonctionnement et leur entretien jusqu'à la fin des travaux (canal d'irrigation, ...).

5 AGREMENT

D'une manière générale, les matériaux et matériels proviendront de sites ou d'usines proposées par le Titulaire et devront être préalablement agréées par le représentant du MOA et répondre le cas échéant aux exigences des services concessionnaires, ils devront répondre également aux normes françaises européennes.

Le Titulaire tiendra compte des délais d'approvisionnement et de fabrication en cas de refus des échantillons. Il ne pourra se prévaloir de délais complémentaires en cas de refus.

Au cas où des matériaux ou matériels ne répondraient pas aux critères désirés lors de leur mise en place, le représentant du MOA se réserve le droit de les refuser et de retirer l'agrément du lieu d'emprunt ou d'approvisionnement.

Le Titulaire devra faire effectuer, à ses frais et sous le contrôle du représentant du MOA, les essais de réception nécessaires à la vérification de la qualité des matériaux et matériels. Les résultats de ces essais seront consignés sur un cahier spécial. Un double en sera communiqué au fur et à mesure au représentant du MOA.

Les essais devront être exécutés dans les conditions suivant les méthodes préconisées dans la présente spécification et les fascicules du C.C.T.G.

Les tableaux ci-après relatifs à chaque matériau définissent les processus retenus, les résultats exigés ainsi que le nombre des essais à réaliser. En ce qui concerne la fréquence des essais laissée à l'appréciation du représentant du MOA, il est précisé qu'il s'agit d'essais de fréquence rare et que cette fréquence ne pourra pas excéder la fréquence maximum prévue par le C.C.T.G.

Tous les matériaux ou matériels n'ayant pas satisfaits aux essais désignés dans la présente spécification. et refusés par le représentant du MOA seront stockés, évacués et remplacés par le Titulaire et à leurs frais.

En outre, dans l'établissement de son offre, le Titulaire devra tenir compte de la situation géographique des lieux et usines d'approvisionnement (éloignement, difficultés des moyens de transport) ainsi que des délais de livraison et de fabrication des matériaux et matériels.

6 PROVENANCE DES MATERIAUX

Les matériaux entrant dans la composition des ouvrages auront les provenances désignées ci-après :

NATURE DES MATERIAUX	**PROVENANCE ET LE TYPE DE MATÉRIAUX SERONT VALIDÉS PAR LA MOA**
Matériaux pour remblais	
Matériaux pour couche de forme	
Granulats pour mortiers, béton et enrobés	
Granulats pour chaussées	
Liants hydrauliques et hydrocarbonés	
Eléments préfabriqués en béton	
Aciers pour armatures	
Matériaux pour lit de pose et enrobage des tuyaux	
Conduite, canalisations, éléments préfabriqués	

Les matériaux, dont la provenance n'est pas précisée dans le précédent tableau, seront soumis à l'acceptation du représentant du MOA dans un délai compatible avec le démarrage des travaux. **Le Titulaire tiendra compte des délais d'approvisionnement ou de fabrication en cas de refus des échantillons proposés. Il ne pourra se prévaloir de délais complémentaires en cas de refus**.

7 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

7.1 IMPLANTATION DES OUVRAGES

Le Titulaire est tenu de réaliser à ses frais, avant le commencement des travaux, le piquetage et l'implantation des axes particuliers des travaux qui lui incombent, sur la base d'un plan d'implantation réalisé par un géomètre expert si nécessaire, validé par le MOA ou son représentant.

Le Titulaire établira **les plans de recollement au fur et mesure de l'exécution des travaux** et les tiendra à la disposition du représentant du MOA qui pourra ainsi contrôler la bonne implantation des ouvrages.

Le représentant du MOA pourra effectuer tous contrôles qu'il jugera nécessaires au cours des travaux. Ces contrôles, dont le résultat sera porté à la connaissance de le Titulaire, n'altèrent en rien la responsabilité de celle-ci.

Le Titulaire devra se prêter à ses contrôles périodiques. Les immobilisations, les ralentissements du chantier et la mise à disposition du personnel pour les opérations de scellement de points de repères, de témoins de déformation etc... seront à la charge des entrepreneurs.

7.2 MISE EN DEPOTS DES MATERIAUX EXCEDENTAIRES

La mise en dépôt des matériaux excédentaires est réalisée conformément aux procédures applicables sur le centre de CADARACHE, énumérée au CCTPC.
Les déchets seront entreposés à 1 km maximum du chantier dans l'emprise du site de Cadarache.

7.3 DEMOLITION

Démolitions d'ouvrages existants situés dans l'emprise des travaux

- Démolition mécanique pour 2 types de matériaux
  - Produits de maçonnerie non armé
  - Béton armé
  - Démolition de chaussée
- Démolition manuelle pour les zones non réalisables à l'engin
- Tri et Evacuation des matériaux de démolition sur zone de dépôt suivant les procédures de traitement des déchets du site de CADARACHE.

7.4 TERRASSEMENT

7.4.1 Décapage terre végétale

Remise en état des abords, évacuation des terres excédentaires en zone de dépôt.
Le Titulaire devra fournir les moyens d'assèchement, d'évacuation ou de dérivation des eaux, nécessaires à l'exécution et à la protection des travaux.
Le Titulaire prendra toutes dispositions pour assurer le drainage des plates-formes et voirie pendant la phase de travaux et ce avant la mise à disposition au Maître d'Ouvrage.

7.4.2 Tranchée

7.4.2.1 Déblais en tranchée

Les tranchées seront exécutées à ciel ouvert, conformément au fascicule n°70 titre 1 et 2 du CCTG, elles seront balisées.
Dans les zones naturelles (hors pistes et voiries projetées) la terre végétale sera décapée sur une épaisseur de 0.10 m et mise en stock sur le site en vue du réemploi pour les espaces paysagers du projet.

Les terrains sont classés en deux catégories :

- terrains de toute nature, ne nécessitant pas l'utilisation du brise -roche hydraulique,
- terrains rocheux, pouvant nécessiter l'utilisation du brise-roche hydraulique.

L'emploi d'explosif est interdit.

La sous-couche de terre végétale comprise entre la cote TN-0.10 m et TN-0.30 m est considérée comme un déblai non rocheux, non réutilisable en remblai, et évacuée en zone de dépôt.

La longueur de tranchée qui peut être ouverte devra faire l'objet d'une étude particulière et devra être adaptée à la configuration du chantier et de son environnement.

La fouille sera maintenue à sec pendant toute l'exécution des travaux, jusqu'à remblaiement au niveau de la nappe aquifère. Le Titulaire choisira et mettra en œuvre les dispositions techniques nécessaires à l'assèchement des fonds de fouilles (palplanches, pompage, etc.), les frais correspondants resteront également à sa charge

Le fond de fouille sera réglé à plus ou moins 3 cm.

Les déblais réutilisés en remblais pourront être déposés parallèlement à la tranchée ouverte

Les excédents ainsi que les déblais impropres au réemploi (dont la sous-couche de terre végétale de 0.20 m) seront évacués en zone de dépôt.

La profondeur de tranchée est définie par la cote fil d'eau des canalisations diminuée de 0.12 m, pour tenir compte du lit de pose et de l'épaisseur du tuyau.

La largeur de tranchée est égale au diamètre extérieur de la canalisation, augmentée de 0.50 m, plus 0.50 m en plus dans les secteurs où la profondeur nécessite un blindage.

7.4.2.2 Etaiement et blindage

Les dispositions du fascicule n° 70 du CCTG sont applicables, notamment l'article 36, qui prescrit que les parois de tranchées de hauteur supérieures à 1.30 m devront, si elles sont maintenues verticales, blindées.

7.4.2.3 Remblaiement des fouilles en tranchées

Le remblaiement sera exécuté conformément au du fascicule n° 70 titre 1 et 2 du CCTG, à partir d'une hauteur de 0.15 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation en GNT 0/31.5.

Le remblaiement dans l'emprise des traversées de route ou zone de parking comprend la reconstitution des corps de chaussée.

L'épaisseur des couches sera adaptée à la puissance de l'engin compacteur intervenant dans la tranchée, avec un maximum de 0.20 m. Chaque couche sera arrosée si nécessaire afin d'obtenir la teneur en eau correspondant à l'optimum Proctor du matériau.

En section courante, la densité sèche du matériau une fois compacté devra être égale au minimum à 95 % de l'Optimum Proctor Normal.

7.4.3 Déblais en masse pour plate-forme

L'exécution des travaux de déblais à l'aide d'engins mécaniques doit être conduite dans le souci constant de la stabilité des ouvrages, des talus et des parois des fouilles.

Les terrains sont classés en deux catégories :

- terrains de toute nature, ne nécessitant pas l'utilisation du brise -roche hydraulique,
- terrains rocheux, pouvant nécessiter l'utilisation du brise-roche hydraulique.

Lorsque les déblais pourront être utilisés en remblais, le Titulaire exécute les travaux en vue du réemploi maximal des extraits.
Les déblais excédentaires seront évacués à la zone de dépôt.

Les fonds de plate-forme doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage. Celui-ci doit-être conduit de façon à obtenir en tout point sur une épaisseur de 0,30m, une densité sèche au moins égale à :

- Cent pour cent (100%) de l'Optimum Proctor Normal (OPN) dans le cas où une couche de forme n'est pas prévue.
- Quatre vingt quinze pour cent (95%) de l'OPN lorsqu'une couche de forme est prévue.

Si des purges sont nécessaires, les excavations seront à exécuter jusqu'à la profondeur fixée par le représentant du MOA. Le côté théorique sera rattrapé par apport de matériaux précisés par le représentant du MOA.

Lorsque la topographie des lieux et les dispositions du projet permettent l'écoulement gravitaire des eaux, le Titulaire maintiendra, si besoin une pente suffisante à la surface des parties excavées et réaliser en temps utile différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées-rigole-fossés-collecteurs-descentes d'eau, etc…).

Au cas où, en cours de travaux, il serait conduit à procéder à des pompages, les frais correspondants restent à sa charge.

7.4.3.1 Talus de déblais

Les pentes des talus sont répertoriées dans les pièces.

Le réglage des talus sera fait au fur et à mesure de l'avancement des travaux suivant le profil théorique à l'aide d'engins appropriés.
Pour suivre l'évolution des terrassements, le Titulaire sera tenu de mettre en place, par tranche maximale verticale de 2 m, des gabarits permettant de vérifier la conformité du profil en cours de terrassement. Chaque profil sera repéré par un jalon indiquant son numéro. En cas d'absence de ces gabarits, le représentant du MOA pourra les faire implanter par un géomètre de son choix aux frais de le Titulaire.
Le représentant du MOA fera reprendre l'extraction si la tolérance n'est pas respectée.
Des arrondis de crête de talus seront systématiquement aménagés en début d'extraction.

7.4.3.2 Portance et déformabilité

La portance des fonds des déblais juste avant la mise en place de la PST sera au minimum celle d'une plate-forme de classe PF2 (Module EV2>50 MPa).

7.4.3.3 Tolérances géométriques d'exécution des profils et des talus

Les tolérances ci-après s'entendent par rapport aux profils théoriques:

- largeur de plate-forme : zéro + dix centimètres (0 + 10 cm),
- - talus avant revêtement : +/- 5 cm.

7.4.3.4 Contrôles de conformité

Géométrie

- La réception portera sur la géométrie des talus et les largeurs de plate-forme avant mise en œuvre des structures de chaussées.
- La fréquence à définir en fonction du projet.
- La réception topographique sera effectuée à l'aide d'un matériel compatible avec celui du représentant du MOA.
- Cette réception topographique sera effectuée contradictoirement aux frais de le Titulaire à l'aide d'un matériel compatible avec celui du représentant du MOA.
- Les déblais seront déclarés conformes si 95 % des points répondent aux spécifications.

Portance et déformabilité de l'arase.

Les contrôles sont à réaliser juste avant la mise en place de la couche de forme et selon la fréquence suivante :

- un essai de plaque suivant le plan d'essais validé par l'assistant au MOA.

Les mesures seront réalisées selon les normes suivantes :

- Module de déformation statique (EV 1 et EV2) à la plaque Norme NF P94.117.1.
- Module de Wastergaard à la plaque.
- Mesure de la déflexion à la poutre Bekelmann Norme NF P98.200.2 si nécessaire.

7.4.4 Remblais pour plate-forme

7.4.4.1 Généralités

Sont concernés par le présent article tous les remblais à réaliser dans le cadre du marché avant réalisation des couches de formes des structures de chaussées et pour la réalisation des différentes plateformes.

Le Titulaire devra exécuter les remblais de façon à maintenir en permanence des pentes transversales minimales de 2,5 % pour les voiries, D'autre part, en profil en travers, chaque couche orientée à 2,5 % minimale vers l'extérieur devra être constitué d'une même nature de matériaux pour éviter les pièges à eau et assurer l'évacuation latérale de l'eau. Le Titulaire sera tenu d'assurer l'écoulement des eaux superficielles en bordure de plate-forme de remblai et de les conduire jusqu'à des descentes d'eau provisoires ou exutoires exécutés à ses frais.

7.4.4.2 Mise en Œuvre - principes généraux

Tous les remblais seront réalisés par application de la méthode dite « du remblai excédentaire ».
Les dispositions suivantes seront adoptées :

- Mise en place du gabarit d'implantation du pied de talus à une distance d'un mètre environ à l'extérieur du pied de talus théorique préalablement au commencement du remblai.
- Mise en oeuvre du remblai en couches élémentaires de 30 cm maximum compactées jusqu'au bord du talus provisoire conformément au gabarit posé.

- Le réglage des talus, sera réalisé par enlèvement des matériaux excédentaires au profil théorique. Ces matériaux excédentaires seront utilisés en remblai.

L'évacuation des matériaux excédentaires, et leur éventuelle réutilisation en remblai ou au contraire le choix de laisser l'excédent en place sera proposé à l'agrément du représentant du MOA.

Aucune rémunération complémentaire ne sera appliquée quel que soit le choix qui sera fait.

7.4.4.3 Régalage des couches

Pour les matériaux grossiers de classes C - D - R du GTR qui présentent des risques d'hétérogénéité granulométrique et de ségrégation, l'attention de Le Titulaire est attirée sur la nécessité d'obtenir un indice des vides le plus réduit possible à la mise en Œuvre par arrangement des matériaux avant compactage.

Pour cela, le déchargement des déblais à réutiliser en remblai ou des remblais d'apports et leur régalage seront organisés de façon à obtenir un matériau aussi homogène et aussi plein que possible.

A cet effet, les matériaux seront déversés sur la couche en cours de régalage légèrement en amont de leur emplacement définitif et régalé en sifflet, au moyen d'un engin de type bouteur ou pied dameur à lame frontale pris en compte partiellement comme moyen de compactage.

7.4.4.4 Matériaux pour purges

Les purges sont traitées avec des matériaux du site si ceux-ci ont les caractéristiques nécessaires. Dans les cas contraires, les purges sont réalisées avec des matériaux d'apport de carrière.
Les purges éventuelles font partie intégrante de la prestation et ne peuvent donner lieu à une rémunération complémentaire.

7.4.4.5 Qualité du compactage

La qualité du compactage sera contrôlée par l'intermédiaire de la mesure de l'énergie de compactage dépensée et de l'épaisseur des couches mises en oeuvre **(e)** pour toutes les catégories de matériaux.
L'énergie de compactage sera exprimée, pour un compacteur donné, au moyen du rapport Q/S, dans lequel :

Q est le volume de sol exprimé en mètres cube mis en place pendant une journée de travail et mesuré après compactage.

S est la surface brute balayée par le compacteur pendant le même temps. Cette surface sera évaluée en multipliant la distance parcourue par le compacteur par sa largeur d'appui au sol.

Les valeurs **Q/S** et **e** constatées sur le remblai en place devront respecter les valeurs limites définies, soit dans les tableaux du fascicule 2 du GTR, soit à l'issue des planches d'essai pour les différents sols susceptibles d'être rencontrés lors des travaux et pour les divers types de compacteurs.
La qualité de compactage à obtenir pour les matériaux fins de classes A, B, C, D, sera Q4 selon les critères définis dans le GTR ; à savoir densité moyenne > 95 % de l'OPN.

7.4.4.6 Portance et Déformabilité.

La portance des remblais juste avant la mise en place des couches de formes sera au minimum celle d'un sol de classe de plate-forme PF2.
Ils devront avoir au minimum les niveaux de portance et de déformabilité à court terme suivant :

- Module EV2 (Norme 94-117.1) $\geq$ 80 MPa
- Rapport EV1/EV2 inférieur ou égal à 1,8
- Déflexion à la poutre Bekelman (Norme NF P98-200.2) $\leq$ 200/100.

7.4.4.7 Géométrie

Les tolérances géométriques sont les suivantes :

- Talus avant revêtement en Terre végétale : ($\pm$ 5 cm)
- Largeur de plate-forme 0 à+ 10 cm
- Nivellement de plate-forme + 3 ou - 3 cm.

La réception sera effectuée sur la base des profils en travers d'exécution.
Cette réception topographique sera effectuée aux frais de Le Titulaire avec un matériel compatible avec celui du Représentant du maître de l'ouvrage.

7.4.4.8 Contrôle en cours d'exécution

La répartition des contrôles à la charge de Le Titulaire dans le cadre de son contrôle intérieur est la suivante.

- Contrôle continu de compactage
- Contrôle de la qualité du compactage
- Contrôle de la répartition de l'effort de compactage
- Contrôle des épaisseurs de couche « e » et des volumes compactés Q.

7.4.5 Sol traités

L'amélioration de la portance de l'arase (PF2) peut-être réalisé par traitement des sols en place si tant est que la solution soit réputées économique.
Dans tous les cas pour un traitement de sol les prises de décisions ne peuvent intervenir sans un minimum de reconnaissance et d'étude tel qu'il est précisé dans le GTS (Guide Technique traitement des Sols, document LCPC/SETRA janvier 2000).
L'épaisseur mise en œuvre sera de l'ordre de 30 à 40 cm.

7.5 GEOSYNTHETIQUE ANTI-CONTAMINANT

(Art. 4.2.12 fascicule 2 du CCTG, norme G 38-060)

Le géotextile utilisé sera de type non tissé. Il devra être certifié et répondre aux spécifications suivantes, établies selon l'échelle de classification éditée par le Comité Français de Géotextile (C.F.G.) :

- résistance à la traction (NF EN ISO 10319
- déformée à l'effort maximal (NFG 38 014) : classe 10/9
- résistance au poinçonnement (NFG 38.019) : classe 6
- permittivité (NF EN ISO 11058
- ouverture de filtration (NFG 38.017) : classe 8
- transmissivité à 50 kPa (NFG 38.018) : classe 9
- masse surfacique (NF EN 965) : 330 g/m2
- épaisseur sous 2 kPa (NF EN 964.1) : 2.9 mm.

Les géotextiles seront stockés à l'abri de la lumière, dans une enveloppe opaque par exemple, et de manière à éviter toute imbibition prolongée.

7.6 ENROCHEMENTS CONFORMEMENENT AUX REGLES EN VIGUEURS

Les enrochements pour protection de talus des bassins d'orage sont caractérisés par un poids moyen des blocs (W50) de 200 kg, un poids minimum (Wmin) de 40 kg et un poids maximum (Wmax) de 400 kg. Le fuseau granulométrique associé est défini comme suit :

Module AFNOR	Dimensions des passoires diamètre de l'anneau (mm)	Pourcentage des blocs en poids passant à travers la passoire
58	630	100
56	400	20 à 60
53	200	0 à 25
50	100	0 à 15
44	25	Moins de 5

7.7 COUCHE DE FORME

7.7.1 Généralités

Les travaux seront réalisés dans les même conditions que ceux décrit au paragraphe précédent "remblais pour plateforme".

Les matériaux constitutifs de la couche de forme proviendront de matériaux granulaires non traités soumis à l'acceptation du représentant du MOA, ils sont conformes au guide technique de septembre 1992 « réalisation des remblais et couches de forme ».

La portance visée par la mise en œuvre de la GNT sera une PF2.

La grave non traitée sera soigneusement compactée puis son niveau définitif soigneusement réglé avant la dernière passe.
Il est précisé que dans tous les cas, quel que soit l'atelier de compactage proposé, la compacité minimale à obtenir devra au moins être égale à 95% de la compacité de référence. Les essais seront réalisés soit au gamadensimètre, soit par carottage sur les souches de chaussées mises en œuvre.

7.7.2 Graves non traitées 0/31.5 ou 0/20

Les caractéristiques de la grave 0/31.5 et 0/20 doivent être conformes à la norme NF EN 13043 (P18-540) de Octobre 1997, et à la norme NF EN 13285 (P98-845) de mai 2004 GNT de type « B » :

- Catégorie de granulats B IIIa
- Los Angeles ≤ à 30
- Micro Deval ≤ à 25
- Indice de concassage Ic = 100
- Sensibilité au gel (G) ≤ 30 %.

Le fuseau de production doit s'inscrire dans le fuseau de spécification suivant :

Tamis mm	Grave 0/20	
	Mini	Maxi
31,5	100	100
20	85	99
10	55	82
6,3	40	70
4	32	60
2	25	49
0,5	16	30
0,2	12	22
0,08	8	16

Tamis mm	Grave 0/31,5	
	Mini	Maxi
31,5	100	100
20	85	99
10	55	82
6,3	40	70
4	32	60
2	25	49
0,5	16	30
0,2	12	22

Tamis mm	Grave 0/31,5	
0,08	8	16

7.8 CREATION OU ENTRETIEN DES CHAUSSEES

Un certain nombre de chaussée atteint leur limite d'âge, afin de prolonger leur durée de vie, des solutions de renforcement seront étudiées au cas par cas en fonction des pathologies identifiées. A partir des hypothèses ci-dessous et des classes de déflexion (NFP 98-200) à déterminer il peut être envisageable de procéder :

- Au renforcent les revêtements par la mise en œuvre de revêtements minces.
- Au rechargement des ouvrages existants.
- Au décaissement partiel et la reconstitution des couches de liaison et de roulement.
- A la reconstruction de l'ouvrage.

7.8.1 Hypothèses de base pour le calcul des chaussées

- Classe de trafic t3+ sur les axes principaux.
- Classe de trafic t4 sur les voies secondaires.
- Classe de trafic t5 sur les voies de contournement FLS.
- Pour les chaussées neuves de type structure souple.
  - PST de type PF2.
  - Durée de service =30 ans.
  - Cycle gel dégel adapté à la région.
  - Couche de fondation en GNT de type B2.
  - Couche de base en Grave Bitume de classe 3 ou EME.
  - Couche de roulement BBTM,BBM,BBS,BBSG,BBME calculée en fonction de la classe de trafic.
  - Enduits Superficiel d'Usure ESMS,ESMD,ESB,ESBi, ESHP.

Dans le cadre des Etudes préalables liées à la réalisation de chaussée neuve ou à la réfection de chaussée existante, le Titulaire soumettra à l'acceptation du Maître d'œuvre une ou deux solutions pertinentes précisant d'une manière justifiée le complexe de chaussée proposée.

7.8.2 Matériaux pour assise de chaussée

Les produits devront en particulier être conformes aux réglementations suivantes :

- Norme NF P98-129, Grave Non Traitée (GNT) de type A / Mise en œuvre sur une épaisseur de 15 à 35 cm
- Norme NF P98-116, Grave Traitée au Liant Hydraulique (GTLH) classe G2 / Mise en œuvre sur une épaisseur de 18 à 28 cm
- Norme NF P98-140, sur les enrobés hydrocarbonés. Couches d'assises : enrobés à module élevé. Définition. Classification. Caractéristiques. Fabrication. Mise en œuvre. (EME) 0/14 classe 2 / Mise en œuvre sur une épaisseur de 7 à 13 cm
- Norme NF P98-138, Grave Bitume (GB) 0/14 Classe 3 Mise en œuvre de 8 à 14 cm.

7.8.3 Revêtement hydrocarbonés pour chaussée

Les produits devront en particulier être conformes aux réglementations suivantes :

Pour les produits bitumeux :

- Norme NF P98-150, sur l'exécution des corps de chaussées, couches de liaison et couches de roulement
- Norme NF P98-141, sur les Bétons Bitumineux à Module Elevé (BBME) 0/10 ; classe 2/ Mise en œuvre sur une épaisseur de 5 à 7 cm
- Norme NF P98-130, sur les Bétons Bitumineux Semi Grenus (BBSG) 0 /10 ; classe 1 et 2/ Mise en œuvre sur une épaisseur de 5 à 7 cm
- Norme NF P98-137, sur les Bétons Bitumineux Très Mince (BBTM) 0/10, classe 2 / Mise en œuvre sur une épaisseur de 2 cm

- Norme NF P98-136, Béton Bitumineux Souple (BBS) 0/10 ; clase 2 / Mise en œuvre sur une épaisseur de 4 à 6 cm
- Norme NF P98-132, Béton Bitumineux Mince (BBM) 0/10, classe 2 / Mise en œuvre sur une épaisseur de 3 à 4 cm.

7.8.4 Enduits de cure

L'enduit de cure sera une émulsion cationique à raison d'au moins 500g de bitume résiduel par mètre carré, suivi d'un gravillonnage 7 à 8 litres de gravillons 4/6 par mètre carré.

7.8.5 Couche d'imprégnation

Avant répandage d'enrobés hydrocarbonés sur support en graves stabilisées mécaniquement, il sera mis en place une couche d'imprégnation à raison de 700 à 800 grammes de bitume résiduel au mètre carré, avec gravillonnage à raison de 4 à 5 l/m2 de gravillons 4/6 ou 6/10.

- Le liant utilisé sera une émulsion acide à 65 % ou une émulsion acide diluée à 30 %.
- La modalité de contrôle du liant est l'autocontrôle assumé par le fournisseur sur chaque lot. Le fournisseur devra communiquer au représentant du MOAles résultats de ces contrôles.

7.8.6 Couche d'accrochage

Les liants utilisés pour couche d'impression seront des émulsions de bitume de classe ECR65 (cationique dosés à 65% et à rupture rapide) conforme à la norme NF EN 13808.
La couche d'accrochage sera constituée d'une couche d'émulsion dosée à 250g/m² de bitume résiduel.

Dans le cas où il est demandé un gravillonnage sur l'accrochage, en vue de le protéger, les caractéristiques exigées sont, conformément aux définitions de la norme P18-101, les suivantes :

- Classe Granulaire 4/6
- Résistance mécanique des gravillons : C
- Caractéristiques de fabrication des gravillons : III
- Angularité des gravillons, IC = 100 %.

- Avant répandage d'enrobé hydrocarboné sur un support hydrocarboné ou une ancienne chaussée, il sera mis en place une couche d'accrochage à raison de 200 à 300 grammes de bitume résiduel par mètre carré, sans sablage, la couche d'accrochage sera d'au moins 400 grammes par m² pour les enrobés BBTM
- Caractéristique du liant

Le liant utilisé sera une émulsion acide à 65 % ou une émulsion acide diluée à 30 %.

- Contrôle du liant

La modalité de contrôle du liant est l'auto-contrôle assumé par le fournisseur sur chaque lot. Le fournisseur devra communiquer au représentant du MOAles résultats de ces contrôles.

7.8.7 Enduits superficiels

La structure des enduits superficiels d'usures sera adaptée à la nature de l'ouvrage à traiter dans le cadre des hypothèses énumérées ci-avant.

7.8.7.1 Formulation

- En application de l'article 4.1 du fascicule 26 du C.P.C.sur les enduits superficiels, Le Titulaire est chargé de l'étude de formulation.
- Celle-ci sera faite en application de la norme NF P 98160 applicable aux enduits d'usure sur chaussées routières et aéronautiques.
- Les recommandations de base pour le dosage en liant et gravillon.

Structure de l'enduit	Granulométrie d/D	Bitume fluidifié ou émulsion kg/m²	Bitume modifié fluidifié ou émulsion modifiée kg/m²	Gravillons l/m²
ESMG Enduit monocouche simple gravillonnage	4/8	1,2	1,1	7-8

ESMD Enduit monocouche double gravillonnage	8/12 4/8	1,3	1,2	8-9 4-5
ESB Enduit bicouche	8/12 4/8	1,0 1,2	0,9 1,1	9-10 5-6
ESBi Enduit bicouche inversé	4/8 8/12	1,2 1,0	1,1 0,9	5-6 9-10

7.8.7.2 Les résultats à obtenir sont les suivants

1. *Critères de base* :

R = Rugosité mesurée par la hauteur au sable vraies = HSV

4 niveaux : R0 # 50 < 0,6 mm
R1 # 50 ≥0,6 mm
R2 # 50 ≥ 1,6 mm
R3 # 50 ≥ 2,2 mm

V : Aspect visuel :

Il est déterminé par le rapport SD/SM avec :
SM = surface de la maille (100m par voie de circulation).
SD = surface dégradée pondérée = SR + 0,5SPL - SPE

Ou

SR = Surface totale de ressuage.
SPL = Surface totale de plumage.
SPE = Surface totale de pelade.

4 niveaux : V0 SD/SM > 8
V1 SD/SM ≤ 8
V2 SD/SM ≤ 5
V3 SD/SM ≤ 2

2. *Spécifications minimales* :

Classes enduits			Chaussées routières			
			ESU0	ESU1	ESU2	ESU3
Enduits	Rugosité minimale		R3		R2	
	Aspect visuel minimal		V3	V2		V1
Liant Stabilisé	Minimum de la cohésion maximale		08 J/cm²			
Granulats (1)	Classe		AI	BI	BII(4)	CII
	C.P.A.(5)	P18.101	< 0,55	< 0,50		
	Rc		Rc = 4	Rc = 2		

Classes enduits				Chaussées routières			
				ESU0	ESU1	ESU2	ESU3
Dispositif d'épandage de liant	Tolérance (G/m²)		NFP 98.726	±50		±100	
	CVT %	Poste fixe	NFP 98.726	< 5			
		In situ	NFP 98.275-1 NFP 98.275-2	< 10			
Dispositif d'épandage des gravillons	Tolérance (Vm²)		NFP 98.739 98.276-1	± 1			
	CVT (%)		NFP 98.739 98.276-2	< 10		< 15	
REJET				Balayage dans les 48 heures			

(1) Les classes granulaires d/D utilisées superficiels sont 2/4- 4/6,3- 6,3/10- 10/14- 14/20.
(4) Pour cette classe d'enduits, les granulats de type BII devront voir une propreté inférieure ou égale à 0,5.
(5) La règle de compensation 100 CPA par la somme des coefficients LA+MDE ou inversement s'applique.

Pour les classes ESUO et ESU1, les spécifications sur le liant stabilisé correspondent actuellement à l'emploi d'un liant modifié.

3 - *Choix de la classe d'enduits* :

TRAFIC PL/sens	T0 9750	T1 750/300	T2/3 300/50	< 50
SUPPORT poreux	R2 V2		R2 V1	ESU3
Rugueux	R3 V3	ESU1		
Manuel lisse	E S U 0			

7.8.8 Nids de poule
Reconstitution du corps de chaussée après découpage soignée des revêtements en place.

7.8.9 Pontage de fissure
Les travaux seront réalisés conformément à la note technique du ministère des transports réalisée par le LCP et le SETRA, de décembre 1981 intitulé « scellement des fissures »
Le Titulaire présentera à l'appui de son offre le procédé qu'elle envisage de mettre en œuvre.

7.8.10 Remblais en matériaux auto compactant

Les travaux seront réalisés dans le cas ou des travaux de compactage sont difficilement réalisables du fait de la proximité de réseaux ou d'ouvrages sensibles, en traversée de route ou autres cas à étudier en fonction des projets.
La fabrication et le transport des matériaux seront conformes XPP18.305 ou NF P 98-732.

7.8.11 Fraisage

Les opérations de fraisage à chaud ou à froid seront réalisées avec le matériel adapté en fonction des données d'études et caractéristiques des ouvrages à traiter.

7.9 RESEAUX HYDRAULIQUE EP-EU-AEP

Toutes les canalisations et les pièces spéciales proviendront d'usines agréées par le MOA ou son représentant. Elles devront être conformes aux prescriptions des fascicules 70 et 71 du C.C.T.G.
Les joints des canalisations seront des joints de caoutchouc à base de caoutchouc naturel.

7.9.1 Canalisations

7.9.1.1 Canalisations en béton armé

Les canalisations en béton armé centrifugé seront du type assainissement à joint caoutchouc de série 135A. Elles devront être conformes à la norme NFP 16341 de novembre 1990.
Ces canalisations seront utilisées pour le réseau d'eaux pluviales.
Les buses proviendront d'une usine admise à la marque NFP.
Chaque buse livrée porte une marque indélébile indiquant :

- la nature du tuyau (classe de résistance, diamètre, …).
- la date de fabrication.
- la date à partir de laquelle il peut être mis en œuvre.
- la mention marque NF SP.

7.9.1.2 Canalisations en PVC

Conduite en polychlorure de vinyle, série I assainissement à emboîtement et anneau d'étanchéité en élastomère (assemblage par joint automatique). Conforme à la norme NF P 16 352 d'août 1998. Des canalisations de classe CR8 sont utilisées pour le réseau des eaux usées.

7.9.1.3 Canalisations en fonte

Elles seront en fonte ductile PN 16 gamme natural à joint automatique standard.
Elles seront conformes à la nome NF EN 545 de février 2007.

7.9.1.4 Canalisations en polyéthylène (AEP)

Ces canalisations seront utilisées pour les branchements particuliers. Elles seront du type haute densité, bande bleue, qualité alimentaire. Les pièces et raccords seront du type SEPEREF ou similaire. La pression de service sera prise égale à 16 bars.

7.9.1.5 Canalisations en polyéthylène (EP)

Les canalisations EP pourront être en PEHD conformément à la norme EN 13476-1. Ces canalisations ne pourront être utilisées que si les couvertures sont conformes aux prescriptions du fabricant.

7.9.2 Regards de visite E.U et E.P.

Les regards de visite seront constitués d'éléments préfabriqués circulaires ou carrés en provenance d'usine agréée. Les couronnements seront préfabriqués provenant de la même usine que les éléments du regard.

Les dimensions seront compatibles avec les diamètres des canalisations et le nombre de raccordements à réaliser.

7.9.2.1 Equipement des ouvrages d'assainissement

Echelons et échelles : les échelles de descente et crosses mobiles seront fournis en aluminium. Les échelles, les mains courantes et plate-forme de repos seront en aciers galvanisés.
Aciers galvanisés et métallisés : les aciers galvanisés pour cornières diverses, pour échelles, etc… recevront une galvanisation à chaud par immersion de 2,9 grammes minimum au décimètre carré et conforme à la norme NF EN ISO 1461 de juillet 1999.

Le métal du revêtement sera du zinc de composition conforme au type Z6 de la norme NF EN 13283 de mars 2003.

7.9.2.2 Plaque pour recouvrement de regard de visite sous chaussée en fonte ductile

Le cadre sera de forme carrée de 850 mm de côté environ. Le diamètre utile de l'ouverture sera de 600mm.
Le tampon rond pourra à la demande avoir un orifice de ventilation (réseau EP) et comportera un dispositif de verrouillage :

- 125 KN pour celles placées sous trottoir.
- 250 KN pour celles placées sous trottoir circulable exceptionnellement.
- 400 KN pour celles placées sous chaussée.

7.9.2.3 Grilles en fonte pour regard EP

Le cadre sera de forme carrée ou circulaire adapté à la tête de regard
Les dimensions et les formes de grille seront définies par le calcul et adaptées au projet
Grille plate, grille concave etc.
Elles seront de classe 250 ou 400 KN pour celles placées sous chaussée.

7.9.3 Tabouret à passage direct

Le tabouret sera de dimension DN400 en PVC avec sorties DN200, Il sera couronné par un tampon hydraulique en fonte 50x50 placés sur l'assisse en gros béton.

7.9.4 Regard compteur

Les regards de livraison devront être équipés d'une vanne quart de tour et compteur. La dimension sera suffisante pour intervenir à l'intérieur mini 0.8x0.8. Le fond sera non bétonné et en matériaux drainant, le conduite protégée contre le gel.

7.9.5 Robinet Vanne / Vanne d'arrêt

Les vannes de coupure de réseaux seront des vannes sous bouche à clé avec sens de fermeture FAH (Fermeture Anti Horaire). La résistance des BAC sera adaptée aux contraintes de roulement

7.9.6 Vidange

Vidange par T de vidange et activation par robinet vanne sous bouche à clef ; liaison en PEHD vers les EPI (regard ou fossé)

7.9.7 Ventouse

Ventouses sans bouches à clef en point haut de réseau ; dimensions selon diamètre de la canalisation.

7.9.8 Poteau incendie

Poteau AJAX PLUS non renversable ou renversable avec module de réglage hc = 1m équipé d'une vanne de pied.
Réservation pour plaquette de repérage. Installation du poteau et de sa vanne de pied conformément à la norme NFS 61211.

7.9.9 Matériaux pour le remblaiement des tranchées pour les tuyaux

Le remblayage des fouilles des tuyaux posés en tranchée est constitué des matériaux suivants :

- Lit de pose (LP) :
  - Sable 0/4 pour lit de pose.
- Remblais d'enrobage (RE) :
  - Soit en gravillon 4/6
  - Soit en béton, il s'agira d'un béton à 315 kg de ciment CPA-CEM I 52.5R
- Remblais
  - Ils seront en graves non traités (GNT) au-dessus du matériau d'enrobage, sauf sous les traversées chaussée où la structure de chaussée devra être reprise au moins comme à l'identique. La compacité à atteindre est > ou = à 98 % de l'Optimum Proctor Modifié (OPM).

7.9.10 Descente d'eau

Les descentes d'eau calées seront du type DE01.

7.9.11 Essais

7.9.11.1 Passage caméra

Un rapport d'inspection par passage caméra conformément aux normes devra être fourni par Le Titulaire à ses frais.
Cette inspection sera réalisée par un organisme agréé par le CEA.
Le rapport sera soumis au représentant du MOA avant réception définitive des réseaux d'assainissement.

7.9.11.2 Essais d'étanchéité

La réalisation des essais d'étanchéité devra être effectuée par un intervenant extérieur au Titulaire conformément aux normes.

7.9.11.3 Contrôle de la potabilité

La prestation comprend le contrôle de la potabilité de l'eau par un organisme agréé par le CEA.

7.10 ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON MOULE.

Les éléments préfabriqués en béton moulé et sont conformes aux prescriptions du fascicule 31 du C.C.T.G.
Les bordures et les caniveaux sont des éléments normalisés en béton, de classe A ou B.

7.11 RESEAUX COURANT FORT, COURANT FAIBLES, ET ECLAIRAGE.

7.11.1 Fourreaux

Les fourreaux seront en matière synthétique type T.P.C. (couleur rouge ou vert en fonction des réseaux, conformes aux spécifications : UTE NF C.68.171.) ou en PVC rigide non plastifié ou PEHD.

7.11.2 Grillage avertisseur

Lors du remblai de la tranchée, il sera mis en place le grillage avertisseur à 0,40 m au-dessus des fourreaux. Ce grillage devra occuper la totalité de la largeur de la tranchée.
Le grillage avertisseur sera de la couleur adaptée au réseau qu'il signale

7.11.3 Chambre de triage

Les chambres de tirages seront soit préfabriquées, soit coulées sur place. Dans ce dernier cas, elles seront en béton dosé à 350 kg de ciment CPA 52,5.

Les chambres de tirage sont implantées aux emplacements indiqués aux plans d'exécution ou fixés par le Représentant du maître de l'ouvrage. Ces emplacements sont déterminés et repérés en plan et altimétrie lors d'un piquetage préalable que le Titulaire devra soumettre à l'accord du Directeur des Travaux.

Les dimensions des divers types de chambres et leur mode de construction sont précisées par le bordereau des prix, ou à défaut par les documents du marché ou par les dessins remis à le Titulaire, les rayons de courbures des câbles devront être pris en compte.

A l'arrivée dans les chambres, les dalles ou tuyaux devront être coupés proprement, leur surface apparente devra être rétablie convenablement par un coulis de ciment lissé et raccordé par une surface continue à la paroi de la chambre.

Dans la mesure du possible, les chambres de tirage devront être raccordées aux regards du réseau d'eaux pluviales, par l'intermédiaire d'un tuyau PVC ∅ 80. Cette disposition devra être particulièrement observée aux points bas.
Le Titulaire tiendra compte de la possibilité de ce raccordement dans la mise en œuvre et dans les prix des chambres de tirage.
D'une manière générale, les canalisations devront déboucher au minimum à 0,15 m au-dessus du radier de la chambre.

Le Titulaire est tenu de mettre en place les dispositifs de fermeture des chambres en se conformant aux directives du Représentant du maître de l'ouvrage.

Dans le cas de châssis avec tampons métalliques, le Titulaire assurera le cas échéant une chape bouchardée en raccord autour du châssis.

7.11.4 Couvertures des chambres

Les dalles de couvertures des chambres de tirage seront en fonte et devront pouvoir résister à une charge à la rupture de :

- 125 kN pour celles placées sous trottoir
- 250 kN pour celles placées sous trottoir circulable exceptionnellement
- 400 kN pour celles placées sous chaussée.

7.11.5 Massif de candélabre

Produit de marquage : les massifs seront en béton coulés en place ou en béton préfabriqués, le dimensionnement des massifs et de l'ancrage des mats seront justifies par note de calcul, les ancrages seront mis en œuvre au gabarit de pose, les boulons d'ancrages graissés et manchonnés, le calage des platines d'ancrage au mortier à 600 kg fini en pointe de diamante après la pose des mats.

« Nota : les CCTG dont les fascicules (et leurs éventuels renvois aux CCAG Travaux) sont applicables sur les parties ou aspects techniques exclusivement. Toutes les notions de management QSE et notions contractuelles de prolongation des délais / d'indemnisation… sont traitées exclusivement selon les dispositions du marché CEA applicable. »

7.12 PRODUITS DE MARQUAGE

7.12.1 Provenance et spécifications des produits

Les produits de marquage routier seront constitués par des enduits à chaud, des enduits à froid, des peintures routières, homologués et agrées par la représentant du MOA. Le Titulaire fournira, à l'appui de sa demande d'agrément, les certificats d'homologation ainsi que les fiches techniques correspondantes.
En complément des spécifications générales résultant de l'homologation, ces produits devront avoir les caractéristiques particulières suivantes :

- La peinture routière sera de couleur blanche
- Elle sera du type IRH (produits rétro réfléchissant routiers et urbains)
- Sa durée de vie homologuée ne doit pas être inférieure à 18 mois
- Son temps de séchage doit être inférieur à 20 minutes aux températures indiquées dans le système agréé.

Les microbilles utilisées pour la rétroflexion, en saupoudrage ou incorporées aux produits, doivent être obligatoirement homologuées.
Les produits rétro réfléchissant doivent être utilisés avec la même nature de microbilles que celle utilisée à l'homologation et désignée au certificat d'homologation « hydrofugées ».
Les récipients ou emballages contenant les produits doivent obligatoirement porter l'étiquetage prévu au cahier des modalités d'homologation.

7.13 SIGNALISATION VERTICALE

7.13.1 Caractéristiques générales : signalisations temporaires et définitives

La signalisation verticale mise en place sera de type définitif (blanc) conformément au plan d'aménagement de la zone réalisé par l'architecte.
En règle générale, tous matériaux, matériels et équipements seront soumis à l'agrément du Représentant du MOA.
Le projet répondra aux prescriptions des circulaires, guides techniques, directives, instructions techniques et recommandations en vigueur.

Sauf stipulation contraire, l'ensemble des équipements devra être conforme aux normes en vigueur.
Toutes les homologations ou certifications devront être en cours de validité à la date de signature du marché.

La réglementation de référence sera la suivante : BRJO 53 54 Signalisation routière. Livre 1. Huitième partie : signalisation temporaire

7.13.2 Panneaux

Tous les équipements devront être conformes aux prescriptions de l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière et à l'arrêté du 15 février 1988 relatif à la signalisation des routes et des autoroutes (Livre I – 1ère, 2ème, 3ème,4ème, 5ème, 6ème, 7ème et 8ème partie) et des modifications apportées par les arrêtés en cours de validité à la date de signature du marché.

Toutes les caractéristiques de la signalisation, aussi bien en ce qui concerne les dimensions de dessins, lettre et signaux eux-mêmes, que leur emplacement, seront rigoureusement conformes aux dessins figurant sur les plans visés lors de la commande.

Le Titulaire proposera un dimensionnement de panneaux qui tiendra compte de ses modules de fabrication ; l'ajustement se fera uniquement à la dernière latte, tout en s'assurant que la hauteur finale est supérieure ou égale à 95% de la hauteur calculée par le logiciel « CORINE ».
Tous les signaux sont revêtus d'un film rétro réfléchissant conforme aux normes en vigueur. Ce film sera de classe II.
Les films utilisés pour la réflectorisation devront obligatoirement faire apparaître en filigrane la marque du fabricant et devront être conformes aux spécifications des normes. Les certifications des produits seront à joindre à la réponse.

7.13.3 Gamme des panneaux

Se reporter au Bordereau de prix. Les normes NF P 98-530 et suivantes définissent les caractéristiques des supports de panneaux de signalisation.

7.13.3.1 Définition des actions et sollicitations

L'ensemble des ouvrages (panneaux, supports et autres) devra résister aux efforts dus au vent, sans rupture, ni déformation excessive. En particulier, les boulons devront comporter un système de blocage qui les rende indésirables sous les vibrations dues aux rafales ou du fait d'une dilatation différentielle dans le cas de platine rapportée n'ayant pas la même nature de matériau que le support.

7.13.3.2 Protection des ouvrages

- La protection des pièces en acier (telles que les supports de section fermée) sera faite soit par galvanisation à chaud et peinture en usine, soit par métallisation au pistolet. La protection anticorrosion des éléments d'ouvrages sera réalisée après leur complet achèvement. Les prescriptions applicables sont définies dans le fascicule 56 du C.C.T.G : Protection des ouvrages contre la corrosion.
- Galvanisation à chaud

  La galvanisation sera réalisée par immersion dans le zinc fondu, conformément aux prescriptions de la norme NF A 91-121.

La qualité du zinc devra être conforme à celle de la norme NF A 55-101 pour du zinc de première fusion et d'une classe au moins égale à la classe Z6. Le revêtement sera au minimum de cinq (5) grammes par décimètre carré, simple face.

La mise en œuvre de la galvanisation ne devra pas donner aux pièces une flèche de déformation supérieure à trois millièmes (3/1000ème) de la longueur.
Le Titulaire pourra redresser les pièces par un recuit qui ne doit en aucun cas détériorer la galvanisation.

Toute pièce redressée par une action mécanique, à l'aide d'une presse ou autre matériel, sera refusée.

- Protection des pièces en aluminium.

  Il ne devra pas y avoir de contact direct entre les alliages d'aluminium et les métaux ferreux et ceux-ci devront être, soit peints, soit galvanisés, soit métallisés. Pour la boulonnerie, des rondelles bi-métal seront utilisées.

Pour les contacts avec d'autres métaux, le constructeur devra préciser, dans une notice jointe à sa note de calcul, les dispositions prévues pour éviter le contact direct entre métaux différents.

- Protection des parties d'ouvrage en contact avec le béton.

  Toutes les parties d'ouvrages, embases des supports, potences et grands panneaux sur accotement, en contact avec le béton des massifs de fondation, devront être peintes.

Les ouvrages en alliage d'aluminium recevront sur les faces situées au contact du béton une couche de peinture bitumeuse.

7.14 ARMATURES

7.14.1 Catégorie et nuances d'acier.

Les aciers pour armatures de béton armé appartiennent à l'une des catégories suivantes désignées aux plans d'exécution :

- Ronds lisses en acier doux, selon norme NF A 35 015, de nuance FeE24
- Barres à haute adhérence de qualité soudable, selon normes NF A 35 016, 35 017 et 35 018, de nuance FeE500
- Fil à haute adhérence selon normes NF A 35 019 et 35 020 de nuance Fe TE 50
- Treillis soudés, selon norme NF A 35 024et NF A 35 022.

Les aciers utilisés doivent être conformes à leur fiche d'homologation et être de classe de ductilité B.

7.14.2 Liaison des armatures

La liaison des armatures se fera :

- Par recouvrement en priorité (longueur de recouvrement stipulée sur les plans d'exécution)
- Par soudure bout à bout
- Par soudure en recouvrement
- Par manchonnage
- Les essais en tractation et pliage seront réalisés par un laboratoire accrédité et agréé par le CEA. Tous les résultats devront satisfaire aux prescriptions de la Norme NF A 35 018 et 020. Dans le cas contraire, ils seront doublés. Si les résultats à nouveaux ne sont pas satisfaisants, le Titulaire proposera d'autres nuances d'acier ou d'autres soudeurs.
- Dans le cas de manchonnage, le Titulaire proposera un procédé de mise en œuvre à l'acception du Maître d'œuvre, en l'y adjoignant le Cahier des Charges agrée par un Organisme.

7.14.3 Mise en place des armatures

- Les armatures, au moment de leur mise en œuvre et du bétonnage, devront être exemptes de trace de rouille non adhérente, de peinture, de graisse, de boue et de béton sec
- Les cales seront en béton B60, les cales en plastique ne sont pas autorisées
- Ces dispositions devront permettre d'assurer l'enrobage des aciers et le maintien de la position des armatures lors de la mise en œuvre du béton, en particulier pour les attentes.
- Les armatures en attente qui présenteraient une forme de baïonnette seront refusées, on réalisera alors des scellements pour palier à ce type de défaut.
- Pour satisfaire aux mesures de sécurité, les armatures en attentes verticales seront munies des dispositifs de protection réglementaires barre soudée en tête des attentes, bouchons plastiques, etc.….

7.15 BETON

7.15.1 Catégorie de béton par type d'ouvrage (SN EN 206-1)

N° de classification du béton	Type d'ouvrage	Spécification	Fc 28 (Mpa)	Ft28 (Mpa)	Types de ciment (*)
B1	Béton de propreté, + gros béton de fondation	Dosage minimum à 250 kg/m3	-	-	2
B2	Béton armé en contact avec la terre (radiers semelles, dallages, fosses, puisards)	Conforme à la norme EN206	C25/30	2.4	2
B3	Béton armé en élévation		C25/30	2.4	1

(*) Types de ciment : 1 = Normal / 2 = Résistant aux eaux agressives.

En fonction des actions dues à l'environnement auxquelles le béton de l'ouvrage ou de chaque partie d'ouvrage va être exposé pendant la durée d'utilisation de la structure et en application de l'Eurocode 2, l'entreprise soumettra au maître d'ouvrage, pour validation, un choix de classe d'exposition.

La ou les classes de consistance seront adaptées à l'ouvrage à couler et soumises à la validation du CEA.

7.16 PAREMENTS : SURFAÇAGE / COFFRAGE

Le Titulaire du présent lot est tenu de prendre connaissance des revêtements qui seront appliqués sur les ouvrages en béton. Les parements des bétons doivent être conformes aux prescriptions des DTU spécifiques aux revêtements qui viennent les recouvrir :

- DTU 26.1 pour les enduits de liants hydrauliques
- DTU 25.1 pour les enduits intérieurs en plâtre
- DTU 55 pour les revêtements muraux scellés
- DTU 59.1 pour les travaux de peinture
- DTU 59.2 pour les revêtements plastiques épais.

7.16.1 Parements supérieurs des dalles

Type	Parement	Surfaçage	Destiné à recevoir
D1	Brut	A la règle, non taloché, bouchardé	Revêtement épais (chapes, dallages, carrelage scellés sur chape, nécessitant une réserve de sol de 5 cm mini)
D2	Courant	Taloché fin	Carrelages collés sur dalle Parquets flottants
D3	Soigné	Taloché très fin	Revêtements de sols minces avec produit de lissage (max 2.5kg/m² sinon reprise de la surface)
D4	Très soigné	Surfacé à l'hélicoptère ou poncé	Peinture de sol ou revêtement résine

Le bouchardage pour accroche des revêtements épais (liants hydrauliques, carreaux céramiques …) sera assuré mécaniquement ou par traitement de la surface au retardateur et lavage.

7.16.2 Parements coffrés / qualité de coffrages

Type	Parement	Etat de surface	Destiné à recevoir
C1	Ordinaire	Rugueuse, irrégulière Balèvres non adhérentes enlevées, manque de matières sommairement rebouchés	Parements cachés, fondations
C2	Soigné	Lisse Balèvres non adhérentes enlevées, arêtes et cueillies rectifiées, manque de matières ragréés	Revêtements épais : Toile de verre, faïence, carrelages collés
C3	Fin	Lisse Balèvres affleurées par meulage, arêtes et cueillies rectifiées, manque de matières finement ragrées	Revêtements minces : enduits au plâtre, peinturage, enduits plastiques,
C4	Très Fin	Lisse Sans défaut **Aucun ragréage**	Lasure, béton architectonique, béton apparent brut

7.16.3 Dispositions générales relatives aux parements

7.16.3.1 Produits de décoffrage

Tous les moules et coffrages doivent recevoir, sur leur parement au contact du béton, un produit destiné à éviter toute adhérence du béton au coffrage. Ce produit ne doit pas tacher, être compatible avec les revêtements scellés, peints ou teintés, ne doit pas attaquer le béton. Il sera soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

Les parements doivent être exempts de tout produit nuisant à l'adhérence des enduits, des peintures, revêtements hydrofuges, etc. ou risquant de faire apparaître des traces.

7.16.3.2 Finitions/ragréage

Les ragréages ou rebouchages ne doivent être effectués qu'après l'avis du Maître d'œuvre.
Ils sont réalisés par un produit prévu à cet effet, soumis à l'agrément de ce dernier.
Tout ragréage ou rebouchage qui serait fait sans son accord entraînerait la démolition et la reconstruction de l'ouvrage aux frais du Titulaire.
Tous les ragréages, ponçages et enduits pelliculaires demandés par la maîtrise d'œuvre pour obtenir l'état de surface souhaité, sont dus. Il en est de même pour le redressement des arêtes, notamment celles des poteaux, poutres, tableaux, voussures.
Les arêtes des ouvrages bétonnés doivent être, après décoffrage, protégées contre les chocs pendant toute la durée du chantier.

Les surfaces de béton destinées à rester apparentes doivent être protégées par une feuille de polyéthylène contre les projections de mortier, de peinture, etc.

7.16.3.3 Réception des parements

Afin d'éviter toute contestation entre le Titulaire de Génie Civil et le Titulaire de Peinture au sujet de la qualité des parements, au fur et à mesure de la livraison des travaux de Génie Civil, les supports seront réceptionnés contradictoirement par les 2 parties, en présence du Maître d'œuvre.
Les travaux éventuellement nécessaires pour les améliorer sont à exécuter par le Titulaire de Génie Civil ou, à ses frais, par le Titulaire de Peinture.
Dans ce dernier cas, les travaux en cause sont réglés directement par le Titulaire de Génie Civil. Le Maître d'œuvre n'intervient, en la matière, qu'en tant qu'arbitre et constate la matérialité des travaux exécutés.

7.17 ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON ARME

Les éléments B.A préfabriqués en usine, seront réalisés suivant les mêmes prescriptions que les ouvrages coulés en place (nature des armatures, type de béton,…) ; conformément au présent chapitre.
La qualité des parements sera au moins égale à celle de ceux réalisés sur site et on appliquera les mêmes tolérances d'exécution, pour le contrôle du produit fini.

- Le pré fabricant sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre, qui se réserve le droit de visiter l'usine de préfabrication avant acceptation de celui-ci et en cours de réalisation des pièces.
- Des plans d'exécution spécifiques seront réalisés pour permettre la préfabrication.
- Les éléments seront scellés aux ouvrages coulés en place, et possèderont les attentes et ferraillage nécessaires au clavetage et à la liaison des autres éléments de structure.
- Le produit et la méthode de scellement seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.
- Les systèmes de manutention de ces éléments seront validés par l'ingénieur sécurité.

7.18 PIECES NOYEES

- L'implantation, le positionnement des pièces noyées et la conservation et protection de celles-ci avant et après le bétonnage, restent sous la responsabilité du Titulaire. En cas de déplacement ou de déformation constatés hors des tolérances permises, il est en charge de démolir et de reprendre les parties endommagées.
- Les pièces noyées seront traitées anticorrosion.
- Elles seront en :
  - **Inox :** Nuance, Z2 CN 18-10, traitées par revêtement brai-époxy au droit des surfaces en contact avec le béton
  - **En acier courant**, soudable, traitée anticorrosion par zinc (rails HALFEN, pointes d'ancrages, fourreaux) ou par peinture anticorrosion (platines)

Les boulons, écrous et rondelles seront galvanisés à chaud.
Tous les éléments seront accompagnés d'un certificat de conformité en accord avec les normes.

7.19 MORTIERS/CHAPES/ENDUITS

7.19.1 Composition des mortiers.
Le dosage en liant est défini par le poids du liant mélangé à un m3 de sable sec. On distingue 5 types de mortiers :

MORTIER N° 1	Maigre, dosé à 350 kg pour maçonneries diverses et formes d'arasement sans fatigue d'usure.
MORTIER N° 2	Dosé à 400 kg pour maçonneries chargées, enduits aériens, chapes ordinaires, scellements, calfeutrements.
MORTIER N° 3	Gras, dosé à 600 kg, pour enduits étanches, chapes étanches, chapes anti-usure, fichage, jointoiements.
MORTIER N° 4 Bâtard	Dosé à 175 kg de chaux XHA et 275 kg de CPJ 45 pour enduits intérieurs.
MORTIER N° 5 Spéciaux n°5	Les mortiers spéciaux pour revêtements sont conformes aux prescriptions de chaque fabricant.

7.19.2 Fabrication et mise en œuvre des mortiers.

- Les appareils de fabrication des mortiers devront permettre de doser leur composition, y compris la proportion d'eau, et de la faire varier à volonté, s'il y a lieu. La durée de malaxage, comptée à partir du moment où les éléments constitutifs seront réunis, devra permettre d'obtenir une pâte homogène.
- Pour les petits ouvrages, le mortier peut être fabriqué à la main.
- Le mortier devra être employé aussitôt après sa confection. Tout mortier qui a commencé à durcir est rejeté. Les mortiers pour enduits ou revêtements spéciaux seront confectionnés conformément aux spécifications du fabricant.
- En période de gel, le Titulaire devra prendre toutes les précautions utiles tant au stade de la fabrication que de l'emploi pour que la qualité des mortiers ne soit pas compromise.

7.19.3 Réalisation des chapes.

- Les chapes devront présenter des surfaces régulières planes, sans aspérités ni flaches. Elles seront exemptes de fissures, coques, soufflures. Les joints seront nets, rectilignes, exempts d'épaufrures ou d'écornures. En cas de non-respect des tolérances de planéité, le Maître d'œuvre pourra exiger du Titulaire, la réfection après démolition.
- On s'assurera, en premier lieu, d'obtenir les conditions d'accrochage des chapes en fonction des supports considérés, pour ce, et suivant les cas de figures, le Titulaire réalisera :
  - L'application d'une résine d'accrochage (zones non soumises aux irradiations)
  - Le repiquage du support (béton durci ou souillé par des corps gras, Béton friable)
  - La réalisation d'une barbotine (béton jeune)
- Dans tous les cas, les surfaces seront grattées, brossées et nettoyées à grande eau.
- La chape est constituée par une couche de mortier très ferme, fortement comprimée. L'état de surface à obtenir est à minima taloché fin (D2). Des prescriptions complémentaires pourront être précisées.
- La résistance à la traction du mortier mis en œuvre sera au moins égale à 1.5 Mpa.
- Dans le cas où le Titulaire utilise un produit de cure pour prévenir une dessiccation trop rapide de la chape, ce produit doit être ensuite éliminé par le Titulaire de façon à permettre la bonne adhérence du revêtement de sol.
- En cas d'exécution de chapes incorporées ou de chapes résistantes à l'usure, le Titulaire fait connaître au CEA au préalable, le procédé de réalisation de ces chapes.
- Tous les 25 m² et au plus tous les 8 m, des joints de fractionnement sur toute la hauteur de la chape doivent être exécutés.

7.19.4 Réalisation des enduits.

- Les enduits devront présenter des surfaces régulières planes sans aspérités ni flaches, exemptes de fissures, coques, soufflures. Les arêtes seront nettes et rectilignes exemptes d'épaufrures ou d'écornures. En cas de non-respect des tolérances de planéité, le Maître d'œuvre pourra exiger du Titulaire, la réfection après démolition.
- La fabrication et la mise en œuvre des mortiers pour enduits seront conformes au DTU 26-1.
- Avant l'application de l'enduit, les surfaces à recouvrir devront être soigneusement nettoyées, et préparées pour assurer un bon accrochage.

- Les prescriptions de l'article précédent relatif à l'emploi de produits destinés à améliorer l'adhérence sont applicables.
- La résistance à la traction du mortier mise en œuvre sera au moins égale à 1.5 Mpa.
- Si l'enduit est exécuté par projection mécanique, le Titulaire fait connaître au Maître d'œuvre, au préalable, la technique de réalisation qu'il se propose d'utiliser. Il fera de même en cas d'enduits incorporés.
- L'exécution des enduits sera interdite lorsqu'il y a risque de gel.
- Ces enduits seront généralement appliqués à la truelle. Ils seront constitués de la manière ci-dessous :
  - Un enduit de fond en mortier de ciment n° 1 ou mortier bâtard, projeté à la truelle ; le parement restant rugueux pour permettre une bonne adhérence de l'enduit de finition.
  - Un enduit de finition en mortier de ciment n° 2 ou n° 3 ou en mortier bâtard n° 4.

7.20 MAÇONNERIE

7.20.1 Matériaux

- Les maçonneries pourront être en blocs de béton, pleins ou creux, selon leurs destinations.
- Pour l'emploi de blocs de béton pleins ou creux, il devra être fait référence aux normes NF P 14-301 et 14-304, notamment en ce qui concerne les classes de résistance.
- Tout élément fendu ou fêlé, même durant la pose devra être rejeté et remplacé aux frais du Titulaire.
- Les dimensions des blocs devront être conformes à la norme NF P 14-402.
- La mise en œuvre des blocs devra être effectuée conformément aux prescriptions du DTU n°20.1 (NF P 10-201-1 à 2).
- Le Titulaire est tenu de vérifier les épaisseurs et la constitution des murs en maçonnerie indiqués sur les plans et dans les pièces écrites, en fonction des charges qu'ils devront supporter.

7.20.2 Mise en œuvre

- Les raidisseurs ou chaînages sont en béton armé ou constitués de profilés métalliques.
- Les maçonneries en cours de construction doivent être protégées contre les intempéries (chaleur, pluie, etc.…). Par temps sec, elles doivent arrosées légèrement et fréquemment.
- Les maçonneries doivent être montées à joints croisés, tout bloc posé doit recouvrir l'assise inférieure d'au moins 0,10 m.
- Les joints doivent avoir une épaisseur de 15 mm, avec une tolérance de ± 2 mm.
- Lorsque les maçonneries ne sont pas destinées à être rejointoyées, les joints doivent être bien garnis avec le mortier de pose. Le mortier refluant par les lits et joints doit être relevé proprement, sans bavure et lissé fortement à la truelle.
- Lorsque les maçonneries sont destinées à être rejointoyées, les joints doivent être refouillés avant la prise du mortier. Avant rejointoiement, les surfaces doivent être mouillées. Les joints doivent ensuite être garnis d'un mortier fin, un peu fermé et fortement serré. Toutes les bavures doivent être enlevées et lorsque le mortier a pris une certaine consistance, il doit être refoulé et lissé. Les surfaces rejointoyées doivent être tenues en retrait de 5 mm environ du plan du parement.
- Lorsque les maçonneries sont destinées à recevoir un enduit, les joints doivent être préalablement dégradés et la maçonnerie abondamment mouillée avant exécution de l'enduit.
- Les mortiers à employer sont :
  - Pour le montage des maçonneries : Mortier n° 1,
  - Pour le rejointoiement : Mortier n° 2.

8 TOLERANCE D'EXECUTION

8.1 TOLERANCES D'IMPLANTATION/TRAMAGE

Niveaux	Distance verticale entre deux repères quelconques de niveau : la plus grande des deux valeurs	0,5 cm	0,05 % de la distance verticale entre ces deux éléments
Tramage de plan	Distance entre deux points d'intersection du maillage de la trame : la plus grande des deux valeurs	0,5 cm	0,05 % de la distance horizontale entre ces deux points
Verticalité	Ecart de verticalité entre deux points quelconques correspondants du maillage de la	0,5 cm	0,05 % de la distance verticale entre ces deux

	trame situés à des niveaux différents : la plus grande des deux valeurs		points

8.2 TOLERANCES DIMENSIONNELLES DES ELEMENTS DE STRUCTURE

- Les éléments de structure ou incorporés à la structure (poteaux, voiles, poutres, trémies, baies, etc.) seront positionnés par rapport aux éléments réels de tramage définis au paragraphe précédent, suivant les cotes indiquées sur les plans.
- Les tolérances :
  - Sur l'implantation réelle d'un élément par rapport aux trames.
  - Sur la distance entre deux points quelconques de l'ouvrage construit et la cote théorique résultant des plans sont les suivantes :

C cote mesurée	Ecart maximum en cm par rapport aux cotes prescrites				
	c<2,5m	2,5<c<5m	5<c<10m	10<c<30m	supplément pour chaque 30m en plus
Fondations	1,5	2	2,5	3	1
Autres éléments	1	1,5	2	2,5	1(*)

(*) : Par exemple pour C = 40 m, la tolérance est 2,5 + 1 = 3,5 cm.

- Les chiffres indiqués ci-dessus concernent par exemple :
  - Le positionnement en plan de tout point par rapport au tramage le plus proche.
  - La verticalité.
  - La section des poteaux et des poutres.
  - La distance entre éléments.
  - Les épaisseurs des éléments.
  - Le niveau d'un plancher par rapport à des niveaux de référence.
  - La dimension et l'implantation de baies ou trémies.

8.3 TOLERANCES RELATIVES AU FERRAILLAGE

- Enrobage (distance parement du coffrage - génératrice extérieur des armatures)
  - 3 cm pour les parements exposés aux intempéries, aux condensations ou au contact d'un liquide.
  - 2 cm pour les parois situées dans des locaux couverts et clos et non exposés aux condensations.

Position des armatures

TABLEAU DES TOLERANCES (en cm)	En moins	en plus
Enrobage (sauf dalle)	0	+1,5
Distance entre barres longitudinales	-1,5	+1,5
Intervalle entre cadres, étriers et épingles	-2	+2
Position de l'extrémité d'une barre	-3	+5
Enrobage des barres principales pour une dalle (épaisseur de dalle : e)	0	minimum +1,5 et e/10

8.4 TOLERANCES RELATIVES AUX PIECES NOYEES.

- Implantation (horizontalement et verticalement) +/- 1 cm
- Affleurement / parement béton 2.5 mm
  - S'il est nécessaire d'obtenir des tolérances plus faibles, elles seront précisées sur les plans d'exécution.

8.5 TOLERANCES DES PAREMENTS SUPERIEURS DE DALLES

	HORIZONTALITE		PLANEITE		
Type	**Dénivellation sous règle de 2,00 m**	**Dénivellation cumulée à l'intérieur d'une pièce**	**Sous règle de 2,00 m**	**Sous règle de 0,20 m**	**Hauteur des saillies**
D1	10 mm	15,0 mm	10 mm		
D2	6 mm	9,0 mm	10 mm	3 mm	2,0 mm
D3	5 mm	7,5 mm	7 mm	2 mm	1,0 mm
D4	4 mm	6,0 mm	7 mm	2 mm	0,5 mm

8.6 TOLERANCES DES PAREMENTS COFFRES

Parements (coffrages)	Tolérance de planitude générale sous règle 2 m	Tolérance de joints décalés	Tolérance de planitude locale sous règle 20 cm	Tolérance de bullage
C2 (Soigné)	7 mm	Linéaire de joints au m² de surface < 1 ml. Désaffleurement entre panneaux = 2 mm.	1 mm	Surface : 3 cm². Profondeur : 5 mm. Etendue : 25 % à l'unité de surface **(1)**
C3 (Fin)	5 mm	Linéaire de joints au m² de surface < 0,5 ml. Désaffleurement entre panneaux = 1 mm.	1mm	Surface :3 cm². Profondeur : 5 mm. Etendue : 10 % à l'unité de surface **(2)**
C4 (Très Fin)	2 mm	Désaffleurement entre panneaux = 1 mm.	1 mm	Surface : 1 cm². Profondeur : 2 mm. Etendue : 5 % à l'unité de surface **(3)**

(1) C'est à dire correspondant à des opérations de rebouchage préalables par le peintre affectant environ 25 % de la surface totale.
(2) C'est à dire correspondant à des opérations de rebouchage préalables par le peintre affectant environ 10 % de la surface totale.
(3) Il n'y a pas d'opération de rebouchage, la surface est laissée apparente

8.7 TOLERANCES RELATIVES AUX CHAPES.

Parement des surfaces de dalle et dallage
Béton surfacé soigné avec (ou sans) chape incorporée (en tous points)

- Sous règle de 2.00 m ≤ 0.7 cm (DTU21)
- Sous réglet de 20 cm ≤ 0.2 cm (DTU21)
- Surfaçage dans un cercle de ∅ 200 d'un dallage ≤ 0.5 cm

Chapes rapportées
Planéité de la surface (en tous points)

- Sous règle de 2.00 m ≤ 0.5 cm
- Sous réglet de 20 cm ≤ 0.2 cm (DTU26.2)
- Sous réglet de 20 cm pour chape recevant une ≤ 0.1 cm (DTU26.2)
- Peinture ou un sol collé mince
- Surface avec pente Aucun piège à eau n'est toléré
- Adhérence au béton. ≥ 0.5 Mpa

8.8 TOLERANCES RELATIVES AUX ENDUITS

Planéité de la surface (en tous points).		Verticalité (1 cm par hauteur de 3.00 m soit :)	
Sous règle de 2.00 m	0.5 cm (DTU26.2)	h = 3.00 m	1 cm

Sous réglet de 20 cm	0.2 cm (DTU26.2)	h = 4.50 m h = 6.00 m	1.5 cm 2 cm	} DTU26.1
Adhérence sur le support	≥ 0.5 Mpa			

8.9 TOLERANCES DES MAÇONNERIES

Nature des travaux	Nature des vérifications	Tolérances	
Implantation	Implantation aprèsexécution	± 1,5 cm (compris tolérance de traçage limitée à + 0,5 cm)	
	Epaisseur des murs finis	Pierre de taille Moellons appareillés Maçonnerie en moellons Maçonnerie en blocs ou en brique	voir NF B 10-100 ± 0,5 cm ± 1,0 cm ± 1,0 cm
	Planitude des parements	Murs et cloisons devant être enduits Maçonneries devant être apparente	Flèche maximum sous un cordeau tendu de 10 mètres de longueur 1,5 cm 1,0 cm
	Aplomb des piédroits de baies et tableaux de croisées (quelle que soit la hauteur)	Maçonnerie devant être enduites Briques de parement Maçonnerie devant rester apparente	1,5 cm 0,5 cm 1,0 cm

9 CONTROLE ESSAIS RECEPTION

Les contrôles internes du Titulaire devront être exécutés avant toute demande de réception auprès du MOA, les fiches d'exécution et de contrôles visées ainsi que les plans les DOE si nécessaire seront présentés sans réserve au Moe.

Un programme d'essais à la charge du Titulaire sera mis en place en fonction des besoins et sera à préciser sur l'Ordre de Service.

- Contrôle de portance et de qualité des remblais
- Contrôle des armatures, position, recouvrement, enrobage etc…
- Contrôle des bétons résistance à la compression et à la traction pour les ouvrages sensibles, le nombre d'éprouvette à définir en fonction des ouvrages
- Eprouvettes de contrôle des armatures, fourniture des documents d'identification

Liste non limitative

9.1 CONTROLES DES ARMATURES

Le contrôle à la livraison des aciers porte sur :

- l'identification (marquage et étiquetage)
- la longueur
- le diamètre
- le façonnage.

Ces contrôles ne sont pas formalisés, dans le cas d'élément non conforme aux plans d'exécution, il est mis au rebus et remplacé par un élément conforme fabriqué spécialement en urgence, pour remplacement.
Le contrôle de la mise en place des aciers porte essentiellement sur :

- la position
- le recouvrement

- l'enrobage
- **l'épinglage**

Il n'est pas prévu de formaliser sur fiche, ce contrôle. Toutefois, le Maître d'œuvre peut demander, sur certains coulages qu'il juge critiques, de consigner sur un document écrit, les contrôles réalisés et les résultats de ceux-ci.

Toutes modifications ou adaptations du ferraillage, par rapport aux plans d'exécution, sera soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre, au moyen d'un document écrit.

9.2 CONTROLE DU BETON

9.2.1 En usine

La centrale réalisera les contrôles obligatoires prescrits par la norme NFP 18 305, applicable pour les bétons demandés (bétons normalisés avec dosage minimum en ciment).
Le Titulaire communiquera ces essais au Maître d'œuvre au fur et à mesure de leur réalisation.

9.2.2 Sur site :

Un contrôle de consistance selon la norme NF P 18 451 sera effectué pour chaque ouvrage, et pour un type de béton donné :

- en début de toute phase de bétonnage
- au moins toutes les trois heures de bétonnage continu
- en cas de doute
- à la demande du Maître d'œuvre

La valeur observée sera reportée par le Titulaire sur le bon de livraison de béton.
Si la consistance n'est pas comprise dans la fourchette de plasticité du béton concerné, le camion sera refusé; **il est rappelé que le rajout d'eau est formellement interdit.**

Essai de compression et de traction

Type d'essais	Fréquence	Age des éprouvettes ∅ 16 x 32			Nombre total d'éprouvette par prélèvement
	Cadence de production	7 j*	28 j*	90 j*	
Compression	Prélèvement à caler en fonction des ouvrages et du PAQP de Le Titulaire Minimum	3	3		6
Traction	Minimum	–	3	–	3

Le bureau de contrôle qui réalisera les essais de compression et de traction devra être agréé par le Maître d'œuvre.
En cas de non conformité constatée, le Titulaire informera immédiatement le Maître d'œuvre, qui avisera des dispositions à prendre ; elles seront à la charge du Titulaire.

9.3 CONTROLE DE CONFORMITE AVANT RECEPTION

La conformité règlementaire des installations devra être effectuée par un bureau de contrôle agréé par le CEA, dont les honoraires sont à la charge du Titulaire.
L'attestation de conformité du bureau de contrôle sera fournie avec le PV de réception

9.4 AUTRES CONTROLES

Le Maître de l'Ouvrage peut à tout moment faire intervenir un bureau de contrôle de son choix dans le cadre des missions normalisées ou missions spécifiques et faire procéder :

- à la validation des Notes de calcul,
- à la validation des matériaux,
- à la délivrance d'un avis pour des travaux de démolition et de reprises-en sous œuvre,

- aux contrôles des éléments importants pour la stabilité de l'ouvrage, ferraillage, béton, ancrage etc.
- au contrôle des ouvrages au regard de la règlementation incendie, ERP, Handicapée.

Liste non limitative.

Tous les documents d'étude et de réalisation du chantier seront soumis à l'acceptation du bureau de contrôle, le délai d'acceptation des documents est de 10 (huit) jours ouvrables.
Le Titulaire se conformera aux instructions du bureau de contrôle pour la mise en conformité des travaux et installations, étant précisé qu'aucun supplément de prix ne sera accordé à ce titre.

9.5 RECEPTION.

La réception sera prononcée conformément à la procédure décrite au CCTPC.

10 LIMITE DE PRESTATION

10.1 A LA CHARGE DU TITULAIRE

- **Maîtrise de la prestation**
  - L'Application des règles décrites au CCTPC
  - L'acceptation du Plan QSE de Le Titulaire en harmonie avec les contraintes du CEA
  - Le contrôle continu des travaux dans les règles de l'art, et la mise en place des actions correctives de progrès
  - Le contrôle de l'exécution des travaux s'effectuera dans les conditions définies par la Norme NF P.03.001 dernière édition.
    - Si les pièces contractuelles, les instructions du Maître d'oeuvre, de l'Organisme de contrôle ou des Assurances, stipulent qu'une partie des ouvrages doit être particulièrement vérifiée ou acceptée, Le Titulaire doit prévenir le Maître d'oeuvre au moment où les travaux seront prêts pour le contrôle.
    - En outre, au titre du contrôle interne auquel est assujettie le Titulaire, la personne chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre, réalisera les vérifications suivantes :
      - Le Titulaire s'assurera que les produits commandés et livrés sont conformes aux Normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du Marché.
      - Le Titulaire s'assurera que celles de ses fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques et aux déformations mécaniques, sont convenablement protégées.
    - Le Titulaire vérifiera, tant au niveau de la conception que de l'exécution, que les ouvrages à réaliser ou à exécuter par d'autres corps d'état, permettent une bonne réalisation de ses propres prestations.
  - Garantie des travaux

- **Fourniture du matériel et matériaux**
  - Dans le cadre de la maîtrise des prestations les matériaux ou matériel devra être conforme aux préconisations de la présente spécification.
  - Tout matériel ou matériau non décrit à la présente spécification devra faire l'objet de la validation du Maître d'œuvre, le titulaire présentera à cet effet tous les documents techniques, (PV d'essais, avis CSTB, etc.) utiles à l'agrément des produits proposés.
  - Les matériels ou matériaux non agréés seront remplacés au frais du titulaire.
  - Le Titulaire aura à s'assurer lors de l'élaboration de son offre des conditions d'approvisionnement de tous les matériels et matériaux nécessaires et ne pourra par la suite invoquer des retards de cet approvisionnement pour demander des changements de marque et type de matériel.

- Le Titulaire reste entièrement responsable de la bonne conservation des matériels et matériaux sur le chantier. Il reste entendu que le représentant du CEA se réserve le droit d'arrêter l'installation de tout matériel ou matériaux d'origine incertaine. Le produit, dans ce cas, sera immédiatement évacué du chantier par les soins du Titulaire.

- **Travaux électriques / consignations / habilitations**

Les consignations électriques devront être réalisées suivant les procédures CEA en place.

- L'intervenant devra vérifier l'absence tension avant l'intervention malgré l'attestation de consignation et doit considérer comme étant sous tension tout ouvrage électrique autre que ceux dont la consignation lui est certifiée.
- Les intervenants électriciens seront au minimum habilités B1, les intervenants non électriciens au minimum B0 pour des travaux d'ordres non électriques, voir VI pour l'ensemble des intervenants si les travaux sont à proximité de pièces nues sous tension.
- L'habilitation H0 est une obligation pour toutes les prestations situés dans un poste HT/BT.

- **Etude préalables**

Le niveau d'étude attendu sera en cohérence avec la nature des travaux à réaliser, il sera demandé au Titulaire tous les documents nécessaires à la bonne et pleine réalisation des travaux, notamment si utile :

- Planning
- Le rappel des hypothèses de calcul
- Les notes de calculs et de dimensionnement des ouvrages
- Les méthodes de réalisation
- Les plans côtés de Coffrage et de ferraillage
- La liste des principales fournitures avec leur agrément
- Le programme d'essais in situ en fonction des travaux
- Liste non limitative
  Fourniture des documents au Maître d'œuvre en 2 exemplaire papiers et 1 version informatique
  Au format Word, Excel, Autocad version 2000, MS Project pour les plannings si possible.

- **DOE**

- Reprise systématique des plans existants après modification, sur la base des plans papiers ou des fichiers informatiques existants.
- Fourniture des plans TQC (Tel Que Construit)
- Fourniture de tous les documents nécessaires et utiles, fiches techniques, DIUO Etc.
- Fourniture des documents nécessaires à la réalisation des bureaux de contrôle externe.

Nb / La fourniture des dossiers DOE pourront conditionner la réception des travaux.

- **Garantie**
  Lorsque les travaux exécutés ne rentrent pas dans le cadre des garanties règlementaires, (garantie de parfait achèvement de 1an après réception des travaux, biennale et décennale suivant le cas), le titulaire aura l'obligation de garantir ses prestations pièces et main d'œuvre pendant un an au minimum. Dans ce cadre il doit d'intervenir à ses frais et sans délai après constat du disfonctionnement par le MOA ou le Moe.

10.2 A LA CHARGE DU DEMANDEUR

- **Les consignations**

Les principes sont définis au CCTPC et notamment :

- Les demandes de consignation électrique pour les travaux urgents seront établies en concertation avec le STL ou le demandeur correspondant de l'installation suivant la procédure en vigueur sur le Centre CEA de Cadarache.
- Les demandes de consignations électriques planifiées seront à demander 48 heures avant le début des travaux.
- Les consignations se feront en priorité pendant les heures d'ouverture du centre et de manière régulière entre 7h55 à 16h35.

- **Fourniture des plans**

- Les sources informatiques pour la remise à jour des plans après toutes modifications effectuées sur l'installation.
- Le fond de plan CEA sous Autocad 2000 pour la création.

- **Reprise en secours**
  - Les moyens mobiles de reprise en secours des installations seront mis en place par le CEA. La demande afférente sera faite par le Chargé d'Affaire du STL ou par le demandeur correspondant de l'installation.
  - A la charge du demandeur correspondant de l'installation de s'assurer ou de basculer les inverseurs de sources pour assurer la continuité de service.

11 PROPOSITION FINANCIERE

11.1 INFORMATIONS

Pour éclairer le candidat, ci-après le REX les petits travaux du contrat objet du lot 2 VRD :

- Le montant prévisionnel du lot 2 est évalué à 9.500.000,00 € pour la durée du contrat sur 4 ans.
- Le montant moyen d'un os est évalué à 7.500,00 €.

Il est noté que ces éléments sont donnés à titre indicatif et ne sauraient être opposables au CEA en cas de litige.

11.1.1 Prix forfaitaire pour annulation d'OS

Suite à l'émission d'un devis par le Titulaire l'annulation de celui-ci, à l'initiative de l'installation, donnera lieu à une indemnisation sous forme d'un forfait. D'une manière générale ce prix forfaitaire comprend tous les frais liés à l'annulation de l'Ordre de Service :

- Les frais de déplacement
- Les frais de gestion et les frais fixes du titulaire pour établir le devis
- Liste non limitative.

11.1.2 Coefficient pour travaux Urgents

Le coefficient pour travaux Urgents 4h et 24h, rétribue la réactivité et la mobilisation du Titulaire face à une situation non habituelle :

- Travaux de mise en sécurité immédiate (problème électrique, chute, effondrement,..)
- Intervention sur des problématiques de fuite
- Autres interventions motivées et rendues urgentes pour raisons particulières
- Le coefficient s'applique :
  - Soit aux prix unitaires du bordereau de prix
  - Soit à la seule part main d'œuvre pour les travaux en dépenses contrôlées.

11.1.3 Coefficient pour travaux sous 1 mois

Le coefficient pour travaux sous 1 mois, rétribue la réactivité et la mobilisation du Titulaire face à une situation non habituelle afin d'effectuer des travaux dits « Impératifs, prioritaire execptionnels » pour la continiuté de conduite des installations du CEA :

- Mobilisation rapide des effectifs, du matériel, des matériaux
- Ce coefficients s'applique :
  - Soit aux prix unitaires du bordereau de prix
  - Soit à la seule part main d'œuvre pour les travaux en dépenses contrôlées ou sur la base des taux horaires du marché applicables

11.1.4 Coefficient pour travaux en INB ou ICPE nucléaire.

Ce coefficient a pour but de prendre en compte les contraintes liées au travail en INB ou ICPE nucléaires :

- Contraintes spécifiques liées aux impératifs de sécurité des installations
- Heures de travail nécessitant le port d'EPI particulier, Films dosimétriques, tenue de travail en chaud, etc.
- Ce coefficient s'applique :
  - Soit aux prix unitaires du bordereau de prix
  - Soit à la seule part main d'œuvre pour les travaux en dépenses contrôlées ou en HBPU.

Accès aux ZPR

- Ce coefficient ne s'applique pas aux accès dans les ZPR.
- Des heures supplémentaires pourront être accordées après validation du chargé d'affaires, pour les éventuelles contraintes d'accès dans ces ZPR.

11.1.5 Coefficient pour les travaux en INBS

Ce coefficient a pour but de prendre en compte les contraintes liées au travail et aux accès sur l' INBS :

- Contraintes spécifiques liées aux impératifs de sécurité des installations (habilitations)
- Contraintes d'accès aux personnes possédants **une carte d'identité issus de l'Union Européenne uniquement**
- Ce coefficient s'applique :
  - Soit aux prix unitaires du bordereau de prix
  - Soit à la seule part main d'œuvre pour les travaux en dépenses contrôlées ou sur la base des taux horaires du marché applicables.

11.1.6 Coefficient pour travaux en hauteur > à 3.00m

Le coefficient s'applique aux travaux réalisés en hauteur (>à 3.00 m au niveau de l'élément de plancher ou plateforme de travail), il rétribue Le Titulaire pour les contraintes spécifiques liées au travail en hauteur, ne concerne pas les métiers dont le travail en hauteur est la spécialité.

- le coefficient s'applique :
  - Aux prix unitaires du Bordereaux des prix.
  - A la seule part main d'œuvre pour les travaux en dépenses contrôlées.

11.1.7 Coefficient pour travaux amiante en sous-section 4 et/ou plomb

Ce coefficient a pour but de prendre en compte les contraintes liées aux travaux réalisés en sous-section 4 dans le cadre de l'arrêté du 23 Février 2012 sur l'amiante et les contraintes liés au plomb conformément à l'article 7 du décret n° 2020-1711 du 24 décembre 2020, les dispositions issues dudit décret est entré en vigueur depuis le 1er janvier 2021
Le coefficient s'applique à la seule part main d'œuvre pour les travaux en dépenses contrôlées ou sur la base des taux horaires du marché applicables.

11.1.8 Taux Horaire Technicien Qualifié en Radio Protection (TQRP)

Ce taux horaire correspond au poste occuper, dans le cadre des travaux réalisés sous os, par un technicien en radioprotection en charge de veiller à l'application de toutes les procédures relatives au contrôle des rayonnements (ionisants).

11.2 SPECIFICATIONS GENERALES APPLICABLES A TOUS LES ARTICLES PRIX DE TRAVAUX

D'une manière générale les prix des articles de travaux comprennent tous les éléments nécessaires à la pleine réalisation des ouvrages, des phases d'études jusqu'aux phases de réception et notamment :

- Les études d'exécutions, note de calcul, plans d'exécution et de détails si nécessaires à la réalisation de l'ouvrage, le planning, le ou les modes opératoires etc..
- Les demandes de permis de fouilles, ou DICT si nécessaire

- Les installations et replis de chantier, la signalisation provisoire, les clôtures provisoires, le balisage, cf. à l'analyse sécurité et au plan de prévention
- La protection et le maintien opérationnel des ouvrages existants
- Les temps d'attente pour consignation
- Les temps d'attente pour l'élaboration des plans de Prévention
- L'implantation des ouvrages
- La main d'œuvre d'exécution qualifié pour les ouvrages à réaliser, y compris les charges sociales, congés payés, primes, CSG, les indemnités de déplacement, etc.
- Les frais de déplacement du personnel dans le cadre du rayon d'action ou s'exerce le contrat
- La mise en œuvre de l'outillage et du matériel de chantier adapté aux travaux, y compris la fourniture des certificats de conformités, les consommables, l'entretien en bon état de marche, les kits anti-pollution si nécessaire, les arrêts d'urgence, ou tout autre dispositif anti-déflagration, les certificats d'étalonnages à jour, etc.
- La Fourniture des matériels nécessaires à l'exécution des ouvrages conformément aux spécifications techniques et aux résultats attendus, y compris tous les frais et consommables associés à la mise en œuvre, les frais d'entretien pendant la période de garantie, de contrôle périodique, d'étalonnage, etc.
- La fourniture et la livraison sur site de tous les matériaux nécessaires à la réalisation des ouvrages conformes aux spécifications techniques, y compris toutes sujétions de finition dans les règles de l'art, la fourniture des fiches techniques, agrément, les coûts liés au retour de matériaux non-conformes ainsi que tous les frais associés, etc..
- Les travaux jusqu'à une hauteur de 3m pour le poste de travail. Au-delà de 3m un plan de prévention spécifique sera établi un coefficient multiplicateur sera appliqué à tous les travaux réalisés à plus de 3m (niveau de l'élément de plancher ou plateforme de travail)
- Les branchements ainsi que les contrôles règlementaires associés dans le cas de la fourniture et la mise en œuvre de matériel nécessitant un branchement électrique
- Les contrôles des ouvrages exécutés dans le cadre des PAQ, les réglages, les essais, les mise en service ainsi que les rapports associés
- Les travaux liés à la levée des réserves et des non conformités
- Le maintien des ouvrages en bon état de fonctionnement pendant la période de garantie
- L'établissement et la fourniture des DOE (plans TQC, dossier DIUO, autres)
- Les Tavaux de dépose de matériel vétustes, ou matériaux existants, situées dans l'emprise des travaux à exécutées y compris leu évacuation dans le cadre des règles de gestion des déchets applicables
- Le nettoyage permanent du chantier pendant et en fin de travaux et l'enlèvement des gravats, déchets et emballages
- Le tri et l'évacuation des déchets suivant les procédures applicables sur le site de Cadarache
- Les déplacements du PCR pour la signature des BI ou des PDP
- Pour chaque article, des Spécifications particulières sont éventuellement apportées en complément. (Voir bordereau ci-dessous).

Les prix du bordereau de prix sont appliqués sur les quantités théoriques métrés à partir des plans des ouvrages à exécuter, ou suivant les métrés pris sur site, sans autre coefficient multiplicateur de type foisonnement, sur-largeur, perte et chutes, etc.

12 OBJET DU PARAGRAPHE

Le présent document a pour objet de rassembler les éléments permettant d'évaluer les propositions financière et technique de des soumissionnaires pour l'exécution du lot n°2 et notamment :

- à partir des informations fournies mise en pratique du fonctionnement du contrat sur deux chantiers imposés (scénarios 1et 2) présentés d'une manière littérale,

  Pour chaque scénario « le soumissionnaire fera la preuve de la bonne compréhension de l'organisation autour du fonctionnement des travaux sur OS, il fera la preuve de la bonne utilisation des prix du BPU et de tout autre prix applicable au marché, il déclinera son processus de réalisation de la prise en charge de l'affaire jusqu'à sa réception des travaux, en précisant les moyens mis en œuvre pour atteindre les objectifs du projet dans le cadre du marché ».

  Ces scénarios seront évalués dans le cadre de l'analyse technique du dossier.

- à partir des prix du BPU et de tout autre prix applicable au marché.

12.1 DOCUMENTS DE REFERENCES

L'ensemble des pièces constituant le dossier de consultation et plus particulièrement :

- Le CCTPC à tous les lots
- La spécification Technique Particulière du lot 2
- Le Bordereau de Prix Unitaire et de tout autre prix applicable au marché du lot 2.

12.2 SCENARIO 1

Renforcement du réseau d'évacuation d'eau pluviale d'un parking.

- *Fourniture et mise en place de la signalitique pour les travaux*
- *Démolition de la chaussée sur 15ml pour la mise en place de la nouvelle canalisation*
- *Evacuation des déblais par 6X4 et 6X8*
- *Mise en place de la canalisation eau pluviale du type béton classe 135 A Diamètre 300*
- *La réalisation d'un corps de chaussée pour trafic t3*
- *La fourniture et la pose de 30 ml de bordure T2*
- *La fourniture et la mise en œuvre d'un béton bitumineux semi grenus 0/10*
- *Le marquage des places de parking.*

12.2.1 Organisation

- *De la prise en charge du chantier jusqu'à sa réception*
- *Les moyens mis en œuvre pour atteindre les objectifs.*

12.3 SCENARIO 2

Réalisation d'un passage piéton en parallèle d'une voie existante à trafic dense, nécessitant :

- Le décapage de terre végétale sur 135 m²
- La réalisation d'une couche de forme par la mise en œuvre de 20 cm de GNT
- La fourniture et la mise en œuvre de bordure de type P1 (115 ml)
- La réalisation d'un enduit superficiel Bicouche
- Fourniture et mise en place de potelets métallique et chaine plastique rouge/blanche sur 43 ml.

12.3.1 ORGANISATION

- De la prise en charge du chantier jusqu'à sa réception
- Les moyens mis en œuvre pour atteindre les objectifs.

13 ANNEXE 1 ONGLETS SCENARIOS 1 ET 2 (VOIR FICHIER EXCEL)

Documents à fournir sous formats informatique sans aucune modification, et format PDF paragraphé et signé