



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Construction d'un écran acoustique entre la RN1104 et la RD212 sur la commune du Mesnil-Amelot

Dossier de Consultation des Entreprises

Fascicule 1 | Prescriptions techniques des travaux d'exploitation sous chantier et d'équipements de la route

Juin - 2026

Direction Interdépartementale des Routes Ile-de-France



**PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



sce
Aménagement
& environnement

Maître d'ouvrage

RAISON SOCIALE	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports d'Ile-de-France (DRIEAT) Direction Interdépartementale des Routes Île de France (DIR IF) Service de la Modernisation du Réseau (SMR) Département de Modernisation du Réseau Nord (DMRNo)
COORDONNÉES	21-23 rue Miollis 75015 Paris
INTERLOCUTEUR	Monsieur Alexandre POULTIER Tel : 01.40.61.83.90 – Port : 06.64.50.87.66 Courriel : alexandre.poultier@developpement-durable.gouv.fr

Maître d'œuvre études

RAISON SOCIALE	SCE Aménagement & Environnement
COORDONNÉES	9 bd du Général de Gaulle 92120 MONTROUGE Tél. +33 1 55 58 13 20 - Fax +33 01 55 58 13 21
INTERLOCUTEUR	Monsieur Chedi FERSI Port. 06 89 24 38 01 E-mail : chedi.fersi@sce.fr

Information sur le document

OPERATION	Parachèvement du Contournement Est de Roissy [CER]
PHASE	ACT Dossier de Consultation des Entreprises
MARCHE	Construction d'un écran acoustique entre la RN1104 et la RD212 sur la commune du Mesnil-Amelot
TITRE	Cahier des Clauses Techniques Particulières Fascicule1 Prescriptions techniques des travaux d'exploitation sous chantier et d'équipements de la route
NOMBRE DE PAGES	149

Suivi des modifications

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
250378	07/05/2026	Ind 0	Création	GME	CFS
250378	03/06/2026	Ind 1	Mise à jour	GME	CFS

Sommaire

1. PRESCRIPTIONS GENERALES.....	4
1.1. Consistance et description des travaux.....	4
1.2. Organisation et préparation des travaux.....	12
1.3. Opérations topographiques et géométriques.....	16
1.4. Installations de chantier.....	19
1.5. Vidéo surveillance, gardiennage, sécurisation du chantier et astreinte.....	23
1.6. Gestion et assurance de la qualité.....	25
1.7. Programme d'exécution des travaux.....	32
1.8. Documents conformes à l'exécution.....	37
1.9. Journal de chantier.....	39
1.10. Mesures concernant l'hygiène et la sécurité.....	40
1.11. Mesures découlant du management responsable.....	41
1.12. Circulations sur les voies publiques et le chantier.....	46
1.13. Sujétions découlant de la présence de réseaux.....	49
1.14. Mesures d'exploitation sous chantier.....	58
1.15. Récolement / Dossier des ouvrages exécutés.....	60
2. TRAVAUX PREPARATOIRES & DEGAGEMENT DES EMPRISES.....	62
2.1. Indications générales & description des travaux.....	62
2.2. Nature des travaux.....	63
2.3. Modalités d'exécution des travaux.....	66
2.4. Contrôles.....	71
3. TERRASSEMENTS & COUCHES DE FORME.....	74
3.1. Indications générales & descriptions des travaux.....	74
3.2. Nature et provenance des matériaux.....	75
3.3. Modalités d'exécution des travaux.....	82
3.4. Contrôles.....	87
4. ASSAINISSEMENT & RESEAUX SECS.....	91
5. CHAUSSEES & REVETEMENTS.....	92
6. SIGNALISATION HORIZONTALE.....	93
6.1. Indications générales & descriptions des travaux.....	93
6.2. Nature et provenance des produits.....	94
6.3. Modalités d'exécution des travaux.....	97
6.4. Contrôles.....	99
7. SIGNALISATION VERTICALE.....	102
7.1. Indications générales & descriptions des travaux.....	102
7.2. Nature et provenance des produits.....	104
7.3. Modalités d'exécution des travaux.....	110
7.4. Contrôles.....	114
8. DISPOSITIFS DE RETENUE ROUTIERS.....	118
8.1. Indications générales et descriptifs des travaux.....	118
8.2. Nature et provenance des produits.....	121
8.3. Modalités d'exécution des travaux.....	128
8.4. Contrôles.....	133
9. CLOTURES, PORTAILS & EQUIPEMENTS DIVERS.....	136
9.1. Indications générales & description des travaux.....	136
9.2. Nature & provenance des produits.....	137
9.3. Modalité d'exécution des travaux.....	140
9.4. Contrôles.....	146
10. EQUIPEMENTS DYNAMIQUES.....	148

1. Prescriptions générales

1.1. Consistance et description des travaux

1.1.1. Nature des travaux à exécuter

Objet du marché

L'objet du présent marché consiste en la **construction d'un écran acoustique** entre la RN1104 et la RD212 sur la commune du Mesnil-Amelot (77990) dans le département de Seine-et-Marne (77).

Les travaux de construction de cet écran acoustique induit dans cette opération des travaux et prestations connexes, décrits ci-dessous :

- La mise en place des modalités d'exploitation sous chantier en rétrécissement des voies de circulation sur la RN1104, à l'aide de bandes collées afin de ne pas marquer la couche de roulement ;
- La fermeture de la bretelle n°10 de l'échangeur n°100 durant toute la durée du chantier, avec la mise en place d'un portail provisoire, sans impacter la chaussée circulée [support hors de la voie] ;
- La mise en place des équipements de sécurité provisoires et de signalisations provisoires, y compris leur entretien, durant toute la durée du chantier ;
- La dépose des équipements de la route existants [clôtures, dispositifs de retenue] ;
- La réalisation de l'écran acoustique [terrassements, fondations, semelles, et pose des éléments de l'écran] ;
- L'exécution des modelages et gestion des mouvements de terres ;
- La création de la voie d'entretien définitive de l'écran acoustique ;
- La remise en œuvre des équipements de la route [dispositifs de retenue, clôtures], en intégrant si possible le réemploi des équipements métalliques initialement déposés au démarrage du chantier, et stocké durant toute la durée du chantier ;
- La reprise du marquage initial, en cas de dégradation à la suite du retrait des bandes collées.

Les exigences environnementales sont traitées dans la Notice de Respect de l'Environnement.

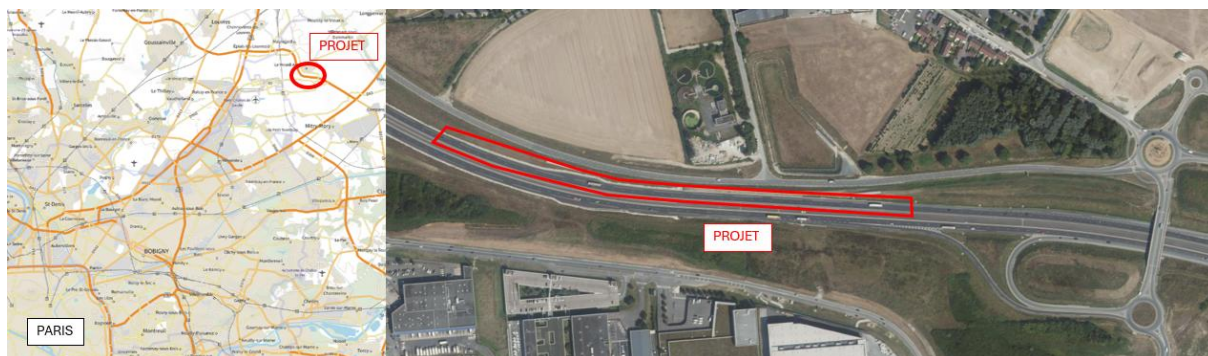


Figure 1 | Contexte : plan de situation des travaux [Source : SCE]

Allotissement

Le marché comprend un seul lot dont les travaux sont décomposés en deux (2) fascicules du cahier des clauses techniques particuliers :

- Fascicule 1 : **Prescriptions techniques des travaux** d'exploitation sous chantier et d'équipements de la route (objet du présent CCTP).
- Fascicule 2 : **Prescriptions techniques des travaux de génie civil**

Découpage en tranche

Le marché est décomposé en une seule tranche fonctionnelle.

1.1.2. Travaux compris au sein du marché

Les travaux du marché comprennent les prestations suivantes (liste non exhaustive).

Prestations générales

Installations de chantier

Aménagement des plateformes nécessaires aux installations générales de chantier, au laboratoire et au stationnement des véhicules et engins de l'entreprise et du personnel de chantier

Installations diverses de bureaux, laboratoires, magasins, ateliers, parcs de véhicules et leurs raccordements aux réseaux divers

Installations à mettre à disposition du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre, du CSPS, du coordinateur environnemental, et des contrôles extérieurs

Aménagement d'aires de stockage des matériaux propres à l'Entrepreneurs, les aires de stockage de matériaux de tous types, les aires de stockage provisoire pour le tri des déchets du chantier, y compris les aménagements spécifiques, les aires d'approvisionnement préalables et stockage de fournitures extérieures

Aménagement et entretien d'une aire de nettoyage des engins et moyen de transport à chaque sortie du chantier, et notamment l'aire de lavage des toupies lors de approvisionnements en béton extrudé ou coulé sur place

Nettoyage complet et permanent du chantier, de ses abords et des réseaux d'assainissement, du début jusqu'à son terme, y compris les déchets de type ordures ménagères

En fin de chantier, repliement des installations, remise en état des lieux, ainsi que la déconstruction de certains ouvrages provisoires réalisés par l'Entrepreneur, et remise en état des terrains si nécessaires, comprenant le modelage et l'engazonnement des parties restaurées.

Vidéo surveillance, gardiennage, sécurisation du chantier et astreinte

Mise en place, exploitation et maintenance de dispositifs de vidéosurveillance destinés à assurer la protection des emprises de chantier, des installations, des matériels, des matériaux et des ouvrages en cours de réalisation.

Organisation et maintien d'un dispositif de gardiennage adapté aux contraintes du site, comprenant notamment les rondes de surveillance, les interventions sur alarme et toute mesure nécessaire à la prévention des intrusions, vols, dégradations et actes de vandalisme.

Mise en œuvre, entretien et adaptation, pendant toute la durée du chantier, des dispositifs de sécurisation des accès et des emprises, incluant notamment les clôtures, portails, systèmes de fermeture, protections anti-intrusion, signalisation et équipements complémentaires nécessaires à la sûreté du chantier.

Organisation d'une astreinte permanente permettant d'assurer, en dehors des heures normales de travail, une intervention rapide en cas d'incident, de déclenchement d'alarme, d'intrusion, d'accident, d'évènement climatique exceptionnel ou de toute situation susceptible de compromettre la sécurité des personnes, des biens ou des ouvrages.

Opérations topographiques

Reconnaissance de la polygonale primaire et protection.

Réalisation et implantation d'une polygonale secondaire couvrant l'ensemble du chantier

Implantation des axes de l'ensemble du projet, et transmission du procès-verbal contradictoirement avec le Maître d'œuvre. Maintien du piquetage durant tous les travaux

Etablissement de tous les documents et piquetages nécessaires à la réalisation des travaux, et les implantations diverses

Levés topographiques terrestres aux différentes phases du chantier, après dégagement des emprises, avec la précision requise pour l'établissement des plans d'exécution

Reconnaissances complémentaires des zones à terrasser après dégagement des emprises et/ou nécessaires à la réalisation des travaux

Qualité

Mise en place d'un responsable du contrôle externe mobilisé sur le chantier, établissant le Plan d'Assurance Qualité, et notamment le plan de contrôle (prescriptions et calage au sein du planning général des travaux), et transmettant hebdomadairement une fiche de suivi de la qualité du chantier [bilan des contrôles internes, externes et extérieurs].

Mise en place d'un système collaborative avec les intervenants pour la gestion électronique des documents d'exécution selon la codification approuvée par le Maître

d'œuvre (de type SGTi4, Bulldozer ou similaire), à mettre en place dès le démarrage du chantier, avec une fiche navette de suivi des documents et de leurs validations

Réalisation de l'ensemble des études d'exécution (plans, notes de calculs, procédures, ...) des prestations objets des travaux du marché

Réalisation d'une reconnaissance géotechnique de type G3-EXE afin de préciser les hypothèses de construction sur les prestations de terrassements, d'assainissement, de chaussées et d'équipements de la route.

Définition des paramètres de conception à partir des résultats des investigations de la mission G3-EXE concernant la gestion des eaux du chantier, la gestion optimisée et l'élimination des déchets vers des plateformes adaptées, les objectifs d'arasement, la stratégie de mouvements de terre, notamment les modalités de valorisation et de réemploi des matériaux, les conditions de stabilité des ouvrages en terre (le cas échéant) les modalités d'extraction et d'élaboration suivant chaque classe de matériaux, la réalisation de purges (le cas échéant), de substitution ou d'ouvrages spécifiques, les dispositifs de drainage des déblais et couches de forme, le dimensionnement des massifs de fondations des PPHM.

La production ou la mise à jour des notes de calcul associées aux paramètres arrêtés, qu'ils aient varié ou resté identiques aux paramètres du marché

Exécution des planches de convenance, d'essais et de références selon les prescriptions techniques des différentes prestations (terrassements, chaussées), ainsi que l'ensemble des essais et contrôle internes et externes

Epreuves et contrôles de conformité, passage de caméra dans les réseaux enterrés, y compris visite et nettoyage préalable

Exécution des essais de convenance pour les bétons utilisés dans le cadre des travaux d'équipements de la route ou de chaussées

Hygiène et sécurité du chantier

Mise en place d'un responsable hygiène et sécurité mobilisé sur le chantier, avec réalisation d'une fiche de suivi hebdomadaire, et réalisation des ¼ d'heures sécurité

Dispositifs de protection collective et individuelle, liés aux coactivités et successivités des travaux sur les emprises du chantier ou sur les circulations à travers le périmètre du chantier

Mise en astreinte d'un agent de sécurité disponible et joignable en permanence pour intervenir sur le chantier, et assurer la mobilisation des équipes appropriées pour la mise en sécurité du chantier [balisage, clôtures, signalisations, ...]

Nettoyage courant du chantier et de ses abords et le nettoyage final des ouvrages pour les visites de sécurité et de mises en service

Gestion des interfaces écologiques / environnementales

Mise en place d'un correspondant environnemental mobilisé sur le chantier, avec réalisation d'une fiche de suivi hebdomadaire, et réalisation des ¼ d'heures environnementaux

Etablissement des documents cadres, PGED et PRE, avec gestion de l'élimination des déchets, et suivi de leur traçabilité durant toute la durée du chantier

Suivi des indicateurs de développement durable, notamment les émissions de GES [y compris BEGES en fin de chantier], suivi des flux entrants / sortants [en tonne, en tonne de kilomètres, et en taux d'économie circulaire], suivi des consommations en eau

Mise en place des mesures de protection définies au sein de la Notice de Respect de l'Environnement, notamment l'ordonnancement des prestations suivant le planning de respect de l'environnement adapté, et l'ensemble des équipements et balisage nécessaires à la protection de l'environnement [faune, flore, habitats, zones humides]

Etudes, dimensionnement, mise en place et entretien de l'assainissement et ouvrages hydrauliques provisoires permettant la gestion et le rétablissement des écoulements d'eau pluviale sur les emprises du chantier, et leurs traitements éventuels [pollutions, fines] avant rejet vers le milieu naturel ou les réseaux existants

Construction, entretien, et mise en place des dispositions d'évitement de l'émission de poussières et enlèvement des pistes de chantier nécessaires à l'entrepreneur pour l'exécution de ses travaux et des pistes d'accès aux dépôts

Exploitation sous chantier

Réalisation des dossiers d'exploitation sous chantier (DESC) pour les interventions sur routes en circulation (raccordement de voiries, itinéraires de déviation, ...) en vue d'obtenir les arrêtés de restriction de la circulation ou autorisations administratives nécessaires

Etablissement du Document Harmonisé d'Organisation des Livraisons, et mises à jour autant que nécessaire suivant les demandes du CSPS ou du Maître d'œuvre

Signalisation générale du chantier, des réseaux et des zones sensibles, et la signalisation des déviations provisoires de voies publiques (pré-signalisation et jalonnement des

itinéraires de déviation et des accès, point de rencontre des secours) avec fournitures, mise en place et enlèvement en fin de phase ou de chantier

Reconnaissance des itinéraires d'accès au chantier et leur remise en état en fin de travaux

Entretien, nettoyage et remise en état des voiries utilisées, ainsi que des voies d'accès traversées par le chantier, des accès au chantier ou aux sites de stockage et de fabrication

Mise en place de désenclavement aux accès riverains adapté et modulé suivant l'avancement des travaux, et en cohérence avec le phasage des travaux, assurant le maintien des flux de l'ensemble des modes de transport présents sur le périmètre travaux

Intervention des équipes de jour ou de nuit pour l'exécution des prestations, conformément au DESC validé par le Maître d'œuvre, y compris les majorations et heures de récupération associées

Nettoyage des voies définies par les itinéraires de circulation du chantier

Travaux à proximité de réseaux non-déviés

Mesures de sauvegarde et de protection des réseaux existants avec les déclarations, les reconnaissances et les piquetages en liaison avec les concessionnaires, la mise en place des signalisations et protections nécessaires.

Marquage/piquetage des réseaux

Récolement en fin de chantier en respectant les légendes de la réglementation en vigueur, comprenant le levé topographique contradictoire des ouvrages (x,y,z)

Mesures de sauvegarde et de protection des réseaux existants avec les déclarations, les reconnaissances et les piquetages en liaison avec les concessionnaires, la mise en place des signalisations et protections nécessaires

Fourniture et mise en place des gabarits de protection des ouvrages d'art et réseaux aériens y compris les chicanes et protection contre les chocs des véhicules ou engins, leur maintenance et déplacement en cours de travaux et leur repli en fin de chantier

Ouvrages provisoires

Fourniture et pose de clôture provisoire, y compris les dispositifs d'accès à l'intérieur ou à la limite des emprises techniques. La dépose de ces mêmes clôtures en fin de chantier.

Fourniture, pose et entretien des signalisations temporaires verticales et horizontales, ainsi que les dispositifs de protection nécessaire à la sécurisation des voies circulées en interface avec l'exécution des travaux

Mise en place d'itinéraires de déviation de circulation, leur maintenance et entretien pendant la durée des phases de travaux concernées ; leur enlèvement en fin de phase

Construction des pistes de chantier, des pistes d'accès aux dépôts, y compris les ouvrages ou dispositifs de franchissement des fossés et ruisseaux, des pistes nécessaires à la réalisation des ouvrages confortatifs, leur entretien (y compris les dispositions visant à supprimer les poussières) et leur enlèvement en fonction de l'avancement du chantier.

Protection mécanique par un matelas de matériaux des chapes d'ouvrage ou des réseaux en phase provisoire

Exécution de l'assainissement provisoire nécessaire à l'écoulement maîtrisé des eaux pendant la durée du chantier et notamment des ouvrages provisoires linéaires d'écoulements des eaux (fossés, bourrelets, banquettes ...) ou ponctuels (bassins de rétention provisoires, assainissement provisoire et dispositifs de filtration) nécessaires au respect des exigences environnementales

Mise en œuvre des protections provisoires nécessaires pour le franchissement des ouvrages en cours de réalisation, réalisation des chaussées des carrefours et/ou déviations provisoires nécessaires à la circulation et/ou aux accès de chantier

Suivi d'exécution des travaux

Etablissement et transmission des journaux de chantier quotidiens à une fréquence hebdomadaire, précisant les prestations réalisées, les cadences suivies, les événements survenus (qualité, sécurité, environnement, OPC, autre), et les intrants / sortants du chantier associés aux prestations

Transmission hebdomadairement du suivi des matériaux suivant les bons de livraisons pour les flux entrants, et les bons d'évacuation pour les flux sortants

Transmission hebdomadaire des levés topographiques des matériaux mis en dépôt définitif sur site, et des ouvrages exécutés, avec analyse et justification des écarts avec les études d'exécution [le cas échéant]

Dossier des ouvrages exécutés

Etablissement du dossier des ouvrages exécutés sous décomposés en deux (2) sous-dossiers : le DOE sous format des archives de la DiRIF, le DOE spécifique à l'écran acoustique sous forme du guide ITSEOA simplifié

Transmission des documents sous formats définis par le Maître d'ouvrage, comprenant un format informatique avec les éléments en pdf et en fichier natif (texte, tableur, conception dwg ou shp, ...)

Réalisation du DOE des travaux et leur intégration dans la base de données de la médiathèque SIG de la DiRIF à Créteil ECHAT

Travaux préparatoires /

Dégagement des emprises

Dégagement des emprises

Nettoyage, tri et évacuation de l'ensemble des matériaux et déchets présents dans l'emprise de l'opération et non nécessaire aux ouvrages définitifs, sur validation du Maître d'ouvrage et/ou du Maître d'œuvre

Défrichage, débroussaillage, abattage de la végétation présente sur site, et nécessaire à la bonne exécution des travaux, conformément aux mesures environnementales définies

Gestion et élimination des déchets, des dépôts et des matériaux pollués vers des plateformes de tri et de valorisation adaptées à la catégorie des déchets identifiés dans la mission G3-EXE

Gestion des interfaces écologiques / environnementales

Arrachage, abattage et évacuation des arbres, taillis, broussailles, haies, anciennes souches, à l'intérieur des emprises (sauf prescriptions contraires)

Curage, purges éventuelles, comblement des fouilles, noues et fossés situés dans l'emprise

Déconstruction d'ouvrage en béton

Déconstruction soignée de toutes natures, notamment GBA. Comblement des éventuels vides résiduels et l'évacuation des déchets vers les filières adaptées.

Evacuation et traitement des déchets issus des déconstructions et du dégagement des emprises vers un centre de valorisation ou de tri adéquat, conformément au plan des gestions et d'élimination des déchets que l'Entrepreneur a établi

Dépose d'équipements

Dépose et évacuation des clôtures, poteaux, portails, potelets, etc... présents le long des emprises techniques

Dépose et évacuation de panneaux, de glissières, etc... pouvant interférer avec les travaux à réaliser.

Dépose des équipements de la route divers, mise en stock en vue d'un réemploi et/ou évacuation vers les filières adaptées

Identification et protection des réseaux existants

Localisation des réseaux enterrés sans fouilles

Localisation ponctuelle hors ou dans l'emprise des travaux par technique de terrassement classique

Travaux de protection des conduites et fourreaux en traversées de chaussées

Travaux de dégagement partiel ou total de réseaux enterrés situés dans la tranchée

Mise en place de protections mécaniques ou d'éléments mécaniques

Fourniture et mise en œuvre de fourreaux pour le dévoiement des réseaux en tranchée commune avec les travaux d'assainissement

Terrassements et couches de formes

Travaux préparatoires

Préparation et décapage des zones à terrasser et des dépôts / modelages définitifs avec mise en dépôt provisoire des terres végétales

Préparation initiale du terrain : compactage et exécution des redans et/ou bèches ou des épis drainants, réalisation des déblais et remblais de purges éventuelles

Aménagement des dépôts définitifs ou de modelés de terrain y compris leur revêtement en terre végétale

Déblais / Remblais

Exécution, incluant le transport, les travaux de déblais ou de reprise sur stock, y compris la mise en dépôt des matériaux non réutilisables et les opérations d'aménagement des modelages et des dépôts

Exécution des travaux confortatifs de toutes natures : banquettes, risbermes, drains verticaux, tranchées drainantes, éperons drainants, masques et tapis drainants, enrochements, géotextiles, y compris fourniture

Couche de forme

Réalisation des couches de forme en matériaux du site traités ou non, ou matériaux d'apport issus d'une plateforme de réemploi ou de carrières, le réglage des couches, la mise en place d'une couche de protection temporaire si nécessaire

Réalisation d'une couche de réglage en matériaux granulaire d'apport extérieure, le réglage et la mise en œuvre d'une couche de protection temporaire si nécessaire

Délaissés / accotement

Reprise des dépôts de terre végétale située dans les emprises et leur transport aux lieux de mise en œuvre, pour le revêtement des accotements, des bermes, des talus, des dépôts définitifs, merlons et modelage

Réalisation des différents petits modelages

Ensemencement primaire des délaissés après finalisation des modelages, et en attendant la réalisation d'ensemencement ou aménagements paysagers définitifs.

Assainissements

Assainissement routier

Inspection et reconnaissance topographique des réseaux d'eaux pluviales existants afin d'assurer les raccordements provisoires et définitifs

Réalisation des ouvrages provisoires d'assainissement avec levé topographique des fils d'eau, reportage photographique avant remblaiement des fouilles

Réalisation des ouvrages de raccordements des assainissements longitudinaux aux autres dispositifs d'assainissement provisoires ou à réaliser lors des travaux

Ecran acoustique

Travaux préparatoires

Préparation des pistes d'accès et plateformes pour la réalisation de l'écran acoustique

Fondations

Réalisation des fouilles pour la réalisation des fondations profondes

Réalisation des micropieux

Semelles

Réalisation de la semelle, y compris coffrage provisoire

Comblement des fouilles autour de la semelle

Ecran acoustiques

Pose des supports d'écrans

Pose des panneaux d'écrans acoustiques.

Pose des grillages pour la mise en œuvre des mesures paysagères

Chaussées et revêtements

Reconnaissance des chaussées existantes avant / après travaux

Fourniture, transport, et mise en œuvre des couches d'imprégnation et d'enduits divers, y compris fourniture des matériaux de sablage ou de gravillonnage, pour les voies provisoires et d'entretien

Equipements de sécurité

Dispositifs de retenu provisoire / Balisage de chantier

Fourniture et mise en place des dispositifs de retenue provisoires appropriés, leur location, leur ripage, leur déplacement, leur entretien, leur remplacement en cas de dégradations, leur dépose avec mise en stock provisoire éventuelle et le repli définitif en fin d'utilisation, conformément aux prescriptions du Manuel du Chef de Chantier, du DESC validé et des

demandes de compléments relatives à la sécurité des usagers demandés par le CSPS ou les exploitants.

Dispositif de retenue définitif

Fourniture et la mise en œuvre des dispositifs de retenue permanents (glissière métallique, glissière béton adhésif), y compris les raccordements

Réalisation des passages d'eau dans le cadre de l'extrusion des DRR bétons

Signalisation horizontale

Signalisation horizontale provisoire

Fourniture, implantation et mise en œuvre de la signalisation horizontale provisoire conformément aux prescriptions de l'IISR

Remise en œuvre du prémarquage sur l'ensemble des axes à chaque remise en service des voies, avec réalisation des bandes en marquage provisoire ou définitif en axe VL/VR et BAU avant chaque réouverture

Entretien durant toute la durée du marquage, sur demande du Maître d'œuvre, du CSPS, ou des Exploitants, quel que soit l'origine de la dégradation du marquage provisoire

Signalisation horizontale définitive

Fourniture, implantation et mise en œuvre de la signalisation horizontale définitive, conformément aux règles en vigueur au sein du VSA-90 et de l'IISR

Signalisation verticale

Signalisation verticale provisoire

Fourniture, pose et dépose en fin de phase de la signalisation provisoire du chantier conformément aux séquences de signalisation du manuel du chef de chantier, et du DESC validé par les parties prenantes

Entretien et remplacement des signalisations provisoires en cas de dégradations, quelles qu'en soient les causes, notamment celles provoquées par un accident, y compris feux tricolores des différentes phases relatives à l'exploitation sous chantier des voiries, conformément aux arrêtés de circulation en vigueur

Fourniture, mise en œuvre et dépose des signalisations de déviation à chaque phase de fermeture et pour chaque itinéraire coupé

Signalisation verticale définitive

Fourniture et pose de la signalisation de police et directionnelle de l'ensemble du marché, conformément au SDSD, aux plans annexés au présent CCTP, et aux règles en vigueur dans la signalétique des sections courantes et échangeurs suivant le VSA-90 et l'IISR

Clôtures

Clôtures provisoires

Mise en place des clôtures provisoires le long de la RD212

Mise en œuvre d'un portail provisoire sur la bretelle n°10 de l'échangeur n°100

Clôtures définitives

Mise en œuvre des clôtures grande faune définitives en fin de chantier, y compris raccordement sur l'écran acoustique

1.1.3. Description des prestations à exécuter

Préambule

Les prestations à exécuter sont décrites dans chaque partie du CCTP.

Des descriptions spécifiques peuvent également être intégrées dans la définition des prix du bordereau des prix unitaires.

Obligations

L'Entrepreneur doit être en mesure de :

- ▶ Concentrer sur le chantier les équipes et le matériel nécessaire pour procéder aux travaux dans les conditions atmosphériques recommandées par les fiches techniques des produits,

- ▶ Adapter les moyens en place en fonction du programme de livraison des sections de chaussées terminées.

Connaissance des lieux

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des lieux sur lesquels sont implantés les ouvrages, et les contraintes d'exploitation sous chantier.

A cet effet, et sur demande de l'Entrepreneur, le Maître d'œuvre transmet tous les renseignements nécessaires en sa possession pour l'exécution des prestations.

1.2. Organisation et préparation des travaux

Préambule

Les tableaux ci-dessous comportent une liste, non limitative des opérations à effectuer par le Maître d'Œuvre et par l'Entrepreneur avant l'exécution des travaux correspondants.
Aucune opération ne doit débuter avant visa des documents d'exécution (y compris PAQ).
Sauf indication particulière, les délais au plus tard indiqués dans les tableaux ci-après sont à compter de la réception de l'ordre de service (O.S.) prescrivant la date de démarrage de la période de préparation.

1.2.1. Opérations à exécuter par le Maître d'œuvre

Opérations à exécuter par le MOE

Le Maître d'œuvre transmet à l'Entrepreneur les documents suivants au démarrage de la période de préparation.

N°	Opérations	Réf.	Documents à remettre	Matérialisation	Délai
1	Plans de définition et profils en long des ouvrages		Plans et profils	Support papier ou support physique électronique	En début de période de préparation
2	Données des calculs informatiques de définition des axes en plan et profils en long du projet		Listage	Support papier ou support physique électronique	En début de période de préparation
3	Plans des réseaux connus		Plans	Support papier	En début de période de préparation
4	Polygonales principale de précision		Plan de situation	Bornes polygonation	En début de période de préparation
5	Emprises		Plans, listings	Piquets bois	En début de période de préparation

1.2.2. Opérations à exécuter par l'Entrepreneur

Opérations à exécuter par l'Entrepreneur durant la PP

Les diverses opérations à exécuter durant la période de préparation (PP) des travaux par l'Entrepreneur sont rappelés ci-dessous.
L'Entrepreneur devra fournir les éléments demandés dans le CCAP et respecter les délais associés, définis à l'article 4-4 du CCAP.

N°	Opérations	Références	Documents à fournir par l'Entrepreneur	Délai au plus tard (1)
1	Reconnaissance du piquetage de la polygonale	CCAG	Procès-verbal établi par l'Entrepreneur	Dix (10) jours
1bis	Mise en place d'une polygonale secondaire de précision	CCAG	Procès-verbal établi par l'Entrepreneur	Dix (10) jours
1ter	Piquetage spécial et piquetage complémentaire	CCAG	Plans et listage	Dix (10) jours
2	Programme d'exécution des travaux	CCAG CCTP	Mémoire explicatif Diagramme chemin de fer	Vingt (20) jours
2bis	Programme de fournitures des DEX-ENT et des avants métrés	CCTP	Diagramme de Gantt	Quinze (15) jours
3	Projet des installations de chantier (et plans de signalisation)	CCAG PGC.SPS CCTP	Mémoire + Plans	Quinze (15) jours

DIRECTION INTERDEPARTEMENTALE DES ROUTES D'ILE-DE-FRANCE

CONSTRUCTION D'UN ECRAN ACOUSTIQUE ENTRE LA RN1104 ET LA RD212 SUR LA COMMUNE DU MESNIL-AMELOT

N°	Opérations	Références	Documents à fournir par l'Entrepreneur	Délai au plus tard (1)
4	Laboratoire de chantier	CCTP	Listes caractéristiques étalonnages	Quinze (15) jours
5	Proposition pour origine et nature des matériaux	CCTP	Arrêtés administratifs Mémoires lettres, documentations échantillons, PV d'essai	Quinze (15) jours
6	Barème des travaux en régie ou/et en dépenses contrôlées	/	/	/
7	Établissement du cadre des PAQ et PAQ initiaux	CCTP	Note d'organisation générale, fiches, plans, notes et plans de contrôle	Quinze (15) jours
8	Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS)	PGC.SPS CCAG CCTP	Mémoire Dessins	Quinze (15) jours
9	Programme financier des travaux	CCTP	État prévisionnel des dépenses	Trente (30) jours
10	Sous détail des prix unitaires et d'unités des décompositions de prix forfaitaires	Cadre du sous détail des prix	Tous les sous détails des prix du marché, avec note explicative des différents coefficients appliqués	Dix (10) jours
11	DICT - Autres dossiers d'autorisation administrative (si nécessaire)	CCTP	Lettres aux services intéressés et doubles des demandes et réponses	Trente (30) jours
12	Itinéraire de transport / DHOL	CCTP	Plans et accord des gestionnaires	Vingt (20) jours
13	Le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) et le Schéma Organisationnel de Suivi et d'Élimination des Déchets (SOSED)	CCTP Cadre de PMDD	PRE SOSED	Vingt (20) jours
14	Projet de mouvement des terres (y compris mouvement de terre végétale / terre fertile)	CCTP	Plans - Profils en long Tableaux - Graphiques	Quarante-cinq (45) jours
15	État des lieux des voiries, des constructions voisines	CCTP	Dossier d'état des lieux avec photos et vidéo	Trente (30) jours
16	Reconnaitances géotechniques	CCTP	Rapport mission G3	Trente (30) jours
16bis	Programme des planches d'essai	CCTP	Procédures	Quarante (40) jours
17	Assurances	CCAG CCAP	Attestation	Quinze (15) jours
18	Dossier d'Exploitation sous chantier + Plans de signalisation et de circulation pour chaque phase de travaux	CCTP Cadre du DESC	DESC	Quinze (15) jours
18bis	Projets d'arrêtés de circulation	CCTP	Projet d'arrêtés	Quarante (40) jours

(1) Jours calendaires

(2) L'attention de l'Entreprise est attirée sur le fait que le délai d'approbation du dossier d'exploitation sous chantier par l'exploitant peut-être de 2 mois (voir composition type du dossier d'exploitation sous chantier fourni en annexe).

Opérations à exécuter par l'Entrepreneur pendant le déroulement des travaux

Les diverses opérations à exécuter durant le déroulement des travaux par l'Entrepreneur sont rappelés ci-dessous.

DIRECTION INTERDEPARTEMENTALE DES ROUTES D'ILE-DE-FRANCE

CONSTRUCTION D'UN ECRAN ACOUSTIQUE ENTRE LA RN1104 ET LA RD212 SUR LA COMMUNE DU MESNIL-AMELOT

N°	Opérations	Références	Documents à fournir par l'Entrepreneur	Délai au plus tard (1)
1	PPSPS sous-traitants	PGC CCTP	Dossier	Suivant avancement des travaux Trente (30) jours avant application
2	Évolution du PAQ et du PMDD	CCTP	Fiches Plans Notes	Suivant avancement des travaux Trente (30) jours avant application
3	Mise à jour du programme d'exécution	CCTP	Planning	Programme partiel chaque semaine Pointage du programme général tous les mois
4	Mise à jour du programme financier et accostage prévisionnel financier des travaux	CCTP	Support papier et informatique	Tous les mois
5	Avant-Métrés	Plans d'exécution BPU	Support papier et informatique	En même temps que les documents d'exécution de l'ouvrage considéré
6	Plans, dessins d'exécution, notes de calcul de l'ouvrage, cubatures	Art. 29 du CCAG CCTP	Plans, Dessins Notes de calculs Cubatures	Trente (30) jours avant exécution des ouvrages
7	Traitement des matériaux	CCTP	Mémoire justificatif et récapitulatif des quantités	Dix (10) jours avant réalisation des traitements
8	Mise à jour du mouvement des terres y compris de la terre végétale	CCTP	Plans Profils en long	Tous les mois
9	Plans d'exécution des modelages et dispositifs particuliers	CCTP	Plans	Trente (30) jours avant exécution des ouvrages
10	Implantation des axes avant démarrage des travaux	CCTP	Listing d'implantation	Quinze (15) jours avant exécution des ouvrages
11	Implantations des axes avant réception de la couche de forme	CCTP	Listing d'implantation	Quinze (15) jours avant réception de la couche de forme
12	Dossier d'exécution de l'assainissement et des dispositifs de traitement des eaux (DEX ENT)	CCTP	Projet d'exécution avec vérification hydraulique	Trente (30) jours avant exécution des ouvrages

(1) Jours calendaires

Opérations à exécuter à la fin des travaux

Les diverses opérations à exécuter à l'achèvement des travaux par l'Entrepreneur sont rappelés ci-dessous.

La date d'établissement du procès-verbal des opérations préalables à la réception (PVOPR) sert de référence pour la majorité des démarrages de délais.

N°	Opérations	Références	Documents à fournir par l'Entrepreneur	Délai au plus tard (1)
1	Dessins et notes de calcul conformes à l'exécution	CCAG CCTP	Plans conformes à l'exécution Tous les plans envoyés à l'entreprise par le Maître d'Œuvre dans le dossier marché et en cours de chantier mis à jour, ainsi que les plans conformes à l'exécution établis par l'entreprise à partir de levés topographiques. Calques - Tirages - Notes - Réductions - Fichiers informatiques	Soixante (60) jours après la date d'établissement du PVOPR
2	Récolement informatique	CCTP	Fichiers informatiques des documents ci-dessus	Soixante (60) jours après la date d'établissement du PVOPR
3	Dossier final qualité	CCTP	PAQ final et ensemble des résultats du contrôle intérieur. Un dossier complet et un reproductible	Quinze (15) jours après PVOPR sauf cas particuliers d'épreuves différées
4	Éléments DIUO	CCAG	Notice de fonctionnement Éléments du DIUO	Soixante (60) jours après la date de réception des travaux

(2) Jours calendaires

1.2.3. Exécution des travaux

Conduite des travaux

L'Entrepreneur doit organiser son chantier de façon à ne pas interrompre la circulation des véhicules sur les voies publiques ou privées rencontrées. Il doit permettre l'accès des parcelles, habitations et constructions enclavées par les travaux.

L'Entrepreneur doit mettre en œuvre des moyens matériels et un personnel suffisant pour assurer un avancement des travaux compatible avec les délais fixés par l'Acte d'Engagement (AE).

Si l'Entrepreneur ne respecte pas le programme et sans préjudices des mesures coercitives applicables en vertu des articles 20 du Cahier des Clauses Administratives Générale (CCAG), le Maître d'œuvre peut prescrire à l'Entrepreneur toutes mesures propres à assurer le respect de l'alinéa 1 du présent article sans que les dépenses supplémentaires de matériel ou de main-d'œuvre n'ouvrent droit, pour l'Entrepreneur, à indemnité ou prix supplémentaire.

Direction et coordination des travaux

L'Entrepreneur doit surveiller personnellement les travaux de façon suivie et doit maintenir en permanence sur le chantier un Directeur de Chantier qui est soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Le Directeur de chantier est habilité à recevoir et accuser réception valablement tous les ordres de services ou instructions, accepter les constats, et d'une manière générale, assurer les relations avec le Maître d'œuvre comme s'il s'agissait de l'Entrepreneur lui-même.

1.3. Opérations topographiques et géométriques

1.3.1. Initialisation

Données transmises au démarrage de la période de préparation

Au démarrage de la période de préparation, les documents suivants sont notifiés à l'Entrepreneur :

- ▶ Un plan de la polygonale complémentaire de précision, chaque sommet étant défini par son numéro, ses coordonnées Lambert et son altitude NGF
- ▶ Un cahier signalétique de repérage des bornes : cahier de croques de repérage des bornes polygonales et de leurs coordonnées (x, y, z)
- ▶ Le listing du calcul d'implantation des points fondamentaux et des points de l'axe du projet
- ▶ Le listing des profils en travers

Procès-verbal & entretien

Au préalable du démarrage des travaux, l'Entrepreneur réalise une reconnaissance contradictoire sur le terrain.

Cette reconnaissance contradictoire doit faire l'objet d'un point d'arrêt au travers d'un procès-verbal établi par l'Entrepreneur :

- ▶ Levé du Terrain Naturel et ouvrages existants sur le périmètre des travaux
- ▶ Réception des bornes de polygonale principale [et sommets des bornes de polygonales secondaires éventuellement mises en œuvre]
- ▶ Réception des bornes de limite d'emprise de l'opération

L'Entrepreneur alerte alors le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre de tout écart ou anomalie vis-à-vis des données topographiques remises au démarrage.

1.3.2. Protection des bornes reconnues

Protection des bornes

L'Entrepreneur doit la protection des bornes de polygonales ou de limites d'emprise au démarrage de ses prestations, dans la continuité de la réception de ces bornes lors de la période de préparation.

Toute disparition ou dégradation de borne ou de repère ou de leur protection est imputable à l'Entrepreneur, qui en a la garde, quelle qu'en soit la cause.

La réimplantation est effectuée à la diligence du Maître d'œuvre, au frais de l'Entrepreneur. Ce dernier ne peut se prévaloir de conséquences liées à toute disparition.

Destruction d'une borne

Dans le cas où l'Entrepreneur est amené, pour les besoins du chantier, à détruire une borne de limite de propriété, il doit informer le Maître d'œuvre de ses intentions au moins deux (2) jours calendaires à l'avance afin que toutes dispositions utiles soient prises par les représentants du Maître d'ouvrage.

Dans le cas où l'Entrepreneur détruirait volontairement une borne ou si le préavis n'est pas respecté, les frais de recherche et de réimplantation lui seront retenus, nonobstant les poursuites qui peuvent être engagées par les propriétaires en application du Code Civil.

En outre, l'Entrepreneur doit prendre toute disposition pour rattraper à ses frais tout retard qui serait la conséquence de cette disparition.

Autres bornages

Pour les piquetages nécessaires aux travaux, l'Entrepreneur est seul responsable de la bonne conservation des piquets et bornes nécessaires et notamment des piquets d'implantation des points principaux des axes du projet et piquets de repérage complémentaires.

Ces piquets doivent être maintenus en place ou reportés en dehors des emprises du chantier et permettre à tout instant les vérifications, au titre du contrôle extérieur, des dispositions d'implantation ou géométrique des ouvrages en cours d'exécution.

1.3.3. Piquetage principal

Reconnaissance

L'Entrepreneur dispose d'un **délai de vingt (20) jours calendaires** à compter de la notification des documents remis par le Maître d'œuvre pour signaler toutes erreurs éventuelles dans les plans et profils en travers.

Tout commencement d'exécution sans réclamation équivaut à l'acceptation par l'Entrepreneur des données indiquées dans les plans et profils qui lui ont été notifiés et engage sa responsabilité en cas d'erreur.

L'Entrepreneur informe par écrit dans un **délai de huit (8) jours calendaires** le Maître d'Œuvre pour préciser la ou les dates d'intervention(s) et les numéros des points principaux objet de l'intervention ainsi que leur appartenance.

Une épure de piquetage sous la forme d'un livrable comprenant le tableau des points et coordonnées implantées (X, Y, Z) et d'un fichier .xls est à transmettre au Maître d'œuvre.

Implantation

L'implantation des axes du projet est faite par l'Entrepreneur. Elle consiste en la mise en place des points d'axes, **espacés de vingt (20) mètres**, à partir de la polygonation de précision reconnue.

Les points sont matérialisés par une pointe enfoncée sur un piquet carré de 6 x 6 cm solidement ancré et portant le numéro du profil et signalés par une jalonnette peinte en rouge ou un système au moins équivalent. Pour les points à matérialiser dans des chaussées existantes, des spits métalliques sont utilisés.

Les travaux d'implantation font l'objet d'un constat (**point d'arrêt**).

1.3.4. Piquetage complémentaire

Exécution

En complément de l'Article 27.5 du CCAG, l'Entrepreneur exécute, à ses frais, les piquetages complémentaires dans les conditions définies ci-après :

- ▶ A chaque profil de voirie, des repères sont mis en place dans l'axe et en limite de plateforme.
- ▶ Des repères sont matérialisés par des piquets différents de ceux placés au titre du piquetage général.
- ▶ Ils sont rattachés en plan et en altitude aux bornes des polygonales principales et secondaires.

Le piquetage complémentaire est effectué dans les conditions ci-après :

- ▶ Après notification à l'origine du délai des documents d'implantation par le Maître d'Œuvre, par l'Entrepreneur à ses frais, aussi bien pour les moyens à affecter que pour les fournitures nécessaires (bornes, jalons, piquets, etc...).
- ▶ En s'appuyant sur la polygonale de précision réalisée par le Maître d'ouvrage en préalable aux travaux.

Contrôle

Pour faciliter la vérification de l'implantation des ouvrages, l'Entrepreneur tient à la disposition du Maître d'Œuvre les carnets d'observations et les cahiers de calculs.

L'Entrepreneur prend les dispositions voulues pour dégager le champ de travail des instruments de mesure et fournit les moyens d'accès éventuels aux ouvrages.

Le Maître d'œuvre effectue par l'intermédiaire du géomètre de la Maîtrise d'ouvrage le contrôle du piquetage complémentaire (points d'axe, chaises d'entrée en terre).

Tout écart constaté, supérieur aux tolérances prescrites (rayons d'incertitude de deux (2) centimètres par rapport aux points théoriques) est repris et vérifié aux frais de l'Entrepreneur.

1.3.5. Levé du terrain

Exécution

Après implantation des axes du projet, l'Entrepreneur procède aux levés du terrain naturel sur l'ensemble de l'emprise objet des travaux.

Ces levés sont soumis au contrôle du Maître d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement des implantations d'entrées en terre.

Les travaux de déconstruction de voiries et/ou de terrassements (y compris décapage) ne peuvent débuter qu'après les opérations de contrôle du terrain naturel, soit **48 h après remise des levés** réalisés par l'Entrepreneur. En cas de non-respect de cette procédure, le levé de l'entreprise sera considéré comme non-valide.

Contrôle

Les levés doivent être saisis de manière à pouvoir être transmis sur supports informatiques conformes au standard AUTOCAD, dont le cahier des charges est transmis par le Maître d'œuvre.

1.3.6. Implantation des ouvrages

Les spécifications prescrites ci-dessous s'appliquent en complément des dispositions prévues à l'article 27 du C.C.A.G et des dispositions du CCAP.

Implantation et prémarquage

Les travaux de prémarquage ne peuvent pas débuter avant visa des plans d'exécution par le Maître d'œuvre.

Le piquetage général des travaux à réaliser est effectué sur le terrain et contradictoirement avant leur commencement, avec le maître d'œuvre ou de son représentant.

Le piquetage fixe la nature des marquages, leur origine, leur point de terminaison, les emplacements des marquages spéciaux.

Le prémarquage des divers tracés à réaliser est effectué par l'entrepreneur sous le contrôle du maître d'œuvre ou de son représentant.

Systèmes de référence altimétriques

Le système de référence altimétrique à respecter est :

- ▶ Zone : **France Métropolitaine**
- ▶ Système : **IGN 1969**

Systèmes de référence géométriques & planimétriques

Le système de référence géométriques et planimétriques à respecter est :

- ▶ Zone : **France Métropolitaine**
- ▶ Système géodésique : **RGF 93**
- ▶ Ellipsoïde associée : **IA GRD 1980**
- ▶ Projection : **Lambert 93**
- ▶ Projection conique conforme : **CC49 (zone 8)**

1.3.7. Contrôles topographiques

Modalités de contrôle

Les modalités particulières de contrôle figurent dans la description des prestations au sein du CCTP. Par défaut, les modalités de contrôle doivent être réalisées avec le degré de précision suivant :

- ▶ En plan : **1 centimètre**
- ▶ En altimétrie : **0.5 centimètre**

1.3.8. Opérations topographiques de fin de chantier

Réception

L'Entrepreneur procède à ses frais, en fin de travaux et avant réception des ouvrages, à la réimplantation des axes ou lignes de références du projet matérialisé par des dispositifs métalliques de rattachement agréés et spittés dans les chaussées **tous les vingt (20) mètres**.

1.4. Installations de chantier

1.4.1. Projet d'installation de chantier

Généralités

Le projet d'installation de chantier comprend l'ensemble des éléments listés dans la consistance des travaux de ce présent CCTP, et tient compte des renseignements donnés dans les différentes pièces du marché, au PGCSPS, aux prescriptions de management responsable, et autres règles de générales.

En plus des emplacements éventuellement mis à disposition par le Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur se procure, à ses frais et par accord direct avec les propriétaires et exploitants intéressés, les emprises dont il juge avoir besoin pour l'exécution des installations.

Les éventuelles occupations temporaires sont soumises à l'accord du Maître d'Ouvrage.

L'organisation des bâtiments et installations, ainsi que la gestion des surfaces utilisées sont soumises à l'accord du Maître d'Œuvre.

Les frais des installations de chantier et de replis sont rémunérés dans le cadre d'un prix forfaitaire du bordereau.

Projet d'installation de chantier

Le projet d'installation du chantier doit tenir compte de la circulation de chantier, de la maîtrise des emprises dont l'Entrepreneur a besoin pour ses installations et de la remise en état des emprises en fin de chantier.

Le projet d'installation de chantier comprend :

- ▶ Un plan de localisation, justifiant l'emplacement retenu en termes de sécurité (accès au chantier, aux voiries, etc...) et d'environnement (démarche éviter/réduire/compenser).
- ▶ Un plan précisant les raccordements à la voirie et l'accord des services gestionnaires concernés.
- ▶ Un plan au 1/200 figurant les divers bâtiments constituant les installations de chantier, les voies de circulation et emplacements de stationnement, les installations de lavage, de stockage et de redistribution de carburant, le tracé des différents réseaux, l'éclairage, l'emplacement de la signalisation fixe, les lieux de stockage des divers matériaux (engins, panneaux, séparateurs ...), les dispositions prises pour le traitement des rejets et le revêtement étanche de ces lieux, les dispositions prises vis à vis des nuisances sonores par rapport à la réglementation
- ▶ Un plan détaillé de chaque bâtiment et atelier, comprenant les emplacements réservés aux sanitaires, aux douches, aux soins urgents, les points de rassemblement sécurité, les panneaux d'informations générales, le réfectoire et les points de défense contre l'incendie (lances, extincteurs, bacs à sable, ...).
- ▶ Une copie des engagements pris avec le ou les propriétaires des terrains concernés.
- ▶ De l'avis de l'Inspection du Travail, la CRAM, la DDASS, l'OPPBTP, la DDAF, le Coordonnateur SPS.

Notice descriptive

Une notice descriptive est transmise avec le projet d'installation de chantier présentant :

- ▶ Le listing et la justification des divers bâtiments nécessaires au personnel et au matériel (bureau, salle de réunion, ateliers) de l'Entrepreneur et ceux mis à disposition du Maître d'ouvrage, notamment pour le Maître d'œuvre, comprenant a minima un bureau indépendant électriquement, avec un bureau, une connexion internet, permettant son autonomie lors de sa présence.
- ▶ Les typologies de voies provisoires et définitives pour la circulation sur l'emprise du chantier, et leur dimensionnement, comprenant les accès de chantier
- ▶ Les zones de stationnement des véhicules et leur dimensionnement pour être suffisamment nombreuses à l'activité du chantier
- ▶ Les installations de lavage, de distribution de carburant et d'entretien des véhicules (vidanges ...), et les modalités mises en place pour la sécurité et l'environnement
- ▶ Le laboratoire de chantier et son équipement.
- ▶ Les dispositions prises pour l'éclairage sécurité des lieux de vie, et le renforcement éventuel pour certains ateliers selon les périodes d'intervention
- ▶ L'ensemble des éléments de signalisations fixes, les règles de mise en œuvre et les modalités d'entretien durant toute la durée des travaux
- ▶ Les modalités de raccordement aux réseaux d'alimentation en eau, électricité.
- ▶ Les dispositifs de traitement des eaux, d'étanchement, et leurs entretiens.

Les terrains destinés aux installations générales sont à la charge de l'Entrepreneur dans les frais généraux ou le prix des installations générales de chantier.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur l'absence éventuelle, sur le site, des réseaux nécessaires. Toutes les démarches d'échanges avec les concessionnaires réseaux sont alors à sa charge pour assurer le raccordement.

Agrément

Le Maître d'œuvre dispose d'un **délai de dix (10) jours calendaires** pour examiner le plan d'installation de chantier et le retourner à l'Entrepreneur, soit revêtu de son visa, soit accompagné de ses observations.

Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur apporte les modifications demandées dans le délai qui lui aura été fixé.

Aménagement des plateformes

L'aménagement des plateformes pour installations ou stockages et laboratoire est à la charge de l'Entrepreneur.

Il s'effectue comme suit :

- ▶ Avant travaux, un état des lieux est dressé en présence de l'Entrepreneur et du Maître d'œuvre et éventuellement des propriétaires extérieurs conformément aux modalités relatives aux occupations temporaires.
- ▶ Les terres végétales présentes dans l'emprise sont décapées et mise en dépôt provisoire sur une aire dédiée en périphérie de l'emprise des travaux. Ces dépôts présentent une hauteur maximale de 3,00 m.
- ▶ Après ces opérations, l'Entrepreneur doit modeler le terrain pour constituer les plateformes support des ateliers, bureaux, sanitaires, bassins de traitement, etc...
- ▶ L'Entrepreneur fournit et met en œuvre les matériaux nécessaires à la stabilisation des plateformes et des accès,
- ▶ L'Entrepreneur assure le traitement des eaux et leur évacuation.
- ▶ Les plateformes doivent être étanchéifier, et elles doivent permettre la récupération et le traitement des éventuels polluants pouvant être émis.

1.4.2. Installation et matériel mis à disposition

Préambule

L'Entrepreneur mettra en permanence à la disposition du Maître de l'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du coordinateur SPS, **au plus tard vingt (20) jours après le démarrage de la période de préparation** les locaux, équipements et matériels listés ci-après.

Locaux & équipements mis à disposition

Les locaux d'installation de chantier doivent être à proximité immédiate des travaux, et comprendre a minima :

- ▶ Une salle de réunion de vingt (20) mètre carré équipée en mobilier.
- ▶ Un local de trente (30) mètres carrés, équipé en bureaux et comprenant le matériel et le mobilier nécessaires à l'hébergement du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre et des autres intervenants pour le compte du Maître d'ouvrage (contrôle extérieur, CSPS).
- ▶ Une aire de stationnement sécurisée pour les véhicules des parties prenantes.

Ces locaux sont pourvus d'un système d'éclairage, de chauffage, de climatisation, de sanitaires et raccordés à un réseau d'eau potable courante.

Ils sont équipés d'une connexion Internet performante, pour les besoins des différents intervenants. Le Maître d'œuvre doit disposer de la plus parfaite autonomie pour l'accès à ces locaux.

La mise à disposition des locaux, leur montage, leur démontage, les frais d'installation divers (génie civil, éclairage, chauffage, sanitaire...) ainsi que les frais d'utilisation, d'entretien et les frais de gardiennage sont à la charge de l'Entrepreneur et sont rémunérés par le prix d'installation de chantier.

Cette mise à disposition cesse en principe dans le premier mois suivant le décompte final des travaux.

Matériels mis à disposition

Les matériels mis à disposition sur la base vie sont :

- ▶ Un (1) engin de sondage (tarière, pelle ...) permettant d'effectuer des prélèvements de matériaux jusqu'à une profondeur de cinq (5) mètres.
- ▶ Un (1) camion de dix-neuf tonnes (19 t) de poids total maximum autorisé et équipé du matériel nécessaire pour les essais de plaques et de déflexions. Ce véhicule doit être lesté au poids maximum.

Les caractéristiques de chaque matériel sont soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre. Les frais d'entretien, de réparation, d'assurance de ces véhicules, le carburant consommé, la rémunération des chauffeurs et en général tous les frais liés à l'immobilisation ou à l'usage des véhicules sont à la charge de l'Entrepreneur et sont rémunérés par le prix d'installation de chantier.

Ces matériels sont mis à disposition du Maître d'œuvre **vingt-quatre heures (24h) après simple demande formulée** par le Maître d'œuvre. Cette demande précise la localisation sur le chantier.

1.4.3. Laboratoire de chantier

Agréments du laboratoire de chantier

L'Entrepreneur est tenu de disposer, sur le site ou à proximité immédiate, d'un laboratoire de chantier dont l'organisation doit être acceptée par le Maître d'œuvre.

Ce laboratoire doit être apte à réaliser les contrôles et essais sur les fournitures et travaux, et d'assurer le transport des prélèvements, éprouvettes..., nécessaires au contrôle extérieur, conformément aux prescriptions du présent CCTP et des divers fascicules du CCTG.

Éventuellement, en fonction des justifications de l'Entrepreneur, le Maître d'œuvre peut accepter le recours à des laboratoires extérieurs spécialisés, soumis à son acceptation.

L'Entrepreneur doit fournir à l'acceptation du Maître d'Œuvre la liste du personnel et les caractéristiques des matériels de laboratoire nécessaires à l'exécution des essais.

Plan d'Assurance Qualité du laboratoire de chantier

Au cours de la période de préparation, l'Entrepreneur indique les installations de ce laboratoire de chantier au dossier « installation de chantier » soumis au visa du Maître d'œuvre.

Le fonctionnement du laboratoire est à décrire dans le cadre du PAQ en précisant :

- ▶ Les personnels qualifiés intervenant.
- ▶ Les matériels de mesures prévus pour assurer les contrôles et en particulier les essais prévus par les normes et le CCTP, avec les certificats d'étalonnage et les conditions de maintenance prévues pour assurer leur fiabilité.
- ▶ Les liaisons et le fonctionnement dans le cadre du PAQ.
- ▶ L'organisation des contrôles, fait par ce laboratoire, pour transmettre au Maître d'Œuvre :
 - Les résultats des essais d'autocontrôle au plus tard dans un **délai de vingt-quatre heures (24 h)** suivant la fin de la mesure ;
 - Les comptes rendus, par nature de travaux et par journée d'activité, des contrôles internes de fabrication, de fonctionnement, de mise en œuvre, font l'objet de comptes rendus distincts correspondant conventionnellement à la fabrication d'un matériau ou à la mise en œuvre d'une couche de chaussées **au plus tard le lendemain du jour d'exécution des travaux, avant douze heures (12 h)**.

Fiabilité des matériels utilisés

Tous les matériels utilisés par l'Entrepreneur dans son laboratoire de chantier sont maintenus en état de bon fonctionnement et étalonnés avant tout début d'intervention sur le chantier.

Etalonnage du matériel et des équipements du laboratoire de chantier

Les copies des certificats d'étalonnage doivent être transmises au Maître d'œuvre.

Le matériel de mesure de masse volumique apparente employé par le laboratoire de l'Entrepreneur étant différent de celui du Contrôle extérieur, l'Entrepreneur doit effectuer à ses frais une série de mesures comparatives en utilisant les mêmes stations que le Contrôle extérieur.

La série doit être au moins égale à trente (30) mesures et elle doit être effectuée sur chaque nature de matériau contrôlé. L'interprétation des écarts fait l'objet d'un procès-verbal contradictoire.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier ou faire vérifier les contrôles de l'Entrepreneur. À cet effet, le laboratoire de l'Entrepreneur est tenu de permettre l'accès

aux résultats des essais au fur et à mesure de l'exécution, lorsque le Maître d'œuvre ou le Contrôle extérieur en fait la demande.

L'Entrepreneur est tenu de fournir au Maître d'œuvre les résultats de ses essais d'autocontrôle, au plus tard dans un délai de vingt-quatre (24) heures suivant la fin de la mesure.

Dans le cas de mauvais fonctionnement du laboratoire de l'Entrepreneur, à savoir :

- ▶ Retard ou non fourniture des essais prévus au présent CCTP.
- ▶ Écarts entre les résultats fournis par le laboratoire de l'Entrepreneur et celui du Contrôle extérieur.

Le Maître d'Œuvre peut interrompre le chantier. Les frais qui résulteraient d'essais complémentaires ainsi que les frais occasionnés par ces essais sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

Pour les contrôles de réception des matériaux (granulats, liants, etc.), l'Entrepreneur fournit les échantillons à la livraison à l'initiative et sous le contrôle du laboratoire du Contrôle extérieur, qui réalise les essais prévus au présent CCTP.

Pour les contrôles de mise en œuvre (transport, répançage, compactage et réglage), le technicien du laboratoire du contrôle extérieur vérifie le bon fonctionnement de l'atelier, exécute avec son matériel les mesures et essais prévus au CCTP, sauf en ce qui concerne les essais de plaques pour lesquels le matériel et la main d'œuvre de conduite sont mis à disposition par l'Entrepreneur.

Pour la validation de l'autocontrôle, les résultats des contrôles du laboratoire de l'Entrepreneur sont vérifiés chaque semaine par le laboratoire du contrôle extérieur.

Malgré cette validation hebdomadaire, le laboratoire de l'Entrepreneur remet dans un délai de vingt-quatre (24) heures les résultats de ses essais au laboratoire du contrôle extérieur.

Si la vérification donne des résultats différents, alors le contrôle de l'Entrepreneur n'est pas validé, ce qui entraîne la réception des travaux sur la base du seul contrôle de réception du laboratoire du Contrôle extérieur avec applications éventuelles des pénalités techniques sur les travaux exécutés depuis la précédente vérification et la reprise éventuelle des malfaçons ou imperfections.

En cas de contestation, l'Entrepreneur peut demander l'intervention d'un laboratoire tiers, habilité par le Réseau National d'Essais (R.N.E.) pour l'exécution des essais objets du litige.

1.4.4. Remise en état

Remise en état

Pour la remise en état, l'Entrepreneur doit :

- ▶ Informer le Maître d'œuvre **trente (30) jours calendaires avant l'enlèvement** des installations de chantier
- ▶ Evacuer les constructions et installations. Tous les ouvrages bétonnés, les aires, réseaux et fossés sont déconstruits par l'Entrepreneur et les produits évacués selon le plan de gestion des déchets du chantier à la charge de l'Entrepreneur (tout enfouissement in situ est à exclure sous peine de pénalités pour non-respect des sujétions d'environnement).
- ▶ Purger les éventuelles pollutions du sol et les produits évacués selon le plan de gestion des déchets du chantier, à sa charge.
- ▶ Réaliser un état des lieux en présence des mêmes représentants autorisés que pour l'état initial effectué.
- ▶ Fournir un quitus de la part du propriétaire et de l'exploitant des terrains éventuels utilisés en occupation temporaire hors emprise.

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité d'interdire la déconstruction de telle ou telle partie pouvant être utile à des opérations ultérieures.

En outre, la remise en état des lieux en fin de travaux comporte un nettoyage général des emprises occupées lors de la réalisation des travaux.

Tous les déchets, matériels ou matériaux sans emploi (chutes de ferraille ou de coffrage, bidons, pneus, sacs de ciment, fonds de malaxeurs, etc...) sont ramassés et évacués, selon le plan de gestion des déchets du chantier, par l'Entrepreneur quelles que soient les difficultés d'accès pour leur récupération. Les bons d'évacuation sont remis au Maître d'œuvre dans un délai d'une (1) semaine après évacuation.

La remise en état des lieux et le nettoyage général sont inclus dans le prix d'installation.

1.5. Vidéo surveillance, gardiennage, sécurisation du chantier et astreinte

1.5.1. Procédure d'urgence en cas d'intrusion ou d'incident sur le chantier

Généralités

L'entreprise établit et maintient pendant toute la durée du chantier une procédure d'urgence destinée à assurer la protection des personnes, des biens, des installations de chantier et des ouvrages en cours de réalisation.

Cette procédure s'applique notamment en cas :

- ▶ d'intrusion ou de tentative d'intrusion sur les emprises du chantier ;
- ▶ de vol ou de tentative de vol ;
- ▶ d'acte de vandalisme ou de dégradation ;
- ▶ d'incendie, de départ de feu ou d'explosion ;
- ▶ d'accident corporel ;
- ▶ de défaillance d'un dispositif de sécurité ;
- ▶ d'événement météorologique exceptionnel susceptible d'affecter la sécurité du chantier ;
- ▶ de tout autre événement pouvant compromettre la sécurité des personnes, des biens ou des ouvrages.

Détection et signalement

Toute alerte provenant des dispositifs de vidéo-surveillance, de télésurveillance, des rondes de contrôle, des riverains, des forces de l'ordre, du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre doit faire l'objet d'une prise en compte immédiate.

L'entreprise assure la permanence d'un contact d'astreinte joignable 24 h/24 et 7 j/7 pendant toute la durée du chantier.

Levée de doute

Dès réception de l'alerte, l'entreprise procède à une analyse de la situation afin de confirmer la réalité de l'événement et d'en évaluer les conséquences potentielles.

Cette analyse peut être réalisée par consultation des systèmes de surveillance ou par déplacement sur site d'un représentant habilité.

Intervention d'urgence

En cas d'événement avéré, l'entreprise mobilise immédiatement les moyens nécessaires afin :

- ▶ de sécuriser les lieux ;
- ▶ d'empêcher l'accès aux personnes non autorisées ;
- ▶ de protéger les usagers, riverains et personnels présents ;
- ▶ de préserver les ouvrages, matériels et matériaux.

Le délai maximal d'intervention sur site ne devra pas excéder une heure à compter de la réception de l'alerte.

Lorsque la situation le justifie, l'entreprise sollicite sans délai les services de secours, les forces de l'ordre ou tout autre organisme compétent.

Mesures conservatoires

L'entreprise met en œuvre toutes les mesures provisoires nécessaires pour rétablir un niveau de sécurité satisfaisant, notamment :

- ▶ la remise en état ou le remplacement des clôtures, portails ou dispositifs de fermeture détériorés ;
- ▶ le rétablissement du balisage et de la signalisation ;
- ▶ la protection des ouvrages, matériels et matériaux exposés ;
- ▶ l'élimination de tout danger immédiat pour les tiers ou le personnel.

Information du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage

Le Maître d'Œuvre est informé dans les meilleurs délais de tout incident significatif.

Pour tout événement ayant entraîné des dommages, une interruption de chantier, une intervention des secours ou des forces de l'ordre, un compte rendu est transmis au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage dans un délai maximal de 24 heures.

Rapport d'incident

L'entreprise établit un rapport précisant :

- ▶ la date et l'heure de l'événement ;
- ▶ la nature de l'incident ;
- ▶ les circonstances constatées ;

- ▶ les dommages éventuels ;
- ▶ les mesures d'urgence mises en œuvre ;
- ▶ les actions correctives envisagées pour éviter le renouvellement de l'événement.

Ce rapport est transmis au Maître d'Œuvre dans un délai maximal de 48 heures après l'incident.

L'ensemble des moyens humains, matériels, dispositifs d'astreinte, déplacements, interventions, réparations provisoires et sujétions nécessaires à l'application de la présente procédure est réputé inclus dans les prix du marché.

1.6. Gestion et assurance de la qualité

1.6.1. Démarche qualité

Principes généraux

Les obligations de l'Entrepreneur résultant des différents CCTG sont étendues aux prescriptions du CCTP répondant aux propres exigences du marché.

L'Entrepreneur met en œuvre un plan assurance qualité (PAQ) et s'assure en permanence de son application. Il explicite dans son PAQ sa propre manière de mettre en œuvre les prescriptions du présent CCTP.

Tous les frais relatifs au contrôle interne sont inclus aux prix unitaires et forfaitaires du marché. Tous les frais de contrôle externe sont inclus au prix forfaitaire associé.

Plan de contrôle et planning général des travaux

L'Entrepreneur doit intégrer au sein de son planning d'exécution les interruptions de chantier partielles ou totales nécessaires à la réalisation de l'ensemble des contrôles intérieurs et extérieurs, sans que ces interruptions soient considérées comme arrêt de chantier ou immobilisation.

Objectifs du PAQ

Le PAQ est l'outil d'amélioration de l'organisation du chantier, d'une part en formalisant celle-ci, d'autre part en anticipant au maximum les problèmes quotidiens, notamment pendant la phase de préparation.

Le PAQ est un document de chantier à l'usage de l'Entrepreneur et du Maître d'œuvre. Il doit donc être **pratique, simple, concis, sans formalisme excessif**, accessible par tous et renvoyant au besoin aux pièces contractuelles, aux normes, etc...

Le PAQ de l'Entrepreneur contient ou fait référence à des procédures qui décrivent sous forme de spécifications, la manière avec laquelle les intervenants accomplissent leurs activités.

Les documents complémentaires au PAQ de l'Entrepreneur (procédures internes, instructions de travail détaillées, ...) peuvent être consultés par le Maître d'Ouvrage ou par le Maître d'Œuvre lors d'un audit d'évaluation de leur part.

Elaboration du PAQ

L'élaboration du PAQ est de la **responsabilité de l'encadrement du chantier** : il doit participer à sa rédaction et impliquer le personnel exécutant. Il est soumis à l'avis du Contrôle Extérieur et au visa du Maître d'œuvre.

Le PAQ revêt un caractère évolutif tout au long du projet, c'est pourquoi les compléments, additifs ou avenants élaborés en cours de chantier sont soumis au visa du Maître d'œuvre.

Quatre (4) phases d'établissement du PAQ sont identifiées *a minima* :

- ▶ **A la remise de l'offre**

L'Entrepreneur remet dans son offre un Schéma Organisationnel du PAQ (SOPAQ). Il présente l'organisation générale du chantier et les principales procédures d'exécution et de suivi. La qualité de ce document est un critère de jugement des offres.

- ▶ **Pendant la période de préparation** des travaux

L'Entrepreneur titulaire ou mandataire du marché met au point la Note d'Organisation Générale de la Qualité (NOG) et l'ensemble des procédures d'exécution. Il définit l'ensemble des documents de suivi de la qualité nécessaire à la phase exécution.

Les éventuels cotraitants et sous-traitants doivent transmettre le PAQ spécifique à leurs propres prestations, qui s'intègrent dans la continuité de la NOG de l'Entrepreneur titulaire ou mandataire.

- ▶ **Pendant l'exécution** des travaux

L'Entrepreneur renseigne les documents de suivi, et transmet les points d'arrêt à l'avancement du chantier. Une prestation suivant un point d'arrêt ne peut être entamée sans que la prestation précédente ait eu son point d'arrêt levé par le Maître d'œuvre [impliquant la transmission des analyses topographiques et laboratoires afférentes au point d'arrêt au préalable].

- ▶ **Achèvement des travaux**

L'Entrepreneur constitue un dossier de synthèse du PAQ et des documents de suivi de travaux au sein de son DOE.

Le PAQ doit inclure le PAQ propre à l'Entrepreneur et les PAQ de ses co-traitants et/ou de ses sous-traitants validés par le Maître d'œuvre.

Diffusion du PAQ

L'Entrepreneur transmet chaque version modifiée de son PAQ au Maître d'œuvre pour visa. En cas de réserves du Maître d'œuvre, le visa n'est donné qu'après la levée de ces réserves.

1.6.2. Consistance du Plan d'Assurance Qualité (PAQ)

Niveau de PAQ

Le PAQ décrit l'ensemble des dispositions adoptées par l'Entrepreneur, en vue d'assurer l'obtention de la qualité requise, tant sur les matériaux, produits et composants, que sur les méthodes d'exécution des travaux.

Il est exigé un **PAQ de type C** avec mise en place d'un contrôle externe. La note d'organisation générale (NOG) de la qualité à produire précise les points décrits ci-après.

Note d'Organisation Générale (NOG) de la qualité

La NOG présente de manière succincte et spécifique au chantier :

- ▶ Le contexte général : lieu d'exécution, nature et importance des travaux, liste exhaustive des intervenants
- ▶ L'organisation générale mise en œuvre : schéma des installations (localisation des locaux de chantier, aires de travail des différentes prestations à exécuter, des laboratoires, ...), ordonnancement des prestations, moyens de communication interne (entre bureaux, centrales, encadrement et maîtrise de chantier), ainsi que l'organisation des transports (plan, distances parcourues), modalités de relevés des conditions climatiques, etc...
- ▶ Les moyens humains : organigramme général, références des personnels, définition des missions principales affectation des tâches avec les responsabilités de chaque intervenant (mandataire, co-traitant(s), sous-traitant(s), prestataire(s), fournisseur(s), etc...), chronogramme du chantier.
- ▶ Les moyens techniques : description des matériels, nombre d'ateliers, modalités de contrôle de leur fonctionnement et du respect des consignes d'entretien et de sécurité, cadences prévisionnelles, etc...

Maîtrise des fournisseurs et des sous-traitants

La NOG du mandataire doit préciser :

- ▶ Les choix, les modalités de coordination, de suivi et de contrôle des fournisseurs et sous-traitants (y compris rédaction des commandes, contrôle des biens et services achetés),
- ▶ Les modalités de traitement des interfaces (les plus importantes ayant été détectées) entre sous-traitants et entre mandataire et sous-traitants,
- ▶ Les modalités éventuelles d'évaluation des sous-traitants en cours d'opération pouvant prendre la forme d'audits réalisés par le mandataire

Les PAQ des carrières, centrales et usines de fabrication doivent être fournies au Maître d'œuvre lors de la demande d'agrément des produits ou matériaux associés, et soumise à avis du Maître d'ouvrage.

Les PAQ des fournisseurs restent sous la responsabilité de l'Entrepreneur dès réception du matériau ou de la fourniture pour son usage sur le chantier.

Procédures d'exécution

La NOG contient la liste des procédures d'exécution remises par l'Entrepreneur et soumise au visa du Maître d'œuvre.

Nécessaires à l'exécution de l'ouvrage final objet du marché, ces procédures doivent permettre de couvrir la totalité des travaux prévus. Le Maître d'œuvre peut faire compléter sur simple demande la liste des procédures au fur et à mesure du chantier.

Les **procédures doivent être constituées en neuf (9) parties** dont le niveau de détail est à adapter sous acceptation du Maître d'œuvre selon l'objet traité.

1. Partie des travaux objet de la procédure, intégration dans l'ouvrage définitif
2. Documents de référence et interactions avec d'autres procédures
3. Moyens : humains, matériels, fournitures
4. Accès au chantier
5. Mode opératoire et instructions pour l'exécution de cette tâche
6. Plan de contrôle détaillé (point sensible, point critique, point d'arrêt)
7. Sécurité
8. Environnement
9. Gestion des documents (fiches de réception, suivi, contrôle, non-conformité)

Choix des matériaux et fournitures

Le PAQ liste l'ensemble des matériaux et fournitures nécessaires à l'exécution du chantier, et qui font l'objet d'une demande d'agrément matériaux ou fournitures soumise à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Il indique le choix des produits et matériaux nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux, notamment lieu de provenance, et les dispositions adoptées pour réceptionner et assurer le maintien en état des fournitures avant emploi au sein de l'ouvrage définitif.

Les cadences de fabrications éventuelles sont précisées, et les moyens pour assurer la qualité des produits vis-à-vis de cette cadence sont indiquées.

Gestion des interfaces

L'Entrepreneur précise dans son PAQ ses méthodes de maîtrise des interfaces matérielles, avec ses sous-traitants d'une part et avec les entreprises cotraitantes du groupement d'autre part.

Il s'agit des interfaces liées au phasage d'exécution des ouvrages : la réalisation d'un ouvrage A (ou de telle partie de cet ouvrage) est nécessaire pour commencer l'ouvrage B (ou telle partie de cet ouvrage). Les ouvrages peuvent être relatifs à des techniques semblables ou différentes.

Si les ouvrages A et B sont liés au présent marché, l'Entrepreneur précise « Qui fait Quoi », « Quand et Comment » pour maîtriser cette interface. Cette interface matérielle correspond généralement à un point clé ou à un point d'arrêt.

Si les ouvrages A et B appartiennent à des marchés différents, l'Entrepreneur n'est pas chargé de maîtriser ces interfaces matérielles, mais seulement d'identifier celles qui ont une incidence sur l'exécution de son marché.

Le Maître d'œuvre se charge alors de formaliser les points d'arrêts correspondants.

Modalités d'évaluation de la mise en œuvre du PAQ

L'Entrepreneur précise les modalités d'évaluation de la mise en œuvre de son PAQ et de son efficacité, tant auprès de ses agents qu'auprès de ses sous-traitants et fournisseurs.

Cette évaluation peut se concrétiser sous forme d'audits ou de rapports périodiques, élaborés à partir d'outils de suivi tels que :

- ▶ Le planning de remise des éléments constitutifs du PAQ.
- ▶ La liste de remise des documents avec leur état de visa,
- ▶ La liste des matériaux et produits à présenter à l'acceptation du Maître d'œuvre.
- ▶ L'application et la justification du plan de contrôle.
- ▶ Les récapitulatifs et l'analyse des essais réalisés, et tableau de suivi des non-conformités, avec l'état de leur traitement
- ▶ Un archivage des documents de suivi.

Le Maître d'œuvre peut réaliser des audits d'évaluation du PAQ de l'Entrepreneur et, en fonction des résultats, à imposer les mesures correctives nécessaires.

1.6.3. Organisation générale du contrôle

Contrôle intérieur

Par référence aux exigences contractuelles du marché, l'Entrepreneur doit apporter la preuve formelle que la qualité requise est atteinte.

Cela s'applique tout au long de l'élaboration, puis de la mise en œuvre des matériaux, produits et composants entrant dans la constitution de l'ouvrage. Cette obligation passe notamment par la **mise en place d'un contrôle intérieur** dont la consistance est définie dans le présent CCTP.

À ce titre, le PAQ définit clairement :

- ▶ Les dispositions générales du contrôle interne (organisation, planification, encadrement, réglages du matériel ...) ;
- ▶ Les missions, les moyens et les modalités d'intervention du contrôle externe ;
- ▶ Les conditions de mise à disposition des résultats des différents contrôles ;
- ▶ Les laboratoires chargés des contrôles interne et externe, proposés à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

**Chargé de la qualité /
Contrôle externe**

L'Entrepreneur désigne une **personne chargée de la qualité**.

Pour tout ce qui concerne la qualité des ouvrages, il est l'interlocuteur du Maître d'œuvre. Il **dirige le contrôle externe** de l'ensemble des travaux (y compris travaux sous-traités) et surveille le contrôle interne.

Sa qualification est **au minimum celle de technicien supérieur confirmé**. Il possède une réelle expérience en matière de travaux.

Le contrôle externe garantit que les opérations de contrôle interne sont correctement assurées. Il s'exerce sous l'autorité du **chargé de qualité** de la direction des travaux.

Il transmet au Maître d'œuvre les PAQ, les documents d'études préalables de toutes natures, les procédures d'exécution et les documents de suivi après les avoir visés. Il fait évoluer le PAQ en fonction des spécificités du chantier.

Il tient l'ensemble des acteurs informés de l'avancement du chantier c'est-à-dire de l'approche et de l'atteinte d'un point clé ou d'un point d'arrêt.

Il fournit le dossier de récolement de la partie Qualité relative aux contrôles.

Contrôle extérieur

Le Maître d'ouvrage peut mettre en place un contrôle extérieur dont les missions principales sont les suivantes :

- ▶ Vérification du respect du PAQ,
- ▶ Acceptation et contrôles en cours de production,
- ▶ Rassemblement des documents établis au titre du PAQ de l'Entrepreneur, et permettant de justifier que la qualité requise a été obtenue,
- ▶ Contrôles de conformité (le plus souvent de façon inopinée en complément du contrôle externe).

Les résultats obtenus au titre du contrôle extérieur sont tenus à la disposition de l'Entrepreneur. Celui-ci doit, en cas de contradiction, apporter la preuve de la fiabilité et de la responsabilité de ses contrôles, à sa charge.

À ce titre, le PAQ définit clairement :

- ▶ Les dispositions générales du contrôle interne (organisation, planification, encadrement, réglages du matériel ...), conduisant au plan de contrôle du chantier, à associer au planning général des travaux ;
- ▶ Les missions, les moyens et les modalités d'intervention du contrôle externe.
- ▶ Les conditions de mise à disposition des résultats des différents contrôles.
- ▶ Les laboratoires chargés des contrôles interne et externe, proposés à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Tableau 1 | Qualité : synthèse de l'organisation des contrôles d'un PAQ de type C [Source : SCE]

Nature du contrôle	Organisé, déclenché, réalisé sous l'autorité, financé et interprété par	Objet(s) du contrôle
CONTRÔLE INTÉRIEUR comprenant :	L'ENTREPRENEUR	Assure que la qualité requise est obtenue
Contrôle interne <i>Réalisé en complément de l'autocontrôle</i>	LA CHAÎNE DE PRODUCTION ... mandate une personne pour réaliser le contrôle, y compris un éventuel laboratoire intervenant à la demande <i>Qui : Exécutant et hiérarchie des équipes du chantier, sous-traitants, fournisseurs</i>	1) Valide autocontrôle de chacun sur ses propres tâches. 2) S'assure que les travaux sont exécutés et vérifiés conformément aux règles établies (prescriptions du marché, procédures du P.A.Q., règles de l'art, ...)
Contrôle externe <i>Réalisé en complément du contrôle interne</i>	LA DIRECTION DE L'ENTREPRENEUR ... mandate une personne indépendante de la chaîne de production <i>Qui : membre de sa direction technique ou qualité, personnel d'un chantier voisin, laboratoire externe, ...</i>	1) Mène des actions de surveillance (fiabilité du contrôle interne et de la gestion des non-conformités, contrôles inopinés) 2) Effectue des contrôles planifiés : • Vérifications (contrôle en cours de production) • Essais (contrôles de conformité aux spécifications du marché)

Nature du contrôle	Organisé, déclenché, réalisé sous l'autorité, financé et interprété par	Objet(s) du contrôle
CONTRÔLE EXTÉRIEUR <i>Réalisé en complément du contrôle intérieur</i>	LE MAÎTRE D'ŒUVRE ... sur demande du Maître de l'ouvrage, ... en s'appuyant au besoin sur des prestataires d'assistance technique (sous-traitants du Maître d'Œuvre ou prestataires directs du Maître de l'Ouvrage) ... pour les essais de conformité	1) S'assure que l'Entrepreneur définit et prend les dispositions pour gérer et assurer la qualité Vérifie que ce dernier met effectivement en œuvre et tient à jour son P.A.Q. (fiabilité du contrôle interne, contrôles inopinés, audits système, ...) 2) Réalise des essais planifiés (cf. plan de contrôle extérieur : contrôles en cours de production, essais de conformité, et levée de points d'arrêt le cas échéant) 3) Rassemble les documents établis au titre du P.A.Q. de l'Entrepreneur, et permettant de justifier que la qualité requise a été obtenue

1.6.4. Dispositions prises pour le contrôle

Prescriptions & spécifications

La qualité requise des ouvrages est traduite soit sous forme de **prescriptions** (exigences de moyens) qui font l'objet d'un contrôle en cours de production (acceptation de matériel, dispositions pratiques, etc...), soit sous forme de **spécifications** (exigences de résultats) qui font l'objet d'un contrôle de conformité.

Application

Ces exigences sont résumées dans les différents articles du présent CCTP, précisant les dispositions prises ces contrôles. En conséquence, l'Entrepreneur est tenu de :

- Formaliser au cas par cas et programmer les actions de contrôle appropriées.
- Faire effectuer ces contrôles par du personnel qualifié dont les responsabilités et l'autorité sont écrites.
- Prouver que les contrôles sont effectués (enregistrements des contrôles).

Trois (3) typologies de contrôles peuvent être identifiés :

- les **points sensibles** : points de contrôle attaché à une situation qui, en cours d'exécution méritent une attention spéciale ;
- les **points clefs** : points sensibles pour lesquels il a été décidé d'effectuer un contrôle intérieur, le Maître d'œuvre étant formellement informé du moment de son exécution et/ou de son résultat ;
- les **points d'arrêt** : points clefs pour lesquels un accord formel du Maître d'œuvre est nécessaire à la poursuite de l'opération.

Planification des contrôles / Tableau de synthèse

Pour chaque prestation à exécuter, l'Entrepreneur doit préciser :

- Les étapes de réalisation des prestations et les contrôles à effectuer
- La nature du contrôle : point sensible, points clef et/ou point d'arrêts
- Les moyens mis en œuvre pour la réalisation du contrôle et leur fréquence
- Le rappel des objectifs à atteindre (prescription / spécification)
- L'affectation du contrôle à un ou plusieurs intervenants (intérieur, extérieur)

Pour ce dernier point, le principe retenu peut être le suivant :

- « I » : contrôle interne de l'Entrepreneur
- « E » : contrôle externe de l'Entrepreneur
- « M » : contrôle extérieur à la charge du Maître d'œuvre
- « C » : contrôle extérieur à la charge d'un prestataire du Maître d'ouvrage

L'Entrepreneur établit un tableau de synthèse des contrôles [plan de contrôle] listant exhaustivement les points clés et notamment les points d'arrêt du chantier.

Tableau 2 | Qualité : modèle de structure du plan de contrôle qualité [Source : SCE]

DESCRIPTION DU CONTROLE		MODALITES D'EXECUTION			INTERVENANT(S)			
PRESTATIONS	NATURE	MOYENS	FREQUENCE	CRITERE D'ACCEPTATION	INTERNE	EXTERNE	EXTÉRIEUR	MOE

Réalisation des essais

Tous les essais sont réalisés conformément aux normes homologuées ou expérimentées. En outre, les contrôles et essais font l'objet de procès-verbaux indiquant au minimum :

- ▶ L'élément contrôlé ou essayé ;
- ▶ Les documents d'exécution, de qualité, et/ou plans d'exécution ;
- ▶ Les spécifications ou procédures applicables ;
- ▶ La date de contrôle ou d'essai ;
- ▶ L'identification du contrôleur, opérateur ou enregistreur ;
- ▶ Le type d'observation effectué ;
- ▶ Les résultats ;
- ▶ L'acceptabilité et les actions de l'Entrepreneur dans le cas de défectuosité.

Tous les essais et contrôles décrits dans le présent CCTP sont, sauf mention contraire, à la charge de l'Entrepreneur et donc réputés implicitement inclus les prix des prestations du marché, ou par des prix spécifiques précisés au détail quantitatif estimatif.

Points d'arrêt

Le point d'arrêt est un point de l'exécution pour lequel un **accord formel du Maître d'œuvre** est nécessaire à la poursuite de l'exécution. Le délai de réponse du Maître d'œuvre est de **cinq (5) jours ouvrés** pour accepter un point d'arrêt.

La liste des points d'arrêt et des points clés à lever sont définis au sein du CCTP et doivent être rappelés au sein du plan de contrôle, suivant visa du Maître d'œuvre.

Un suivi de ces points d'arrêt est à réaliser par l'Entrepreneur, et à transmettre avant chaque réunion de chantier.

1.6.5. Non-respect du PAQ

Respect du PAQ par le titulaire du marché

L'Entrepreneur est responsable des produits fabriqués et mis en œuvre dans le cadre des travaux objets de son contrat. Il doit, en conséquence, respecter le P.A.Q qu'il a proposé et qui a été visé par le Maître d'œuvre après mise au point.

Cet article est applicable pour tous les éventuels cotraitants et sous-traitants.

Faute pour l'Entrepreneur du marché de se conformer aux dispositions qu'il a prévues dans son PAQ, le Maître d'œuvre peut, sans mise en demeure, effectuer les contrôles aux frais du titulaire.

Définition d'une non-conformité

Une "non-conformité" est par définition la "non-satisfaction" aux exigences spécifiées (qualité requise). Cette non-conformité est un "défaut" lorsque les exigences de l'utilisation prévue ne sont pas satisfaites (qualité d'usage).

L'instruction d'une non-conformité ne peut conduire qu'à l'une des solutions suivantes :

- ▶ Réparation selon les modalités d'une procédure existante ou à créer,
- ▶ Acceptation en l'état (avec application du CCAG),
- ▶ Rejet ou démolition et réfection

Gestion des non-conformités

L'Entrepreneur du marché doit détecter et résoudre toutes les non-conformités, y compris celles de ses sous-traitants ou cotraitants. C'est sa prérogative d'accepter les solutions qui ne respectent pas les exigences contractuelles.

En cas de détection d'une non-conformité par l'Entrepreneur, son contrôle externe, le contrôle extérieur, le Maître d'œuvre ou le Maître d'ouvrage, l'Entrepreneur doit :

- ▶ Elaborer et appliquer un système de contrôle des non-conformités
- ▶ Etablir une fiche de non-conformité traçant la non-conformité
- ▶ Traiter la non-conformité suivant visa de la fiche par le Maître d'œuvre

Système de contrôle de non-conformités

A la suite de la détection de la non-conformité, l'Entrepreneur doit la hiérarchiser :

- ▶ Définir la responsabilité et l'autorité pour le traitement des non-conformités, qui doit impliquer ceux qui sont responsables des études, de la fabrication, de la construction, de la gestion de la qualité si ces fonctions sont concernées ;
- ▶ Déceler et documenter rapidement les non-conformités sauf si elles sont corrigées immédiatement par des méthodes courantes de construction ;
- ▶ Identifier les produits non-conformes et les retenir pour évaluation, sauf s'ils n'affectent pas la suite des opérations ;

- ▶ Concevoir et mettre au point des solutions acceptées par toutes les parties concernées ;
- ▶ Mettre en œuvre la solution acceptée ;
- ▶ Prévoir de nouveaux contrôles ou essais liés à la remise en conformité,
- ▶ Vérifier la mise en œuvre des solutions acceptées.

Traçabilité des non-conformités par une fiche

A partir de l'identification de la non-conformité, l'Entrepreneur ouvre une fiche de non-conformité codifiée.

Cette fiche doit garantir la conservation de la non-conformité par une trace écrite de l'identité des produits non-conformes, de la nature et de l'étendue de la non-conformité, de sa résolution et des contrôles ou essais après réparation ou remise en conformité.

Cette fiche est fermée par le Maître d'œuvre une fois l'ensemble des mesures correctives appliquées par l'Entrepreneur. La clôture de la FNC conduit à son archivage au sein du PAQ général du chantier.

1.6.6. Gestion documentaire

Gestion des documents

L'Entrepreneur précise sa manière de maîtriser et de tenir à la disposition des parties prenantes les documents produits pour ce chantier, qu'il s'agisse :

- ▶ De documents préparatoires à l'exécution ou de suivi d'exécution ;
- ▶ De documents émis par l'Entrepreneur, ou provenant d'un autre intervenant.

L'Entrepreneur définit la nature, le contenu, la forme et la finalité de chaque document type (l'ensemble devant être annexé au PAQ), sous acceptation du Maître d'œuvre.

De façon que chacun travaille avec des documents valides, appropriés et disponibles en temps voulu, l'Entrepreneur doit préciser pour chaque document :

- Les modalités d'établissement ou de mise à jour, de diffusion après approbation par la personne désignée ;
- Les délais et les circuits de transmission ;
- Le cas échéant, les modalités de visa par le Maître d'œuvre.
- Les conditions d'exploitation, de classement et d'archivage des documents.

Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

En complément à l'article spécifique relatif au "dossier des ouvrages exécutés" (DOE), l'Entrepreneur remet un dossier contenant entre autres :

- ▶ Le plan général de contrôle.
- ▶ Les Notes d'Organisations Générales et procédures qui s'y rapportent.
- ▶ Les procès-verbaux d'acceptation des matériaux, produits, matériels nécessitant un étalonnage, méthodes... (par lots, ouvrages, etc...).
- ▶ Les fiches de suivi et/ou les bons de livraison constituant les preuves de traçabilité des produits.
- ▶ Les certificats de qualification éventuels du personnel affecté à la mise en œuvre des procédés spéciaux.
- ▶ Les fiches de traitement des non-conformités avec les pièces qui s'y rapportent.
- ▶ Les rapports d'évaluation de la qualité.
- ▶ Etc...

L'Entrepreneur constitue son dossier de récolement au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage (DIUO)

En plus du DOE, l'Entrepreneur fournit l'ensemble des plans et notes techniques destinés à faciliter l'entretien, la maintenance ainsi que toute autre intervention ultérieure sur l'ouvrage aux futurs exploitants et concessionnaires des ouvrages exécutés.

Ces informations sont à communiquer au coordonnateur SPS.

1.7. Programme d'exécution des travaux

1.7.1. Forme et consistance du programme

Programme Général des Travaux

Le programme général d'exécution des travaux établi par l'Entrepreneur comprend :

- ▶ Un **planning général de type Gantt** accompagné d'une notice explicative précisant les hypothèses prises en compte pour son établissement ;
- ▶ Un **planning sous forme de graphiques de type "Chemin de fer"**, mettant en évidence les cadences de travail, les ateliers de production et les différentes contraintes et sujétions, et faisant apparaître le chemin critique.

Ce programme général d'exécution tient compte :

- ▶ Des délais définis à l'Acte d'Engagement (AE) et au CCAP.
- ▶ Des sujétions indiquées à l'article du CCAP relatif au contenu des prix.
- ▶ Des sujétions techniques d'exécution indiquées au CCTP.
- ▶ Des délais de remise des DEX MOE.
- ▶ Des délais d'établissement et de vérification des documents d'exécution.
- ▶ Des délais d'acceptation ou d'agrément des fournitures.
- ▶ Des diverses autorisations administratives à obtenir et notamment celles concernant l'obtention des arrêtés de restriction de circulation.
- ▶ Des tâches à accomplir pour exécuter l'ouvrage et leur enchaînement.
- ▶ Pour chaque tâche, de la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution.
- ▶ Des chemins critiques.
- ▶ Des intempéries réputées prévisibles au sens du CCAP.
- ▶ Du caractère inondable des zones de travaux le cas échéant.
- ▶ Des cadences de travail par atelier de production et de mise en œuvre.
- ▶ De l'amenée et la mise en état opérationnel de chaque unité fonctionnelle de matériel considérée comme des tâches élémentaires. Peuvent également apparaître dans ces documents, les limites d'utilisation dans le temps de certains accès.
- ▶ De l'acceptation et des délais des fournitures en provenance des gisements, carrières ou usines, des matériaux à approvisionner et des installations nécessaires, des études de formulation, des épreuves de convenance, de fabrication et de mise en œuvre.
- ▶ De l'ensemble des sujétions relatives à l'environnement.

Programme Trois Semaines

L'Entrepreneur établit un **programme détaillé des trois semaines à venir** remis à jour hebdomadairement, et issu du programme général.

Il doit faire apparaître les points de contrôle et points d'arrêt des semaines à venir, pour fiabiliser l'intervention des intervenants, et servir de garant à l'avancement et au suivi du chantier vis-à-vis du programme général de travaux.

Dans ce programme, l'Entrepreneur indique par nature de travaux :

- ▶ Les lieux de travaux ;
- ▶ Les moyens matériels et personnels nécessaire ;
- ▶ Les cycles élémentaires de travail, les cadences journalières, les durées des tâches, ainsi que les délais de commande et d'approvisionnement ou les cadences de livraison lorsque celles-ci sont régulières ;
- ▶ Les prévisions de demande de levés de points d'arrêt ;
- ▶ Les délais de cure ou de séchage pour les prestations associées (béton, ...)

Pour les travaux devant se dérouler pendant la première semaine à venir, le planning est détaillé à la journée.

Des programmes détaillés concernant des opérations particulières peuvent être demandés à l'Entrepreneur, en complément de ceux demandés au programme général.

Suivi de l'avancement du chantier

Sur le chantier, l'Entrepreneur tient à jour, un graphique constatant le déroulement effectif des travaux. Ce graphique est sous forme analogue au programme général prévisionnel.

Ce graphique est remis si nécessaire en réunion de chantier et au minimum tous les mois en vue de l'examen détaillé et la mise à jour éventuelle du programme général d'exécution.

1.7.2. Contraintes générales sur le programme des travaux

Contraintes liées à la disponibilité des emprises

La quasi-totalité des emprises peut être considérée disponible à la fin de la période de préparation. Le planning de libération foncière est communiqué à l'Entrepreneur au démarrage du délai contractuel, le cas échéant.

Les travaux de dégagement des emprises et d'installation de la base vie peuvent être anticipés par l'Entrepreneur durant la période de préparation, suivant accord du Maître d'œuvre, et validation des documents nécessaires au démarrage de l'intervention (PPSPS, PAQ, PMDD, DICT, etc...), ainsi que la disponibilité des sites concernés.

Les travaux de l'opération sur les emprises non-circulées peuvent également être anticipés, suivant validation des éléments adéquats, et suivant accord du Maître d'œuvre.

Contraintes liées aux réseaux

Les réseaux existants dans le périmètre d'influence des travaux ne nécessitent pas de dévoiement ou de protection mécanique particulière.

L'Entrepreneur procède aux déclarations d'intention de commencement des travaux (DICT) auprès des concessionnaires de réseaux concernés et obtient les informations nécessaires au franchissement de ces réseaux avant le démarrage des travaux. Un exemplaire de ces demandes et des correspondances avec les concessionnaires des réseaux est adressé au Maître d'œuvre.

Certains franchissements de réseaux nécessitent la mise en place de dispositifs de protections provisoires ou définitifs. Des inspections ou état des lieux avec les concessionnaires des réseaux sensibles en présence peuvent être nécessaire, et doivent être programmés avant le démarrage des travaux.

L'Entrepreneur ne peut prétendre poser réclamation pour la gêne causée par la présence de réseaux et les travaux de déplacement ou de protection de ceux-ci dans l'emprise des travaux en sachant qu'il reste soumis à l'article 27.3 du CCAG.

L'Entrepreneur ne peut en aucun cas en prendre prétexte pour justifier un retard dans l'exécution des travaux.

La liste des réseaux connus du Maître d'œuvre est fournie à titre indicatif en pièce annexe du présent marché (Plan des réseaux). Leur position est approximative et l'Entrepreneur reste soumis à l'article 27.3 du CCAG (complété par les prescriptions du présent CCTP).

Des travaux de déploiement de réseaux neufs ou de dévoiement / protection de réseaux existants peuvent toutefois générer une coactivité dans le cadre de découverte fortuite ou de projets connexes concomitants.

Contraintes liées au phasage des travaux

Le programme d'exécution des travaux doit tenir compte des phasages suivants :

- ▶ Aucun défrichement et/ou déboisement n'est possible sur la période début mars-fin septembre.
Avant l'abattage des arbres, l'absence de cavités doit être vérifiée.
En cas de présence de cavités, toutes les mesures devront être prises en cas de présence dans ces cavités de chiroptères.
- ▶ Les installations de chantier et le commencement de travaux de terrassement doivent se faire durant la période la moins sensible pour certaines espèces, conformément aux préconisations de la Notice de Respect de l'Environnement ;
Les zones sensibles identifiées doivent faire l'objet d'un balisage pendant les travaux [une protection plus forte qu'un simple ruban de chantier doit être mise en place].
- ▶ L'aménagement de protections spécifiques, pour limiter le déplacement de la faune [batraciens ou autres espaces faunistiques] vers les zones de travaux, à fixer en concertation avec l'expert écologue ;
- ▶ La réalisation des reconnaissances géotechniques préalables des sols pour les travaux de terrassements, l'identification des sols pollués [le cas échéant] et la réalisation des sondages au droit des PPHM ;
- ▶ La réalisation de l'assainissement provisoire [fossés, noues, bassins, ...] et autres dispositifs provisoires ou définitifs concernant l'assainissement latéral ;
- ▶ Validation du service chargé de la police de l'eau de la direction départementale des territoires de chaque dispositif de dérivation des eaux mis en œuvre ;
- ▶ Réalisation prioritaire des ouvrages hydrauliques de traversée afin de favoriser le mouvement des terres, et l'écoulement des eaux ;
- ▶ L'établissement du dossier d'Exploitation Sous Chantier, qui devra respecter les principes et les recommandations énoncés dans le cadre du DESC.
- ▶ L'obtention des arrêtés de circulation associées aux travaux à réaliser.

Contraintes liées au rétablissement et coupure des voies

Le chantier va engendrer des coupures et des déviations. Ainsi pour permettre aux usagers de circuler aisément, le démarrage de construction de certains ouvrages est conditionné par l'achèvement d'autres ouvrages.

L'Entrepreneur doit tenir compte dans son planning et dans son organisation des délais relatifs à l'obtention des arrêtés ou des accords des gestionnaires des voiries concernées.

La RN1104 et la RD212 sont par ailleurs concernées par les règles d'exploitation de viabilité hivernale, notamment sur les conditions de fermeture.

L'Entrepreneur ne saurait se prévaloir d'un quelconque retard ou des sujétions dans l'exécution des travaux de fait de démarches tardivement engagées ou incorrectement menées.

Contraintes liées à la circulation sur les voies existantes

La circulation sur la RD212 et la RN1104 doit être maintenue à double sens de jour durant la totalité du chantier. La RD212 est notamment identifiée comme itinéraire de transport exceptionnel : les caractéristiques de cet itinéraire doivent être garanties durant toute la durée du chantier.

La circulation sur les bretelles de l'échangeur de Compans et du diffuseur de Compans doit également être maintenue de jour durant toute la durée du chantier.

Des fermetures peuvent être réalisées exclusivement de nuit pour les travaux nécessitant une prestation pleine voie (tranchée pleine voie, couche de roulement, dépose / pose des PPHM, ...).

Contraintes liées aux itinéraires et aux accès au chantier

Les transports de toutes natures effectués par l'Entrepreneur, ses sous-traitants ou ses fournisseurs s'effectuent sur des itinéraires ayant été soumis à validation au préalable du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur doit se conformer aux prescriptions locales concernant le transport de matériel de travaux publics. Ces transports ne pourront s'effectuer que sur porte-char sauf dérogation délivrée par le gestionnaire de la voirie concernée.

L'Entrepreneur doit tenir compte dans son planning des délais relatifs à l'obtention des accords des gestionnaires des voiries concernées.

Une procédure pour la réalisation d'un état des lieux des voiries peut être nécessaire pour l'utilisation des voiries locales, et est fortement recommandée.

Les accès au chantier doivent se faire essentiellement à partir des routes départementales desservant les zones du chantier. Les accès de chantier devront au maximum être limités au strict minimum.

Contraintes liées aux circulations sur le chantier et aux conditions de transport

Les transports entre les lieux d'extraction, de dépôt et de mise en œuvre (déblai, remblai, couches de forme, ...) se font dans les emprises de chantier. Les pistes ou aménagements nécessaires au transport à l'intérieur du chantier sont laissées à l'initiative de l'Entrepreneur et sont soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Les tracés de ces pistes sont arrêtés par le Maître d'œuvre sur proposition de l'Entrepreneur en fonction et au fur et à mesure de l'évolution du chantier.

L'Entrepreneur doit veiller au maintien en bon état de toutes les pistes ou aménagements qu'il a réalisés.

En cas de création de pistes ou plateforme provisoire, la nature, l'épaisseur de matériaux et le mode de mise en œuvre doivent permettre la circulation des engins de transport et des véhicules routiers de toutes catégories pour l'ensemble des activités liées au projet et cela y compris pendant la période de neutralisation éventuelle.

L'Entrepreneur met en place tous les moyens pour que les pistes de chantier soient praticables et circulables par tous les temps et en prenant en compte le caractère marécageux de certaines zones.

Au droit des réseaux enterrés, pour le franchissement, des dispositifs provisoires ou définitifs doivent être mis en place. Ces dispositifs sont soumis à l'accord préalable du concessionnaire concerné. Une note de calculs et des plans d'exécution sont produits et par l'Entrepreneur.

Au droit des franchissements de lignes aériennes, le terrassement provisoire nécessaire au franchissement est exécuté dans le respect des conditions de sécurité définies au présent CCTP et au PGCSPPS.

L'Entrepreneur doit procéder à tous les surfaces terrassées nécessaires pour éviter la formation de poussière (proximité de zones circulées, proximité de zones d'habitation ...).

Contraintes liées aux terrassements

Les travaux doivent être menées en prenant en compte les interfaces potentielles avec les réseaux enterrés et des éventuelles servitudes des réseaux de gaz ou électriques.

Pour le Mouvement des Terres :

- ▶ L'Entrepreneur doit tenir compte des contraintes et en particulier que les travaux sont exécutés en limitant au maximum les émissions de poussières et de liants, par un arrosage approprié ;
- ▶ Interdiction aux engins dont la charge à l'essieu est supérieure à treize (13) tonnes de circuler sur la couche de forme ;
- ▶ Restriction de circulation pendant la période de neutralisation ;
- ▶ Interdiction de circulation sur les matériaux traités aux liants hydrauliques de la PST dans les quinze (15) jours suivant son exécution ;
- ▶ Les matériaux utilisables sans traitement sont à utiliser en priorité dans le corps des remblais ;
- ▶ Les matériaux, pour constituer les arases, sont à sélectionner dans les matériaux issus des déblais et réutilisables avec traitement ;
- ▶ Nécessité d'ajuster les modelages et dépôts aux incertitudes géologiques et géotechniques, ainsi qu'aux seuils de pollutions des dépôts et matériaux du site.

Pour la géologie et la géotechnique : le programme doit tenir compte :

- ▶ De la nature et de l'état des sols présentés dans les reconnaissances fournies en annexe du présent marché ;
- ▶ De la nature et des spécifications demandées au CCTP ;
- ▶ Des résultats de l'étude G3 de l'Entrepreneur ;
- ▶ De la réalisation du traitement de la PST dès que l'arase est atteinte.

Contraintes liées à l'engazonnement

Les campagnes d'engazonnement sont à réaliser dès que possible suivant les règles de l'art après l'achèvement (réglage) des délaissés et de la remise en état pendant les périodes propices définies au CCTP.

Contraintes liées aux PPHM

Les études d'exécution et dimensionnement des PPHM dépendent des résultats d'investigations géotechniques au droit des futurs massifs.

L'Entrepreneur doit anticiper la réalisation des sondages pressiométriques au droit des futurs massifs dès le démarrage du chantier [première phase d'intervention de nuits] afin d'obtenir les paramètres de calcul géotechnique pour les notes de calcul des PPHM.

Contraintes liées à l'environnement

Les contraintes liées à l'environnement sont récapitulées dans la Notice de Respect de l'Environnement du SEGED. En particulier, le programme de l'Entrepreneur tient compte des prescriptions administratives présentées au titre de la Police des Eaux et des espèces protégées.

Pour ses prélèvements d'eau, l'Entrepreneur tient compte des arrêtés préfectoraux d'interdiction ou de limitation des prélèvements d'eau en période de sécheresse et sollicite les autorisations administratives qui peuvent être nécessaires pour dérogation.

En cas de prélèvements sur des réseaux d'eau, l'Entrepreneur doit obtenir l'accord formel écrit du service concessionnaire et de l'instance publique concernée. Ces accords doivent préciser clairement les modes de rémunération des prélèvements opérés ainsi que les moyens de comptage volumétrique à mettre en place.

Le programme de l'Entrepreneur tient compte des horaires de travail autorisés. À cet effet, il est précisé que le travail entre 22h00 et 6h00 est en principe proscrit sauf dérogation. Cette restriction ne s'applique pas aux travaux de nuits rendus nécessaires pour certaines interventions sur routes en service.

Contrôles & essais

L'Entrepreneur ne peut élever aucune réclamation pour les sujétions dues aux contrôles et essais effectués pendant les travaux.

Contraintes liées à la sécurité & protection de la santé

L'Entrepreneur doit appliquer la réglementation du travail et de la santé et notamment les prescriptions du CCAP et doit tenir compte du Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PGCSPS), ce qui se résume à prendre en compte toutes dispositions de protections individuelles mais surtout collectives pour prévenir son personnel des risques exportés par l'ensemble des entreprises ayant travaillé ou travaillant ensemble sur le site et pour limiter les risques qu'elle exporte elle-même par coactivité ou enchaînement d'activité avec les autres entreprises

Intempéries

Le programme des travaux doit tenir compte des intempéries prévisibles sur la durée d'exécution des travaux, et les périodes d'intervention de chacune des prestations [notamment pour les terrassements et le marquage].

Fouilles archéologiques

Sans objet.

Contraintes liées à la présence de cavités et de vestiges, ou d'engins de guerre

Sans objet.

Contraintes planning

Le planning doit prendre en compte toutes les sujétions habituelles concernant les fermetures éventuelles de voiries (congrés scolaires, etc...) et les éventuels travaux de nuit ponctuellement (raccordement) afin de perturber le moins possible la circulation des voiries circulées.

Il est à noter que l'Entrepreneur doit parvenir à réduire au maximum les fermetures de voiries. La RD212 et la RN1104 doivent être circulables dans les deux sens continuellement.

Le planning des travaux doit être associés au DESC du marché, en concertation avec les exploitants de la RN1104 et de la RD212, et permettre au Maître d'ouvrage de communiquer au plus tôt les informations de fermeture avec les riverains, les usagers et les communes impactées.

1.7.3. Agrément du programme des travaux

Agrément du programme général

Le programme est envoyé avec toutes ses pièces dans les délais prescrits au présent fascicule. Le Maître d'œuvre dispose d'un **délai de dix (10) jours calendaires** pour l'examiner et le renvoyer à l'Entrepreneur, soit revêtu de son visa, soit accompagné de ses observations.

Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur apporte les modifications demandées par le Maître d'Œuvre dans le délai qui lui est fixé.

Le programme général est remis à jour par l'Entrepreneur.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de modifier la périodicité et la durée complète de ces programmes partiels.

Agrément du programme financier

Au programme d'exécution, l'Entrepreneur joint un programme financier faisant apparaître l'échéancier des acomptes mensuels prévisibles liés au programme.

Le programme financier est, par définition, un document indépendant de l'offre initiale. Il est indicatif et doit comporter, mois par mois, le montant des dépenses à prévoir par nature d'ouvrages en fonction du programme général.

Ce document est mis à jour lors de chaque modification du programme des travaux et actualisé au minimum mensuellement.

Agrément des traitements

La prise en compte financière des traitements de matériaux n'est effective que dans la mesure où le Maître d'œuvre a visé le programme prévisionnel du traitement que l'Entrepreneur a remis.

1.8. Documents conformes à l'exécution

1.8.1. Prescriptions générales

Format général

Outre les documents visés à l'article 40 du CCAG et dans un délai au plus tard de deux (2) mois après la date d'établissement du procès-verbal des opérations préalables à la réception (PVOPR), l'Entrepreneur doit fournir les documents listés ci-après.

Tous les documents de récolement sont fournis en format numérique, dont format natif.

La nomenclature du récolement et la charte de présentation des documents sont transmises à l'Entrepreneur pendant la période de préparation.

Les documents numériques sont établis au format numérique MICROSTATION. La structure des fichiers, la définition des couches ainsi que le standard de représentation des objets sont définies par l'Entrepreneur pendant la période de préparation.

Ce dossier doit être constitué au fur et à mesure de l'avancement du chantier et vérifié dans le cadre des évaluations régulières prévues à l'article qualité du présent CCTP.

Dossier Qualité

L'Entrepreneur fournit le dossier relatif au **Plan d'Assurance Qualité** [PAQ] du chantier incluant notamment :

- ▶ Le plan général de contrôle des ouvrages réalisés ;
- ▶ Les PAQ et procédures qui s'y rapportent ;
- ▶ Les Procès-Verbaux [PV] d'acceptation des matériaux, produits, comprenant les matériels nécessitant un étalonnage, méthodes... (par lot, ouvrages, etc...) ;
- ▶ Les fiches de suivi et/ou les bons de livraison [preuves de traçage] ;
- ▶ Les certificats de qualification éventuels du personnel affecté à la mise en œuvre des procédés spéciaux ;
- ▶ La synthèse par ouvrages ou secteurs des contrôles topographiques et laboratoires réalisés ;
- ▶ Les fiches de traitement des non-conformités ;
- ▶ Les rapports d'essais et d'épreuves.

L'Entrepreneur fournit également dans un dossier la synthèse des matériaux utilisés pour assurer l'entretien et la maintenance ultérieure :

- ▶ La nomenclature, fiches techniques des fournisseurs et lieu de provenance de tous les produits et matériels proposés par l'Entrepreneur et acceptés par le Maître d'Œuvre dans le cadre de la réalisation des travaux ;
- ▶ La synthèse des contrôles avant / pendant / après les travaux sur ces produits ;
- ▶ Les études de formulation des enrobés bitumineux mis en œuvre ;
- ▶ Les études de convenue des bétons mis en œuvre ;
- ▶ Tout autre document lié aux produits mis en œuvre dans le cadre des travaux.

1.8.2. Prescriptions par thématiques travaux

Dégagement des emprises

L'Entrepreneur fournit :

- ▶ Les **plans au 1/1000°** mis à jour avec l'indication des travaux effectués (zones déboisées, zones de déconstructions ou de décharge traitées, clôtures provisoires réalisées et déposées, assainissements provisoires mis en œuvre / déposés, ...).
- ▶ Les **plans et notices** des mesures de protection des réseaux existants.
- ▶ Tableaux de synthèse de suivi des déchets et traçabilité.

Terrassements

L'Entrepreneur fournit :

- ▶ Les **plans au 1/1000°** sur lesquels sont reportés les travaux réellement exécutés, les zones de purges et les dispositifs confortatifs, (la densité des points levés est cohérente avec les échelles de plans demandés).
- ▶ Les **plans détaillés** et les notes de calculs des dispositifs confortatifs, des aménagements des dépôts, des modelages, des merlons etc...

	▶ Les profils en long à la même échelle que la vue en plan (déformation verticale de facteur 10) sur lesquels sont reportées l'origine et la nature des matériaux mis en œuvre en remblai, PST et couche de forme, ainsi que les conditions de mise en remblai (plans du mouvement des terres réellement exécuté). ▶ Un cahier de profils en travers courants comportant l'ensemble des couches composant les remblais jusqu'au niveau de la plateforme (déblais et remblais avec les entrées en terre réelles). ▶ Une synthèse qualité par ouvrage des résultats des essais et contrôles. ▶ Le dossier des planches d'essais et études de traitement des ouvrages. ▶ Les plans des ouvrages particuliers.
Assainissement & réseaux secs	Sans objet pour cette opération.
Chaussées	Sans objet pour cette opération.
Ouvrage de génie civil	Voir fascicule spécifique.
Equipements de la route	L'Entrepreneur fournit : ▶ Les plans au 1/1000^e des travaux réalisés pour les équipements de sécurité ; ▶ Les coupes transversales selon les caractéristiques des fourreaux mis en œuvre y compris position du grillage avertisseur et nature des matériaux de remblaiement. ▶ Les plans conformes à exécution incluant les caractéristiques des ouvrages et les coordonnées X, Y, Z des traversées, des chambres, points caractéristiques et points singuliers ainsi que les caractéristiques des fourreaux mis en place. ▶ Les dossiers relatifs au Plan d'Assurance Qualité (PAQ) incluant les fiches de contrôle intérieur.
Signalisation horizontale	L'Entrepreneur fournit : ▶ La réalisation du dossier de récolement et intégrant : ○ Le repérage des travaux réalisés, ○ Les caractéristiques techniques des produits, ○ Les caractéristiques dimensionnelles des marquages, ○ Les fiches techniques des produits, ▶ La remise du récolement informatique, Tous les documents s'accompagnent d'une nomenclature complète et détaillée des produits utilisés.
Equipements d'exploitation	Sans objet pour cette opération

1.9. Journal de chantier

Contenu du journal de chantier

Il est précisé qu'au journal de chantier est associé un rapport journalier des travaux établi par l'Entrepreneur où sont consignés notamment :

- ▶ Les opérations administratives relatives à l'exécution et au règlement du marché telles que les notifications d'ordres de service, visas et approbation des plans d'exécution ...
- ▶ L'origine et le volume des matériaux transportés (annexes, emprunts, etc...).
- ▶ Le mode de transport des matériaux.
- ▶ La destination des matériaux (n° remblais, annexes, dépôts, etc...).
- ▶ Le matériel de mise en œuvre.
- ▶ Le volume de mise en œuvre sans traitement.
- ▶ L'approvisionnement et l'application des liants (nature, quantité, localisation).
- ▶ Le volume de matériaux traités avec la nature et le % de liants utilisés.
- ▶ Le matériel présent.
- ▶ Le personnel présent.
- ▶ Les conditions météorologiques constatées (vent, température, précipitations)
- ▶ Les résultats des essais de contrôle.
- ▶ Les incidents ou détails présentant quelques intérêts du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix et de la durée réelle des travaux.
- ▶ Les travaux réalisés, leur nature, leurs localisations.
- ▶ Les documents justifiant de la gestion des déchets pendant les travaux.

A ce rapport est annexé chaque jour, un compte rendu détaillé, établi par un représentant de l'Entrepreneur spécialement désigné par lui, sur lequel seront indiqués par poste de travail :

- ▶ Les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel présent sur le chantier et son temps de marche, la durée et la cause des arrêts de chantier, l'évaluation des quantités de travaux effectuées chaque jour.
- ▶ Les incidents de chantier, les travaux dont la rémunération n'est pas prévue dans le bordereau des prix.
- ▶ Tout événement susceptible de donner lieu à une réclamation de la part de l'Entrepreneur.

Périodicité de transmission

L'Entrepreneur transmet au Maître d'œuvre ses rapports hebdomadairement durant toute la durée d'exécution des travaux, en donnant :

- ▶ L'état d'avancement du chantier comparé à l'état prévu par "le programme d'ensemble" et par "le programme par quinzaine".
- ▶ Le programme par quinzaine réajusté.

Agrément des journaux de chantier

Le Maître d'œuvre annote ce journal de chantier des observations sur la marche générale du chantier et les prescriptions imposées à l'Entrepreneur, les observations concernant la sécurité des personnels, l'état des pistes et déviations provisoires, signalisations, etc..., les observations concernant l'environnement.

Reportage photographique

Les journaux de chantier communiqués hebdomadairement par l'Entrepreneur sont accompagnés d'un reportage photographique numérique, de minimum dix (10) à quinze (15) photographies représentatives de l'activité du chantier sur la semaine écoulée.

Travaux de marquage / signalisation horizontale

En complément des dispositions précisées, l'Entrepreneur doit faire figurer sur le journal :

- ▶ Les conditions climatiques journalières pendant le chantier (température, précipitation, hygrométrie, vent, etc...) ;
- ▶ Les quantités journalières utilisées pour chaque produit ;
- ▶ Les surfaces et/ou linéaires journaliers marqués avec les différents produits avec repérage géographique des secteurs du chantier ;
- ▶ Les réglages éventuels des engins de chantier ;
- ▶ Les arrêts de chantier avec leurs causes, leurs incidents, défaut d'approvisionnement, tous les détails présentant quelque intérêt du point de vue de la qualité des ouvrages.

1.10. Mesures concernant l'hygiène et la sécurité

Chargé de sécurité

L'Entrepreneur désigne nommément, au cours de la période de préparation du marché, un **représentant spécifique et compétent** pour assurer et garantir la conformité des mesures d'hygiène et de sécurité (notamment mesures d'exploitation sous chantier), et de leur maintenance en phase travaux.

Ce représentant est désigné par la suite comme le « chargé de sécurité ».

Il est doté des moyens nécessaires au bon déroulement de sa mission et ne peut être remplacé qu'en cas de départ de l'entreprise, de maladie, de congés ou de force majeure. Il sera responsable de la signalisation, sauf intervention éventuelle personnelle de ses supérieurs hiérarchiques à l'intérieur de l'entreprise.

Son rôle inclut également les missions de :

- ▶ Participation aux réunions du coordonnateur sécurité ou de l'exploitant pour tout ce qui a trait à la signalisation de chantier ;
- ▶ Prévention des risques, de sensibilisation et d'informations internes, en matière de signalisation de chantier ;
- ▶ Surveillance du chantier pour assurer la conformité et la maintenance des signalisations temporaires du chantier et de ses abords ;
- ▶ Relations opérationnelles avec la protection civile pour la mise en œuvre des premières dispositions de prévention et de protection et éventuellement pour la manutention des engins de guerre qui sont susceptibles d'être découverts.

La mission de ce chargé de sécurité et les moyens nécessaires sont rémunérés dans le cadre d'un prix du bordereau.

Mesures à mettre en œuvre

En complément, aux mesures imposées par la législation en vigueur (loi 93-1418) au CCAP et au PGC, l'Entrepreneur est tenu de respecter les mesures suivantes :

- ▶ Matérialisation, pour les intersections avec la voirie publique, par chicanes réalisées à l'aide de merlons de terre ou fûts de deux cents (200) litres lestés ;
- ▶ Matérialisation des fermetures des voies de circulation publique par des merlons de terre d'une hauteur de deux (2) mètres ou des glissières transposables ;
- ▶ Matérialisation et protection des obstacles ponctuels constitués par les piles d'ouvrages ou les gabarits par des glissières ou des banquettes de terre ;
- ▶ Entretien et arrosage des pistes, chaque fois que nécessaire, effectués dans le but d'assurer la sécurité des circulations et des personnels, de réduire les dégâts aux propriétés et aux cultures riveraines ;
- ▶ Mise en place d'une signalétique adéquate interdisant l'accès du chantier ;
- ▶ Réglage et compactage des bords de remblais d'une hauteur supérieure à trois mètres (3,00 m) par la méthode W (bords de remblais déversés provisoirement vers l'axe du remblai) ;
- ▶ Mise en place de gabarits de protection signalant la présence d'obstacles dans les zones où les manœuvres de véhicules d'approvisionnement ou d'engins sont susceptibles d'engager le gabarit des ouvrages ou tout réseau aérien ;
- ▶ Mise en œuvre d'un Point de Rassemblement Secours [PRS] identifié auprès du SDIS77 dès le démarrage du chantier et repéré sur les plans du DESC.

Permanence et gardiennage

L'Entrepreneur doit un gardiennage du chantier en dehors des heures d'ouverture du chantier, aussi bien la nuit que les dimanches et jours fériés. Ainsi, l'Entrepreneur :

- ▶ Désigne parmi les cadres concernés par le chantier un responsable qui peut être joint facilement par le gardien ou le Maître d'œuvre et est en mesure de réunir sur le chantier en moins d'une (1) heure une équipe d'intervention en cas d'urgence ;
- ▶ Doit, en cas d'intempéries, mettre en fonctionnement les pompes de puisage le cas échéant.

Un cahier de rondes est tenu par le gardien et remis au Maître d'œuvre toutes les semaines. Les frais et sujétions entraînés par ces exigences sont réputés comprises dans les prix du marché, à la discrétion de l'Entrepreneur.

Sécurité du chantier

L'Entrepreneur doit prendre sur le chantier toutes les mesures d'ordre et de sécurité propre à éviter les accidents, tant à l'égard de son personnel qu'à l'égard des tiers.

Il assure notamment l'éclairage ainsi que sa signalisation dans les conditions définies au présent CCTP, en cas de travaux de jours ou de nuit. Il assure, également, à ses frais, la clôture complète du chantier du démarrage à la réception des travaux.

Il doit, prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter que les travaux ne soient une cause de danger pour les tiers extérieurs et les usagers.

1.11. Mesures découlant du management responsable

1.11.1. Organisation

Généralités

Pour la mise en place de son organisation environnementale, l'Entrepreneur se reporte à la norme NF X 30-200 concernant le système de management environnemental.

Il est à noter que la rémunération de l'assurance environnement est répartie sur la totalité des prix figurants au bordereau des prix généraux.

Correspondant environnement / Chargé du suivi DD

Pour assurer le respect des exigences et la prévention des risques vis-à-vis de l'environnement, l'Entrepreneur identifie au sein de son personnel un **correspondant environnement / chargé DD** doté des moyens nécessaires à la réalisation de sa mission.

Ce correspondant peut ne pas être dédié exclusivement à l'environnement, mais il est présent à temps plein sur le chantier. Il a pour tâche de s'assurer du respect des exigences environnementales. Il doit connaître le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) et le Plan de Gestion et d'Elimination des Déchets (PGED), dont il a contribué à l'élaboration.

Son rôle consiste également :

- ▶ En une mission de prévention des risques environnementaux ;
- ▶ En une mission de sensibilisation et d'information internes ;
- ▶ En une mission de surveillance du chantier pour assurer la conformité des travaux aux stipulations du présent CCTP ;
- ▶ À exécuter le contrôle intérieur en matière d'environnement ;
- ▶ A réaliser le suivi des indicateurs environnementaux définis au marché [carbone, économie circulaire, flux de transports].

Il est, en outre, responsable de la tenue du chapitre environnement du journal de chantier.

1.11.2. Environnement

Présentation du plan de respect de l'environnement

Lors de la phase de préparation de chantier, l'Entrepreneur établit un Plan de Respect de l'environnement (PRE).

Le PRE présente essentiellement l'organisation de l'Entrepreneur et les mesures sur lesquelles il s'engage en termes de protection de l'environnement. En particulier l'Entrepreneur peut s'engager, dans le cadre du PRE, à privilégier l'emploi de produits, de procédés et de modes opératoires présentant des avantages pour le respect de l'environnement.

Le PRE est un document évolutif, qui doit être complété au cours de l'avancement des travaux. Il est établi par le Responsable DD-RSE, sous la responsabilité de l'Entrepreneur. Il fait l'objet d'un visa du Maître d'œuvre.

Exigence en matière d'environnement durant le chantier

Des points d'arrêt sont définis préalablement aux travaux. Ils correspondent à des points sensibles pour lesquels la détection d'une non-conformité à des conséquences majeures, difficilement réparables.

Ces points sont définis dans les tableaux présentés dans les pages qui suivent.

La définition des points d'arrêt est établie par le Maître d'œuvre sur la base de la nature de l'intervention de l'Entrepreneur. L'ensemble des points figurant dans les tableaux qui suivent ne doit pas par conséquent systématiquement se retrouver dans tout PRE remis.

Une activité ne doit pas se poursuivre au-delà du point d'arrêt sans accord formel du Maître d'œuvre.

Prescriptions générales relatives à l'environnement

Les prescriptions et exigences relatives à la prise en compte de l'environnement en phase travaux sont édictées par la réglementation, les consignes du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre complétées par les prescriptions du marché.

Les dispositions prises par l'Entrepreneur sont à définir dans une note soumise au visa du Maître d'œuvre pendant la période de préparation.

Pour l'élaboration de son programme d'exécution et durant le déroulement des travaux, l'Entrepreneur devra tenir compte des sujétions suivantes liées à l'environnement et en particulier.

Tableau 3 | Environnement : prescriptions générales relatives à l'Environnement [Source : SCE]

ENVIRONNEMENT	LIEUX OU SITUATION	SUJETIONS
Zones d'habitation	Habitations proches du tracé	Interdiction, sauf dérogations, de travaux à proximité (R < 200 m) entre 22 h et 6 h
Zones de cultures	Ensemble du chantier	Poussière Traitements aux liants hydrauliques
Zones de protection des eaux souterraines et superficielles	Ensemble du chantier	Interdiction de tout rejet polluant Stockage des produits polluants sur aires étanches Création de bassins provisoires
Hydrologie Climatologie Géologie	Ensemble du chantier	Traficabilité des voies d'accès Terrassements, drainages, pompages Période de bétonnage
Réseaux divers	Ensemble du chantier	Circulation interdite sur les réseaux sans protection spéciale ni autorisation expresse du service gestionnaire desdits réseaux
Faune	Ensemble du chantier	Clôtures à maintenir – Bruits et poussières pour protection des animaux

1.11.3. Gestion des déchets

Gestion des déchets

Le candidat établit lors de son offre, en fonction des natures de matériaux présents sur le chantier, mentionnées au présent CCTP, un Schéma d'Organisation et de Gestion de l'Évacuation des Déchets du chantier (SOGED). Dans le cadre de l'opération, il est intégré au Plan de Management du Développement Durable (PMDD).

Ce document, personnalisé au chantier, expose les engagements de l'entreprise sur :

- ▶ Les centres de stockage ou centres de regroupement, unités de recyclage ou lieu de réutilisation où seront acheminés les différents déchets à évacuer y compris ceux produits par l'entreprise (emballages, chutes, excédents de matériaux, etc.),
- ▶ Les méthodes employées pour ne pas mélanger les différents types de déchets,
- ▶ Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité mis en œuvre pendant la réalisation des travaux.
- ▶ [1-335]

Durant la période de préparation du chantier, le SOGED est définitivement mis au point et soumis au visa du Maître d'œuvre avant le démarrage des travaux.

Le SOGED est mis à jour en cours de travaux en cas de présence de matériaux non identifiés dans le présent CCTP ou au cours de la période de préparation du chantier.

Pour ce faire, l'Entrepreneur s'appuie notamment sur les textes réglementaires et documents méthodologiques en vigueur.

Traçabilité des déchets

Conformément à la loi n°2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire et ses décrets d'application, l'Entrepreneur est tenu de :

- ▶ Tenir à jour un registre des déchets non dangereux (déchets, terres excavées et sédiments) sur l'application RNTDS (<https://rmdts-diffusion.developpement-durable.gouv.fr/fr/lapplication-rmdts>) dans le cas où les volumes de matériaux sont supérieurs à 500 m³
- ▶ Tenir à jour un registre des déchets dangereux, amiantés sur l'application Trackdéchets (<https://trackdechets.beta.gouv.fr/>)

La tenue à jour des registres est incluse dans les prix unitaires des prestations rattachés à ces démarches (terrassements, évacuations, etc.).

Rappel réglementaire sur les objectifs d'économie circulaire

L'Entrepreneur est tenu de transmettre à tout moment au Maître d'œuvre et sur demande de celui-ci l'ensemble des justificatifs prouvant la bonne réalisation des déclarations sur les plateformes RNTDS et Trackdéchets.

L'Entrepreneur fournit avec son Dossier des Ouvrages Exécutés l'ensemble des justificatifs prouvant la bonne réalisation des déclarations sur les plateformes RNTDS et Trackdéchets.

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (Titre IV-Article 79) indique :

- ▶ Au plus tard en 2020, l'Etat et les collectivités territoriales s'assurent qu'au moins 70 % des matières et déchets produits sur les chantiers de construction ou d'entretien routiers dont ils sont maîtres d'ouvrage sont réemployés ou orientés vers le recyclage ou les autres formes de valorisation matière, au sens de la directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil, du 19 novembre 2008, relative aux déchets et abrogeant certaines directives.
- ▶ Que tout appel d'offres que l'État ou les collectivités territoriales publient pour la construction ou l'entretien routier intègre une exigence de priorité à l'utilisation des matériaux issus du réemploi, de la réutilisation ou du recyclage de déchets.

L'État et les collectivités territoriales justifient chaque année, et pour l'État à une échelle régionale :

a) Qu'au moins 60 % en masse de l'ensemble des matériaux utilisés pendant l'année dans leurs chantiers de construction routiers sont issus du réemploi, de la réutilisation ou du recyclage de déchets ;

b) Et que, pour les matériaux utilisés pendant l'année dans les chantiers de construction et d'entretien routiers parmi ces matériaux, au moins 20 % en masse des matériaux utilisés dans les couches de surface et au moins 30 % en masse des matériaux utilisés dans les couches d'assise sont issus du réemploi, de la réutilisation ou du recyclage de déchets.

Aussi, dans le cadre de ce marché, les dispositions décrites ci-après doivent être respectées par l'Entrepreneur.

1.11.4. Synthèse des exigences minimales

Installation générale de chantier

Le plan des installations de chantier est soumis au Maître d'œuvre pour acceptation. L'Entrepreneur veille à la bonne intégration paysagère et urbaine de l'ensemble des installations fixes.

Aucun dépôt et aucun terrassement non prévu par le Maître d'œuvre n'est réalisé notamment à la demande de particuliers ou de collectivités.

Des clôtures et signalisations sont placés à proximité des zones d'habitation, des parcelles privées et des zones fréquentées, et sont soumises pour validation au Maître d'œuvre.

Les installations annexes (voies d'accès, dépôts provisoires, aires de stationnement, etc.) sont soumises pour validation au maître d'œuvre.

Entretien des engins

Les installations de chantier en général mais, surtout celles relatives à l'entretien des engins et la distribution de carburants doivent être protégées contre tout risque d'infiltration par des dispositifs qui seront soumis à l'approbation des services compétents (protection civile, DDT, DREIAT, DISEMA, etc.), tel qu'un écran étanche évitant toute infiltration.

L'entretien des engins dont la mobilité est réduite ne peut se faire sur le chantier que dans la mesure où un dispositif de récupération des produits usés est amené sur place, puis évacué.

L'entretien des engins mobiles se fait en dehors du chantier, au sein des locaux de l'Entrepreneur ou du locataire, spécialement équipée à cet effet.

D'autre part, le stationnement des engins et véhicules, de même que leurs alimentations en carburant et entretien éventuel, sont interdits au droit de périmètres de protection des captages.

Par ailleurs, au niveau de tous les points de rejets du chantier (de part et d'autre des ruisseaux, thalwegs...), l'Entrepreneur réalise des bassins [ou noues] provisoires de décantation des eaux du chantier avant rejet.

Poussières

L'Entrepreneur met en place des dispositifs contre les émissions de poussière, et les dispositions adéquates aux exutoires de l'assainissement provisoire pour filtrer les fines éventuellement issues des arrosages.

Brûlage

Le brûlage est interdit.

Bruit

Les travaux entre 20 h et 7 h sont interdits, sauf dérogation du Maître d'ouvrage et / ou du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur doit utiliser des matériels fixes et mobiles conformes à la réglementation en vigueur en termes de gestion du bruit et des nuisances acoustiques. La liste des engins de chantier et matériels sont soumis à validation au Maître d'œuvre au sein du PAQ ou des procédures spécifiques (moyens matériels).

L'Entrepreneur limite le transit d'engins et de véhicules au sein des voiries urbaines. L'itinéraire d'accès au chantier induit le moins de nuisances possibles, et est soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre (itinéraire de chantier), au sein de son DHOL.

Les aires de stationnement des engins sont identifiées à une distance adéquate des zones d'habitations, le cas échéant, et des protections pour limiter les nuisances sonores pour les riverains sont mis en œuvre pour les isoler.

Besoin en eau

Pour ses besoins en eau pendant le chantier, L'Entrepreneur doit suivre et déclarer les pompages nécessaires, nécessitant un compteur sur les zones de prélèvement, et les quantités pompées doivent être communiquées au Maître d'œuvre.

Le cas échéant, les copies du dossier de police des eaux et de l'autorisation de pompage sont fournies au maître d'œuvre en trois exemplaires.

Déchets et propreté du site

Les abords du chantier et des installations de chantier sont tenus parfaitement propres (pas de papiers, de détrit, de ferrailles, de bidons...), y compris les zones de dépôt. Le ramassage et l'évacuation des déchets de chantier sont assurés quotidiennement.

Les essais de peinture pour la signalisation ne doivent pas être réalisés sur les accotements.

Tous les déchets (inertes, non dangereux et spéciaux ainsi que les ordures ménagères) sont triés sur le site suivant les exigences du Maître d'Ouvrage et évacués hors du site conformément à la réglementation en vigueur. L'Entrepreneur propose un plan d'évacuation de ces différents déchets. Les bordereaux adéquats dûment remplis sont fournis au Maître d'œuvre.

Assainissement provisoire et gestion de la pollution

Les eaux de ruissellement font l'objet d'un traitement avant rejet. Un dispositif d'assainissement correspondant à la vulnérabilité du secteur est mis en place avant le début des travaux pour les installations de chantier. Ce système d'assainissement doit permettre d'éviter autant que possible les problèmes d'accumulation d'eau (drainage efficace du chantier).

L'Entrepreneur veille à entretenir régulièrement les buses et à éviter leur colmatage. Les conséquences d'un mauvais entretien du dispositif d'assainissement sont à la charge de l'Entrepreneur responsable du curage régulier.

La procédure suivie par l'Entrepreneur en cas de pollution accidentelle est soumise à acceptation du Maître d'œuvre. Elle inclut une procédure d'urgence qui précise les dispositifs à mettre en place le cas échéant (pelle pour récupérer les matériaux pollués, pompe, bac de décantation, tissu ou poudre absorbant pour les hydrocarbures...).

Cette procédure doit rester efficace lors des jours non ouvrés et des jours de neutralisation de chantier.

Rejets d'eau ou de liquides recueillis dans l'emprise du chantier

L'Entrepreneur, pour l'évacuation des eaux pluviales, doit soumettre à l'accord du Maître d'œuvre les dispositions qu'il se propose de prendre pour assurer l'évacuation des eaux du chantier pendant les travaux et sa remise en état à la fin du chantier.

Il a à sa charge la réalisation des busages et rétablissement des écoulements éventuels, sous réserve de l'accord préalable du Maître d'œuvre.

Les eaux de rejet issues des installations de chantier doivent être décantées et déshuilées de façon à satisfaire aux exigences de l'arrêté de police de l'eau annexé au CCTP, et satisfaire aux normes minimales définies ci-après (AFNOR) :

Polluant	Valeur limite
MES	30 mg/l
DB 05	50 mg/l en pleine charge
	30 mg/l en moyenne sur 24 h
DCO	120 mg/l en pleine charge
	90 mg/l

Dans lesquelles :

- ▶ Les MES correspondent aux matières en suspension totale ;
- ▶ La demande biochimique en oxygène (DB 05) est la quantité d'oxygène exprimée en mg qui est consommée pendant 5 jours à 20° par certaines matières organiques ;
- ▶ La demande chimique en oxygène (DCO) est la quantité d'oxygène exprimée en mg, nécessaire à l'oxydation des matières oxydables dans les conditions de l'essai par le dichromate de potassium.

Produits dangereux pour l'environnement

Les produits de vidange ou issus de fuites (hydrocarbures, huiles de graissage des coffrages, solvants, etc.) ne doivent pas entrer en contact avec les milieux naturels. Ces produits, ainsi que les terrains qu'ils auraient souillés, sont récupérés et évacués à la charge de l'Entrepreneur dans des sites conformes à la réglementation en vigueur. Les bordereaux adéquats dûment remplis sont fournis au Maître d'œuvre.

Sur les installations de chantier, des dispositifs de protection sont mis en place pour les aires de stationnement et d'entretien des engins (bassin de vidange étanche, déshuileur, tissu absorbant les hydrocarbures pour l'entretien des engins...).

Le plein de carburant des engins doit être fait en respectant les principes de précaution. Des matériaux absorbants les hydrocarbures (tissus ou poudres) doivent être à disposition sur le chantier en cas de fuites ou de déversements accidentels.

Le lavage des engins, des toupies et des bennes à béton est interdit en dehors des aires de lavage spécifiques et contrôlées. Un système de lavage des goulottes des toupies de béton permettant d'éviter la dispersion du béton dans le milieu naturel doit être prévu par l'Entrepreneur. De même, l'Entrepreneur doit prévoir un système de lavage du finisseur préservant le milieu naturel.

Le stockage d'huile, d'hydrocarbures et de tout autre produit toxique ou polluant pour les eaux est interdit en dehors des emplacements prévus à cet effet (citerne double enveloppe).

Remise en état

L'Entrepreneur procède au nettoyage des chaussées salies par le chantier.

L'Entrepreneur remet en état tout fossé et ses abords par suite des travaux effectués.

L'assiette de chaque installation de chantier provisoire fait l'objet d'une remise en état des lieux et les surfaces remaniées doivent être réengazonnées au plus tôt si nécessaire, afin de limiter le ruissellement et l'action érosive des eaux de précipitation.

1.12. Circulations sur les voies publiques et le chantier

1.12.1. Accès au chantier

Plans de circulation

Pendant la période de préparation du chantier et sur la base des informations portées au DCE, l'Entrepreneur établit pour chaque phase de travaux, les plans de circulation sur lesquels sont portés, dans le détail, la signalisation de chantier et les voies de circulation de chantier. Ces plans sont soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre, du coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé et des services gestionnaires des voiries. Les accès au chantier sont limités aux points définis dans ce plan

Itinéraires de chantier

Les itinéraires de transport pour le chantier comprennent :

- ▶ Les itinéraires prescrits faisant l'objet d'un état des lieux, d'un renforcement préalable éventuel et d'une remise en état en fin de travaux.
- ▶ Les pistes de chantier provisoires nécessaires à l'exécution de certaines phases de travaux et incorporées dans le prix d'installation générale de chantier.
- ▶ Les voiries locales, dont l'usage n'est pas prescrit ou interdit en raison des dommages possibles.

Toute utilisation de voiries ou de points d'accès au chantier dont l'usage n'est pas prescrit, et sans l'accord du Maître d'œuvre, fait l'objet de l'application d'une pénalité.

L'utilisation éventuelle de toute autre voie d'accès doit au préalable faire l'objet d'un accord entre le gestionnaire de la voie concernée et l'Entrepreneur spécifiant en particulier les conditions d'utilisation et de remise en état de la voirie. Cette demande doit être visée au préalable par le Maître d'œuvre. Tous les frais générés par l'utilisation de ces voies (aménagement préalable, remise en état, etc...) sont à la charge exclusive de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur doit rendre accessible les dépôts.

1.12.2. Conditions d'accessibilité au chantier

Etat des lieux

L'Entrepreneur est réputé avoir procédé à une visite préalable des lieux, s'être rendu compte de leur situation exacte, de la nature et de l'importance des travaux à réaliser, ainsi que de toutes difficultés ou sujétions résultant de leur exécution.

Il est réputé avoir établi son offre en toute connaissance de cause et ne peut prétendre en cours de travaux à toute modification du montant des travaux résultant de l'état des lieux

Installation de chantier

Le Maître d'œuvre détermine, en accord avec l'Entrepreneur les terrains nécessaires pour l'installation de chantier, le stationnement du matériel et le dépôt provisoire des matériaux.

L'Entrepreneur doit, fournir au Maître d'œuvre dans le délai de 15 (quinze) jours suivant la notification de l'approbation de son marché, le projet de ses installations de chantier.

Travaux en domaine public

Avant tout commencement de travaux, des constats préalables sont obligatoirement dressés aux frais et en présence de l'Entrepreneur pour tout l'environnement susceptible d'être intéressé par le déroulement du chantier.

Domaine public : **un constat d'huissier est effectué en présence d'un représentant du service concerné sur les éléments suivants (voiries, revêtements, mobilier, etc...).**

Concessionnaires : Pour ce qui se rapporte aux ouvrages divers rencontrés sur les tracés, dans la zone d'influence des travaux, des visites contradictoires sont effectuées en présence d'un représentant des services concessionnaires intéressés.

Les frais résultants des dispositions précédentes sont à la charge de l'Entrepreneur et implicitement inclus dans le prix d'installation générale de chantier.

Travaux en domaine privée

L'Entrepreneur n'intervient qu'en limite de domaine privé, ou sur occupation temporaire associée à une convention entre le Maître d'ouvrage et le propriétaire privée, ou l'Entreprise et le propriétaire privée. Pour ce second cas, les frais associés à l'établissement de la convention et les éventuels coûts engendrés en compensation sont réputés incluses au prix d'installation générale de chantier.

La présence de maison particulière à proximité du chantier peut nécessiter la réalisation de constat d'huissier en amont des travaux, faisant état des clôtures, façades, etc... L'Entrepreneur est invité lors de la période de préparation à se rapprocher des riverains concernés, pour leur demander l'accord de réaliser un constat d'huissier.

Cette intervention est incluse au prix spécifique de constat d'huissier des prix généraux.

1.12.3. Sécurité du chantier

Visibilité du chantier

L'Entrepreneur doit prendre sur le chantier toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter les accidents, tant à l'égard de son personnel qu'à l'égard des tiers. Il est soumis au Plan Général de Coordination établi par le coordonnateur SPS.

Il assure notamment l'éclairage (si travaux de nuit nécessaire pour le respect des délais) et le gardiennage du chantier ainsi que sa signalisation dans les conditions définies au présent CCTP. Il assure, également, à ses frais, la clôture du chantier suivant les dispositions du PGCSPPS. Il devra, prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter que les travaux ne soient une cause de danger dans la circulation publique et les riverains.

Signalisation de chantier

La signalisation complète du chantier tant intérieure qu'extérieure (déviation) incombe à l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures utiles pour assurer la sécurité de la circulation dans les différentes voies intéressées par le chantier ou adjacentes, de manière que les travaux n'apportent à cette circulation que le minimum de gêne. En particulier, le jour, il place des panneaux de signalisation et des barrières. La nuit, il signale le chantier, en plus par des lanternes et tous dispositifs réflectorisés.

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit, en cas d'urgence, et à la suite d'une injonction du Maître d'œuvre ou du coordonnateur SPS, restée sans effet, de prendre d'office les mesures nécessaires, aux frais de l'Entrepreneur et sans que celui-ci soit fondé à en discuter l'opportunité.

L'Entrepreneur reste d'ailleurs responsable de tous les accidents survenant sur le chantier et notamment de ceux qui seraient dus à un défaut d'observation des prescriptions faisant l'objet du présent article. Il reste, en outre, seul responsable des dégâts susceptibles d'être provoqués aux propriétés privées ou publiques.

Les dépenses qui résultent pour l'Entrepreneur de l'exécution des prescriptions qui précèdent, font partie des faux frais de l'entreprise de même que celles qui pourraient résulter des sujétions imposées par la circulation sur la voie publique.

L'Entrepreneur ne peut prétendre à aucune indemnité au cas où un retard serait apporté dans l'exécution des travaux par l'observation des prescriptions relatives à la réglementation de la circulation

Accès aux habitations et activités

Les travaux doivent être exécutés en conservant un accès permanent pour piétons et véhicules aux habitations et activités riveraines du chantier.

Tout accident dû à un défaut de signalisation ou de protection des piétons et des véhicules, sera imputé à l'Entrepreneur.

Nettoyage du chantier

Le nettoyage du chantier et de ses abords doit être effectué par l'Entrepreneur aussitôt après exécution des travaux. Les abords du chantier doivent être nettoyés régulièrement. Les parcours utilisés par les véhicules de l'Entrepreneur en dehors de l'emprise du chantier, doivent être nettoyés régulièrement et ne jamais présenter de risques pour la circulation publique et du chantier.

Si, pour un motif quelconque, l'Entrepreneur ne se conformait pas à ces obligations, le Maître d'œuvre ou le Maître d'Ouvrage se réserverait le droit d'intervenir aux frais de l'Entrepreneur par retenue sur le montant des travaux qui lui sont dus.

Avant tout transport de déblais, l'Entrepreneur doit solliciter l'avis du Maître d'œuvre sur les itinéraires envisagés et le tient informé des lieux de décharge.

Il doit prendre toutes mesures utiles pour éviter les dépôts de terre sur la chaussée et notamment, par temps pluvieux, assurer un nettoyage efficace des roues de camion avant leur passage sur la voie publique (décrochage des roues jumelées, passage sur grille, lavage énergétique au jet, etc...)

Si malgré les précautions prises, des dépôts de terre étaient constatés, l'Entrepreneur devrait immédiatement signaler les sections malpropres ou glissantes au moyen d'un signal réglementaire du type AK4 et les nettoyer sans tarder.

En cas de dommage caractérisé causé par des véhicules de l'entreprise aux chaussées et ouvrages publics (dégradations des revêtements routiers, rupture de canalisations souterraines, etc...), la réparation en incombera à l'Entrepreneur responsable et pourra être soit effectuée par ses soins sous le contrôle des services intéressés, soit effectuée par ses derniers aux frais de l'Entrepreneur suivant les tarifs en vigueur.

En cas d'accidents causés aux autres usagers de la voie publique par le mauvais état de la route, la responsabilité de l'Entrepreneur sera engagée.

1.12.4. Permanence et gardiennage

Astreinte

En dehors des heures d'ouverture du chantier, aussi bien la nuit que les dimanches et jours fériés, l'Entrepreneur :

- ▶ Désignera parmi les cadres concernés par le chantier un responsable qui pourra être joint facilement par le gardien ou le Maître d'Œuvre et sera en mesure de réunir sur le chantier en moins d'une (1) heure, une équipe d'intervention en cas d'urgence.
- ▶ Devra, en cas d'intempéries, mettre en fonctionnement les pompes de puisage.

Un cahier de rondes sera tenu par le gardien et remis au Maître d'Œuvre toutes les semaines.

Les frais et sujétions entraînés par ces exigences sont réputés compris dans le prix « Vidéo surveillance, gardiennage, sécurisation du chantier et astreinte ».

1.13. Sujétions découlant de la présence de réseaux

1.13.1. Préambule

Généralités

Les dispositions générales et réglementaires à l'égard des réseaux sont applicables ainsi que les prescriptions du PGCSPPS du marché et les prescriptions particulières dictées par les services exploitants ces réseaux.

Les dommages et conséquences des dommages aux réseaux du fait des travaux à réaliser au titre du marché seront à la charge de l'entrepreneur.

L'entreprise adaptera ses méthodes aux contraintes et prescriptions relatives à la protection des réseaux existants

Réalisation des DICT

L'attention de l'Entrepreneur est appelée sur le fait qu'un certain nombre de réseaux divers longe ou traverse la zone des travaux. L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'emplacement de ces réseaux tant en plan qu'en altimétrie à partir des plans d'exécution ou de plans fournis par les concessionnaires eux-mêmes joints au récépissé de DT fournis dans le DCE.

A ce titre, l'Entrepreneur doit envoyer des déclarations d'intention de commencement de travaux (DICT) à tous les concessionnaires concernés (obtention de la liste des concessionnaires sur le site du guichet unique www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr). Une copie de chaque DICT est transmise au Maître d'œuvre.

Si un concessionnaire n'a pas répondu dans un délai de 9 jours, l'entrepreneur devra le relancer par une lettre recommandée avec accusé de réception. Le concessionnaire dispose alors d'un délai de 2 jour ouvré à compter de la réception pour répondre. A l'expiration de ce délai et sauf le cas des concessionnaires exploitants de réseaux sensibles, l'entrepreneur pourra commencer ses travaux.

Conformément à l'article R.554.31.II du Code de l'environnement, une copie de chaque récépissé de DICT doit être conservée sur le chantier pendant toute la durée de celui-ci.

Interfaces avec les réseaux existants

Avant tout commencement d'exécution des travaux, l'Entrepreneur doit se mettre en rapport avec les concessionnaires présents dans les emprises des travaux.

L'Entrepreneur doit soigneusement repérer la position de tous ces ouvrages et les piqueter. Il se renseigne pour cela auprès des administrations et des services intéressés. Toutefois, un plan des réseaux lui est remis par le Maître d'œuvre complété par les projets de déplacement.

Les réseaux identifiés sur ce plan peuvent avoir été modifiés dans le cadre des déviements provisoires et/ou définitifs en amont du démarrage des travaux.

L'Entrepreneur prend toutes les dispositions de protection pour préserver les réseaux existants et maintenus en service conformément au CCAP et au présent CCTP. Il se renseigne pour cela auprès des concessionnaires concernés.

L'Entrepreneur est responsable de toute dégradation occasionnée aux ouvrages, réseaux et câbles existants de toute nature sur ou sous les voies publiques. Les canalisations, câbles et appareillages détériorés y sont remplacés par des éléments neufs de mêmes caractéristiques aux frais de l'Entrepreneur.

De façon générale, le déplacement des réseaux doit être pris en compte dans l'établissement du planning et la réalisation des travaux.

Il avise, par lettre recommandée avec accusé de réception, les concessionnaires intéressés par les réseaux, au minimum trente (30) jours avant le démarrage des travaux. Il doit, en outre, se conformer aux prescriptions particulières demandées par ces services.

Si les travaux nécessitent l'interruption de la distribution d'eau, gaz, d'électricité, etc..., l'Entrepreneur est tenu d'indiquer aux administrations et aux divers services intéressés, au moins un (1) mois avant la période prévue, la date et la durée des travaux.

Dans toutes les zones où les manœuvres de véhicules d'approvisionnement ou d'engins sont susceptibles d'engager le gabarit des ouvrages ou tout réseau aérien, l'Entrepreneur met en place des gabarits de protection signalant la présence des obstacles.

Plan de synthèse des réseaux existants

L'Entrepreneur doit transmettre avant le démarrage des travaux le plan de synthèse des réseaux existants mis à jour, reportant les éléments relevés sur le terrain à la suite du marquage / piquetage et investigations complémentaires éventuelles.

1.13.2. Indications générales

Prestations concernées

Les prestations de détection des réseaux sensibles peuvent concernées :

- la gestion du patrimoine
- les investigations complémentaires

L'objet est de localiser et géoréférence les ouvrages existants.

Description des prestations

Les prestations comprennent :

- ▶ La localisation des ouvrages sensibles (et non sensibles) par procédés de détection non intrusifs et/ou intrusifs
- ▶ Le géoréférencement des ouvrages localisés
- ▶ Le cas échéant, l'identification d'ouvrages ou tronçons d'ouvrages n'ayant pas pu être localisés en classe A
- ▶ Les fichiers des levés de chaque ouvrage localisé
- ▶ Le plan de synthèse des ouvrages localisés.

Texte réglementaire

Les textes encadrant les travaux à proximité de réseaux sont rappelés ci-dessous :

- Code de l'Environnement.
- Décret 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.
- Arrêté du 15 février 2012 modifié par l'arrêté du 19 février 2013 encadrant la certification des prestataires en géoréférencement et en détection des réseaux et mettant à jour des fonctionnalités du téléservice

Normes nationales et européennes

Les normes nationales et européennes en vigueur pour les prestations à proximité des réseaux sont rappelées ci-dessous. La conformité et les références aux textes en vigueur s'entendent notamment pour les textes cités et leurs éventuelles mises-à-jour.

NF S 70-003-1	Travaux à proximité de réseaux – Partie 1 : Prévention des dommages et de leurs conséquences
NF S 70-003-2	Travaux à proximité de réseaux – Partie 2 : Techniques de détection sans fouille
NF S 70-003-3	Travaux à proximité de réseaux – Partie 3 : Géoréférencement des ouvrages

Guides & référentiels

En outre, il est rappelé qu'un guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux décliné en trois (3) fascicules et consultables en suivant le lien donné ci-dessous.

www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/gu-presentation/construire-sans-detruire/guide-dapplication-de-la-reglementation.html

Guide d'application de la réglementation

L'Arrêté du 27 décembre 2016 (complété par la Décision du 2 décembre 2019) approuve le Guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux, composé de 3 Fascicules :

- Fascicule 1 : Dispositions générales (entré en vigueur le 1er janvier 2020)
- Fascicule 2 : Guide technique des travaux (entré en vigueur le 1er janvier 2019)
- Fascicule 2 : Guide technique des travaux version 3 (applicable à partir du 1er juillet 2023)
- Fascicule 3 : Formulaires et autres documents pratiques (entré en vigueur le 1er janvier 2020)

Le Guide d'application est enrichi par deux recueils d'exemples de clauses techniques et financières qui n'ont pas de valeur réglementaire :

- ▶ Livret 1 : Exemples de Clauses Techniques et Financières, Marchés de travaux (mis en ligne le 15/10/2022)
- ▶ Livret 2 : Exemples de Clauses Techniques et Financières, Marchés de maîtrise d'œuvre (en cours d'élaboration)



Auteur(s) : Ministère de la Transition Ecologique & Solidaire

1.13.3. Nature et définition des prestations

Nature des prestations

Les réseaux pouvant être à localiser dans le cadre des investigations complémentaires sont décrits ci-après :

Catégorie d'ouvrages sensibles pour la sécurité

- Canalisations de transport et canalisations minières contenant des hydrocarbures liquides ou liquéfiés,
- Canalisations de transport et canalisations minières contenant des produits chimiques liquides ou gazeux
- Canalisations de transport, de distribution et canalisations minières contenant des gaz combustibles
- Canalisations de transport et de distribution de vapeur d'eau, d'eau surchauffée, d'eau chaude, d'eau glacée et de tout fluide caloporteur ou frigorigène, et tuyauteries rattachées en raison de leur connexité à des installations classées pour la protection de l'environnement en application de l'article R512-32 du Code de l'Environnement
- Lignes électriques et réseaux d'éclairage public mentionnés à l'article R. 4534-107 du code du travail
- Installations destinées à la circulation de véhicules de transport public ferroviaire ou guidé
- Canalisations de transport de déchets par dispositif pneumatique sous pression ou par aspiration

Autres catégories d'ouvrages

- Installations de communications électroniques, lignes électriques et réseaux d'éclairage public autres que ceux mentionnés à l'article R. 4534-107 du code du travail
- Canalisations de prélèvement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, à l'alimentation en eau industrielle ou à la protection contre l'incendie, en pression ou à écoulement libre, y compris les réservoirs d'eau enterrés qui leur sont associés
- Canalisations d'assainissement, contenant des eaux usées domestiques ou industrielles ou des eaux pluviales

À noter que certains réseaux non sensibles peuvent être déclarés sensibles par les exploitants de réseaux dans les récépissés.

Le maître d'ouvrage se réserve le choix de ne repérer que les réseaux sensibles ou bien les réseaux sensibles et non-sensibles

Définition des classes de précision

Elles sont définies dans l'article 1 de l'arrêté du 15 février 2012 pris en application du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution :

- ▶ Classe A : un ouvrage ou tronçon d'ouvrage est rangé dans la classe A si l'incertitude maximale de localisation indiquée par son exploitant est inférieure ou égale à 40 cm et s'il est rigide, ou à 50 cm s'il est flexible ; l'incertitude maximale est portée à 80 cm pour les ouvrages souterrains de génie civil attachés aux installations destinées à la circulation de véhicules de transport ferroviaire ou guidé lorsque ces ouvrages ont été construits antérieurement au 1er janvier 2011
- ▶ Classe B : un ouvrage ou tronçon d'ouvrage est rangé dans la classe B si l'incertitude maximale de localisation indiquée par son exploitant est supérieure à celle relative à la classe A et inférieure ou égale à 1,5 mètre
- ▶ Classe C : un ouvrage ou tronçon d'ouvrage est rangé dans la classe C si l'incertitude maximale de localisation indiquée par son exploitant est supérieure à 1,5 mètre, ou si son exploitant n'est pas en mesure de fournir la localisation correspondante.

Obligations du titulaire

Le Titulaire s'engage à respecter le présent CCTP et l'ensemble des documents auxquels celui-ci fait référence. Il ne doit prendre aucune initiative personnelle sans avoir obtenu au préalable l'accord du Maître d'ouvrage, ou par dérogation, du Maître d'œuvre.

Le Titulaire ne sera pas dédommagé des frais qu'il aura engagés sur des travaux pour lesquels il n'aura pas obtenu d'accord préalable.

Aux obligations déjà inscrites dans les documents contractuels de référence, il y a notamment lieu d'ajouter :

- ▶ Exécuter complètement et parfaitement les prestations qui lui sont confiées, conformément aux spécifications du marché, et remettre au Maître d'Ouvrage des prestations entièrement terminées ; il supporte à ce titre une obligation de résultat.
- ▶ Être en possession d'un Assurance Responsabilité Civile et professionnelle correspondant aux prestations demandées.
- ▶ Prendre en compte l'ensemble des réponses faites par les exploitants aux DT et aux DICT pour la préparation du chantier fourni par le Maître d'Ouvrage notamment pour :
 - Appréhender les conditions dans lesquelles le titulaire aura à exécuter les mesures de détection (intrusive ou non) et de géo localisation,
 - Étudier et intégrer les mesures de prévention à mettre en œuvre.
- ▶ Mettre en œuvre tous les moyens techniques et humains permettant de localiser les ouvrages sensibles (et non sensibles si précisés dans la commande par la collectivité) dans la zone d'intervention, répertoriés sur les plans fournis par le Maître d'ouvrage.
- ▶ Garantir la classe de précision A pour les résultats des tronçons détectés et géo localisés (que le titulaire fournit au responsable de projet et mentionne le cas échéant les points pour lesquels cette classe de précision ne peut être garantie.)
- ▶ Adresser l'ensemble des informations au maître d'ouvrage.
- ▶ S'assurer que les employés du Titulaire chargés d'encadrer ou exécuter les travaux disposent des compétences nécessaires.
- ▶ Garantir que le personnel du Titulaire bénéficie des qualifications, autorisations d'accès et agréments du ou des gestionnaires des ouvrages pour les opérations et toutes interventions sur les organes contenus dans les affleurants ou l'ouvrage sur la zone d'intervention.
- ▶ Informer les employés du titulaire chargés d'encadrer ou exécuter les travaux :
- ▶ De la localisation des ouvrages et de leurs organes de sécurité.
- ▶ Des mesures de prévention et de protection qui doivent être mises en œuvre lors des travaux.
- ▶ Conserver sur le chantier les récépissés de DT fournis par le Maître d'ouvrage.
- ▶ Le Titulaire indiquera dans un rapport joint systématiquement au bordereau de livraison les problèmes (mineurs et/ou majeurs) rencontrés lors de la réalisation de la prestation (CDEQ – Travaux de Détection et de Géo localisation d'ouvrages enterrés en application du Décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 travaux à proximité des ouvrages).
- ▶ Participer aux réunions organisées par le Maître d'Ouvrage.
- ▶ Tenir à disposition du Maître d'Ouvrage un état récapitulatif de ces réclamations et de leur traitements (CDEQ – Travaux de Détection et de Géo localisation d'ouvrages enterrés en application du code de l'environnement article R554-1 à 38 et des arrêtés ad hoc (travaux à proximité des ouvrages).
- ▶ Obtenir et conserver les autorisations administratives nécessaires aux prestations (arrêtés de circulation, stationnement, occupations, ...).
- ▶ Conserver les autorisations d'accès en domaine privé fournies par le Maître d'ouvrage.
- ▶ Conserver les autorisations d'accès aux ouvrages nécessaires à la prestation.
- ▶ Informer sans délai le Maître d'ouvrage de toute interruption d'opérations.
- ▶ Conserver en permanence les continuités d'accès des riverains, des commerces, écoles...
- ▶ Se déclarer auprès du coordonnateur de sécurité du maître d'ouvrage si coactivité
- ▶ Prendre contact avec les différents concessionnaires pour avoir accès aux différents réseaux (accès chambre, regard, coffret, ...)

Responsabilité de l'Entrepreneur

La responsabilité de l'Entrepreneur peut être engagée en cas de dommages, et notamment de dommages aux ouvrages souterrains résultant d'une erreur de géolocalisation directe ou indirecte, ainsi que pour les dommages corporels, matériels et immatériels consécutifs.

Dans ce cas, un contrôle de localisation est effectué en fouille ouverte avec des mesures au moins deux fois plus précises qui montrent la conformité ou la non-conformité des classes de précision demandées dans le présent marché.

1.13.4. Déroulement de la mission

Réunion de lancement

Une réunion de lancement avant le début du chantier est organisée avec tous les acteurs. Au cours de cette réunion, le titulaire présente la méthodologie employée, les techniques utilisées, le planning des travaux. Le Maître d'ouvrage, ou par dérogation le Maître d'œuvre, remet au titulaire les documents ci-dessous :

- ▶ Les plans fournis par les concessionnaires
- ▶ La DT et les résultats associés.
- ▶ Le fond de plan de la zone à relever à une échelle compatible avec la précision des mesures demandées.
- ▶ Si le fond de plan n'existe pas, il pourra être demandé au titulaire de l'établir.
- ▶ Les coordonnées du service chargé d'établir les autorisations de travail sur le domaine public.
- ▶ Tout renseignement permettant de localiser les réseaux (Plans archivés, mémoire des personnes)

Coordinateur SPS

Le cas échéant, un coordinateur SPS est mandaté par le Maître d'ouvrage afin de gérer les problématiques de coactivité et d'interventions potentielles des concessionnaires réseaux durant les phases chantiers

Signalisation du site

Se reporter aux manuels du chef de chantier du Cerema (Ex-Setra).

Choix des outils de géodétection

Le Titulaire choisit le ou les moyens de détection appropriés (conformément aux prescriptions de la partie 2 de la norme NF S70-003-2) pour obtenir des localisations conformes aux classes de précisions demandées dans l'article 2.2 du présent CCTP, notamment les outils suivants (conformément au guide technique des travaux à proximité des ouvrages §6) :

- ▶ Géo radars (le choix des antennes sous responsabilité de l'Entrepreneur).
- ▶ Détecteurs électromagnétiques
- ▶ Détecteurs acoustiques.

Dans le cas où le titulaire ne parvient pas à détecter un réseau pour obtenir la classe A, il doit procéder à des investigations intrusives par fouilles ouvertes. Toutefois, ces investigations ne se font qu'après l'accord du Maître d'ouvrage s'il juge nécessaire de les mener. Ces recherches de réseau par le biais de fouilles doivent déterminer la position du réseau en classe A dans les trois (3) dimensions de l'espace X, Y et Z.

Le Maître d'ouvrage peut utiliser ce prix sans avoir eu recours au préalable à des investigations non intrusives. À l'issue des fouilles intrusives, le titulaire doit satisfaire aux conditions de réfections des chaussées, trottoirs et accotements telles que définies dans le règlement de voirie départemental et repris ci-après.

Quantité de mesures

Les prestations de détection et de géolocalisation des ouvrages confiées par le Maître d'ouvrage à l'Entrepreneur sont conformes à la norme NF PR S70-003. En particulier :

- ▶ Dans le cas d'un ouvrage rectiligne, la distance entre 2 points de mesures est au maximum de dix (10) mètres.
- ▶ Cette distance doit être diminuée en cas de courbe et selon la technologie employée de sorte à garantir la localisation du tronçon concerné dans la classe de précision A.
- ▶ Tous les points singuliers de type branchements, coudes, et autre changement de direction ou de dénivelé doivent être relevés.
- ▶ Pour les ouvrages et branchements non cartographiés, le relevé est effectué tous les deux (2) mètres au minimum, ainsi que tous les changements de direction.

Mesures

Les prestations comprennent :

- ▶ L'amenée et la signalisation des travaux (panneaux de chantier, feux tricolores pour circulation alternée, gestion manuelle du trafic, clôtures, gestion des accès riverains, protection du public, matériel de terrassement et personnel au besoin)
- ▶ La mise en sécurité du personnel intervenant sur le chantier (EPI)

- ▶ Le repérage des indices visibles (regards, chambres, bouches à clé, émergences en général etc....),
- ▶ La reconnaissance approfondie du sous-sol à partir d'investigations par radar géophysique, ou par des méthodes complémentaires dont la radiodétection (Champs passifs – Réseaux alimentés en courant / Champs Actifs – Injection de courant et de champ électromagnétique) et la recherche acoustique,
- ▶ L'exploitation et l'interprétation des résultats.

Réseaux à reporter

À titre indicatif les différents réseaux à repérer, à la suite d'un état des lieux réalisé sur la base de déclarations de travaux transmises à l'ensemble des concessionnaires sont les suivants (liste non exhaustive) :

- ▶ Électriques (câbles BT/HTA),
- ▶ Gaz,
- ▶ Communications/Téléphoniques/Fibres optiques (câbles/fibres sous fourreaux /Multi-tubaire bétonnée),
- ▶ Éclairage Public, décoratif et festif (câbles sous fourreaux),
- ▶ Feux tricolores (câbles sous fourreaux)
- ▶ Adduction eau potable (AEP)
- ▶ Assainissement eaux usées/unitaires,
- ▶ Assainissement eaux pluviales,
- ▶ Réseau distribution de chaleur (chauffage urbain),

La profondeur d'auscultation peut varier de zéro (0) m à plus de trois (3) mètres.

Système de référence

Toutes les données localisées produites doivent être rattachées au système de référence imposé par le Maître d'ouvrage.

Le géoréférencement des ouvrages enterrés est du ressort de l'Entrepreneur. Il est réalisé à partir des repères identifiés lors de la réunion de lancement ou par toute autre méthode permettant d'obtenir la précision demandée.

Levé topographique

Sur la demande du Maître d'ouvrage, il peut être demandé à l'Entrepreneur d'effectuer un plan topographique simplifié de la zone d'investigations avant de mener à bien celles-ci. À ce titre, ce relevé comprend à minima :

- ▶ les fils d'eau et bordures
- ▶ le bord chaussée
- ▶ les seuils
- ▶ les pieds de façades.
- ▶ les îlots ou terre-plein centraux
- ▶ les affleurants des réseaux (bouches à clé, regard, coffret, chambre,...)
- ▶ tout autre élément de repérage caractéristique (exemple : candélabre, feux tricolores, ...)

Si un tel levé est demandé, le plan doit suivre la structure exposée en annexe et être conforme aux classes de précisions demandées/indiquées dans la suite du présent CCTP.

Un rapport sur la méthode de levé est demandé. Il y est au moins précisé le schéma du cheminement polygonal si un tel canevas est réalisé. Il doit également faire mention d'un calcul de précision en fonction de la méthode employée et des appareils de mesure utilisés.

Géoréférencement des réseaux

Le géoréférencement des conduites enterrées est du ressort de l'Entrepreneur. Les mesures doivent permettre d'obtenir la classe de précision indiquée dans la suite du présent CCTP. L'Entrepreneur effectue des opérations d'autocontrôle sur la cohérence des données produites.

Quelle que soit la méthode employée, les points fournis par le Maître d'ouvrage doivent être utilisés pour le rattachement, ou au moins comme points de contrôle.

Comme pour le levé topographique, un rapport sur la méthode de levé est demandé. Il y est au moins précisé le schéma du cheminement polygonal si un tel canevas est réalisé. Il doit également faire mention d'un calcul de précision a priori sur les points de canevas et sur les objets géographiques levés à partir de la méthode employée et des appareils de mesure utilisés.

Le report des réseaux rencontrés lors de la reconnaissance, avec positionnement en X, Y et Z est une prestation qui est réalisée par L'Entrepreneur dans le cadre du présent marché.

Classe de précision des éléments de surface

Les classes de précision à atteindre pour la localisation des points sont des obligations de résultats. Les moyens mis en œuvre par l'Entrepreneur pour y parvenir restent libres mais conformes à la partie 2 de la norme.

Canevas :

- ▶ Classe de précision planimétrique totale : 3 cm
- ▶ Classe de précision altimétrique totale : 1 cm

Ces valeurs sont indiquées conformément au modèle standard de l'article 5 de l'arrêté du 16 septembre 2003 avec un coefficient de sécurité supérieur ou égal à 2.

Les éléments de surface du levé topographique et des réseaux mis à nu par méthode intrusive :

- ▶ Classe de précision planimétrique totale : 7 cm
- ▶ Classe de précision altimétrique totale : 4 cm

Ces valeurs sont indiquées conformément au modèle standard de l'article 5 de l'arrêté du 16 septembre 2003 avec un coefficient de sécurité supérieur ou égal à 2.

Classe de précision des éléments du sous-sol

Concernant les mesures de détection, les classes de précision des points de réseaux enterrés peuvent évoluer pour s'harmoniser avec la norme NF S70-003-3 sur le géoréférencement

- ▶ Classe de précision planimétrique totale 20 cm
- ▶ Classe de précision altimétrique totale 20cm
- ▶ Gabarit d'erreur spécifique : moyenne des écarts : < 20cm
1er seuil : 90% des écarts < 35cm,
2ème seuil : aucun écart ne dépassant 40 cm

Conformités des classées de précisions et des gabarits

Le maître d'ouvrage se réserve le droit d'effectuer ou de faire effectuer des mesures de contrôle qui pourront appuyer la validation des prestations. Pour les ouvrages enterrés, ces contrôles ne pourront être réalisés que si une mise à nu d'une partie des ouvrages objets de la commande est effectuée lors de travaux ultérieurs. L'échantillon de contrôle sera judicieusement choisi par le contrôleur, mais n'excédera pas 10% des points dits non équivoques.

Marquage et/ou piquetage des ouvrages souterrains

Conformément à la norme PR NF S070-003-2, le piquetage et/ou marquage au sol des ouvrages souterrains détectés se fait sur demande (bon de commande) :

À la fin de la phase de détection et localisation et au plus près du début des travaux

- ▶ En plusieurs fois si le chantier est découpé en plusieurs tronçons
- ▶ En présence des Exécutants de travaux.

Dans certains cas, il n'est pas demandé à l'Entrepreneur d'effectuer ce marquage. Dans ce cas, cette prestation est exécutée par un autre intervenant dûment identifié.

Le piquetage et/ou marquage au sol des ouvrages doit être maintenu tout au long du chantier par chacun des exécutants des travaux et au fur et à mesure de leurs interventions respectives (prévoir de la peinture semi-permanente).

À partir de tous les éléments en sa possession (récolements, investigations complémentaires...), l'Entrepreneur pique ou marque sur le sol tous les ouvrages souterrains (réseaux et branchements) conformément à la partie 2 de la norme. Il établira un compte rendu de marquage/piquetage en présence du Maître d'ouvrage et des autres entreprises titulaires des lots travaux.

Ce compte rendu est signé par les parties présentes (Maître ouvrage, entreprise chargée des travaux, exploitant si présent) conformément au modèle de l'annexe G de la norme NF S70 003 1.

Réunion supplémentaire

Sur demande du Maître d'ouvrage ou de l'Entrepreneur, il est possible d'organiser des réunions supplémentaires pendant la phase de géolocalisation en fonction des contraintes liées au site (longueur du projet conséquente par exemple, problème de géodétection, demande de fouille intrusive...).

1.13.5. Récolement spécifique lié aux réseaux

Dossier de récolement

Le récolement associé aux réseaux dans l'emprise des travaux comprend :

- ▶ Une note méthodologique de déroulement des opérations et un relevé schématique des sondages,
- ▶ Des photographies couleurs de la zone sondée,
- ▶ Un plan remis sous forme numérique totalement compatible avec une utilisation de type Autocad sous format dwg, et comprenant :
 - Le fond de plan fourni par le Maître d'ouvrage ou le plan exécuté par l'Entrepreneur
 - Le cas échéant, il sera complété des affleurants de réseaux non présent sur ce dernier
 - Les points de références et le canevas polygonal clairement identifiés
 - Le report des réseaux rencontrés lors de la reconnaissance, avec positionnement en X, Y et une étiquette pour le Z.
 - Un listing de points avec les coordonnées planimétriques et altimétriques. Les relevés seront géoréférencés et devront comporter à la fois les cotes altimétriques du réseau en IGN69 et celles du sol de manière à permettre de déterminer la profondeur du réseau. À ce titre les indications d'altitude se feront sur la génératrice supérieure de l'ouvrage. (cf exemple table en annexe 2)
- ▶ Une synthèse écrite décrivant, par zone sondée :
 - Les réseaux rencontrés et indiquant les incertitudes pouvant subsister quant aux réseaux non identifiés.
 - Le type de matériel utilisé et le tableau de synthèse des classes de précisions obtenues par méthode non intrusive ou intrusive.
 - Les indications de caractérisations du type de réseau, de matériaux, de diamètre ou les caractéristiques géométriques lorsqu'ils sont connus.
- ▶ Le coût des investigations menées, par réseaux sensibles, si ces réseaux sensibles sont répertoriés par les concessionnaires en classe C ou déclarés en classe B alors qu'ils sont en classe C au moment des DT / DICT

Livrables

L'Entrepreneur fournit :

- ▶ le fichier DWG compatible AUTOCAD sur CD-ROM, DVD-ROM, clé USB ou de manière dématérialisée
- ▶ 1 exemplaire papier couleur plié au format A4
- ▶ la fiche de données au format XLS (cf exemple table en annexe 2)

Format de la table des données

Número du point	Commune	N° Route départementale	Profondeur détectée	Intensité	Fréquence	Mode mesure	Couverture détectée	X	Y	Z surface	Classe de précision	Date de la prestation	Observation
			(m)	(mA)	(Hz)		(m)	RGF93 en projection conique conforme CC49		(m)			
						Non intrusif-georadar					A, B ou C		
						Non intrusif-électromagnétique							
						...							

Mise en forme des fichiers AUTOCAD

- ▶ Des fichiers compatibles avec la version AUTOCAD du Maître d'ouvrage.
- ▶ L'unité graphique du dessin est le mètre.
- ▶ Le levé est dessiné dans l'espace objet à l'échelle 1/1 et la mise à l'échelle du plan se fait dans l'espace papier (présentation).
- ▶ Les fichiers doivent se présenter en zoom étendu, en SCU général et repère général (conforme au système de coordonnées), purgés de tous les blocs, calques..., inutilisés, le calque zéro vide.
- ▶ Le cartouche, la légende, le carroyage et l'habillage du dessin doivent se trouver dans l'espace papier.
- ▶ Un fichier de plans est composé d'un ou plusieurs calques.
- ▶ Chaque réseau est placé dans un calque différent selon sa nature et son type.
- ▶ La juxtaposition de plusieurs réseaux de nature différente ou de type différents sur un même calque est interdite.

Détermination des calques

Les calques doivent respecter la charte graphique ci-après.

	Couleur	Nom du calque	Nom à indiquer sur le plan topo
<i>Assainissement eau potable</i>	Bleu	Adduction eau potable	AEP
<i>Assainissement eaux usées</i>	Marron	Assainissement eaux usées	EU
<i>Assainissement eaux pluviales</i>	Marron	Assainissement eaux pluviales	EP
<i>Électricité (HTA/BT)</i>	Rouge	Électricité	HTA, BT
<i>Gaz</i>	Jaune	Gaz	GDF
<i>Communications / téléphonie / fibre optique</i>	Vert	Télécommunication	FT, FO, TV ...
<i>Eclairage public, décoratif et festif</i>	Rouge	Éclairage public	ECL
<i>Feux tricolores</i>	Rouge	Signalisation tricolore	FEUX
<i>Chauffage urbain</i>	Violet	Chauffage urbain	CU
<i>Arrosage</i>	Turquoise	Arrosage	ARR
<i>Autre (à préciser)</i>	Gris	Autre réseau	Selon les besoins

1.14. Mesures d'exploitation sous chantier

Etat des lieux

L'Entrepreneur est réputé avoir procédé à une visite préalable des lieux, s'être rendu compte de leur situation exacte, de la nature et de l'importance des travaux à réaliser, ainsi que de toutes difficultés ou sujétions résultant de leur exécution.

Il est réputé avoir établi son offre en toute connaissance de cause et ne peut prétendre en cours de travaux à toute modification du montant des travaux résultant de l'état des lieux sur les modalités d'exploitation sous chantier à mettre en œuvre pour la bonne exécution des travaux.

Dossier d'Exploitation Sous Chantier (DESC)

L'Entrepreneur définit dans son Dossier d'Exploitation sous Chantier (DESC) les modalités d'exploitation sous chantier.

Les mesures projetées et les documents correspondants sont établis par l'Entrepreneur conformément aux documents de référence et notamment aux dispositifs préconisés par le manuel du chef de chantier signalisation temporaire :

- ▶ Volume 1 | Routes bidirectionnelles [SETRA, édition 2000]
- ▶ Volume 2 | Routes à chaussées séparées [CEREMA, édition 2020]

L'approbation des Dossiers d'Exploitation Sous Chantier par les services concernés conditionne le démarrage des travaux au droit des voiries concernées.

À cet effet, l'Entrepreneur soumet pendant la période de préparation et un (1) mois après la notification du démarrage de la période de préparation son projet aux autorités compétentes.

La surveillance quotidienne, l'entretien et le remplacement éventuel de la signalisation temporaire est à la charge de l'Entrepreneur. Il en est de même pour la chaussée des itinéraires voisins du chantier et son nettoyage régulier.

Signalisations, balisages et équipements temporaires

La signalisation du chantier tant intérieure qu'extérieure incombe à l'Entrepreneur.

Toutes les signalisations temporaires (horizontales, verticales de police et directionnelle), l'ensemble des dispositifs de sécurité temporaires (SMV, balises K16, ...) et leur entretien sont réalisés par l'Entrepreneur conformément au DESC approuvé.

L'ensemble de ces frais sont inclus aux prix forfaitaires ou unitaires du marché.

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit, en cas d'urgence, et à la suite d'une injonction du Maître d'œuvre, du coordonnateur SPS ou de l'Exploitant, restée sans effet, de prendre d'office les mesures nécessaires, aux frais de l'Entrepreneur et sans que celui-ci soit fondé à en discuter l'opportunité.

L'Entrepreneur est responsable de tous les accidents survenant sur le chantier et notamment de ceux qui seraient dus à un défaut d'observation des prescriptions faisant l'objet du présent article. Il reste, en outre, seul responsable des dégâts susceptibles d'être provoqués aux propriétés privées ou publiques.

Les dépenses qui résultent pour l'Entrepreneur de l'exécution des prescriptions qui précèdent, font partie des faux frais de l'Entreprise de même que celles qui pourraient résulter des sujétions imposées par la circulation sur la voie publique.

L'Entrepreneur ne peut prétendre à aucune indemnité au cas où un retard serait apporté dans l'exécution des travaux par l'observation des prescriptions relatives à la réglementation de la circulation

Accès de chantier / Déviations provisoires

Les déviations provisoires d'itinéraires, les itinéraires de transit des matériaux, les accès chantier et les aménagements sur les voies circulées doivent faire l'objet d'un Dossier d'Exploitation Sous Chantier, aux frais du titulaire, conformément aux dispositions précisées au CCAP et en partie 1 du CCTP.

Protection des ouvrages adjacents

D'une façon générale, les travaux doivent être exécutés en prenant toutes précautions pour ne pas endommager les ouvrages adjacents (bâtiment, revêtements, réseaux enterrés, plantations, etc ...) lors de la circulation des engins mécanique, la manutention ou le dépôt des matériaux et fournitures.

En tout état de cause, l'Entrepreneur demeure responsable des dégâts causés par l'exécution de ses travaux.

**Maintien en bon état des
voies et réseaux**

L'Entrepreneur est responsable, jusqu'à l'expiration du délai de garantie, du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toute nature, publique ou privées, affectés par ses propres travaux.

Il doit de ce fait, faire procéder à tous travaux de réparation, réfection ou nettoyage nécessaires.

Il est tenu pour responsable des dommages causés aux installations pouvant exister dans l'emprise du chantier. Il prend toutes les dispositions pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations et conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux.

L'Entrepreneur n'est pas admis à présenter de réclamation de quelque nature que ce soit, du fait de la présence de conduites rencontrées (longitudinalement ou transversalement).

Nettoyage du chantier

Le nettoyage du chantier et de ses abords doit être effectué par l'Entrepreneur aussitôt après exécution des travaux. Les abords du chantier doivent être nettoyés régulièrement.

Les parcours utilisés par les véhicules de l'entreprise en dehors de l'emprise du chantier, doivent être nettoyés régulièrement et ne jamais présenter de risques pour la circulation publique et du chantier.

Si, pour un motif quelconque, l'Entrepreneur ne se conformait pas à ces obligations, le Maître d'œuvre ou le Maître d'Ouvrage se réserverait le droit d'intervenir aux frais de l'Entrepreneur par retenue sur le montant des travaux qui lui sont dus.

Avant tout transport de déblais, l'Entrepreneur doit solliciter du Maître d'œuvre son accord sur l'itinéraire envisagé.

Il doit prendre toutes mesures utiles pour éviter les dépôts de terre sur la chaussée et notamment, par temps pluvieux, assurer un nettoyage efficace des roues de camion avant leur passage sur la voie publique (décrochage des roues jumelées, passage sur grille, lavage énergétique au jet, etc ...)

Si malgré les précautions prises, des dépôts de terre étaient constatés, l'Entrepreneur devrait immédiatement signaler les sections malpropres ou glissantes au moyen d'un signal réglementaire du type AK4 et les nettoyer sans tarder.

En cas de dommage caractérisé causé par des véhicules de l'Entrepreneur aux chaussées et ouvrages publics (dégradations des revêtements routiers, rupture de canalisations souterraines, etc...), la répartition en incombera à l'entrepreneur responsable et pourra être soit effectuée par ses soins sous le contrôle des Services Gestionnaires intéressés, soit effectuée par ses derniers aux frais de l'Entrepreneur suivant les tarifs en vigueur.

En cas d'accidents causés aux autres usagers de la voie publique par le mauvais état de la route, la responsabilité de l'Entrepreneur sera engagée

**Astreintes du chantier 7j/7 et
24h/24**

Un numéro de téléphone de portable d'astreinte est transmis au Maître d'œuvre dès la notification du marché pour être joint à tout moment.

L'astreinte porte notamment sur les interventions nécessaires à la maintenance des équipements liés à la sécurité et à la signalisation de chantier, qu'il soit ouvert ou fermé aux usagers.

Le titulaire du marché établit, en début de chantier, un planning des astreintes des week-ends, des nuits et jours fériés en précisant les interlocuteurs et leurs coordonnées. Celui-ci est diffusé par le Maître d'œuvre aux Exploitants, au CSPS, à la Maîtrise d'ouvrage et toute personne ayant autorité sur le domaine public.

Le titulaire du marché doit, dès lors, prendre toutes les dispositions pour intervenir et remédier aux problèmes (remise en état des clôtures, de la signalisation, de l'éclairage, des tranchées affaissées et effondrées...) et ce dans un délai de deux (2) heures au maximum.

En cas d'incident sur le chantier, l'Entreprise appliquera la procédure d'urgence décrite au chapitre 1.5 du présent CCTP.

1.15. Récolement / Dossier des ouvrages exécutés

1.15.1. Prescriptions générales

Cadre des DOE / Récolement

L'Entrepreneur doit transmettre a minima :

- ▶ Un DOE sous format des archives de la DiRIF ;
- ▶ Un DOE spécifique SIRIUS à remettre à l'exploitant PCTT ;
- ▶ Un DOE spécifique à la signalisation verticale sous forme du guide ITSEOA simplifié.

L'ensemble des documents nécessaires au format source [Word, Excel Autocade, Shapefile, ...] et des formats informatiques sont compris dans la prestation.

DOE DiRIF

L'Entrepreneur remet un récolement sur lesquels sont reportés les emplacements exacts des prestations exécutées et le dessin des produits, matériaux, équipements et marquages mis en place.

Tous ces plans sont accompagnés d'une nomenclature complète et détaillée des produits utilisés, pour chaque emplacement.

Le prix remis par l'Entrepreneur pour la réalisation du récolement rémunère :

- ▶ Les plans avec le repérage des travaux réalisés ;
- ▶ Les caractéristiques techniques des produits ;
- ▶ Les caractéristiques dimensionnelles des produits et équipements ;
- ▶ Les fiches techniques des fournitures et produits ;
- ▶ La remise du récolement information sous format numérique, accompagné d'une copie sous forme de CD Rom ou de clé USB.
Les données sont sous format PDF, JPG ou WMF accompagnés des formats natifs.

Les documents inclus aux récolements sont ceux listés les parties précédentes :

- ▶ Gestion et assurance de la qualité
- ▶ Documents d'exécution de l'Entrepreneur
- ▶ Documents conformes à l'exécution

1.15.2. DOE général pour la DIR-IF

Structuration du DOE DiRIF / Récolement

Pour faciliter les recherches de documents, ceux-ci sont regroupés dans six (6) sous-dossiers :

1. Organisation générale ;
2. Autorisations administratives ;
3. Structures ;
4. Techniques ;
5. Sécurité ;
6. Utilisation, Exploitation, Maintenance.

Un bordereau de suivi récapitulant toutes les pièces du dossier est établi par le titulaire.

Sous-dossier « Organisation générale »

Ce sous-dossier est constitué :

- ▶ Du plan général de l'ouvrage au 1/1000^e ou 1/2000^e ;
- ▶ Du profil en long à l'échelle du plan général (échelle des hauteurs décuplée de 10 par rapport à l'échelle des longueurs) ;
- ▶ Du registre du journal du chantier ;
- ▶ Des photographies ou vidéographies représentatives des étapes importantes du chantier ou d'événements particuliers extraites de l'annexe numérique au registre de chantier.

Sous-dossier « Autorisations administratives »

Ce sous-dossier est constitué :

- ▶ Autorisations et dérogations au titre de l'environnement ;
- ▶ Permis de construire (le cas échéant) ;
- ▶ Autres autorisations ou décisions administratives.

Sous-dossier « Structures »

Ce sous-dossier est constitué :

- ▶ Rapport des études de sol ;
- ▶ Plans et notes de calcul des fondations, des structures et des superstructures ;
- ▶ Recommandations en vue des précautions à prendre pour les percements, scellements, etc...

**Sous-dossier
« Techniques »**

Ce sous-dossier est constitué :

- ▶ Documents écrits :
 - Les notices descriptives, de fonctionnement et d'entretien des divers ouvrages ;
 - Le plan d'assurance de la qualité finalisé ;
 - Le dossier de contrôle, comportant notamment les éléments relatifs aux points d'arrêts (contrôles, décisions), les non-conformités et leurs corrections ;
 - La liste des pièces de rechange (de première urgence) avec leurs références (pour approvisionnement).
- ▶ Plans ou schémas :
 - Profils en travers types et particuliers ;
 - Plans de principe, dessins, coupes, détails constructifs, perspectives des aménagements spécifiques et des ouvrages particuliers (échelle 1/100^e à 1/500^e) ;
 - Dessins de coffrage, les vues en plan, élévations, coupes longitudinales et transversales de tous les ouvrages et équipements annexes (échelle 1/20^e à 1/100^e).

Sous-dossier « Sécurité »

Ce sous-dossier est constitué des éléments complémentaires nécessaires au coordonnateur SPS pour constituer le dossier obligatoire d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO). Elle est établie selon ses instructions.

**Sous-dossier « Utilisation,
Exploitation, Maintenance »**

Ce sous-dossier est destiné aux utilisateurs et au gestionnaire de l'ouvrage pour leur transmettre la connaissance de son fonctionnement et de ses conditions d'exploitation-maintenance.

Il doit être constitué comme un outil pratique, indépendant et à usage quotidien.

Il est principalement établi à partir des documents du DOE.

La présentation proposée doit faciliter son appropriation et sa mise à jour permanente par le gestionnaire.

Le titulaire annexe au DOE un dossier de contrôle rassemblant tous les documents relatifs aux vérifications et contrôles effectués sur ces pièces en application de son PAQ. Ce dossier comprend notamment les contrôles formellement définis dans les pièces contractuelles.

2. Travaux préparatoires & dégagement des emprises

2.1. Indications générales & description des travaux

Prestations concernées

La présente partie du CCTP définit les spécifications générales des travaux de dégagement des emprises dans le cadre des travaux du présent marché.

Les travaux s'effectuent à la fois sur routes en circulation et hors circulation.

Textes réglementaires

Les textes réglementaires applicables aux travaux préparatoires et dégagement des emprises, notamment relatifs à la gestion des déchets du chantier, sont à appliquer dans le cadre des travaux.

Guide technique & référentiels

Les guides techniques de référence pour les travaux préparatoires et de dégagement des emprises sont rappelés ci-dessous.

Les chantiers d'infrastructures routières et les milieux naturels | Prise en compte des habitats et des espèces

Cet ouvrage constitue une synthèse très complète de connaissances et d'expériences de préservation du milieu naturel et de la faune et de la flore en phase travaux.

Il s'agit de préciser à chaque étape de préparation, de construction d'une infrastructure et suivant les différents types de marchés de travaux (terrassement, chaussée, ouvrage d'art, etc.) les mesures concrètes à mettre en œuvre afin d'assurer la prise en compte des différents milieux naturels et des espèces. Ce guide est à destination des maîtres d'ouvrage, des maîtres d'œuvre et leurs assistants et de toutes les entreprises qui peuvent intervenir sur un chantier de construction ou d'aménagements routiers.



Auteur(s) : CEREMA, IDRRIM

Sept-2018

Protection des milieux aquatiques en phase chantier : Anticipation des risques

Lors de la réalisation d'un projet, la phase de chantier présente des risques particuliers pour les milieux naturels, de la phase préalable de défrichement à celle de la remise en état de ces milieux. À ce titre, les milieux aquatiques (dont les cours d'eau et les zones humides font partie), en tant que milieux récepteurs des écoulements superficiels et de subsurface, sont plus particulièrement susceptibles d'être impactés [...]

L'objectif de ce guide technique est de porter à connaissance ces bonnes pratiques environnementales, en capitalisant les nombreux retours d'expériences. Parmi les thématiques plus particulièrement abordées, citons les modalités :

- > D'anticipation des risques des chantiers sur les milieux aquatiques ;
- > De lutte contre l'érosion, de gestion des écoulements superficiels et de traitement des sédiments ;
- > Et de gestion des hydrocarbures, bétons et autres sources potentielles de pollutions physico-chimiques.



Auteur(s) : BIOTOPE ET GRENA CONSULTANT, AFB, CEREMA

Fév-2018

Préconisations | Prise en compte du risque de dissémination des EVEC terrestres dans les projets de travaux

Le groupe de travail UPGÉ sur les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEC) propose des recommandations pour améliorer la prise en compte du risque de dissémination des espèces végétales exotiques envahissantes terrestres (EVEC) dans les projets d'aménagement ou d'entretien du territoire en France métropolitaine.

L'objectif de ce document est de proposer au porteur de projet une démarche générale vertueuse pour limiter au maximum les risques de dissémination des EVEC lors des travaux. Ce document n'a pas vocation à décrire les techniques de gestion ou d'élimination des plantes invasives, qui font l'objet de nombreux développements en France et restent pour partie encore expérimentales. Ce contexte particulier justifie le besoin de clarifier comment intégrer le risque de dissémination des plantes invasives dans la préparation et la réalisation des chantiers.

Le document contient une annexe de clauses types pouvant être intégrées dans les CCTP de travaux, en particulier pour la prévention de la dispersion des ambrosies et des renouées asiatiques, reconnues comme des espèces particulièrement problématiques, mais aussi avec des clauses types plus générales.



Auteur(s) : UGE [ex-IFSTTAR]

Nov-2021

2.2. Nature des travaux

2.2.1. Travaux de dégagement des emprises

Contraintes générales

L'organisation des travaux est réalisée en prenant en compte les contraintes suivantes :

- ▶ Visites préalables contradictoires des sites afin de prendre connaissance du piquetage (ou marquage) préalablement réalisé et de délimiter l'assiette technique (entrées en terre des ouvrages) élargie de cinq (5) mètres de part et d'autre de la première phase à dégager.
- ▶ Pour donner suite à cette ou ces visites préalables, l'Entrepreneur établit un plan général évolutif de dégagement des emprises et balise les différentes zones à l'aide de rubalise ou un moyen équivalent ; le plan est soumis au visa du Maître d'œuvre. Aucune activité de dégagement des emprises ne peut être commencée dans la zone concernée sans plan visé et sans avoir réalisé les éventuels constats en référé préventif ou par huissier éventuellement nécessaires.
- ▶ À la fin de cette première phase ou dès que les lieux sont suffisamment dégagés une nouvelle visite contradictoire de chaque site traité, délimitation des zones et des travaux à réaliser sur les zones tampons de chaque site.

Chaque phase fait l'objet de constat et de levée de point d'arrêt

Prescriptions en cas de déboisement, débroussaillage, essouchement

L'Entrepreneur doit :

- ▶ Fournir un (1) mois avant le commencement des travaux un plan du projet de déboisement en limitant le déboisement.
- ▶ Après état des lieux contradictoire, mettre à jour le plan de déboisement / essouchement et le plan de gestion des déchets produits et le soumettre au visa du Maître d'œuvre.
- ▶ Repérer, par un balisage sur le terrain, les limites de déboisement / essouchement et les arbres et taillis à conserver.
- ▶ Procéder au déboisement et essouchement, à savoir : enlever les arbres isolés quel que soit le diamètre, les arbres en zone boisée, les haies, les vergers, les taillis et broussailles, ainsi que toutes les souches y compris les branches et les racines.
- ▶ Inventorier, piqueter et protéger les câbles téléphoniques souterrains, les lignes aériennes, les conduites d'eau et de gaz, et ne pas gêner les circulations des voiries publiques ou privées.
- ▶ Évacuer les déchets et les traiter (voir article ci-après).

Il est précisé que :

- ▶ Tout déboisement et essouchement non prévus au plan peut faire l'objet des pénalités dans les conditions prévues au CCAP.
- ▶ Tout déboisement et essouchements supplémentaires, nécessaires aux travaux, doivent faire l'objet d'un constat modificatif de déboisement et d'essouchement à soumettre au visa comme pour la procédure initiale.
- ▶ Proposer les dispositions relatives au traitement des produits et déchets dans le cadre du plan de gestion des déchets, en compatibilité avec l'organisation des travaux, le délai contractuel et les contraintes environnementales.
- ▶ Les produits commercialisables issus du déboisement, grumes et bois d'œuvre sont propriété de l'Entrepreneur, qui pourra au titre du marché les céder, sauf prescriptions contraires et après avis du maître d'œuvre.

2.2.2. Clôtures provisoires

Caractéristiques générales

Les clôtures provisoires sont :

- ▶ Du type clôtures à grille de type « heras » ou similaire,
- ▶ De hauteur hors sol 2,00 m minimum
- ▶ Stabilisées par plots béton ou ancrée et stabilisée dans la terre.
- ▶ Liées entre elles par des menottes assurant une fermeture hermétique.

Toute ouverture pour passage / accès piétons ou véhicules doit être assurée par un portail de chantier provisoire ou passage canadien. Une signalétique « accès de chantier » avec l'interdiction au public est à fixer sur le portail.

L'ouverture par des clôtures elle-même n'est pas autorisée.

Dispositifs de fermeture des barrières amovibles

L'Entrepreneur fournit et met en place un système de fermeture de type cadenas pour la fermeture provisoire des portails jusqu'à la date d'achèvement des travaux, lorsque cette fermeture est requise.

Le cadenas doit être d'un type très résistant afin d'empêcher le vandalisme. Il est soumis au visa du Maître d'œuvre lors de la période de préparation.

Trois (3) clés par cadenas à remettre au Maître d'œuvre [sauf si cadenas à code].

Éléments métalliques

Éléments métalliques entrant dans la composition des clôtures et portails en acier et galvanisés à chaud par immersion dans le zinc fondu conformément aux prescriptions de la norme NF EN ISO 1461, galvanisation de la classe 500 g/m².

Grillage galvanisé à chaud, de classe C, conformément aux spécifications de la norme NF A 91.131 avec une charge minimale de zinc de 260 g/m².

Éléments électro-soudés et fils anticorrosion.

Bétons d'ancrage

- ▶ C 20/25 : béton de blocage à 250 kg/m³, pour les massifs de poteaux,
- ▶ C 30/37 : pour le scellement des portails.

2.2.3. Travaux de déconstruction / dépose

Consistance

Les travaux de déconstruction sont relatifs aux ouvrages de toute natures rencontrés lors des travaux de déconstruction ou de terrassement.

Ces travaux sont localisés dans les emprises, et doivent faire l'objet d'un constat photographique avant / après travaux. La réalisation des déconstructions sans constat contradictoire avec le Maître d'œuvre relève de la responsabilité de l'Entrepreneur, et n'est pas soumise à rémunération en cas de non-validation du Maître d'œuvre a posteriori.

Les produits de déconstruction doivent être collectés et évacués vers des plateformes de valorisation adaptées, en conformité avec le plan de gestion et d'élimination des déchets.

Déconstruction des équipements en béton

Les travaux de déconstruction de dispositifs de retenue en béton concernent la GBA en en accotement de la RN1104.

La déconstruction ne doit pas dégrader la chaussée ou l'assainissement de la RN1104.

Dépose des équipements métalliques

Les travaux de dépose des équipements métalliques comprennent les glissières métalliques en accotement et les clôtures en limite d'emprise.

La dépose doit être soignée, afin de permettre un réemploi des équipements en fin de chantier, au lieu de fourniture neuve.

Déconstruction de chaussées existantes

Sans objet pour cette opération.

Ouvrages d'assainissement existants

Sans objet pour cette opération.

Dépose de la signalisation verticale

Sans objet pour cette opération.

2.2.4. Protection des réseaux

Consistance des travaux

Certains réseaux peuvent nécessiter la mise en place de protection avant le démarrage des travaux, ou en cours de réalisation.

2.2.5. Déconstruction de structures de chaussées hydrocarbonées

Purge de l'assise de chaussées

Sans objet pour cette opération.

Fraisage de chaussées

Sans objet pour ces travaux.

2.2.6. Espèces végétales exotiques envahissantes

Consistance des travaux

Des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) peuvent être présentes dans les emprises travaux, au droit des délaissés végétalisés ou en accotement.

Les dispositions prévues au sein de la Notice de Respect de l'Environnement sont à mettre en œuvre, en complément des prescriptions des référentiels techniques en vigueur.

L'Entrepreneur doit être accompagné d'un écologue au sein de sa structure ou par l'assistance d'un bureau d'étude spécialisé afin d'assurer l'identification, la gestion et le suivi des stations EVEE présente sur l'emprise des travaux ou dans un périmètre proche.

Lutte contre la propagation des espèces exotiques envahissantes

Les sols remaniés lors de travaux sont particulièrement sensibles à l'installation d'espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) : en l'absence de couverture végétale, les germes et graines apportées par les engins de chantier s'installent très facilement.

Afin de limiter au maximum le risque de propagation des EVEE, l'Entrepreneur est alerté sur la nécessité de mettre en place un dispositif de lutte contre les stations d'EVEE identifiées à proximité et/ou au sein des emprises travaux (notamment pour la Renouée du Japon, le Buddléia du Père David, ...).

2.2.7. Ouvrages provisoires

Ouvrages provisoires

Les ouvrages provisoires suivants, ainsi que leur entretien, leur maintenance, et après accord du Maître d'œuvre, leur dépose, sont inclus dans les prix d'installation de chantier ou dans des prix unitaires ou forfaitaires du marché :

- ▶ L'entretien, le renforcement et la remise en état en fin de chantier des itinéraires d'accès de chantier, autorisé par le Maître d'ouvrage.
- ▶ Les aménagements provisoires de carrefours existants, ou de carrefour à créer sur la voirie locale, pour les accès de chantier
- ▶ Les pistes de chantier tous temps pour l'accès aux zones de chantier et aux dépôts à partir du réseau viaire.
- ▶ La réalisation de passages provisoires à travers les zones de travaux pour le maintien de la circulation des riverains et accès privés.
- ▶ Les signalisations horizontale et verticale (directionnelle et de police) provisoires, leur entretien et maintenance liés aux travaux sous circulation.
- ▶ La signalisation provisoire des déviations d'itinéraires autres que celles rémunérées par un prix spécifique.
- ▶ Les dispositifs de sécurité provisoires, individuels comme collectifs, en particulier ceux relatifs à la prise en compte de la coactivité et de l'enchaînement des différents travaux sur le chantier (Cf. PGCSPPS).
- ▶ Les installations de pompage provisoires pour réaliser les terrassements, assainissements, et ouvrages à exécuter.
- ▶ Les cavaliers de protection des buses pour permettre leur franchissement par la circulation de chantier.
- ▶ L'aménagement des zones de dépôts provisoires.
- ▶ Les clôtures ou barrières provisoires jusqu'à la réalisation des clôtures définitives.
- ▶ Les autres ouvrages provisoires que l'entreprise jugerait nécessaire, non cités, mais qui sont réputés inclus dans les différents prix unitaires ou forfaitaires du marché.

L'entretien pendant toute la durée du chantier des déviations provisoires, dont la réalisation est rémunérée par des prix spécifiques, est inclus dans le prix d'installation de chantier.

Assainissement provisoire de chantier

L'assainissement provisoire du chantier est inclus au prix forfaitaire :

- ▶ La protection de l'assainissement existant, et la mise en œuvre d'un système de gestion de l'assainissement de la RN1104 d'une part (voie circulée) et du délaissé routier d'autre part (zone de chantier et plateforme provisoire).
- ▶ Les fossés, bourrelets en terre, cunettes et autres ouvrages de collectes provisoires nécessaires à l'écoulement des eaux de ruissellement de chantier jusqu'aux exutoires provisoires ou définitifs.
- ▶ Les ouvrages de traitement provisoires et les dispositifs provisoires de régulation de débit et de gestion des fines avant rejet.
- ▶ Les descentes d'eau provisoires d'assainissement de la plateforme au niveau des arases puis de la couche de forme avec leur raccordement à l'exutoire.
- ▶ Les dispositifs latéraux provisoires pour la collecte des eaux sur remblai et le raccordement aux ouvrages provisoires citées ci-dessus.

2.3. Modalités d'exécution des travaux

2.3.1. Travaux de dégagement des emprises

Débroussaillage

Dans les zones concernées, les broussailles et les friches sont enlevées et déracinées. Les déchets végétaux en résultant seront traités selon le plan de gestion des déchets en prenant en compte l'interdiction d'un brûlage sur place.

Abattage d'arbre sans essouchement

Sans objet pour cette opération.

Abattage d'arbre avec essouchement

Sans objet pour cette opération.

Traitement des déchets

Les produits et déchets issus des travaux de déboisement, d'essouchement et débroussaillage sont éliminés dans le respect de l'environnement et de la législation en vigueur vers une ou des filières d'élimination adaptées.

La destination des produits végétaux est exposée au plan de gestion des déchets à établir par l'Entrepreneur, dans le cadre des dispositions exposées au S.E.D, pendant la période de préparation.

Le traitement des déchets issus des opérations de dégagement des emprises, de déboisement et d'essouchement est compris dans les prix du bordereau.

Nettoyage et mise en forme du terrain naturel

Nettoyer le terrain, charger, évacuer et éliminer les divers produits par une filière adaptée. Mettre en forme le terrain naturel, préalablement à l'exécution des terrassements généraux, par remblaiement soigné et compacté des fouilles résultant de l'essouchement, des diverses démolitions et du nettoyage du terrain, ainsi que des cavités ou puits situés dans l'emprise.

Comblir les vides résultant des démolitions ou mis à jour lors des démolitions jusqu'au niveau du terrain naturel par des matériaux adaptés aux performances des sols requises pour les terrassements ultérieurs.

Les spécifications des produits à mettre en œuvre seront présentées dans le PAQ soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

2.3.2. Mise en œuvre de clôture provisoire

Implantation

Sur les sites prescrits, une reconnaissance générale des bornes d'emprises est effectuée par l'Entrepreneur en présence du Maître d'œuvre. Cette reconnaissance fait l'objet d'un point d'arrêt.

Lors de cette reconnaissance générale, le Maître d'œuvre indique à l'Entrepreneur les zones ne pouvant être immédiatement clôturées.

Le piquetage complémentaire à la charge de l'Entrepreneur comprend la mise en place à l'emplacement de chaque poteau d'un piquet de bois de hauteur homogène.

La reconnaissance de ce piquetage complémentaire fait l'objet d'un point clé.

Le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés, tels que canalisations ou câbles situés au droit ou au voisinage des travaux à exécuter, est effectué avant tout démarrage des travaux dans la zone considérée par l'Entrepreneur et à ses frais, contrairement avec le Maître d'œuvre.

D'une manière générale, lorsque des réseaux longent les voiries en limite d'emprise, la clôture est implantée de manière que les réseaux considérés soient à l'extérieur de la clôture.

Le piquetage n'est enlevé qu'au fur et à mesure de l'avancement du chantier de pose.

Dépose de clôtures existantes

Pour la sécurité des tiers, aucune dépose de clôture existante n'est autorisée dans le cadre des travaux préparatoires, sauf avis contraire du Maître d'œuvre.

Organiser les travaux de pose et dépose afin que la continuité des clôtures soit conservée et que les propriétés riveraines closes le restent.

Mettre en place, aux emplacements définis sur les plans d'installation de chantier, les clôtures de chantier validées par le Maître d'œuvre.

Un balisage des zones sensibles à proximité du chantier est effectué pour éviter toutes divagations des engins.

Travaux de terrassements petites masses

Les fouilles éventuelles sont exécutées par des moyens manuels ou mécaniques non susceptibles de causer des dégradations aux talus et plates-formes réalisés.

Les terres extraites des fouilles sont régaliées sur place de façon régulière. Les éventuels blocs de béton extraits des fouilles sont évacués en conformité avec le PGED.

Pose de clôtures provisoires

L'Entrepreneur propose les moyens d'exécution pour la pose de clôture provisoire.

L'Entrepreneur doit :

- ▶ Assurer les déposes de clôtures dans les emprises et la pose de clôtures de remplacement afin de maintenir la délimitation des emprises privées.
- ▶ Clore les zones prévues soit au titre des travaux de terrassements et/ou des prescriptions environnementales, soit au titre de raisons évidentes de sécurité.
- ▶ Clore chaque dépôt ou aire de stockage provisoire.
- ▶ Respecter les prescriptions relatives à l'implantation et au piquetage (point d'arrêt).
- ▶ Réaliser, aux endroits définis par le Maître d'œuvre, les clôtures et les barrières amovibles et offrir des passages aménagés dans les clôtures pour le passage des riverains ou usages des voies privées.

En profil en long le bord supérieur de la clôture doit suivre la pente du terrain naturel.

Raccordements

L'Entrepreneur doit :

- ▶ Rechercher l'absence de discontinuités dans les clôtures et les raccords.
- ▶ Raccorder les clôtures aux murs en ailes ou en retour des passages inférieurs (P.I.) ou aux garde-corps à partir des brisures en haut ou en bas de talus.
- ▶ Raccorder les clôtures sur les poteaux des portails et portes herbagères.
- ▶ Réaliser des clôtures sur les talus des ouvrages d'art. La hauteur de la clôture peut être réduite au raccordement sur le garde-corps mais la hauteur est au moins égale à celle du garde-corps.

Finitions

Il est procédé au nivellement du terrain, à l'emplacement de la clôture dans le cas où la surface de celui-ci serait bosselée ou irrégulière, après avis du Maître d'œuvre.

Aucun vide de plus de cinq (5) centimètres ne doit être laissé sous le fil intérieur du grillage.

2.3.3. Travaux de déconstruction / dépose

Travaux préparatoires

L'Entrepreneur propose dans le cadre de sa procédure d'exécution « Travaux préparatoires / Dégagement des emprises » les moyens d'exécution de déconstruction et dépose adaptés, en conformité avec le programme de l'opération.

L'Entrepreneur réalise au préalable les diagnostics complémentaires, après visa, toutes dépenses contrôlées dans le cadre des missions d'investigations topographiques, géotechniques et laboratoires prévus dans les prix du marché.

L'Entrepreneur indique les dispositions relatives au traitement des produits et déchets dans le cadre du plan de gestion des déchets, en compatibilité avec l'organisation des travaux, le délai contractuel et les contraintes environnementales.

Toutes les prestations de travaux de déconstruction et dépose doivent prendre en compte les dispositions nécessaires au respect des règles de sécurité, de protection de l'environnement, de protection à l'égard de la circulation, liées à ces opérations.

Ouvrages existants sans usage découverts lors des terrassements

Déconstruire en totalité les constructions y compris les parties enterrées.

Déconstruire les maçonneries, les ouvrages en béton armé ou non armé, qui pourraient être rencontrés au cours des fouilles :

- ▶ Sous remblai : déconstruction des ouvrages rencontrés jusqu'à cinquante (50) centimètres sous l'assise de remblais et comblement jusqu'au niveau de l'assise.
- ▶ En déblai : déconstruction en totalité des ouvrages.

Pour les petits ouvrages hydrauliques, déconstruction et comblement lorsque les écoulements éventuellement détectés ont été préalablement rétablis. L'Entrepreneur doit assurer la conservation des sections d'écoulements hydrauliques et la protection des eaux superficielles pendant les travaux.

Equipements (DRR / clôtures)

Déposer les clôtures et les glissières métalliques (lisses et supports) en assurant la collecte et l'évacuation de tous les éléments métalliques (boulons, ...).

Les équipements sont analysés au préalable en vue de leur réemploi en fin de chantier, et les équipements nécessaires pour compléter les éléments éventuels dégradés.

Déconstruire les glissières en béton en pré-identifiant le début / fin du linéaire concerné avec un sciage propre au droit des limites.

Chaussées existantes

Sans objet pour cette opération

Ouvrages d'assainissement existants

Protéger les ouvrages d'assainissement existant avec un géotextile.

Mettre en place un système de drainage pour collecter les eaux de la plateforme au fil d'eau de l'assainissement existant.

Créer la structure de plateforme avec les matériaux adaptés pour assurer la circulation des engins de chantier, tout en assurant l'absence de dégradation des cunettes ou caniveaux à fente sous-jacents.

Masque de panneaux et ensembles de signalisation

Masquer les panneaux de signalisation verticale de police dans le périmètre de la signalisation verticale provisoire définie au DESC.

Dépose des Portiques, Potences et Haut-Mâts

Masquer les panneaux de signalisation verticale de police dans le périmètre de la signalisation verticale provisoire définie au DESC.

Travaux de finition

Comblér les fouilles soigneusement en appliquant les spécifications des règles de l'art

Évacuer hors de l'emprise du chantier les matériaux provenant des déconstructions vers un lieu de traitement des déchets, de réemploi ou de valorisation, en conformité avec le plan de gestion des déchets.

Procéder à la remise en état sommaire du terrain naturel (régalage des terres).

2.3.4. Protection des réseaux

Dalle de protection

Mettre en place, avant tout franchissement de réseaux souterrains non déviés, des dalles de protection en béton armé, conformément au plan type et aux prescriptions du concessionnaire.

Établir la ou les notes de calcul et plans d'exécution et les soumettre au Maître d'œuvre (visa) et au concessionnaire.

Déconstruire, en fin d'utilisation et à la demande du Maître d'œuvre, la protection et l'évacuer selon la filière de traitement définie au plan de gestion des déchets.

Ces travaux sont à effectuer sous contrôle des différents concessionnaires.

Fourreaux pour déviation de réseaux

Dimensionner mécaniquement les fourreaux sur la base des dispositions énoncées au CCTG fascicule 70.

L'Entrepreneur établit la ou les notes de calcul et plans d'exécution de ces fourreaux à soumettre au visa du Maître d'œuvre.

En cas de remblai élevé, l'étude comprend celle du dispositif de répartition des charges au-dessus du fourreau.

Mettre en place le ou les grillages avertisseurs de couleurs correspondantes aux types de réseaux déviés.

Après exécution, chaque fourreau posé est levé et repéré en X, Y et Z avec report sur les plans au 1/1000 en vue du récolement.

Gabarit de protection de ligne électrique aérienne et d'ouvrage d'art

Mettre en place avant tout franchissement, tout passage ou tout démarrage des travaux sous des lignes électriques aériennes ou des ouvrages d'art, et de part et d'autre, des gabarits.

Établir préalablement les notes de calcul et plans d'exécution de ces gabarits à soumettre au visa du Maître d'œuvre et du coordonnateur SPS.

Ces prestations sont réalisées par l'Entrepreneur et tous les frais correspondants sont rémunérés dans le cadre du prix d'installation général de chantier.

2.3.5. Travaux de fraisage / rabotage / purge

Exécution du fraisage

Sans objet pour cette opération.

Réception

Sans objet pour cette opération.

Evacuation des fraisats

Sans objet pour cette opération.

2.3.6. Lutte contre la propagation des espèces exotiques envahissantes

Mesures de lutte en période de préparation

L'Entrepreneur assisté de l'écologue identifié dans son organisation doit :

- ▶ Définir l'implantation du balisage pour la délimitation des surfaces contaminées à proximité directe ou au sein des emprises travaux. Ce périmètre dépend directement des EVEE identifiés sur site ou à proximité, et leur rayon de propagation connue ;
- ▶ Soumettre au Maître d'œuvre pour validation, un protocole d'exécution pour le traitement et la gestion des foyers d'EVEE identifiés (adapté à chaque espèce visée) ;
- ▶ Baliser les foyers d'espèces à mettre en défens (rubalise, filets, piquets) en attente des opérations de traitement ;
- ▶ Sensibiliser l'équipe travaux au respect des bonnes pratiques et installer des panneaux de signalisations rappelant l'enjeu écologique pour chaque foyer ;

- ▶ Assurer le contrôle et l'entretien des dispositifs de balisage durant toute la durée du chantier ;

Le balisage des différents foyers d'EVEE doit être effectif avant le début des travaux de dégagements des emprises. Les périodes d'interventions pour les opérations de traitement sont à réaliser avant les travaux de terrassement.

Une visite d'inspection contradictoire avec le Coordinateur environnemental est réalisée pour approuver les moyens et mesures mises en œuvre avant le démarrage des travaux.

Traitement des espèces exotiques envahissantes avant le démarrage des travaux

L'Entrepreneur assisté de l'écologue procède au traitement des foyers d'espèces selon le protocole et le planning approuvé par le Coordinateur environnemental.

Sur les secteurs concernés pour lesquels un traitement de l'EVEE a été approuvé par le Coordinateur environnemental et le Maître d'œuvre, l'Entrepreneur réalise :

- ▶ Arrachage manuel des stations d'EVEE, avec mise en bigbag fermé étanche, ou suivant les préconisations complémentaires définies par le Coordinateur environnemental lors de la visite contradictoire ;
- ▶ Décaissement sur un (1) mètre de profondeur du terrain naturel sur l'ensemble des secteurs, sur un périmètre de deux (2) mètres autour du pied de l'EVEE ;
- ▶ Criblage des terres sur une plateforme dédiée définie avec le Coordinateur environnemental, ou évacuation vers une plateforme de traitement spécifique ;
- ▶ Mise en œuvre d'une géomembrane à la base de la purge, pour limiter la reprise des pousses ;
- ▶ Comblement de la purge avec des matériaux adaptés suivant la localisation de la purge.
- ▶ Assurer la traçabilité des opérations (fiche de constats, localisation...) ;

Ce mode opératoire est à assurer durant toute la durée du chantier pour chaque nouvelle station identifiée.

Suivi des espèces exotiques envahissantes durant la durée du chantier

L'Entrepreneur est invité à réaliser durant toute la durée de son intervention :

- ▶ Contrôle continu et vérification des terres excavées ;
- ▶ Evacuation en décharge adaptée des terres végétales infestées par les EVEE, notamment la Renouée du Japon (rhizomes) ;
- ▶ Vigilance et le contrôle des zones de stockage, notamment les surfaces mises à nu qui constituent des terrains propices à la germination et/ou développement des EVEE et créant de nouveaux foyers de dissémination ;
- ▶ Nettoyage des engins avant l'arrivée sur le chantier et lors des interventions sur des secteurs contaminés, afin d'éviter la contamination de secteur encore préservés ;
- ▶ Consignes particulières données au personnel de chantier afin de limiter la propagation de ces espèces (veiller à la propreté des engins de chantier, ne pas broyer les espèces à propagation végétative, ...) ;
- ▶ Enherbement ou une revégétalisation rapide des milieux mis à nu à l'avancement des travaux avec des essences adaptées à croissance rapide ;
- ▶ Installation de membranes textiles sur les sols le temps que la renaturation s'opère afin d'éviter aux EVEE comme l'ambroisie de s'implanter.

2.4. Contrôles

2.4.1. Etudes d'exécution

DEX-MOE

Le Maître d'œuvre transmet au sein du DCE :

- ▶ Le programme général des travaux en matière de dégagement des emprises ;
- ▶ Les plans d'études de niveau projet de l'opération, comprenant les emprises des travaux et prestations projetées [induisant les équipements à déposer et infrastructures à déconstruire / entretenir] ;
- ▶ Le quantitatif associé aux prestations de dégagement des emprises.

DEX-ENT | Documents d'exécution études

L'Entrepreneur établit au cours de la période de préparation :

- ▶ Le **plan des emprises** avec mise en œuvre de clôtures provisoires [heras ou herbagères avec fils de ronce], et identification des zones de protection nécessitant la mise en œuvre de balisages particuliers ;
- ▶ Le **cahier des plans de phasage et d'exploitation sous chantier** au 1/1000^e ;
- ▶ Le **cahier des itinéraires de déviation provisoire** ;
- ▶ Le **plan de piquetage** des réseaux existants, comprenant une étiquette de description du réseau concerné, et précisant les mesures de protection à mettre en place sur site ;
- ▶ Le **plan du dégagement des emprises** lié aux surfaces de défrichement, comprenant une étiquette précisant la surface concernée ;
- ▶ Le **plan de dépose des équipements de la route** [dispositifs de retenue, signalisation verticale de police ou directionnelle, clôtures, ...], comprenant une étiquette précisant le linéaire ou la quantité associée, et le PR de début / fin pour les équipements linéaires ;
- ▶ Le **plan des pistes de chantier et des ouvrages provisoires** le cas échéant.
- ▶ Le **plan de l'assainissement provisoire** du chantier ; découpé en sous-phase en cohérence du DESC du chantier.

Il est rappelé que les accès au chantier doivent être clos avant le début des travaux dans la zone considérée, afin d'éviter toute circulation ou intrusion étrangère au chantier.

DEX-ENT | Documents d'exécution travaux

L'Entrepreneur établit les documents d'exécution des travaux associés aux travaux préparatoires et dégagement des emprises dans le cadre de son PAQ et du planning général des travaux, et plus spécifiquement :

- ▶ Le **planning des travaux préparatoires et de dégagement des emprises**, et ordonnancement au sein du planning général des travaux ;
 - ▶ Les **procédures d'exécution** ci-après [non-exhaustives] :
 - Marquage / piquetages des réseaux existants ;
 - Mise en œuvre et entretien du balisage et signalisation de chantier ;
 - Dégagement des emprises [défrichement / déboisement] ;
 - Dépose des équipements [panneaux, glissières, clôtures ; ...] ;
 - Dépose de portique, potences et haut-mât [ensemble + structure] ;
 - Déconstruction de massifs en béton armé [PPHM] ;
 - Déconstruction des voiries, îlots et GBA [y compris sciage soigné] ;
 - Rabotage des chaussées, y compris sciage transversal ou longitudinal soigné ;
 - Mise en œuvre et entretien de l'assainissement provisoire ;
- Toute autre procédure associée à l'explication du mode opératoire des travaux à réaliser dans le cadre des travaux préparatoires ou de dégagement des emprises.

2.4.2. Dossier d'exploitation sous chantier

DEX-MOE

Le Maître d'œuvre transmet au sein du DCE :

- ▶ Le programme général des travaux en matière d'exploitation sous chantier ;
- ▶ Le cadre de Dossier d'Exploitation Sous Chantier ;
- ▶ Les plans de phasage de niveau études, ainsi que le cahier des itinéraires de déviation provisoire ;
- ▶ Le quantitatif associé aux prestations d'exploitation sous chantier.

**DEX-ENT | Documents
d'exécution études**

L'Entrepreneur établit les **Dossiers d'Exploitation Sous Chantier** (DESC), pièces écrites, notices explicatives et pièces graphiques pour la réalisation des travaux, au droit des voies circulées, conformes aux plans d'exécution des ouvrages.

Le modèle de dossier est soumis au visa au Maître d'œuvre et doit être conforme aux usages des services gestionnaires des voies concernées.

Ce dossier permet à partir du cadre du DESC de définir plus finement :

- ▶ Le phasage des travaux et, les circulations sur les voies publiques, les circulations de chantier et les accès chantier, en précisant la durée et la période concernées par chaque phase ;
- ▶ Les dispositifs de protection particuliers à mettre en place, comprenant la méthodologie de mise en œuvre et d'entretien des équipements. Les équipements de balisage et de sécurité proposés doivent être en adéquation avec les niveaux de service des infrastructures et les limitations de vitesse appliquée, conformément aux règles de l'IISR et des Manuels du Chef de Chantier (séparateurs, balises ...) ;
- ▶ La géométrie des voies de circulation dans l'emprise des travaux ;
- ▶ Les marquages provisoires (mis en œuvre et effacement) et les séquences de signalisations verticales (panneaux de police, directionnels, d'informations, feux tricolores) ;

Ces dossiers sont soumis à avis des gestionnaires de voies et du CSPS, et à visa du Maître d'œuvre dans les délais précisés dans le présent CCTP.

Le délai de visa par le Maître d'œuvre est de **dix (10) jours ouvrés** pour chaque dossier.

**DEX-ENT | Documents
d'exécution travaux**

L'Entrepreneur établit les documents d'exécution des travaux associés à l'exploitation sous chantier dans le cadre de son PAQ et du planning général des travaux, et plus spécifiquement :

- ▶ Le **planning des travaux d'exploitation sous chantier**, et ordonnancement au sein du planning général des travaux, en précisant les interventions de nuit ;
- ▶ Les **procédures d'exécution** ci-après [non-exhaustives] :
 - Mise en œuvre du balisage provisoire sur voie circulée ou fermée ;
 - Mise en œuvre du marquage provisoire ;
 - Mise en œuvre des itinéraires de déviation provisoire ;
 - Entretien du balisage et de la signalisation provisoire du chantier ;

Toute autre procédure associée à l'explication du mode opératoire des travaux à réaliser dans le cadre de l'exploitation sous chantier.

2.4.3. Exécution

Matériaux

Fournir, pour les éléments qui font l'objet en usine d'autocontrôles ou de contrôles de la part des organismes compétents, les fiches correspondantes au fur et à mesure des approvisionnements sur chantier. Ces contrôles et autocontrôles seront obligatoires pour le grillage et le fil de tension.

**Travaux de dégagement des
emprises**

Les travaux font l'objet d'une délimitation préalable (point d'arrêt et constat).

Les travaux de défrichage / déboisement sont effectués aux périodes adéquates, en respectant le planning d'exécution défini à la Notice de Respect de l'Environnement.

**Travaux de déconstruction /
dépose**

Les travaux préparatoires et de déconstructions doivent faire l'objet :

- ▶ D'un plan visé par le Maître d'œuvre
- ▶ D'un point d'arrêt sur site pour le marquage / implantation et validation des ouvrages / linéaires à déposer / déconstruire.

Pose de clôtures provisoires

La tolérance d'implantation des supports est fixée à cinq (5) centimètres par rapport à l'alignement théorique et le défaut de verticalité ne devra pas excéder cinq (5) millimètres par mètre.

Il est à recherche l'absence de toutes discontinuités dans les clôtures et les raccords aux points singuliers de façon à éviter les intrusions.

Protection de réseaux

L'Entrepreneur doit :

- ▶ Raccorder les clôtures aux murs en ailes ou en retour des passages inférieurs (P.I.) ou aux garde-corps à partir des brisures en haut ou en bas de talus.
- ▶ Raccorder les clôtures sur les poteaux des portails et portes herbagères.
- ▶ Réaliser des clôtures sur les talus des ouvrages d'art. La hauteur de la clôture peut être réduite au raccordement sur le garde-corps mais la hauteur est au moins égale à celle du garde-corps.

Suivi des matériaux et matériels des travaux préparatoires et de dégagement des emprises

L'Entrepreneur transmet hebdomadairement le tableau de suivi des matériaux, matériels et déchets issus du chantier.

Ce tableau doit répertorier :

- ▶ Dénomination du matériaux / produits / déchets
- ▶ Typologie de déchets [ISDI, ISDI+, ISDND, ISD, autres]
- ▶ Localisation sur le chantier
- ▶ Destination sur le chantier [réemploi]
- ▶ Lieu d'évacuation [valorisation] ou d'élimination [non-valorisation]
- ▶ Tonnage associé

3. Terrassements & couches de forme

3.1. Indications générales & descriptions des travaux

Prestations concernées

La présente partie du C.C.T.P. définit les spécifications générales des matériaux et produits, et les conditions de fourniture, de transport et de réalisation des travaux de terrassements dans le cadre des travaux du présent marché.

Les travaux s'effectuent à la fois sur routes en circulation et hors circulation.

Textes réglementaires

Les règles en vigueur concernant la réalisation des terrassements et traitement sont rappelées ci-dessous.

CCTG Fascicule 2	Terrassements généraux
CCTG Fascicule 3	Liants hydrauliques
CCTG Fascicule 25	Exécution des assises de chaussées en matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques

Guide technique & référentiels

Les guides techniques de référence pour les travaux de terrassements et couches de forme sont rappelés ci-dessous.

Guide technique | Conception et réalisation des terrassements | Fascicules 1 à 3

Le guide "Conception et réalisation des terrassements" a pour but d'aider et de conseiller le maître d'œuvre pendant l'élaboration du projet jusqu'à la réalisation des travaux de terrassements.

Il se compose de 3 fascicules indépendants :

- ▶ Fascicule 1 : études et exécution des travaux ;
- ▶ Fascicule 2 : organisation des contrôles ;
- ▶ Fascicule 3 : méthodes d'essais.

L'objectif du présent guide est d'appréhender la problématique des terrassements dans le respect de l'environnement dès les premières études de tracé, de compléter sur le plan technique l'ensemble de la documentation existante et de rappeler sous forme de fiches pratiques l'essentiel des informations existantes.



Auteur(s) : SETRA

Mars-2007

Guide des terrassements des remblais et des couches de forme | Fascicule 1 & 2

Les opérations de terrassements décrites dans le présent guide consistent à réaliser, à partir du terrain naturel en place ou de matériaux d'apport extérieur, un ouvrage en terre constituant la plateforme support des infrastructures de transport ou des bâtiments.

Il apporte des enseignements qui peuvent s'appliquer à des projets de terrassement d'autres infrastructures que les routes, comme les voies ferrées ainsi qu'aux aménagements d'autres plateformes comme les plateformes de bâtiments ou logistiques, à condition de tenir compte des règles spécifiques à chacune d'entre elles.



Auteur(s) : Cerema, Collection Les Références

Mai-2023

Guide technique | Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques

Ce guide présente les différents aspects du traitement des sols avec de la chaux et/ou des liants hydrauliques utilisés en construction routière pour réaliser des remblais et des couches de forme.

La première partie récapitule des notions générales :

- Les matériaux en présence (sols, produits de traitement, eau présente dans les sols),
- Les principes d'action des produits de traitement sur les sols,
- La méthodologie générale des études de traitement des sols (études géotechniques, études économiques),
- Les matériels de traitement des sols (stockage des produits, épandage, préparation des sols, malaxage, arrosage, centrale de fabrication, matériels de compactage, de réglage et de protection superficielle),
- Les aspects généraux de l'assurance qualité

La seconde partie développe l'application du traitement des sols dans la construction des remblais.

La troisième partie traite du traitement des sols en couche de forme.



Auteur(s) : SETRA

Janvier-2000

3.2. Nature et provenance des matériaux

3.2.1. Consistance des travaux

Déblais

Sont considérés comme **déblais de toute nature**, les déblais de l'assiette de terrassements des voies, des purges de talus et d'arase, les purges pour substitution, les déblais pour aménagements paysagers et les déblais de divers modelages.

Ils sont exécutés conformément aux plans d'exécution établis par l'Entrepreneur à partir de documents directeurs du marché, et des différents plans du dossier graphique.

Ecoulement des eaux et drainage interne

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que certains déblais peuvent recouper des **écoulements naturels intermittents ou pérennes** en surface et en profondeur. L'Entrepreneur fait en sorte de recueillir les eaux à cet endroit pour les acheminer vers des exutoires proposés par l'Entrepreneur et acceptés par le Maître d'œuvre.

Le Maître d'œuvre peut prescrire en cours de travaux des ouvrages provisoires supplémentaires de décantation à la charge de l'Entrepreneur.

Remblais

Sont considérés comme **remblais** toutes les mises en œuvre de matériaux sur les voiries futures et modelage paysagers, qu'ils soient en matériaux du site ou matériaux d'apport.

Ils sont réalisés conformément aux plans d'exécution établis par l'Entrepreneur à partir des profils en travers de principe et des différents plans du dossier graphique.

La sous-face de la PST est la partie de remblai située sous la PST. Elle doit présenter, au moment de la mise en œuvre de la PST, la portance minimale indiquée au présent CCTP.

Traitement des sols

Sans objet pour cette opération.

Partie Supérieure de Terrassements

Sans objet pour cette opération.

Revêtement en terre végétale

Sont revêtus de terre végétale, sauf décision contraire du Maître d'œuvre :

- ▶ Tous les talus des voies construites sur une épaisseur de 0,15 m.
- ▶ Les dépôts définitifs (épaisseur validée par le Maître d'œuvre).
- ▶ Les modelages (épaisseur validée par le Maître d'œuvre).
- ▶ Les assiettes de chaussées délaissées, de déviation provisoire ou de tout autre zone à remettre en état et ce sur une épaisseur de 40 cm. Cette épaisseur peut être adaptée par le Maître d'œuvre en cours de travaux.
- ▶ Les accotements selon les épaisseurs précisées aux profils en travers types.

Chaque talus concerné par une opération de revêtement en terre végétale doit être préalablement réceptionné par le Maître d'œuvre avant toute opération de revêtement.

3.2.2. Provenance des matériaux

Origine des fournitures

Les provenances des matériaux sont soumises à l'agrément du Maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel, et au maximum dans un délai de quinze (15) jours ouvrables à compter du début de la période de préparation.

Une optimisation du réemploi des matériaux d'excavations sur le site pour la réalisation des remblais sous voiries et mouvements de terre paysagers est à rechercher.

Il est recherché une mise en dépôt sur l'emprise du chantier des déblais en excédents, suivant deux (2) conditions :

- ▶ Absence de pollutions au sein de ces matériaux allant à l'encontre d'une mise en dépôt sur site ;

- Accord du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre pour la mise en dépôt sur les délaissés routiers proposés par l'Entrepreneur.

A défaut de ces deux (2) conditions, les déblais sont évacués par l'Entrepreneur vers un exutoire adapté aux caractéristiques du matériaux.

Mouvement de terres

L'Entrepreneur soumet au Maître d'œuvre pendant la période de préparation un **plan de mouvement des terres**. Ce plan de mouvement des terres peut faire l'objet de modification en cours de réalisation en fonction des contraintes du chantier et ce sans que l'Entrepreneur puisse prétendre à indemnisation.

D'une façon générale, tous les matériaux de déblai meubles sont extraits pour être réemployés en remblai, ou évacué vers une plateforme de valorisation. Le choix et les volumes associés doivent être présentés dans un **tableau associé au mouvement des terres**, et soumis à validation du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur est tenu de réaliser les travaux selon les modalités les plus appropriées permettant d'optimiser les flux de matériaux sur le chantier et une réutilisation maximale des matériaux dans le respect des objectifs techniques et règles de l'art.

En aucun cas, l'Entrepreneur ne peut prendre l'initiative d'évacuer des matériaux en dépôt définitif sans l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Des stocks provisoires à la charge de l'Entrepreneur peuvent être réalisés pour optimiser le réemploi des matériaux et les conditions de leur traitement. La reprise de ces matériaux est à la charge de l'Entrepreneur si la constitution des stocks a été faite à son initiative.

En dehors des conséquences dues à l'inobservation de ces prescriptions par l'Entrepreneur, certains travaux confortatifs peuvent être demandés par le Maître d'œuvre, compte tenu des constatations faites sur le chantier en cours de travaux.

Dans le cas où un traitement des matériaux est envisagé, la décision de traiter est soumise à l'accord préalable du Maître d'œuvre. Le traitement s'effectue dans les conditions définies au présent CCTP.

L'Entrepreneur doit mettre en évidence dans son tableau de mouvement de terre chaque origine de matériaux et chaque destination les volumes suivants :

- Terre végétale extrait et/ou réutilisé ;
- Déblais extrait et réutilisés en remblais et PST ;
- Déblais non réutilisables en remblais, mis en dépôt et modelage sur site ;
- Déblais non réutilisables en remblais, évacués hors site.

En l'absence de tableau soumis en période de préparation et validée, l'Entrepreneur ne peut se prémunir d'un accostage supérieur aux quantités du marché lors de l'exécution [cet accostage n'ayant pas pu être arbitré vis-à-vis des origines / destinations].

Tableau 4 | Terrassements : spécifications et provenance des matériaux [Source : SCE]

NATURE DES OUVRAGES	SPECIFICATIONS	PROVENANCES	OBSERVATIONS
REMBLAIS GENERAUX	Tableau des conditions d'utilisation des sols et articles du présent CCTP	Matériaux du site non traités ou traités Matériaux d'apport	Acceptation du Maître d'Œuvre
SUBSTITUTIONS PURGES	Matériaux insensibles à l'eau Granularité 50/150 mm EV2 ≥ 30 MPa	Fourniture extérieure par l'Entrepreneur	Acceptation du Maître d'Œuvre
PST DEBLAIS	Articles du présent CCTP Matériaux issus des déblais traités et compactés q4 PST3/ AR1 avec EV2 ≥ 30 MPa	Matériaux du site non traités ou traités Matériaux d'apport	Acceptation du Maître d'Œuvre
PST REMBLAIS	Articles du présent CCTP Matériaux d'apport de type concassé non-gélif insensible à l'eau (e > 1.50 m) PST6/AR3 avec EV2 ≥ 120 MPa	Matériaux du site non traités ou traités Matériaux d'apport	Acceptation du Maître d'Œuvre
COUCHE DE FORME	Matériaux issus du site ou Matériaux rocheux insensibles suivant la norme NF P 11-300 Granularité 0/31.5 (e = 0,15) Granularité 0/80 mm (e = 0,40) EV2 ≥ 50 MPa	Matériaux du site non traités ou traités Matériaux d'apport	Acceptation du Maître d'Œuvre

NATURE DES OUVRAGES	SPECIFICATIONS	PROVENANCES	OBSERVATIONS
GEOSYNTHETIQUES GEOMEMBRANES	Suivant article du présent CCTP Suivant norme NF P 84-510	Fourniture extérieure par l'Entrepreneur	Acceptation du Maître d'Œuvre

Itinéraires de flux de matières

L'Entrepreneur, co-traitants, sous-traitants et fournisseurs, doivent effectuer leurs transports de matériaux en utilisant les itinéraires définis lors de la période de préparation au sein du DHOL.

Le projet de plan du mouvement de terre, établi dans le cadre des prescriptions du tableau des conditions d'utilisation des sols, doit satisfaire en outre aux conditions ci-dessous.

Il est précisé que les transports des matériaux sur routes ouvertes à la circulation se font uniquement par camions. L'emploi de tracteurs agricoles est interdit.

Tableau 5 | Terrassements : cadres des choix des itinéraires de flux [Source : SCE]

CADRE DES ITINERAIRES	PRESCRIPTION(S)
ITINERAIRES IMPOSES	Les voiries départementales et nationales
POINTS DE PASSAGE INTERDITS	Les voiries communales
AMENAGEMENTS SPECIAUX	Toutes les pistes / rétablissement d'accès sont à la charge de l'Entrepreneur, y compris leur maintenance

Destination des excédents

Lorsqu'un matériau n'est pas réutilisable tel quel en remblai ou modelage au moment qui serait celui de sa mise en œuvre, trois (3) solutions sont à envisager successivement :

- ▶ Dans le **cas de sols à l'état humide** et si la recherche de l'équilibre du mouvement des terres impose leur réutilisation, une aération doit être adoptée, après accord du Maître d'œuvre.
S'il s'avère que l'aération est insuffisante, le traitement des matériaux est préconisé suivant un dosage proposé par l'Entrepreneur. L'accord préalable du Maître d'œuvre est nécessaire, quelle que soit l'opération.
- ▶ Dans le **cas de sols à l'état sec** et pour permettre leur utilisation dans une plage de teneur en eau proche de l'Optimum Proctor, une humidification des matériaux est réalisée sur proposition du laboratoire de l'Entrepreneur.
- ▶ Sinon, les **matériaux sont mis en dépôt définitif ou évacuer**, après validation du Maître d'œuvre.

Les destinations particulières des matériaux sont précisées ci-dessous.

Tableau 6 | Terrassements : destination des matériaux excédentaires [Source : SCE]

NATURE DES OUVRAGES	DESTINATION DES MATERIAUX
TERRE VEGETALE ISSUE DU DECAPAGE	Mise en dépôt provisoire sur le chantier en vue de sa réutilisation pour les espaces verts
DEBLAIS DU SITE	Evacuation au lieu de dépôt définitif ou réutilisation
DECAISSEMENT	Réemploi en remblai des matériaux soumis à l'approbation du Maître d'œuvre ou mise en dépôt au lieu de dépôt définitif des matériaux impropres ou en excédent.

3.2.3. Caractérisation des sols en place

Dispositions générales

Les principes d'exécution des terrassements sont tirés du Guide Technique « Réalisation des remblais et des couches de forme » - G.T.R - Fascicules I et II (2023).

Les sols rencontrés aux déblais ou en déconstruction de voiries sont identifiés et classés à l'extraction en cas d'approvisionnement unique, ou à la mise en dépôts en cas de mélange des sols ou en cas de dispositions particulières.

L'Entrepreneur doit valoriser au maximum les matériaux issus des déblais ou excavation.

Les conditions de réemploi des matériaux qui pourraient être éventuellement différentes des recommandations du GTR sont soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Caractéristiques des matériaux à terrasser

Les matériaux en place sont des structures de chaussées ou plateformes anthropiques. Le sol support à l'arase est de type limoneux. Il appartient à l'Entrepreneur d'apprécier à partir des études géotechniques les natures de matériaux susceptibles d'être rencontrées lors de ses travaux.

Les matériaux à déblayer sont classés en déblai meuble.

Ce classement s'applique aux matériaux meubles et rocheux très altérés, extraits aux engins à lame ou à la pelle de forte puissance, quels que soit le rendement et la puissance des engins lors de l'extraction.

Il est rappelé que le prix du bordereau qui rémunère les opérations de déblai est applicable quel que soient le mode d'extraction, les moyens de transport et la distance de transport pour l'exécution des travaux.

3.2.4. Choix du matériel de compactage

Acceptation du matériel de mise en œuvre

L'objectif du compactage est d'obtenir un matériau avec un minimum de vide pour bloquer les risques d'évolution. Pour cela, la mise en œuvre des matériaux doit être conforme aux prescriptions du GTR et du GTS.

Le Maître d'œuvre et l'Entrepreneur apprécient contradictoirement les conditions météorologiques nécessaires à la détermination des conditions d'utilisation des sols.

Seuls sont agréés par le Maître d'œuvre, les compacteurs équipés de dispositifs de contrôle et d'enregistrement des paramètres de compactage.

L'Entrepreneur soumet au visa du Maître d'Œuvre :

- ▶ La liste et les caractéristiques des engins de régaling et de compactage qui doivent être utilisés pour chaque atelier de mise en œuvre ;
- ▶ La marque, le type et les principes de montage des compteurs totalisateurs.

Le choix du matériel de compactage doit être adapté à la nature et à l'état des matériaux mis en œuvre, par référence à la liste des compacteurs figurant en annexe du fascicule 2 du GTR. En particulier, l'Entrepreneur doit prévoir des moyens de compactage susceptibles de fermer la plate-forme.

Lorsque le tableau des compacteurs ne comporte aucune indication pour le compactage des sols identifiés, les types de compacteurs ne sont pas adaptés.

Dans ce cas, les engins de compactage appropriés doivent être proposés au Maître d'œuvre, avec à l'appui, des résultats d'une planche d'essais, à la charge de l'Entrepreneur, les modalités de compactage sont soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre. Si des variations de la qualité des sols ou des rendements interviennent par rapport aux prévisions, l'Entrepreneur doit soumettre à nouveau le matériel de compactage à l'approbation du Maître d'œuvre.

3.2.5. Couche de forme granulaire

Matériaux granulaires

Les matériaux granulaires destinés à la couche de forme des voies provisoires ou d'entretien sont de fourniture extérieure assurée par l'Entrepreneur.

Les matériaux doivent respecter les conditions décrites ci-après.

GNT 0/80	GNT 0/31.5
Matériau R21/R41/D31 selon NFP 11-300 $D_{max} \leq 80 \text{ mm}$ $VBS \leq 0,2$ $\text{Passant à } 50 \text{ mm} \leq 60 \%$ $\text{Passant à } 10 \text{ mm} \leq 40 \%$ $\text{Passant à } 0,08 \text{ mm} \leq 12 \%$ LA et MDE inférieurs à 45	Matériau R21/R41/D21 selon NFP 11-300 Fuseau conforme à la norme NF EN 13285 Tableau de granularité GNT2 $VBS \leq 0,1$ LA et MDE inférieurs à 45

L'Entrepreneur est invité à substituer un produit de type GNT par un matériau de valorisation, de type GDNT ou autre, en apportant les justifications suffisantes pour autoriser son application [caractéristiques techniques et évaluation environnementale].

Les caractéristiques de ces graves sont en outre :

- ▶ Indice de plasticité non mesurable
- ▶ Teneur en matières organiques inférieure à 0,2 % (norme P18.586).
- ▶ Non gélifs (G<30 suivant norme P18.593 et suivant norme P98.234-2)

L'objectif de portance visé sur la couche de forme est :

PLATEFORME DE TYPE PF2 AVEC $EV2 \geq 50$ MPA

L'Entrepreneur est tenu de justifier de l'obtention de ces caractéristiques en présentant un dossier d'études précisant :

- ▶ La nature et l'origine des différents constituants ;
- ▶ La composition granulométrique de la grave ;
- ▶ Les essais de comportement.

Dans le cas où l'Entrepreneur n'est pas en mesure de fournir un matériau de cette classe ou de classe équivalente, les surépaisseurs de couche de forme (et les sur-profondeurs de terrassement pour respecter le niveau fini des voiries) nécessaires sont à sa charge.

L'Entrepreneur est tenu de justifier à tout moment la provenance des matériaux au moyen, de factures, de bons de pesée ou tout autre pièce signée du fournisseur.

Enduits de protection

Les enduits de protection ont la composition suivante :

1 ^{ERE} COUCHE (10/14)	2 ^{NDE} COUCHE (GRAVILLONS)
Liant : 1.5 kg/m2 de bitume résiduel Gravillons (10/14) : 9 à 11 l/m2	Liant : 0.9 kg/m2 de bitume résiduel Gravillons (4/6) : 6 à 8 l/m2

Le liant est une émulsion cationique à rupture rapide à 65 % de bitume pur.

Les gravillons répondent aux spécifications de la norme NF P 18-545, catégorie B II.

3.2.6. Géosynthétiques

Caractéristiques générales sur les géosynthétiques

Les caractéristiques des géosynthétiques à utiliser sont conformes aux recommandations établies par le Comité Français des Géosynthétiques et Géomembranes. (C.F.G. ainsi qu'à la note d'information n°71 de Mars 1992 du SETRA "Chaussées - Dépendances" complétée par son annexe, aux normes AFNOR G 38 et aux normes européennes.

Les géosynthétiques sont soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Les types de géosynthétiques à utiliser sont décrits ci-après.

Tous les géosynthétiques doivent être marqués CE. L'identification du produit doit toujours être visible jusqu'à son recouvrement par une quelconque couche de matériaux.

Les géosynthétiques de séparation ou de filtration doivent disposer d'un certificat ASQUAL. Des produits de renforcement ou de drainage non certifiés ASQUAL peuvent être validés, sur les bases de contrôles fournis par le fabricant.

Conditions particulières de mise en œuvre

Le Maître d'œuvre peut juger nécessaire en cours d'exécution l'installation d'un type particulier de géosynthétique. Les zones d'application sont définies par le Maître d'œuvre et transmises à l'Entrepreneur.

Normalisation des essais sur géosynthétique

La plupart des essais permettant les mesures des caractéristiques des géosynthétiques et produits apparentés sont normalisés NF, EN ou ISO.

NORMES	CARACTERISTIQUES CONCERNEES	UNITE
NF EN ISO 10319	Résistance à la traction	kN/m
	Déformation à l'effort maximal (allongement à la rupture)	%
NF G 38019	Résistance au poinçonnement statique	KN
NF EN 918	Perforation dynamique (ou chute du cône)	mm
NF EN ISO 12 958	Capacité de débit dans le plan (Transmissivité)	m ² /s
NF EN ISO 11 058	Perméabilité normale au plan	m/s
NF EN ISO 12 956	Ouverture de Filtration	µm
NF EN 965	Masse surfacique	g/m ²
NF EN 964-1	Épaisseur	mm

Le rôle de protection des géosynthétiques est caractérisé par l'essai de perforation dynamique représentant les sollicitations appliquées au géosynthétique à la mise en œuvre des matériaux de remblai.

Spécifications génériques

Les valeurs exigées, ci-après, sont les valeurs nominales annoncées par le producteur (VNap) et portées sur le certificat de qualification pour les géosynthétiques certifiés.

Dans le cas de produits non certifiés, le géosynthétique doit présenter des caractéristiques telles que 95 % des échantillons testés aient des caractéristiques supérieures (ou inférieures suivant le sens de variation) aux valeurs de référence. Les plages de variation des essais sont celles de l'ASQUAL.

Les types de géosynthétique et les valeurs à adopter sont déterminés en fonction des cas rencontrés, et soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Les géosynthétiques doivent satisfaire, en sus des spécifications exigées ci-après :

- ▶ Les géosynthétiques doivent présenter une mouillabilité suffisante pour pouvoir se saturer en cours de fonctionnement.
Le produit est considéré comme satisfaisant si au cours de l'essai de mouillabilité (projet de norme NF G 38.020) la charge ne dépasse pas cinq (5) millimètres et si toute la surface des dix (10) échantillons testés est mouillée.
- ▶ Les géosynthétiques doivent présenter une souplesse ou conformation suffisante pour épouser, sans faire de plis, des surfaces gauches plus ou moins complexes.

Spécifications Type S1

Sans objet pour cette opération.

Spécifications Type S2

Sans objet pour cette opération.

Spécifications Type F1

Sans objet pour cette opération.

Spécifications géotextiles

Les spécifications sont détaillées dans le fascicule 2 du CCTP (Travaux de génie civil).

3.2.7. Enherbement / engazonnement

Enherbement

Un engazonnement est mis en œuvre sur les terres végétales des talus, délaissés et dépendances vertes pour la finition ou remise en état dans les emprises travaux.

Le mélange proposé est donné ci-après. :

- ▶ Ray Grass 30 %
- ▶ Fétuque traçante 10 %

- ▶ Crételle des prés 10 %
- ▶ Agrostis traçante 10 %
- ▶ Pâturin des prés 15 %
- ▶ Pâturin comprime 10 %
- ▶ Fétuque rouge 10 %
- ▶ Achillée mille-feuille 5 %

Cette liste est à adapter en fonction du sol en place, et des essences locales les plus appropriées à la géographie et à la saison de mise en œuvre, afin d'obtenir un engazonnement uniforme.

3.3. Modalités d'exécution des travaux

3.3.1. Travaux préparatoires

3.3.1.1. Reconnaissance complémentaire

Reconnaissance préalable des déblais

Préalablement à l'exécution des travaux, il est opéré des reconnaissances dans le but d'affirmer et de recalculer les résultats des études initiales.

Le programme de la reconnaissance générale, détaillée par ouvrage, est soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Ces reconnaissances complémentaires correspondent aux opérations suivantes :

- ▶ Sondages à la pelle mécanique de 5,5 m de profondeur ou descendus au refus.
- ▶ Sondages à la tarière descendus au minimum 1,00 m au-dessous de l'arase tous les 180 m à l'axe où la hauteur des déblais est supérieure à 5 m (le diamètre de la tarière est adapté au volume de matériaux requis pour la réalisation des essais en laboratoire)
- ▶ Prélèvements de petits échantillons pour mesure de teneur en eau naturelle tous les 1,00 m de profondeur dans chaque sondage.
- ▶ Prélèvements de gros échantillons pour identification des sols, essais PROCTOR, essais CBR, essais CBR après immersion, mesures IPI, densités sur blocs et essais mécaniques.
- ▶ Prélèvements de gros échantillons pour études de traitement pour PST.

Il est dressé des profils hydriques quinze jours au plus tôt et huit jours au plus tard avant l'exécution des travaux de déblaiement de telle sorte que les résultats soient significatifs des terrains au moment de leur extraction d'une part, et exploités à temps pour en tirer les conclusions utiles d'autre part.

Pour les zones de déblais dont la hauteur dépasse 5,00 m, l'Entrepreneur effectue des sondages complémentaires à la pelle mécanique à l'avancement des travaux en vue d'établir les éléments décrits ci-avant. L'emplacement et la densité des sondages est soumis à validation du Maître d'œuvre.

La fréquence des essais est donnée dans le tableau ci-dessous.

TYPE D'ESSAI	FREQUENCES MINIMALES D'ESSAI
TENEUR EN EAU NATURELLE	Une mesure tous les 1,00 m (tous les échantillons prélevés)
GRANULOMETRIE	Minimum une par sondage et par formation
VALEUR AU BLEU DE METHYLENE	Minimum une par déblai et par formation
PROCTOR NORMAL (5 POINTS) AVEC MESURE DE LA VARIATION DE L'IPI	Un par déblai, par formation de sol meuble
IPI ET CBR APRES IMBIBITION 4 JOURS	Minimum un par famille de sol ou formation
IPI	Un par sondage en assise de remblai à la cote TN moins 1,00 m

Les matériaux sont identifiés pour permettre leur classement selon le guide technique pour la réalisation des remblais (GTR 2023).

En fonction des résultats de la reconnaissance, le mouvement des terres doit être affiné par l'Entrepreneur qui soumet ses conclusions à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Reconnaissance des sols support

Préalablement à la réalisation des remblais, l'Entrepreneur procède à une reconnaissance de la nature et de l'état des sols rencontrés au moyen d'une pelle mécanique.

Ces sondages doivent permettre de déterminer la nature, l'état et les caractéristiques mécaniques des terrains rencontrés (identification et conditions de portance), niveau par niveau, en vue de préciser la profondeur des bèches ainsi que l'épaisseur et l'extension réelle des purges.

Les résultats de ces reconnaissances doivent faire l'objet d'un rapport circonstancié, par ouvrage en remblai, établi par l'Entrepreneur.

Organisation et suivi de la reconnaissance préalable

L'Entrepreneur fournit le matériel et le personnel de conduite nécessaires aux prélèvements des échantillons. Le laboratoire de l'Entrepreneur possède l'équipement nécessaire à la réalisation des essais cités ci-avant. Son laboratoire est soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre et doit être dimensionné pour réaliser les reconnaissances préalables dans les délais impartis.

Le laboratoire de l'Entrepreneur a pour mission, sous le contrôle du Maître d'œuvre, d'effectuer les essais définis ci-avant, de définir les conditions de mise en œuvre des matériaux et de quantifier précisément les volumes et la géométrie des gisements de matériaux qui feront l'objet de destinations particulières (PST).

3.3.2. Décapage des terres végétales

Exécution du décapage

La préparation de décapage est exécutée uniquement sur l'emprise des travaux définitifs, et après accord du Maître d'œuvre. Les zones concernées par la préparation de décapage sont figurées sur le plan des mouvements des terres.

La terre végétale est décapée sur une épaisseur moyenne de 0,20 m et stockée dans l'emprise du chantier, soit en cordon, soit en dépôt provisoire, sur une hauteur maximale de 3,00 m en vue de son réemploi sur les délaissés végétalisés.

Les produits de décapage sont mis en dépôt définitif ou en dépôt provisoire suivant leur nature (matériaux impropres ou terre végétale). Les lieux de stockage définitifs sont définis sur les plans le cas échéant. Les lieux de stockage provisoires sont proposés par l'Entrepreneur et soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre. Les produits de décapage non réutilisables sont mis en dépôt définitif.

Si l'Entrepreneur estime ne pas pouvoir stocker toute la terre végétale dans l'emprise du chantier, il recherche un emplacement lui permettant de la reprendre. Tous les frais afférents à ce stockage extérieur sont à la charge de l'Entrepreneur.

La terre végétale provenant du chantier est expurgée des éléments supérieurs à cinq (5) centimètres, des végétaux, racines et débris de toutes sortes.

Dépôt provisoire ou définitif

L'Entrepreneur met en évidence, par un mouvement des terres spécifique soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre, les volumes de terre végétale extraits.

L'assise des dépôts provisoires de terre végétale n'est pas décapée, le cas échéant.

3.3.3. Exécution des déblais

Déblais en terrain meuble

Les déblais sont exécutés par des moyens laissés à l'initiative de l'Entrepreneur pour chaque type de matériau rencontré. Ces moyens doivent tenir compte de toutes les contraintes imposées au CCAP et au CCTP, ainsi que des préconisations du rapport géotechnique.

Le Maître d'œuvre conserve la prérogative de refuser tel atelier de production ou tel procédé de l'Entrepreneur qui ne donnerait pas satisfaction, tant au point de vue de la qualité de produits (en vue de leur réutilisation), que de la cadence d'exécution ou des nuisances qu'ils pourraient engendrer.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le mode opératoire utilisé pour l'exécution des déblais : les méthodes et moyens peuvent le conduire à réaliser des stocks provisoires. L'Entrepreneur ne peut se prévaloir des sujétions qui résulteraient des mises en stocks provisoires puis des reprises sur stocks pour prétendre à une rémunération supplémentaire. Ces sujétions sont incluses dans la définition et prix de déblai.

Ecoulement naturel et drainage interne

Les travaux d'assainissement définitifs sont à réaliser préalablement au décaissement, et tiennent compte des possibles venues d'eau en déblais.

L'Entrepreneur est tenu d'exécuter à sa charge les ouvrages provisoires qui sont nécessaires à la bonne exécution des travaux, tels que les raccordements des dispositifs d'écoulement (qu'ils soient permanents ou provisoires) sur des assainissements existants.

Les raccordements et, plus généralement tous les exutoires de ces ouvrages sont soumis au préalable à l'acceptation du Maître d'œuvre.

L'exécution des déblais est conduite de telle manière que les écoulements longitudinal et transversal puissent être assuré en permanence et convergent systématiquement vers les exutoires définitifs ou provisoires. L'Entrepreneur est tenu d'adapter en permanence les ouvrages provisoires de raccordement.

La topographie des lieux et les dispositions du projet permettant l'écoulement gravitaire des eaux, l'Entrepreneur doit les maintenir en cours de travaux, c'est-à-dire reconstituer à chaque arrêt de chantier une pente transversale supérieure à quatre (4) pour cent à la surface des parties excavées et réaliser en temps utile différents dispositifs provisoires ou définitifs d'assainissement (saignées, rigoles, fossés, collecteurs, descentes d'eau, etc.). Au cas où, en cours de travaux, il serait conduit à procéder par pompage et quel que soit l'endroit, les frais correspondants resteraient à sa charge.

Les travaux de drainage (collecte et évacuation des eaux internes) prévus au projet sont à réaliser conformément aux plans d'exécution de l'Entrepreneur et aux directives données par le Maître d'œuvre.

En fin d'exécution de déblai, l'Entrepreneur prend les dispositions nécessaires à la protection du fond de forme, par :

- ▶ Exécution du drainage latéral définitif prévu au projet avant la mise en place de la couche de substitution éventuelle et à fortiori de la couche de forme.
- ▶ Réalisation des ouvrages latéraux provisoires, dont la réalisation et l'entretien sont à la charge de l'Entrepreneur.

Le Maître d'œuvre peut imposer la pose d'un géotextile en fond de forme, dans les zones où cela lui paraît nécessaire. Les purges et décaissements ne doivent pas constituer des pièges à eau, notamment au droit des zones de raccordement. Un drainage latéral, aboutissant à des exutoires, peut être demandé par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur prend les mesures nécessaires pour éviter toute pollution des eaux superficielles et souterraines sur la totalité du secteur.

La réalisation de l'arase et la mise en œuvre de la couche de forme tiennent compte des contraintes liées à la présence des drains et des regards laissés en attente

Arases

Lorsque les déblais atteignent le niveau de l'arase + 0,5 m, l'Entrepreneur réalise une reconnaissance complémentaire :

- ▶ Reconnaissance générale visuelle,
- ▶ Reconnaissance détaillée, notamment par sondages à la pelle mécanique dans les zones douteuses.

Cette reconnaissance constitue un point d'arrêt du PAQ et l'avis du Maître d'œuvre est impératif avant la réalisation de la PST.

L'Entrepreneur organise cette reconnaissance, soit au fur et à mesure de l'avancement des déblais, soit à l'achèvement des déblais de la phase concernée.

Profils rasant et transition déblais / remblais

Pour les profils rasants et les zones de transition déblais / remblais, la PST est réalisée en matériaux inertes type concassés dur de granularité 40/80 mm sur 1,00 m d'épaisseur, pour atteindre une portance minimale de 40 MPa.

Les matériaux sont soumis à acceptation du Maître d'œuvre.

Le drainage longitudinal, après remblaiement doit s'effectuer par approfondissement et allongement du drain du déblai.

Un drain transversal est placé à l'extrémité la plus basse du décaissement

Substitutions

Les matériaux curés sont évacués en dépôt définitif.

Si des purges sont nécessaires, les excavations sont à exécuter jusqu'à la profondeur fixée par le Maître d'œuvre ; la cote technique des déblais est rattrapée par apport de matériaux soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

Mise en dépôt provisoire

L'assiette des dépôts provisoires (hormis ceux de terre végétale) doit impérativement avoir été décapée avant toute mise en dépôt ; elle doit être assainie de telle sorte que la teneur en eau des matériaux stockés évolue, si possible, favorablement.

Les dépôts provisoires doivent être conçus en fonction du mode de reprise ; leur hauteur ne peut pas dépasser cinq (5) mètres, ils sont compactés si le mode de reprise ou les conditions de sécurité l'exigent.

La reprise est organisée de telle sorte qu'aucune pollution des matériaux stockés n'en résulte. Elle ne doit pas occasionner de perturbation de drainage de l'aire de dépôt.

3.3.4. Exécution des remblais

Sans objet pour cette opération.

3.3.5. Traitement des sols

Sans objet pour cette opération.

3.3.6. Partie supérieure de terrassements

Sans objet pour cette opération.

3.3.7. Couche de forme

Travaux préalables à la mise en œuvre

La couche de forme est mise en œuvre sur une plateforme de terrassement préalablement réceptionnée en nivellement et en portance.

Le drainage éventuel est réalisé avant la mise en œuvre de la couche de forme et juste après la réalisation de la PST. Le drainage est contrôlé en nivellement.

Dans le cas où des prescriptions imposées à l'arase de terrassement ne sont pas respectées localement, l'Entrepreneur doit exécuter préalablement à la mise en place de la couche de forme les purges nécessaires.

Dans les zones de remblai réalisées dans le cadre du présent marché, les purges, leur drainage éventuel et leur remblaiement sont effectuées aux frais de l'Entrepreneur.

Transport de granulat

Les granulats fournis par l'Entrepreneur sont transportés jusqu'à pied d'œuvre en utilisant les itinéraires et les points d'accès au chantier définis en accord avec le Maître d'œuvre, ainsi qu'en respectant les conditions de circulation fixées au présent CCTP.

L'Entrepreneur a à subir les sujétions résultant de la circulation sur les voies publiques, de la traversée des agglomérations, des mesures de sécurité imposées aux carrefours, avec les voies publiques sans qu'il puisse prétendre à indemnités (feux, stop, etc.), ainsi que celles résultant de la circulation sur chantier.

Les camions utilisés pour le transport de granulats, qu'ils fassent partie du parc du fournisseur ou qu'ils soient affrétés par lui, doivent présenter une benne parfaitement propre, exempte de toute souillure pouvant polluer la fourniture. Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de refuser la livraison d'un ou plusieurs camions dont l'état de propreté de la benne ne serait pas satisfaisant.

Le transport proposé par l'Entrepreneur fait l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre.

Mise en œuvre et compactage des matériaux

L'atelier de mise en œuvre et le programme d'exécution sont soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre. L'Entrepreneur fait apparaître l'ordre d'exécution de la couche de réglage et tient compte des contraintes de circulation et autres contraintes définies au présent CCTP.

Une planche d'essais est réalisée en début de chantier pour chaque type de matériaux et épaisseur de couche de forme, de façon à vérifier que l'atelier de mise en œuvre et de compactage permette d'obtenir les caractéristiques fixées au ci-après et la densification maximale compatible avec le matériel, le matériau utilisé et les cadences prévues.

La composition de l'atelier de compactage et les modalités d'exécution de celui-ci sont soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre et définies à la suite de la planche d'essai.

En plus des compacteurs vibrants, l'atelier de compactage comprend au moins un compacteur à pneus de type P3.

	La teneur en eau de compactage est réglée de telle sorte qu'elle permette d'obtenir une densité égale ou supérieure à la densité optimale obtenue sur planche d'essai pour le matériau 0/31.5. L'Entrepreneur doit prévoir en permanence sur chantier des moyens d'arrosage en mesure de répandre la quantité d'eau nécessaire à l'ajustement de la teneur en eau. Cet ajustement se fait à l'aide d'une arroseuse automotrice équipée d'une rampe à débit réglable et préalablement étalonnée sur le chantier. L'Entrepreneur est tenu de remplacer immédiatement et dans la même catégorie tout engin de compactage qui tomberait en panne.
Régilage	Le régilage est réalisé avec des moyens appropriés pour éviter toute ségrégation. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la technique de mise en œuvre pour la couche de réglage supérieur, avec des spécifications strictes en nivellement.
Protection de la couche de forme	La plateforme support chaussée circulée est protégée par un enduit bicouche sur la totalité de la plateforme. Cet enduit est mis en œuvre le jour même de la réalisation de la couche. Les zones non prévues pour être circulées doivent être barrées par les soins de l'Entrepreneur. L'Entrepreneur a la charge de l'entretien du revêtement jusqu'à la réception des travaux.
Remise en place des axes	Durant la période des travaux, l'Entrepreneur est tenu de remettre en place les axes et repères nécessaires aux contrôles effectués par le Maître d'œuvre. Avant la réception des couches de forme, l'Entrepreneur est tenu de réimplanter les axes de référence. Cette implantation consiste en la mise en place de piquets numérotés à l'emplacement de chaque profil en travers.
Drainage d'interface	Aux interfaces avec les zones dont la couche de forme est de nature et d'épaisseur différentes, un risque de formation d'une zone d'accumulation d'eau existe. Dans ce cas, un épi drainant est réalisé à l'interface, de manière à diriger l'eau (s'accumulant à l'interface) en dehors de la couche de forme.

3.3.8. Revêtements des délaissés

Revêtement des délaissés	La préparation des délaissés à revêtir en terre végétale nécessite un hersage des terrains pour assurer la décompaction des sols supports. Les matériaux sont mis en œuvre sur une épaisseur de trente (30) à cinquante (50) centimètre. Des amendements en matières organiques sont appliqués si nécessaire pour améliorer les caractéristiques agro-pédologiques des sols.
Enherbement	Les talus sont enherbés à l'avancement par engazonnement manuel. Le mélange à projeter se compose : • Du mélange de grains dosé à 30g/m² (formule ci-dessus), • D'un fixateur, • Des engrais organiques et minéraux, • D'eau. L'Entrepreneur doit assurer l'entretien et la reprise des semis quels que soient les défauts constatés pendant l'exécution des travaux jusqu'à l'issue du délai de garantie. Le cas échéant, l'Entrepreneur assure une tonte avant la réception des travaux.
Remise en état des terrains	En fin d'exploitation des dépôts, l'Entrepreneur doit procéder à la remise en forme des lieux de dépôts par réglage des matériaux restants. Il avertit le Maître d'œuvre quand les travaux de remise en forme sont terminés et un constat est établi.

3.4. Contrôles

3.4.1. Etudes d'exécution

DEX-MOE

Le Maître d'œuvre transmet au sein du DCE :

- ▶ Le programme général des travaux en matière de terrassements ;
- ▶ Le levé topographique des emprises travaux ;
- ▶ Les plans d'études de niveau projet de l'opération ;
- ▶ Le quantitatif associé aux prestations de terrassements et couches de forme ;
- ▶ Les études et investigations antérieures relatives aux travaux de terrassements.

DEX-ENT | Documents d'exécution études

L'Entrepreneur réalise avant le démarrage de ses études le levé topographique initial du terrain naturel et l'ensemble des reconnaissances géotechniques et sols.

L'Entrepreneur établit ensuite les documents d'exécution associés aux terrassements, intégrant le cas échéant les mises à jour associées aux investigations complémentaires :

- ▶ Les **profils en travers courants** d'exécution avec entrées en terre réelles, et définition des différentes couches constituant les ouvrages. Ces profils doivent intégrer les dispositions annexes telles que merlons, banquettes, ... ;
- ▶ Le **plan du mouvement des terres** d'exécution ;
Pour établir ce plan de mouvement des terres, l'unité de cubature est le mètre cube en place. Apparaissent en tant que tels, les remblais, les déblais, les purges, les mises en dépôt provisoire, les mises en dépôt définitif, la couche de forme, la terre végétale et les matériaux de décapage ou de dépôt.
Le plan de mouvement des terres est établi à partir des études géotechniques et de la géométrie. Il est actualisé tous les mois en fonction des résultats des reconnaissances complémentaires, complétés des constatations du chantier et de l'évolution de la géométrie de projet ou de l'exécution.
Il tient compte des planches d'essais diverses et études de traitement.
- ▶ Les **plans d'exécution ou détail particuliers**, nécessaires à la bonne compréhension de l'exécution du chantier, notamment concernant les zones de drainages [horizontaux ou verticaux], les modelages, les merlons, les dépôt, etc...

DEX-ENT | Documents d'exécution travaux

L'Entrepreneur établit les documents d'exécution des travaux associés aux terrassements et couches de forme dans le cadre de son PAQ et du planning général des travaux, et plus spécifiquement :

- ▶ Le **planning des travaux de terrassements et de couche de forme**, et ordonnancement au sein du planning général des travaux ;
- ▶ Les **procédures d'exécution** ci-après [non-exhaustives] :
 - Exécution des déblais / remblais, y compris gestion du mouvement des terres, notamment des sols pollués [suivi et traçabilité des matériaux] ;
 - Réalisation des pistes de chantier et voies provisoires ;
 - Réalisation de purges et substitutions ;
 - Traitement à la chaux et / ou au liant hydraulique routier pour reclassement ou pour la réalisation de traitement des matériaux du site en couche de forme des voies provisoires ;
 - Exécution de la couche de forme des voies provisoires en matériaux du site ou matériaux d'apport ;
 - Mise en œuvre d'une couche d'imprégnation sur couche de forme / de protection sur arase ;
 - Toute autre procédure associée à l'explication du mode opératoire des travaux à réaliser dans le cadre des terrassements et couches de forme.

3.4.2. Reconnaissances complémentaires

Résultats des investigations complémentaires

Un rapport circonstancié de reconnaissance et d'exécution est établi par l'Entrepreneur. Ce rapport comporte notamment :

- ▶ Une vue en plan avec repérage des sondages.
- ▶ Une coupe géologique faisant apparaître les différentes couches rencontrées.
- ▶ Les fiches d'essai.
- ▶ Un rapport de synthèse précisant la nature, la classification, les conditions de mise en œuvre de chaque type de matériau rencontré avec l'élaboration d'une **grille de décision** pour chaque ensemble comportant pour chaque nature de matériaux identifiée :
 - Désignation du matériau,
 - Classe GTR - état,
 - Conditions météorologique
 - Plages de teneur en eau naturelle et d'IPI correspondant et prévisions de réutilisation sans ou avec traitement,
 - Proctor normal de référence pour les sols fins,
 - Conditions de traitement et dosages pour la PST traitée,
 - Type de compacteurs envisagés pour la mise en œuvre,
 - Objectifs de compactage (e, Q/S, nombre de passes) pour chaque type de compacteurs et type de sol.
- ▶ Une analyse comparative avec le dossier géotechnique (pièce C2),
- ▶ La stratégie d'extraction (objectifs et méthodologies), de réutilisation et de mise en œuvre envisagée en remblai en accord avec le dispositif prévisionnel de constitution des remblais,

Il est rappelé que l'Entrepreneur doit adapter son plan de mise en œuvre aux caractéristiques réelles des matériaux à terrasser et notamment par rapport aux conditions atmosphériques probables à l'époque prévisible du terrassement, cela afin d'utiliser au mieux les conditions naturelles d'aération.

3.4.3. Exécution des déblais

Déblais

Tolérances planimétriques :

- ▶ Largeur de plate-forme : 0+15cm.

Tolérances altimétriques d'exécution des profils :

- ▶ Talus avant revêtement en terre végétale : +/- 10 cm
- ▶ Talus après revêtement en terre végétale : +/- 5 cm

Le Maître d'œuvre fait reprendre l'extraction, sans rémunération complémentaire si la cote obtenue est supérieure à la cote théorique augmentée de la tolérance.

La réception est effectuée contradictoirement sur la base d'un profil en travers tous les vingt (20) mètres, à raison de trois (3) points levés au minimum par profil.

Cette réception topographique est effectuée aux frais de l'Entrepreneur.

Un déblai est déclaré comme conforme si 95% des points répondent aux tolérances définies ci-avant. Si tel n'est pas le cas, le Maître d'œuvre fait reprendre les ouvrages en déblai par l'entrepreneur, pour les profils identifiés comme non conformes, sans rémunération complémentaire.

Drains

La vérification porte notamment :

- ▶ Sur le caractère impérativement gravitaire de tous les écoulements.
- ▶ Sur le non-écrasement des drains.
- ▶ Sur l'efficacité des dits drains.

Les modalités de contrôles de réception figurent en partie assainissement du présent CCTP.

3.4.4. Exécution des remblais

Sans objet pour cette opération.

3.4.5. Traitement des sols

Sans objet pour cette opération.

3.4.6. Partie Supérieure de Terrassement

Sans objet pour cette opération.

3.4.7. Couche de forme

Matériaux

Sans objet pour cette opération.

Planche d'essai

Sans objet pour cette opération.

Performances requises

Les niveaux de portance à atteindre sont les suivants :

EV2 $\geq$ 50 MPa

Classe de plateforme : PF2

Les niveaux de portance sont à atteindre sur la plate-forme terminée.

Si les résultats des essais ne sont pas satisfaisants, l'Entrepreneur recompacte ou reprend, à ses frais, la zone de couche de forme concernée. Le cas échéant, il doit demander à nouveau après reprise la réception suivant les modalités fixées ci-dessus.

Les modalités de contrôles sont rappelées ci-dessous :

- ▶ Contrôle continu du compactage : Q/S
- ▶ Mesure de déflexion ou essais à la plaque statique ou dynaplaque : deux (2) essais par profil distants de vingt (20) mètres par demi-plateforme au-dessus de la couche de réglage [support des matériaux d'assise].

Tolérances géométriques

Sans objet pour cette opération.

3.4.8. Terre végétale sur les délaissés

Tolérances altimétriques

Les tolérances altimétriques sont les suivantes : **+/- 0.05 m.**

Les contrôles de conformités sont essentiellement visuels et sont assurés par l'Entrepreneur dans le cadre du contrôle externe.

3.4.9. Synthèse des contrôles de terrassements

PHASES	EXIGENCES (STIPULATIONS)		
	PRESCRIPTION		SPECIFICATIONS
	ACCEPTATIONS	EN COURS DE PRODUCTION ET D'EXECUTION	CONFORMITE
Assainissement provisoire			
Réseau	Exécution du réseau provisoire avec le début des terrassements	Entretien du réseau	Voir partie Assainissement
Géotechnique			
Investigation	Implantation des investigations Dossier de synthèse	Respect des normes	Voir partie Terrassements
Prestataire géotechnique	Compétence et référence	Qualification du géotechnicien	
Déblais			
Définition des catégories de matériaux	Reconnaissance préalable Levé topographique		Voir partie Terrassements
Etude et suivi des déblais	Rapport de synthèse		Voir partie Terrassements
Procédures d'extraction et de réemploi sur site	Méthodologie et moyens Ordonnancement et cadences Matériels Réemploi des matériaux Mouvement des terres	Rendements Fonctionnement Nature et état des sols Suivi de la destination des matériaux de réemploi	
Exécution des déblais	Protection contre les eaux, drainage et évacuation des eaux	Profils en travers théoriques Nature et état des sols Contrôle des arases et fond de décaissement Contrôle des talus	Réception du drainage Géométrie (planimétrie, altimétrie) En accord avec le projet de mouvement des terres
Fournitures			
Matériaux de couches de forme	Provenances Matériaux Itinéraires	Epreuves Usage et destination	PV des essais
Drains	/	/	/
Géotextile	/	/	/
Couche de forme			
Couche de forme	/	/	/
Granulats	Provenance Matériaux Itinéraires	Rendements Fonctionnements Epreuves	PV des essais
Procédure de mise en œuvre	/	/	/
Mise en œuvre	Planche d'essai Transport Répandage et réglage Compactage Protection contre les eaux de gâchage	Composition et modalités d'utilisation des ateliers Profils en travers théoriques Essais Q/S	Performance et tolérance d'exécution Géométrie (planimétrie et altimétrie) Epaisseur, Wn Portance, déflexion Nivellement Réception du drainage

4. Assainissement & réseaux secs

Sans objet pour cette opération.

5. Chaussées & revêtements

Sans objet pour cette opération.

6. Signalisation horizontale

6.1. Indications générales & descriptions des travaux

Prestations concernées

La présente partie du C.C.T.P. définit les spécifications générales des matériaux et produits, et les conditions de fourniture, de transport et de pose de la signalisation horizontale dans le cadre des travaux du présent marché.

Les travaux s'effectuent à la fois sur routes en circulation et hors circulation.

Textes réglementaires

Les règles en vigueur concernant les marques sur chaussée selon différents accords et textes réglementaires, notamment initiée par la Convention de Vienne de 1968 et intégré au Code de la Route et au Code de la Voirie Routière s'appliquent.

IISR	Partie 1 Généralités / Partie 7 Marque sur chaussées / Partie 8 Signalisation temporaire
Arrêté du 10/05/2000	Certification de la conformité des produits de marquage de chaussées et ses mises à jour

Normes nationales et européennes

Les normes nationales et européennes en vigueur pour les prestations de marques sur chaussées sont rappelées ci-dessous : la conformité et les références aux textes en vigueur s'entendent notamment pour les textes cités et leurs éventuelles mises-à-jour.

NF P 98 600	Signalisation routière horizontale - Marquages appliqués sur chaussées - Méthodes d'échantillonnage pour les mesures in situ des performances des marquages appliqués sur la route
NF P 98 609	Signalisation routière horizontale - Marquages appliqués sur chaussées - Dénominations
XP P 98 633	Signalisation routière horizontale - Marquages appliqués sur chaussées - Détermination des caractéristiques d'identification rapide
NF P 98 634	Signalisation routière horizontale - Marquages appliqués sur chaussées - Méthodes d'échantillonnage.
NF P 98 691	Travaux de signalisation routière horizontale
XP P 98 656-1	Marquages appliqués sur chaussées. - Marquages visibles de nuit par temps de pluie. - Essai conventionnel in situ. - Partie 1 : dénominations et spécifications.
XP P 98 656-2	Marquages appliqués sur chaussées - Marquages visibles de nuit par temps de pluie. Essai conventionnel in situ. - Partie 2 : modalités de l'essai.
NF EN 12802	Produits de marquage routier - Méthodes de laboratoire pour identification
NF EN 1423	Produits de marquage routier - Produits de saupoudrage - Microbilles de verre, granulats antidérapants et mélange de ces deux composants
NF EN 1436	Produits de marquage routier - Performances des marquages appliqués sur la route et méthodes d'essai
NF EN 1790	Produits de marquage routier - Marquages routiers préformés
NF EN 1824	Produits de marquage routier - Essais routiers
NF EN 1871	Produits de marquage routier - Propriétés physiques

Guide technique & référentiels

Le guide technique des professionnels pour la mise en œuvre du marquage horizontal est rappelé ci-dessous.

Guide de la signalisation horizontale

La signalisation horizontale est l'ensemble des marques sur chaussée utilisées pour assurer le guidage des usagers, matérialiser ou rappeler les règles de circulation, indiquer la présence de dangers et ordonner et concrétiser les espaces de déplacement ou de stationnement.

Le présent guide a pour objectif principal de rappeler les obligations réglementaires qui s'appliquent à la qualité des produits utilisés pour réaliser tout projet de signalisation horizontale, qu'il concerne un projet neuf ou un projet de renouvellement des marques existantes.

Ce guide ne définit pas les règles de conception d'un projet de signalisation de la signalisation routière mais il en rappelle les éléments principaux. Il est destiné aux décideurs, aux projeteurs routiers ainsi qu'aux gestionnaires, quelle que soit la domanialité de la voie ou sa fonctionnalité, interurbaine ou voirie urbaine.



Auteur(s) : IDRRIM

Décembre 2019

6.2. Nature et provenance des produits

6.2.1. Nature des travaux

Consistance des travaux

Les spécifications du présent chapitre s'appliquent à la mise en œuvre de signalisation horizontale en provisoire et en définitive.

Le présent marché prévoit les travaux préparatoires, notamment :

- ▶ Le nettoyage des bandes chaussées devant recevoir le marquage et précédant immédiatement l'application des produits ;
- ▶ Le séchage éventuel des bandes de chaussées devant recevoir le marquage et précédant immédiatement l'application des produits ;
- ▶ L'effaçage de marquage temporaire ou permanent entre les phases de travaux
- ▶ L'implantation et le prémarquage.

Il comprend les prestations de marquage provisoire et définitif, notamment :

- ▶ La fourniture et l'application des produits rétroréfléchissante de couleur jaune dans les zones de raccordement ou de mise en service provisoire ;
- ▶ La fourniture et l'application des produits de marquage de couleur blanche de catégorie 1 ou 2 ;
- ▶ La fourniture et l'application des produits de saupoudrage ;
- ▶ La fourniture et l'application des marquages à protubérances ;
- ▶ La fourniture et l'application de produits de marquage blanc ;
- ▶ La coordination des travaux avec les autres prestations du marché ;
- ▶ Les sujétions de mise en œuvre nécessaires à la complète et parfaite réalisation des travaux de signalisation horizontale, objet du présent marché.

Types de marque

Les marquages sont permanents de type :

- ▶ Ligne continue ou discontinue longitudinale ;
- ▶ Marque de guidage axial ;
- ▶ Lignes transversales (cédez le passage, stop) ;
- ▶ Inscriptions ou marquages spécifiques (flèches, traversée, arrêt de bus) ;
- ▶ Hachures.

Modulation des marques

La largeur unité « u » des marques sont :

- ▶ RN1104 / RD212 : **u = 7.5 cm**
- ▶ Bretelles : **u = 7.5 cm**

6.2.2. Qualité des produits

Famille de produits

Les familles de produits sont de quatre (4) grands types pour les différents besoins :

- ▶ Peintures : solvantées, à l'eau, réactives
- ▶ Enduits à chaud : extrudés, rideaux, projetés
- ▶ Enduits à froid : à l'eau, avec durcisseur
- ▶ Bandes préfabriquées : collées à chaud, collées à froid

Certification

La totalité des produits utilisés doivent obligatoirement être :

- ▶ Homologués par le ministère de l'Équipement, des Transports et du Tourisme, en application de l'Article R44 du Code de la Route et de l'Arrêté du 10 mai 2000 relatif à la certification de conformité des produits de marquage de chaussées ;
- ▶ Certifiés NF-2002 suivant l'arrêté n° 2002.15 du 14 mars 2002 relatif à la certification de conformité des produits de marquage de chaussées ;
- ▶ Certifiés NF Environnement (NF331) sauf à démontrer qu'il n'existe pas de produit de la nature demandée qui soit certifié NF Environnement. Dans ce cas l'entreprise pourra proposer un produit non certifié NF Environnement (NF331).

Les produits de marquage sont certifiés NF2 et les produits de saupoudrage sont certifiés CE. Dans toutes ses propositions, l'entrepreneur doit spécifier le numéro et les références de certification NF des produits employés.

Toutes les certifications doivent être en cours de validité à la date de signature du marché. Les certificats correspondants sont joints à l'offre.

Peintures

Les produits de type peintures doivent respecter les spécifications suivantes.

MARQUAGE PROVISoire	MARQUAGE DEFINITIF
Peinture aqueuse mono-composant Rétro réfléchissant de catégorie 1 Couleur : Jaune Non sonore / Non vibratoire / Non VNTP Application : 1 passe Durée de vie : T2	Peinture aqueuse mono-composant Rétro réfléchissant de catégorie 1 Couleur : Blanche Non sonore / Non vibratoire / Non VNTP Application : 1 passe Durée de vie : P5

Enduit structuré

Les produits de type enduit structuré doivent respecter les spécifications suivantes.

MARQUAGE PROVISoire	MARQUAGE DEFINITIF
Sans objet	Enduit structuré à froid mono-composant ou bi-composant <u>ou</u> Enduit à chaud mono-composant de type b Rétro réfléchissant de catégorie 1 Couleur : Blanche Sonore / Non vibratoire Application : 1 passe Durée de vie : P5

Marquage VNTP à protubérance

Les produits de type marquage VNTP à protubérance doivent respecter les spécifications suivantes.

MARQUAGE PROVISoire	MARQUAGE DEFINITIF
Sans objet	Enduit à froid ou thermocollés (passe 1) Peinture mono-composant (passe 2) Rétro réfléchissant de catégorie 1 Couleur : Blanche VNTP / Sonore / Vibratoire Application : 2 passes Durée de vie : P5

Bandes collées

Les produits de type bandes collées doivent respecter les spécifications suivantes.

MARQUAGE PROVISoire	MARQUAGE DEFINITIF
Sans objet	Bandes thermocollées à froid Rétro réfléchissant de catégorie 1 Couleur : Blanche Non VNTP / Non-sonore / Non-vibratoire Application : 1 passe Durée de vie : P5

Affectation des produits aux prestations

Les produits à mettre en œuvre sur l'opération selon leur typologie est précisé ci-dessous.

MARQUE A REALISER	1 ^{ERE} APPLICATION	APPLICATION DEFINITIVE
Ligne continue	Sans objet	Peinture aqueuse
Ligne discontinue	Sans objet	Peinture aqueuse
Stop	Sans objet	Enduit non-structuré
Cédez le Passage	Sans objet	Bandes collées
Flèches	Sans objet	Bandes collées
Traversée piétonne	Sans objet	Enduit à froid
Hachures	Sans objet	Enduit non-structuré

6.2.3. Provenance des matériaux et produits

Provenance

Les récipients contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi portent, en plus de leur dénomination, le numéro de droit d'usage, la date de fabrication ainsi que le temps limite de conservation après brassage.

Les produits de marquages sont garantis contre tout vice de fabrication ou défaut de matière. Leur délai de garantie technique en service, débute à la date de réception et est égal à la demande du Maître d'œuvre, l'obligation de résultat sera de :

- ▶ 1 000.000 passages de roues pour le marquage définitif ;
- ▶ 100.000 passages de roues pour le marquage temporaire.

Avant le début des travaux, l'entreprise précise la technologie qu'elle met en œuvre pour atteindre le niveau de service demandé. La garantie exclue les détériorations par suite de l'utilisation de lame de déneigement ou turbine en acier.

En cas de non-respect de ces obligations, l'ensemble des zones ne donnant pas satisfaction, fera l'objet d'une réfection totale par rabotage et reprise des marquages à protubérances.

Conformité des produits

Produits certifiés selon le référentiel NF pour les produits de marquage et/ou NF pour les produits visibles de nuit par temps de pluie et des produits à protubérances.

La rétro réflexion (RL), le coefficient de luminance sous éclairage (Qd), les composants trichromatiques (x, y) et l'adhérence (SRT) sont mesurés selon la norme NF EN 1436.

6.3. Modalités d'exécution des travaux

6.3.1. Conditions d'application

Généralités

La mise en œuvre du marquage peut être contrainte par les conditions atmosphériques défavorables liées au calendrier des différentes phases de mises en œuvre. Les conditions météorologiques défavorables doivent être définies selon chaque produit dans les procédures d'exécution et de contrôle.

Pour ce fait est en accord avec le Maître d'œuvre, le déroulement des travaux peut être découpé en deux (2) phases.

Conditions d'application défavorables

L'Entrepreneur réalise :

- ▶ Phase 1 : première application pour la mise en service
 - Prémarquage de la signalisation
 - Fourniture et mise en œuvre de la première application du marquage
Lignes longitudinales en rives et en axe des voies
Hachures / zébras des sections concernées
Marquages spéciaux (lignes d'intersection, traversée piétonne, etc...)
- ▶ Phase 2 : marquage définitif sur la section concernée
 - Fourniture et mise en œuvre du marquage définitif
Lignes longitudinales en rives et en axe des voies
Hachures et zébras des sections concernées
Marquages spéciaux (lignes d'intersection, traversée piétonne, etc...)
Marques de repérages et de bornages

Conditions d'application favorables

L'Entrepreneur réalise en une seule phase :

- ▶ Prémarquage de la signalisation
- ▶ Fourniture et mise en œuvre du marquage définitif
Lignes longitudinales en rives et en axe des voies
Hachures et zébras des sections concernées
Marquages spéciaux (lignes d'intersection, traversée piétonne, etc...)
Marques de repérages et de bornages

6.3.2. Travaux préparatoires

Nettoyage des supports de marquage

Le nettoyage initial de la surface à marquer par décrottage, balayage et arrosage est exécuté par l'Entrepreneur responsable du marché. Ce dernier procède également aux éventuels nettoyages des sections de chaussées salées.

Le nettoyage ou dépoussiérage, précédant immédiatement l'application des produits sur les bandes de chaussées à marquer, est exécuté par l'entreprise responsable de l'application des marquages.

L'Entrepreneur communique au Maître d'œuvre quarante-huit (48) heures à l'avance, les sections de chaussées nécessitant un nettoyage afin de coordonner les déplacements sur la zone et éviter les risques d'altération.

Effacement de marquage existant

Le procédé que l'Entrepreneur compte utiliser pour l'effacement des bandes de marquage existantes, doit être soumis à l'approbation du Maître d'œuvre avant toute réalisation de travaux.

Au cours du traitement, les produits issus du décapage sont aspirés.

L'effacement doit être tel qu'aucune ancienne bande ne soit plus visible, de jour comme de nuit, et qu'il ne crée pas une marque par engravement de la couche de roulement.

L'effacement des bandes axiales ou de délimitation des voies par recouvrement de peinture de couleur noire est applicable que dans le cadre d'aménagement temporaire. L'effacement définitif par ce type de procédé est strictement interdit.

6.3.3. Travaux de prémarquage

Prémarquage des bandes

Le prémarquage des bandes est effectué par filet continu de 1 mm ou par pointillé. Il représente soit l'axe de la bande, soit l'un des bords. L'Entrepreneur ne devant en aucun cas changer la ligne de référence au cours des travaux.

Le prémarquage porte sur les bandes axiales et les bandes de rives. Toutefois, il peut être effectué sur la seule bande axiale, si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs bandes simultanément.

Prémarquage spécial

Le prémarquage des marquages spéciaux est effectué par un point de références.

Vérification des prémarquages

Le contrôle du prémarquage est effectué en présence du Maître d'œuvre, après fourniture des fiches de contrôles internes et externes de l'entreprise.

Les éventuelles modifications demandées à l'Entrepreneur doivent être faites dans un délai de quarante-huit (48) heures. Le marquage définitif par application des produits ne peut intervenir qu'après cette vérification.

6.3.4. Application des produits

Conditions atmosphériques

Aucune application de produit n'est tolérée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquées dans les fiches techniques des produits certifiés utilisés.

Matériel d'application

Le matériel employé pour l'exécution des applications est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. Le matériel est adapté au type de produit, à sa catégorie, et doit répondre aux prescriptions de la fiche technique du produit.

Dépoussiérage avant application

L'Entrepreneur procède immédiatement avant l'application du produit, au nettoyage des parties de chaussées devant recevoir le marquage.

Chaque ligne est nettoyée en continu sur toute sa largeur augmentée d'une garde de cinq (5) cm minimum de part et d'autre. A cette fin, ce dernier procède au lavage à l'eau par pompe à haute pression afin d'éliminer toutes traces susceptibles d'affecter la tenue du marquage.

Dosage des produits

Le dosage des produits (peintures, enduits) doit être au moins égal à celui des fiches techniques des produits certifiés.

Conformément à la norme NF 98-691, les dosages de certification peuvent être ajustés pour répondre aux conditions de lieu et de trafic.

Dosage des produits de saupoudrage

La rétro-réflexion doit être conforme aux caractéristiques portées sur les fiches techniques des produits certifiés. En particulier, le dosage en produit doit être au moins égal à celui porté sur ces fiches techniques.

Protection éventuelle

Les dispositifs encastrés éventuellement dans la chaussée, les plots situés sur les surfaces à appliquer, doivent être protégés avant le passage de la machine et remis en service après application.

6.4. Contrôles

6.4.1. Etudes d'exécution

DEX-MOE

Le Maître d'œuvre transmet au sein du DCE :

- ▶ Le programme général des travaux en matière de signalisation horizontale ;
- ▶ Les plans d'études de niveau projet de l'opération ;
- ▶ Le quantitatif associé aux prestations de signalisation horizontale ;
- ▶ La définition des marques sur chaussées par section homogène.

DEX-ENT | Documents d'exécution études

L'Entrepreneur établit les documents d'exécution associées aux travaux de signalisation horizontale, intégrant le cas échéant les mises à jour liées aux investigations réalisées :

- ▶ **Plan d'ensemble des plateformes** à l'échelle avec cotations des largeurs de voies, les points de référence, les changements de profils, les changements de type de marquage avec spécifications (type, modulation, largeur) ;
- ▶ **Plan détaillé** des marquages spéciaux ;
- ▶ Les **types et spécifications** des produits.

DEX-ENT | Documents d'exécution travaux

L'Entrepreneur établit les documents d'exécution des travaux associés à la signalisation horizontale dans le cadre de son PAQ et du planning général des travaux, et plus spécifiquement :

- ▶ Le **planning des travaux de la signalisation horizontale**, et ordonnancement au sein du planning général des travaux, notamment en interface avec les dispositifs de retenue routiers et les équipements d'exploitation [boucles] ;
- ▶ Les **procédures d'exécution** ci-après [non-exhaustives] :
 - Mise en œuvre de marquage en peinture longitudinal / linéaire ;
 - Mise en œuvre de marquage en peinture surfacique ;
 - Mise en œuvre de bandes / flèches / pictogramme thermocollés ;Toute autre procédure associée à l'explication du mode opératoire des travaux à réaliser dans le cadre des travaux d'équipements de la route.

DEX-ENT | Documents d'utilisation et maintenance ultérieure

La documentation d'utilisation et de maintenance ultérieure associée à la signalisation horizontale comprend :

- ▶ Le plan de la signalisation horizontale précisant les dimensions et produits mis en œuvre ;
- ▶ La notice d'entretien ultérieure des marques et équipements ;
- ▶ Les fiches techniques spécifiques aux produits mis en œuvre, accompagnés de leurs certificats de conformités.

6.4.2. Contrôle d'identification des produits de marquage

Contrôle des produits de marquage

Le Maître d'œuvre peut demander pendant toute la durée du chantier des prélèvements des produits de marquage ou autres pour contrôler la conformité du produit vis-à-vis de la norme NF P 98-634 en présence de l'applicateur ou de son représentant.

Les essais sur échantillons comportent :

- ▶ Pour les peintures et enduits [norme NF P 98-633] :
 - Une détermination de la masse volumique ;
 - Une détermination de la teneur en extraits secs ;
 - Une détermination de la teneur en cendres.
- ▶ Pour les produits de saupoudrage [NF EN 1423] :
 - Une détermination de la granularité ;
 - Une détermination du pourcentage de défauts.

Dans le cas où les produits ne répondent pas aux FTP certifiés et après qu'une analyse complète ait relevé l'absence de conformité avec les produits certifiés, ils sont refusés et enlevés du chantier aux frais de l'entreprise. Les travaux déjà exécutés avec ces produits font l'objet des dispositions prévues à l'article 39 du C.C.A.G. Travaux.

Toutes ces mesures sont appliquées sans préjudice de l'application des sanctions prévues au Cahier des Modalités d'Homologation des produits de marquage de chaussées, annexé à l'Arrêté Ministériel du 31 Mai 1985.

6.4.3. Contrôle de l'exécution

Vérification du matériel / Planche d'essai

Le démarrage effectif du chantier est conditionné par le réglage de la machine sur une planche de références au cours de laquelle le Maître d'œuvre s'assure en particulier :

- ▶ Des caractéristiques et de l'état du matériel qui lui est soumis ;
- ▶ De la conformité des produits utilisés ;
- ▶ De l'observation des dosages, en produit sec et produit de saupoudrage, prévus dans les FTP utilisés pour la vitesse de fonctionnement choisie ;
- ▶ De la régularité longitudinale et transversale des dosages en produit sec et produit de saupoudrage appliqué ;
- ▶ Des caractéristiques géométriques de bandes.

Les résultats sont consignés dans un procès-verbal établi par l'Entrepreneur.

Contrôle journaliser général

L'Entrepreneur réalise un contrôle journalier du dosage de chaque produit mis en œuvre.

Le contrôle des produits fait l'objet d'une fiche de contrôle remise au Maître d'œuvre

Le Maître d'œuvre ou son représentant peuvent contrôler en cours d'application les quantités de produits appliqués selon la norme NF P 98-614.

Contrôle journalier des dosages en peinture

Si l'un des dosages journaliers est inférieur de plus de dix pour cent (+10 %) aux dosages prévus, l'Entrepreneur procède à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée, après notification des résultats des contrôles et des reprises à effectuer.

Si les dosages moyens journaliers relevés en produits secs et en produits de saupoudrage sont inférieurs de plus de cinq pour cent (+5 %) et de moins de dix pour cent (-10 %) aux dosages prévus, une réfaction est applicable.

Contrôle inopiné des peintures ou enduit

Si le dosage relevé est inférieur de plus de cinq pour cent (+5%) et de moins de dix pour cent (-10%) au dosage prévu, une réfaction est applicable.

Si le dosage est inférieur de plus de dix pour cent (+10 %) au dosage prévu, l'Entrepreneur procède à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire de produit dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée, après notification des résultats des contrôles et des reprises à effectuer.

Contrôle inopiné des produits de saupoudrage

Si le dosage est inférieur de plus de cinq pour cent (+5%) et de moins de dix pour cent (-10%) au dosage prévu, une réfaction est applicable.

Si le dosage est inférieur de plus de dix pour cent (+10 %) au dosage prévu, l'Entrepreneur procède à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire de produit, dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée, après notification des résultats des contrôles et des reprises à effectuer.

Contrôle inopiné des largeurs de bandes

Le Maître d'œuvre effectue des contrôles des largeurs de bandes.

Si la largeur est inférieure à la largeur prescrite dans la 7ème partie de l'IISR, l'Entrepreneur procède, à ses frais, à une nouvelle application de produit, dans un délai ne dépassant pas une demi-journée, après notification des résultats de contrôle et des reprises à effectuer.

Contrôle des modules de lignes discontinues

Le Maître d'œuvre effectue des contrôles des modules des bandes discontinues.

Si l'écart de modulation est trop important, le Maître d'œuvre peut demander l'effacement des marquages réalisés et la reprise des marquages, aux frais de l'Entrepreneur.

6.4.4. Contrôles de réception et en garantie de niveau de service

Réception des marquages

Les critères retenus pour l'acceptation des marques et des modules avant mise en service sont ceux précités. Les quatre (4) critères retenus pour l'acceptation de la qualité des bandes à l'issue du délai de garantie sont ceux figurants ci-après.

Produits rétroréfléchissants

- ▶ Coefficient de luminance : Q2 (Qd supérieur ou égal à 100 mcd/lux/m2),
- ▶ Rétroréflexion par temps sec : R3 (RL supérieur ou égal à 150 mcd/lux/m2),
- ▶ x, y : cf. tableau 6 de la norme NF EN 1436 (marquages blancs),
- ▶ Adhérence SRT :
 - S1 supérieur ou égal à 45,
 - S3 supérieur ou égal à 55 pour les zébras.

Produits VNTP

- ▶ Coefficient de luminance : Q2 (Qd supérieur ou égal à 100 mcd/lux/m2),
- ▶ Rétroréflexion :
 - par temps sec : R3 (RL supérieur ou égal à 150 mcd/lux/m2),
 - par temps humide : RW2 (RL supérieur ou égal à 35 mcd/lux/m2),
 - par temps de pluie : RR2 (RL supérieur ou égal à 35 mcd/lux/m2),
- ▶ x, y : cf. tableau 6 de la norme NF EN 1436 (marquage jaune classe Y2)

Produits temporaires

- ▶ Coefficient de luminance : Q1 (Qd supérieur ou égal à 80 mcd/lux/m2),
- ▶ Rétro-réflexion : R4 (RL supérieur ou égal à 200 mcd/lux/m2)
- ▶ x, y : cf. tableau 6 de la norme NF EN 1436 (marquage jaune classe Y2),
- ▶ Adhérence SRT :
 - S1 supérieur ou égal à 45,
 - S3 supérieur ou égal à 55 pour les zébras

Bandes collées

- ▶ Coefficient de luminance : Q2 (Qd supérieur ou égal à 100 mcd/lux/m2),
- ▶ Rétro-réflexion R3 (RL supérieur ou égal à 150 mcd/lux/m2),
- ▶ x, y : cf. tableau 6 de la norme NF EN 1436 (marquages blancs),
- ▶ Adhérence SRT : S1 supérieur ou égal à 45,

7. Signalisation verticale

7.1. Indications générales & descriptions des travaux

Prestations concernées

La présente partie du C.C.T.P. définit les spécifications générales des matériaux et produits, et les conditions de fourniture, de transport et de pose de la signalisation verticale dans le cadre des travaux du présent marché.

Les travaux s'effectuent à la fois sur routes en circulation et hors circulation.

Textes réglementaires

Les règles en vigueur concernant les prestations de signalisation verticale selon différents accords et textes réglementaires, notamment initiée par la Convention de Vienne de 1968 et intégrés au Code de la Route et au Code de la Voirie Routière s'appliquent.

IISR	Partie 1 Généralités ; Partie 2 Signalisation de danger ; Partie 3 Intersection & régime de priorité ; Partie 4 Signalisation d'indication, des services et de repérages ; Partie 8 Signalisation temporaire
Arrêté du 30/09/11	Performances et règles de mise en service des panneaux de signalisation routière permanente <i>Fixation des performances minimales imposées en France pour les certifications NF et CE.</i>

Normes nationales et européennes

Les normes nationales et européennes en vigueur pour les prestations de signalisation verticale sont rappelées ci-dessous : la conformité et les références aux textes en vigueur s'entendent notamment pour les textes cités et leurs éventuelles mises-à-jour.

NF EN 12899-1	Signaux fixes de signalisation routière verticale. Panneaux fixes.
XP P 98-502	Signalisation routière verticale – Décors de classe T1, T2, 1, 2 et 3 microprismatiques pour panneaux de signalisation - Performances, caractéristiques techniques et spécifications
XP P 98-501	Signalisation routière verticale – Généralités
NF P 98-531	Signalisation routière verticale permanente. Dimensions principales des panneaux de signalisation et de leurs supports - Valeurs et tolérances dimensionnelles
NF P 98-532	Signalisation routière verticale - Catalogue des décors des panneaux de signalisation et des panonceaux
NF P 98-532-0	Partie 0 : généralités
NF P 98-532-1	Partie 1 : dimensions des décors des panneaux de police.
NF P 98-532-2	Partie 2 : représentation graphique des panneaux de police.
NF P 98-532-3	Partie 3 : dimensions et représentation graphique des panonceaux
NF P 98-532-4	Partie 4 : caractéristiques typologiques des panneaux directionnels
NF P 98-532-5	Partie 5 : alphabets, symboles et idéogrammes des panneaux
NF P 98-532-7	Partie 7 : dimensions et règles de composition des panneaux directionnels
NF P 98-533	Signalisation routière verticale. - Panneaux de signalisation. Méthodes de mesure des dimensions.
XP P 98-551	Panneaux de grandes dimensions de type SD3 posés sur portiques, potences, hauts mâts et ouvrages d'art
NF EN 12767	Sécurité passive des structures supports d'équipements de la route - Prescriptions et méthodes d'essai

Les structures Portiques Potences et Haut-Mâts [PPHM] sont quant à eux certifiées NF. Elles répondent aux normes ci-dessous.

XP P 98-550-1	Signalisation routière verticale Portiques, potences et hauts mâts. - Spécifications de calcul, mise en oeuvre, contrôle, maintenance et surveillance
NF EN ISO 12944	Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture
NF EN SO 1461	Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux - Spécifications et méthodes d'essai
NF EN 2063	Projection thermique - Revêtements métalliques et inorganiques - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux
NF EN ISO 14713	Protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions - Revêtements de zinc et d'aluminium - Lignes directrices

NF EN 287-1	Epreuve de qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 1 : Aciers
NF EN 287-2	Epreuve de qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 2 : Aluminium et ses alliages
NF EN ISO 15614-1	Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage - Partie 1 : soudage à l'arc et aux gaz des aciers et soudage à l'arc des nickels et alliages de nickel
NF EN 288-4	Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Partie 4 : Epreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur aluminium et ses alliages
NF EN 473	Qualification et certification du personnel en contrôle non destructifs Principes généraux

Guide technique & référentiels / Notes d'information

Les guides techniques des professionnels et note d'informations s'appliquant à la conception et à la réalisation de la signalisation verticale de police, directionnelle et le balisage sont rappelés ci-dessous.

Utilisation des balises pour la signalisation permanente des routes et des rues

Le balisage est l'ensemble des dispositifs, utilisés ponctuellement ou de manière répétée, qui permet d'assurer le guidage des usagers et éventuellement, de matérialiser des points singuliers sur lesquels l'attention est à attirer. Le présent guide, consacré à la signalisation permanente par balises, s'applique aux voiries interurbaines et aux voiries urbaines.

L'ouvrage a pour objectif de fournir une aide pratique à l'application de la réglementation, en décrivant les principes généraux d'emploi sur la base d'un retour d'expériences acquis au sein du réseau scientifique et technique. Il a pour objectif de fournir une aide pratique à l'application de la réglementation, en décrivant les principes généraux d'emploi des balises sur la base d'un retour d'expériences acquis au sein du réseau scientifique et technique. Le guide est destiné aux décideurs, aux projeteurs routiers ainsi qu'aux gestionnaires, quelle que soit la domanialité de la voie. Il précise la description matérielle, la procédure de Normalisation – Qualification, la fonction, le domaine d'emploi et les conditions d'implantation de chaque balise.



Auteur(s) : Cerema, Collection Références

Décembre-2019

Note d'information n°06 | Renforcement de la signalisation sur les bretelles pour lutter contre la prise à contre-sens

Elle a pour but, d'une part, de rassembler les dispositions pour le renforcement de la perception des sens de circulation sur les routes à chaussées séparées, et d'autre part de prendre en compte les évolutions de la réglementation sur laquelle sont basées ces notes d'information en se référant notamment à l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR).

Les accidents liés à une prise à contresens sur les routes à chaussées séparées sont rares mais ils demeurent des accidents très graves. En effet, ils représentent environ 5,5 % des accidents mortels et en font donc un enjeu fort en sécurité routière.

De nombreux facteurs sont liés à cette prise à contresens, mais les problèmes de visibilité et lisibilité de l'infrastructure peuvent être à l'origine de cette manœuvre.

Ce document doit permettre l'aménagement des routes à chaussées séparées, pour permettre à l'usager une meilleure perception des sens de circulation afin de mieux se repérer..



Auteur(s) : Cerema, Collection Références

Novembre-2019

Note d'information relative à la signalisation de direction dans les diffuseurs « courants »

La présente note d'information a pour objet de clarifier les dispositions pratiques à retenir en matière de signalisation directionnelle des diffuseurs courants dans les configurations les plus fréquemment rencontrées. Le cas des bifurcations (nœuds autoroutiers) n'est pas traité.

Elle traite exclusivement des diffuseurs sur routes à chaussées séparées comportant au moins deux voies par sens de circulation. Elle ne concerne donc pas les routes à 2x1 voie.

Cette note présente en les illustrant par des schémas simples l'implantation de la signalisation de direction des sorties en déboitement, affectation et pseudo-affectation et rappelle également les conditions d'implantation de la signalisation de confirmation et de signalisation complémentaire.



Auteur(s) : DGITM / DIT / MARRN

Décembre-2019

Surveillance et entretien Des Portiques, Potences et Hauts-Mâts de signalisation

Les 11 000 kilomètres de routes du réseau routier national non concédé (RRN-NC) sont équipés de plus de 8 000 potences, portiques et hauts-mâts de signalisation verticale (PPHM).

Leur disponibilité est essentielle pour l'information des usagers et l'exploitation de la route. Le maintien en état de ce patrimoine constitue également un impératif pour la sécurité des usagers.

Ce guide est destiné aux maîtres d'ouvrage gestionnaires d'un parc de PPHM. Il traite plus particulièrement de l'évaluation de l'état, de la surveillance, de l'entretien et de la réparation de ces équipements. Ce document sert de référentiel aux services de l'État pour mettre au point leur politique de gestion, en donnant des indications générales relatives à leur organisation. Il peut également être utilisé par les collectivités territoriales et par les opérateurs chargés d'infrastructures routières pour construire leurs propres référentiels.



Auteur(s) : Cerema, Collection Références

Avril-2017

7.2. Nature et provenance des produits

7.2.1. Nature des travaux

Travaux préparatoires de la signalisation verticale

Les prestations de signalisation verticale comprennent les travaux préparatoires suivants :

- ▶ Les relevés topographiques des profils en travers pour l'implantation des panneaux de signalisation verticale ;
- ▶ Les relevés de réseaux existants ;
- ▶ Le dimensionnement géométrique des panneaux par un logiciel agréé.

Travaux de pose de la signalisation verticale

Les prestations de signalisation verticale comprennent les travaux suivants :

- ▶ L'exécution des fouilles et la réalisation des massifs d'ancrage des différents supports fournis par l'Entrepreneur ;
- ▶ La fabrication, la fourniture, le transport à pied d'œuvre et la mise en œuvre de la signalisation verticale permanente directionnelle et de police et les balises ;
- ▶ La coordination des travaux avec les autres prestations du marché ;
- ▶ La réalisation de masque / démasquage des ensembles de signalisation verticale de police ou directionnelle en interface avec les travaux, pour assurer la cohérence de signalisation sur l'itinéraire en phase provisoire jusqu'à la phase définitive ;
- ▶ Les sujétions de mise en œuvre nécessaires à la complète et parfaite réalisation des travaux de signalisation verticale, objet du présent marché ;
- ▶ Les interventions de jour comme de nuit suivant la nature des prestations, et l'interface avec les voies circulées ;
- ▶ Le contrôle interne et externe de l'Entrepreneur, et le traitement des non-conformités éventuelles.

Travaux de finition et de remise en état

Les prestations de signalisation verticale comprennent les finitions suivantes :

- ▶ La mise en décharge des matériaux excédentaires issus des massifs ;
- ▶ Le nivellement et le réglage du sol en périphérie des massifs ;
- ▶ La remise en état des sols, en particulier lors des déposes ;

7.2.2. Qualité des produits

7.2.2.1. Panneau de signalisation verticale

Caractéristiques des panneaux

Les dimensions des panneaux sont calculées d'après les règles de composition et de dimensionnement des panneaux, énoncés dans l'ISR 5^e partie, et en complément l'IM relative à la signalisation de direction (circulaire n° 82.31 du 22 mars 1982).

Toutes les caractéristiques de la signalisation sont rigoureusement conformes aux dessins figurant sur les plans visés lors de la commande, et validées lors des opérations de piquetage.

Toutes les homologations ou certifications doivent être en cours de validité à la date de signature du marché. Les certificats sont joints à l'offre

Certification

Tous les équipements répondent à l'arrêté du 30 septembre 2011 relatif aux performances et aux règles de mise en service des panneaux de signalisation routière permanente, qui fixe les performances minimales imposées en France pour les certifications NF et le marquage CE.

Tous les signaux fixes de signalisation permanente répondent ainsi à la certification NF et doivent être marqués CE ; le marquage CE s'étend à leurs supports.

Les équipements sont certifiés par l'ASCQUER, et répondent aux normes suivantes.

Les films utilisés pour la réflectorisasson font **obligatoirement** apparaître la marque du fabricant en filigrane, et doivent être conformes aux spécifications des normes.

DIRECTION INTERDEPARTEMENTALE DES ROUTES D'ILE-DE-FRANCE

CONSTRUCTION D'UN ECRAN ACOUSTIQUE ENTRE LA RN1104 ET LA RD212 SUR LA COMMUNE DU MESNIL-AMELOT

Revêtement

Tous les signaux sont revêtus d'un film rétroréfléchissant certifié NF.

PANNEAU DE POLICE

Classe 2
Structure micro-prismatique
Rétroreflexion : **180 cd / lux / m2**

PANNEAU SUR SUPPORT D'ACCOTEMENT ET MAT

Classe 2
Structure micro-prismatique
Rétroreflexion : **180 cd / lux / m2**

PANNEAU SUR PORTIQUE, POTENCE ET HAUT-MAT

Classe 3
Structure micro-prismatique
Rétroreflexion : **300 cd / lux / m2**

PLAQUETTE DE REPERAGE

Classe 2
Structure micro-prismatique
Rétroreflexion : **180 cd / lux / m2**

Panneaux de police et panonceaux

Les signaux utilisés sont certifiés par l'ASCQUER. Ils concernent les signaux de danger, d'interdiction, d'obligation, d'intersection, de priorité et d'indication et de service.

Les gammes de signaux sont :

- ▶ RN1104 : **grande gamme (GG)**
- ▶ Bretelles : **grande gamme (GG)**
- ▶ RD212 : **gamme normale (GN)**

Tableau 7 | Signalisation : dimensions des gammes selon la forme du panneau [Source : IISR]

GAMME	TRIANGLES (COTE NOMINAL)	DISQUE (DIAMETRE)	OCTOGONE (LARGEUR ENTRE LES COTES OPPOSES)	CARRE (COTE NOMINAL)
Exceptionnelle				1500
Supérieure				1200
Très grande	1500	1250	1200	1050
Grande	1250	1050	1000	900
Normale	1000	850	800	700
Petite	700	650	600	500
Miniature	500	450	400	350

Tableau 8 | Signalisation : dimensions spécifiques de certains panneaux de police [Source : IISR]

GAMME	B30	B51	B56	B58	C3	C14	C25A	C25B	C117
Petite	500x650	500x650	600x900	600x900					
Normale	700x900	700x900	1200x1800	1200x1800	600x800	900x1300	1600x2400	1600x2400	900x120
Grande	900x1150	900x1150	1600x2400	1600x2400				2400x3600	1050x1500

Panneau de catégorie SD2

Il s'agit des panneaux de longueur au plus égale à 2500 mm, implantés sur accotement et placés sur un support de type mât centré ou décentré, positionnés entre 2 m et 2,5m au-dessus du sol.

Les panneaux de catégorie SD2 sont en alliage d'aluminium d'épaisseur suffisante pour en garantir la tenue dans le temps. Ils sont du type à dos ouverts ou dos fermé suivant la voirie de déploiement et le gestionnaire de la voirie. Le bord des panneaux doit être de classe E2 (protecteur : bord embouti, formé et recouvert d'un profilé de bordure).

Le panneau ne peut être en aucun cas percé (classe P3).

Panneau de catégorie SD3

Il s'agit des panneaux de longueur supérieure à 2500 mm implantés :

- ▶ En accotement, sur plusieurs supports,
- ▶ Sur haut mât, portique, potence et ouvrages d'art.

Les panneaux de catégorie SD3 sont formés de lattes horizontales équipées de profilés de rives.

Tableau 9 | Gamme de dimensionnement de la signalisation de direction [Source : IISR]

VITESSE AUTORISEE (KM/H)		≤ 50	70	90	110	130
Hb (mm)	Voiries à caractéristiques autoroutières ou assimilées		160	200	250	320
	Autres voiries	100	100	125		

Tableau 10 | Dimensions courantes des ensembles directionnels longueur x largeur [Source : IISR]

		LONGUEUR								
		800	1000	1300	1600	1900	2200	2500	3000	3500
HAUTEUR	250	x	x	x	x	x	x			
	300	x	x	x	x	x	x	x		
	400	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	500	o	x	x	x	x	x	x	x	x
	600		o	x	x	x	x	x	x	x
	750			o	x	x	x	x	x	x
	900				o	x	x	x	x	x
	1200					o	x	x	x	x

Plaquette de repères particuliers

Des dispositifs de repérage sont mis en place pour identifier certains ouvrages : les ouvrages d'art, les bassins, les réseaux privés d'alimentation ou de consommation (PTT, EDF, GDF, Eau), les réseaux d'assainissement, les portails d'accès de service, etc...

Les dispositions constructives de ces plaquettes sont équivalentes aux plaquettes kilométriques de type E52 et se composent :

- ▶ Mention en lettrage noir pour une hauteur de caractère 50mm qui comporte les codes d'identification des bases de données routières, le PR, le descriptif sommaire de l'équipement, le cas échéant ;
- ▶ Couleur suivant la réglementation :
 - Bleu : eau potable
 - Jaune : gaz combustible et hydrocarbure,
 - Marron : assainissement
 - Rouge : réseau électrique basse et haute tension, éclairage public,
 - Vert : télécommunication et vidéo
 - Blanc : équipement dynamique (U < 50 V)
 - Orange : gaz et produits chimiques
 - Violet : chauffage urbain,
 - Blanc : autres non réglementaires
- ▶ Panneau à bords tombés ;
- ▶ Dimensions à adapter suivant la mention à inscrire ;
- ▶ Implantation sur ouvrage lorsque la structure le permet, sur dispositif de retenue ou sur piquet ; le dispositif de fixation est adapté au support.

7.2.2.2. Supports

Support pour panneaux

Les supports doivent être marqués CE et les dimensions conformes à la réglementation française RNER.

SUPPORT POUR PANNEAUX DE POLICE	SUPPORTS SD1 / SD2 / SD3
Section creuse carrée / rectangulaire Extrémité supérieure encapuchonnée Extrémité inférieure fixée dans massif Matériau galvanisé Massif avec fourreau PVC noyé Calage avec sable compacté Obturation fourreau avec ciment	Section cylindrique ou I Longueur < 12 m : un seul tenant, sans raccord ni soudure Extrémités obturées

Sept (7) classes de moment résistant à la flexion sont définis pour les supports :

- ▶ Support pour panneau de police / plaquettes d'exploitation : **MA à MC**
- ▶ Support pour catégorie SD1 / SD3 : **MC à MI**

SEUIL BAS		CLASSE		SEUIL HAUT
0 daN.m	<	MA	≤	100 daN.m
100 daN.m	<	MB	≤	250 daN.m
250 daN.m	<	MC	≤	500 daN.m
500 daN.m	<	MD	≤	1 000 daN.m
1 000 daN.m	<	ME	≤	1 500 daN.m
1 500 daN.m	<	MF	≤	2 500 daN.m
2 500 daN.m	<	MG	≤	3 500 daN.m
3 500 daN.m	<	MH	≤	5 000 daN.m
5 000 daN.m	<	MI	≤	7 000 daN.m

Les mâts de classe égale ou supérieure à MD sont munis d'un coulisseau. La longueur du coulisseau est déterminée suivant la surface totale admissible par le mât, afin de proposer une réserve pour la pose future d'un ou plusieurs registres.

Si le calcul du mât ne permet pas de réserve, la gamme du support n'est alors pas augmentée.

Pour l'ensemble de type de mât, la liaison au massif de fondation est assurée par des sabots et des tiges d'ancrage. L'ancrage direct dans le massif béton n'est pas autorisé

Support à sécurité passive

Les produits installés doivent être marqués CE. Les dimensions et tolérances du mât sont établies selon la norme EN40 (parties 1.2,3.1 et 3.2). Les supports répondent à la norme NF EN 12767 – Prescriptions, classification et méthode d'essai. Le support est de :

- ▶ Classe de vitesse : 100
- ▶ Catégorie d'absorption d'énergie : NE
- ▶ Classe de sévérité : C (minimum)
- ▶ Classe de direction : MD

La hauteur sous panneau est de deux (2) mètres minimums ; en profil remblai, elle est telle qu'elle rattrape la pente de l'accotement.

Pour chaque support, l'Entrepreneur fournir une attestation / un certificat de conformité à la norme NF-EN 12767, les performances obtenues lors des essais de chocs, une FTP, le descriptif technique ainsi les modalités d'installation et de maintenance, en français.

Liaisons entre panneaux et supports d'accotement

Un point de fixation doit exister sur chaque support en haut et en bas de chaque panneau.

Pour les panneaux formés de lattes horizontales, chaque latte doit être fixée sur chaque support. Les dispositifs de fixation des panneaux de signalisation sur les supports doivent permettre leur positionnement définitif par déplacement horizontal et vertical des points de fixation.

7.2.2.3. Structures Portique-Potence-Haut-Mât (PPHM)

Sans objet pour cette opération.

7.2.3. Provenance des matériaux et produits

7.2.3.1. Bétons de massifs de signalisation

Constitution des bétons

Le béton utilisé pour la réalisation des massifs non armés proviendra de centrales qui auront reçu l'agrément du Maître d'Œuvre. La formule du béton lui est également soumise.

Tableau 11 | Signalisation : formulation des bétons pour massifs de signalisation [Source : SCE]

OUVRAGE	CLASSES D'EXPOSITION ET DE CHLORURE	CLASSE DE RESISTANCE	D MAX	TENEUR MINI EN LIANT EQ	NATURE DU CIMENT	RAPPORT EF / LIANT EQ MAXIMAL
Dalle de propreté	XC1 CI 0,65	C20/25	20	260		
Béton non ferrailé	XC2 XF2 CI 0,65	C25/30	20	300	CEM III	0.55
Béton ferrailé	XC2 XD3 XF4 CI 0,4	A définir en fonction des contraintes amenée par la structure	20	350	CM I Ou CM II	0.45

Constitution des bétons | Ciment

Le ciment peut être choisi parmi les catégories CLC, CHF, CLK.

Les prescriptions de l'article 82.1 du Fascicule 65 sont complétées comme suit : tous les ciments doivent être admis à la « Marque NF - Liants hydrauliques » (ou certification reconnue équivalente), avec le type, la classe de résistance et la ou les caractéristiques complémentaires exigées pour certaines parties d'ouvrage.

Constitution des bétons | Granulats

Les granulats sont conformes à l'article 3.3 du Fascicule 65 ainsi qu'à ses commentaires, et qu'aux normes XP P 18-545, NF EN 13242 et NF EN 12620.

Le sable a un module de finesse MF = 2,50 ± 0,3.

Constitution des bétons | Dispositions particulières liées aux réactions d'alcali-réactions / RAG

Justification de la qualification des granulats :

- ▶ Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats, avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, et qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.
- ▶ Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats, mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" du LCPC de juin 1994, et approuvé par le Maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles internes effectués par le producteur de granulats.
- ▶ En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats, et d'un dossier carrière approuvé par le Maître d'œuvre, l'Entrepreneur fait réaliser, à ses frais, les essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions de la norme P 18-542. Les résultats de ces essais sont joints au dossier d'étude des bétons.

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats :

- ▶ Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'Entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais visés par les chapitres 5, ou 6, ou 8 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994. Ces essais sont réalisés à ses frais.
- ▶ Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), l'Entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais (réalisés à ses frais), permettant de vérifier que les conditions 1 et 2

du chapitre 9 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994, sont vérifiées.

Dans le cas de la reconduction d'une formule de béton, l'Entrepreneur doit tout de même réaliser ces essais, avant les épreuves de convenance.

**Constitution des bétons |
Adjuvants**

Seuls peuvent être utilisés les adjuvants inscrits sur la dernière liste publiée par l'AFNOR des fabrications admises à la marque "NF - Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis". Cette marque implique la conformité aux normes citées en commentaire de l'Article 82.4 du Fascicule 65.

L'incorporation en cimenterie de tout adjuvant dans les liants est interdite.

Toute livraison d'adjuvants sur le chantier donne lieu à la présentation d'un certificat d'origine indiquant les conditions de conservation et de stockage ainsi que la date limite au-delà de laquelle ces produits doivent être mis au rebut.

**Constitution des bétons |
Eau de gâchage**

L'eau de gâchage pour bétons et mortiers satisfait aux prescriptions de la norme NF EN 1008, et plus généralement aux stipulations de l'Article 82.3 du Fascicule 65.

7.2.3.2. Aciers

**Armatures des bétons
armés**

Les massifs de PPHM sont en béton armés.

Les armatures utilisées sont conformes aux normes en vigueur et sont admises à l'usage de la marque NF AFCAB.

7.2.3.3. Balises

Musoirs (J14a)

Les musoirs sont du type protection monolithique J14a à flèches blanches classe II sur fond vert implantée sur les divergents des bretelles de sortie d'un échangeur.

- ▶ Bretelles échangeur : grand modèle (diam : 2m),
- ▶ Accès de service / station : petit modèle (diam : 1 m).

Les musoirs sont lestés sur la chaussée.

7.3. Modalités d'exécution des travaux

7.3.1. Travaux préparatoires

Piquetage / Implantation

Les opérations de piquetage sont effectuées par l'Entrepreneur à ses frais. Le piquetage peut être scindé en plusieurs opérations distinctes, échelonnées dans le temps en fonction du programme d'exécution des travaux arrêté par le Maître d'œuvre.

Lors de ces opérations, l'Entrepreneur prévoit les matériels nécessaires à l'implantation de chaque ensemble et au relevé exact des caractéristiques dimensionnelles des ensembles existants et du profil du terrain. La mise à disposition de ces matériels est une charge d'entreprise, dont le coût est inclus dans les prix remis par l'Entrepreneur dans son offre.

Le piquetage comprend la matérialisation par piquets de chaque implantation. Chaque opération de piquetage fait l'objet d'un procès-verbal contradictoire avec le maître d'œuvre et le gestionnaire de la voirie. Celui-ci n'est enlevé qu'au fur et à mesure de l'avancement du chantier de réalisation des massifs de fondation.

Les massifs de fondations ne doivent pas constituer des obstacles à l'écoulement de l'eau. L'exécution n'est débutée qu'après l'accord du Maître d'œuvre sur le piquetage.

Investigations géotechniques

Chaque massif de fondation d'un PPHM doit faire l'objet d'essais pressiométriques au droit du futur massif.

7.3.2. Massifs de fondations SP - SD1/SD3

Massifs pour panneau de police et SD1 / SD3

Le revêtement des chaussées et trottoirs est soigneusement découpé à la scie rotative.

Les matériaux réutilisables provenant de la déconstruction des chaussées et des trottoirs sont triés et peuvent être réutilisés pour le comblement des excavations sauf en chaussées à refaire où le remblai est assuré par des matériaux soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. Le fond de forme est soigneusement réglé et compacté.

Les réseaux existants dans le sous-sol au droit d'un massif sont protégés par tout dispositif agréé par les gérants des réseaux.

Les massifs ne dépassent pas du sol fini, ils sont de forme cubique ou parallélépipédique. La hauteur n'est pas inférieure au cinquième (1/5ème) de la hauteur du support au-dessus du sol. Dans tous les cas, elle ne doit pas être inférieure à 0,40 mètre.

Le sommet des massifs des panneaux d'accotement est enterré

Coulage du béton

Les massifs de fondation d'accotement sont coulés pleines fouilles. Le béton doit être mis en œuvre dans le délai de maniabilité déterminé lors de sa convenue. L'enrobage sur toutes les faces des cages d'armatures est au minimum de 4 cm. Cet enrobage est porté à 7 cm en zone coulée en pleine fouille.

Les cages d'armatures sont rigoureusement bloquées de telle façon à ne pas pouvoir bouger durant le bétonnage.

Le serrage du béton se fait par vibration et conformément à l'article 74.2 du fascicule 65 du C.C.T.G. Aucun ajout d'eau n'est autorisé sur le chantier. La cure des bétons est obligatoire.

Bétonnage par temps chaud

Pour les périodes où la température mesurée sur chantier sera supérieure à 25°C, l'Entrepreneur soumet au maître d'œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, les dispositions qu'il propose de prendre en complément de celles prévues pour la cure du béton.

Dans le cas de l'utilisation d'un adjuvant retardateur de prise, des essais complémentaires doivent être prévus dans le cadre des épreuves d'étude et de convenue pour limiter notamment la baisse éventuelle de la résistance caractéristique à 28 jours et vérifier qu'elle reste supérieure à la résistance requise.

Il est tenu compte des prescriptions de l'Article 10.1 du Fascicule de documentation P18-504 complétées par les indications ci-après :

- ▶ Si le seuil de température du béton frais de plus de trente degrés centigrades (+30°C), mesurée immédiatement avant la mise en œuvre dans les coffrages, est dépassé, la fourniture est refusée ;
- ▶ À partir d'une température extérieure de plus vingt-cinq degrés centigrades (+25°C), les coffrages et armatures doivent être maintenus refroidis au niveau de la température ambiante par arrosage, avant le début du bétonnage.

Bétonnage par temps froid

Les prescriptions de l'article 84.7.1 du fascicule 65 sont complétées par ce qui suit.

Lorsque la température mesurée sur chantier sera inférieure à -5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Lorsque cette température sera comprise entre +5°C et -5°C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid.

L'Entrepreneur soumet après étude, à l'agrément du maître d'œuvre, les dispositions qu'il propose de prendre. Ces dispositions s'inspirent des recommandations de l'Article 10.2 et de l'Annexe D du Fascicule de documentation P 18-504 en tenant compte de la limitation de la température minimale de bétonnage imposée ci-dessus, et des prescriptions complémentaires ci-après.

Les processus de décision conduisant à l'autorisation de bétonnage par le maître d'œuvre sont présentés en fonction de la température minimale prévisible par la station météo de référence sur toute la durée des vingt-quatre heures qui suivent le début du bétonnage.

- ▶ Pour des températures comprises entre zéro degré (0°C) et moins cinq degré (-5°C), l'entreprise peut proposer un traitement thermique passif pouvant consister en un malaxage du béton à l'eau chaude, à une température au plus égale à 60°C, complété par une protection des opérations de bétonnage sous bâche isotherme ;
- ▶ Les procédés adoptés doivent permettre d'obtenir le maintien de la température du béton à plus quinze degré Celsius (+15°C) au minimum pendant sa production, son transport et sa mise en œuvre, et à douze degrés Celsius (+12°C) au minimum pendant les vingt-quatre heures qui suivent sa mise en place dans les coffrages.

7.3.3. Massifs pour structures PPHM

Sans objet pour cette opération.

7.3.4. Pose des supports de panneaux

Pose des supports SP

La pose des supports dans les massifs est réalisée « sous fourreau PVC » noyé dans le béton (pas de scellement), avec calage gravier et galette de calage au ciment.

Le support est calé dans la réservation.

Pose des supports en accotement SD1 / SD3

Chaque massif d'accotement est muni d'un fourreau béton pour la mise en place du support d'accotement ; l'utilisation de tuyau PVC est proscrite.

Le diamètre du fourreau béton est adapté à la section du support. Il émerge de cinq (5) centimètres par rapport à la hauteur finie du massif.

Un ciment de propreté est réalisé en fond de réservation. Le support est calé au sable fin et une dallette en ciment est réalisée en partie supérieure sur une hauteur minimum de cinq (5) cm.

7.3.5. Assemblage et mise en place des PPHM

Sans objet pour cette opération.

7.3.6. Mise en œuvre des panneaux

Implantation des panneaux

La hauteur sous panneau retenues est de :

- ▶ Signalisation de police
 - 1,00 m par rapport au niveau du sol fini de la bande de rive pour les panneaux d'accotement,
 - 0,20 m pour les panneaux implantés sur DBA. Une jambe de force renforce le dispositif pour les ensembles de grande surface,
 - 2,30 m dans les zones fréquentées par les piétons et les PMR.
- ▶ Signalisation de type SD2
 - La hauteur sous panneau retenue est de 2,30 m.
- ▶ Signalisation de type SD1/SD3
 - 1,50 m par rapport au niveau du sol fini de la bande de rive pour les panneaux d'accotement,
 - 0,50 m minimum au niveau du bord droit pour les panneaux implantés en déblai.
- ▶ En accotement, les signaux sont implantés :
 - Pour les panneaux isolés par un dispositif de retenue : à 0,70 m du dispositif de retenue afin de faciliter les travaux d'entretien et de débroussaillage,
 - Pour les panneaux non isolés : à 1,20 m entre l'aplomb de l'extrémité du panneau côté chaussée et la rive voisine
- ▶ Structure PPHM
 - La hauteur libre en tout point de la chaussée finie, est de :
 - 5,50 m minimum sous les panneaux
 - 6,00 m minimum sous la poutre de la structure
 - Les structures sont implantées de façon que les montants soient placés en dehors de la largeur de fonctionnement du dispositif de retenue. La position est également à adapter en fonction de la présence des réseaux.

Le moment maximal admissible des supports non isolés (non protégés par un dispositif de retenue ou localisés dans la zone de récupération), est de 570 daNm.

Implantation en cas de convois exceptionnels

Le cas échéant, les panneaux sont déplacés en dehors des surlargeurs de giration des convois exceptionnels ; en cas d'impossibilité, les panneaux sont placés dans des fourreaux.

Liaisons entre panneaux et supports

Deux (2) points de fixation entre support et panneau doivent être mis en œuvre : en haut et en bas. Pour les panneaux formés de lattes horizontales, chaque latte doit être fixée sur chaque support.

Les dispositifs de fixation des panneaux de signalisation sur les supports doivent permettre leur positionnement définitif par déplacement horizontal et vertical des points de fixation.

Orientation des panneaux

Les panneaux sur accotements sont orientés de façon à former un angle de 105 ° avec l'axe des voies selon le schéma ci-dessous.

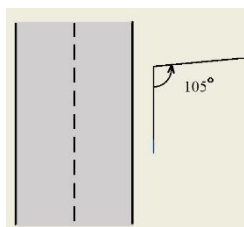


Figure 2 | Signalisation : orientation des panneaux en accotement [Source : SETRA]

Les panneaux sur structure PPHM sont inclinés de 5° de façon à assurer leur autonettoyage.

7.3.7. Mise en œuvre des balises

Sans objet pour cette opération.

7.3.8. Travaux de finitions

Réfecteurs

L'implantation longitudinale des réfecteurs doit respecter un espacement $e(\max) = 25$ m.

Les réfecteurs de couleur blanche dont l'espacement est modulé comme suit, en fonction du tracé en plan :

- ▶ $2\,000\text{ m} < R$: **$e = 25$ m**
- ▶ $1\,000\text{ m} < R \leq 2\,000\text{ m}$: **$e = 16$ m**
- ▶ $500\text{ m} < R \leq 1\,000\text{ m}$: **$e = 12$ m**
- ▶ $R \leq 500\text{ m}$: **$e = 8$ m**

Les jalonneurs sont placés de manière que les plaquettes PR soient situées à mi-distance entre deux (2) jalonneurs.

La fixation des jalonneurs est du type :

- ▶ En l'absence d'un dispositif de retenue : fixé sur un support accompagné d'un fourreau pour le positionnement dans le sol ;
- ▶ En présence d'un dispositif de retenue :
Type métallique : par clipsage sur le profil de la glissière,
Type béton : fixé sur le dispositif.

Remise en état du sol

Le sommet des massifs des panneaux d'accotement est enterré.

Le modelage périphérique doit assurer l'écoulement des eaux superficielles.

7.4. Contrôles

7.4.1. Etudes d'exécution

DEX-MOE

Le Maître d'œuvre transmet au sein du DCE :

- ▶ Le programme général des travaux en matière de signalisations verticales ;
- ▶ Les plans d'études de niveau projet de l'opération ;
- ▶ Le quantitatif associé aux prestations de signalisations verticales ;
- ▶ Le plan des décors de la signalisation directionnelle.

DEX-ENT | Documents d'exécution études

L'Entrepreneur établit les documents d'exécution associées aux travaux de signalisations verticales, intégrant le cas échéant les mises à jour liées aux investigations réalisées :

- ▶ Le **plan d'implantation au 1/1000°** des panneaux, intégrant le profil en travers de la voirie et le positionnement des panneaux ;
- ▶ Le **relevé du profil en travers d'implantation** pour chacun des supports. Pour chaque horizon d'étude d'un même ensemble, il est réalisé un profil en travers spécifique ;
- ▶ Les **documents techniques** de chaque ensemble constituant la structure ;
- ▶ Le **plan des dispositifs de fixation** des supports sur les traverses ;
- ▶ Les **coupes de chaque massif** dans leur environnement de mise en œuvre ;
- ▶ Des **coupes de chaque massif**, présentant les différentes formes géométriques à réaliser et les mesures conservatoires à intégrer ;
- ▶ Le **plan de la cage de ferrailage** le cas échéant.

Le dossier technique de chaque sous-ensemble comprend les éléments suivants :

- ▶ Les fiches d'agrément et de droit d'usage des équipements et des films ;
- ▶ Les spécifications des matériaux utilisés pour les panneaux ;
- ▶ La nature / provenance des profilés utilisés pour la réalisation des supports :
 - Les caractéristiques géométriques ;
 - La composition chimique ;
 - Les caractéristiques mécaniques,
- ▶ La formulation des bétons, les coordonnées de la centrale, sa certification ;
- ▶ La désignation des fournisseurs et sous-traitants agréés ;
- ▶ La désignation des BE techniques auxquels l'Entrepreneur compte s'adresser pour la justification des panneaux, des portiques et potences ;
- ▶ Les moyens mis en œuvre pour garantir la bonne implantation et mise en place géométrique sur le terrain des massifs d'ancrage des supports spéciaux.

DEX-ENT | Note de calcul des structures PPHM

Sans objet pour cette opération.

DEX-ENT | Documents d'exécution travaux

L'Entrepreneur établit les documents d'exécution des travaux associés aux signalisations verticales dans le cadre de son PAQ et du planning général des travaux, et plus spécifiquement :

- ▶ Le **planning des travaux de mise en œuvre de la signalisation verticale**, et ordonnancement au sein du planning général des travaux, notamment en tenant compte des temps de séchage pour les massifs des PPHM ;
- ▶ Les **procédures d'exécution** ci-après [non-exhaustives] :
 - Mise en œuvre de signalisation verticale provisoire ou définitive, y compris massifs, hors PPHM ;
 - Réalisation de massifs de portiques, potences et haut-mât [PPHM], y compris interfaces avec les dispositifs de retenue routier ou les réseaux secs des équipements d'exploitation ;
 - Mise en œuvre de portiques, potences et haut-mât [PPHM] ;Toute autre procédure associée à l'explication du mode opératoire des travaux à réaliser dans le cadre des travaux de signalisations verticales.

DEX-ENT | Documents d'utilisation et maintenance ultérieure

Sans objet pour cette opération.

7.4.2. Dimensionnement des actions et sollicitations

7.4.2.1. Supports de panneaux

Action particulière du vent et de la neige sur les panneaux fixes sur mât et supports

Il est fait application de l'Eurocode. Il est précisé que :

- ▶ Pour l'application des règles Neige et Vent, les travaux se déroulent dans une zone 3 site exposé pour l'évaluation du vent, et en région A1 pour l'évaluation de la neige ;
- ▶ Pour les panneaux d'accotement et sur mât, la charge due au vent à prendre en compte est de 136 daN/m².

La résistance aux charges horizontales (valeurs minimales) est définie ci-dessous.

Tableau 12 | Signalisation : action particulière du vent et de la neige [Source : SCE]

SIGNALISATION DE POLICE	ENSEMBLES SUR MAT
Sous l'action du vent : WL3	Sous l'action du vent : WL3
Sous charges ponctuelles : PL1	Sous charges ponctuelles : PL2
Sous l'action de la neige : DSL0	Sous l'action de la neige : DSL0

Action particulière du vent et de la neige sur structure PPHM

En termes de charge de vent et de neige, l'Eurocode et son annexe nationale conforme à la NV 2009 (remplace les normes DTU P06-002:200902 (P06-002) DTU P06-006:200902 (P06-006)) s'appliquent.

Les structures PPHM et supports doivent résister aux efforts dus au vent, sans rupture, ni déformation excessive durant leur durée de vie.

Actions variables : charges de service

L'application des règles de calcul tient compte des charges de service associées aux charges verticales de :

- ▶ Pour les portiques : 2700 N (1800 N + 900 N) au milieu de la traverse
- ▶ Pour les potences : 1800 N en bout de bras

Contraintes admissibles du sol

L'hypothèse de base de la contrainte admissible du sol est : 0,1 MPa (1 bar).

L'Entrepreneur doit s'assurer que cette valeur est atteinte en fond de fouille à l'aide d'essais géotechniques.

Ces hypothèses de calcul doivent figurer explicitement sur les notes de calcul soumises au visa du Maître d'œuvre pour les massifs de signalisation directionnelle.

7.4.2.2. Dimensionnement des massifs de fondation

Massifs pour panneau de police et plaque d'exploitation

Pour chaque type de support, il est utilisé un massif dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant du type de support utilisé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés.

La détermination des massifs est réalisée en fonction de la classe du support utilisé.

Massifs pour panneau d'accotement SD1 / SD3

Pour chaque type de support, il est utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant du type de support utilisé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés.

La détermination des massifs est réalisée en fonction de la classe du support utilisé.

Dimensionnement des massifs pour support de catégorie SD2

La détermination des massifs est réalisée en fonction de la classe du support utilisé.

Pour chaque type de mât, dans une condition d'implantation donnée (sols médiocres, sols en place), il est utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant type du mât employé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés.

La nature du sol influe directement sur le dimensionnement des massifs ; il a donc été retenu deux types de sol pouvant être définis comme suit :

- ▶ Catégorie A : les sols médiocres représentés par des sols déblayés au compactage incertain, les sols très compressibles (vase, tourbe, ...) dont la pression limite est de l'ordre de 1 à 5 bars.
- ▶ Catégorie B : "les autres" représentés par les sols naturels en place, tels que limon, sable, marne, ... et les sols remblayés correctement compactés. Leur pression limite varie dans de grandes proportions de 5 à plus de 25 bars.

Tableau 13 | Signalisation : dimensionnement du massif pour support SP [Source : SCE]

MOMENTS DE FLEXION MAXIMAL ADMISSIBLE		EN REMBLAI (BUTÉE 20%)	EN TERRAIN PLAT (BUTÉE 60%)	EN DEBLAI (BUTÉE 100%)
Support SP	MA	100,00 m.daN	$0.65 \times 0.50 = 0.16 \text{ m}^3$	$0.45 \times 0.50 = 0.11 \text{ m}^3$
	MB	250,00 m.daN	$0.75 \times 0.65 = 0.32 \text{ m}^3$	$0.65 \times 0.50 = 0.16 \text{ m}^3$
	MC	500,00 m.daN	$0.85 \times 0.80 = 0.54 \text{ m}^3$	$0.75 \times 0.65 = 0.32 \text{ m}^3$

Tableau 14 | Signalisation : dimensionnement du massif pour support catégorie SD2 [Source : SCE]

MOMENTS DE FLEXION MAXIMAL ADMISSIBLE		CATEGORIE A SOL MEDIOCRE "RASE CAMPAGNE"	CATEGORIE B SOL CORRECT "DEBLAI VILLE"
MA	100,00 m.daN	$0.40 \times 0.40 = 0,07 \text{ m}^3$	$0.40 \times 0.40 = 0,07 \text{ m}^3$
MB	250,00 m.daN	$0.50 \times 0.50 = 0,13 \text{ m}^3$	$0.40 \times 0.40 = 0,07 \text{ m}^3$
MC	500,00 m.daN	$0.65 \times 0.60 = 0,24 \text{ m}^3$	$0.50 \times 0.40 = 0,08 \text{ m}^3$
MD	1 000,00 m.daN	$0.8 \times 0.80 = 0,52 \text{ m}^3$	$0.65 \times 0.50 = 0,16 \text{ m}^3$
ME	1 500,00 m.daN	$0.90 \times 0.90 = 0,73 \text{ m}^3$	$0.70 \times 0.65 = 0,30 \text{ m}^3$
MF	2 500,00 m.daN	$1.00 \times 1.00 = 1,00 \text{ m}^3$	$0.80 \times 0.75 = 0,45 \text{ m}^3$
MG	3 500,00 m.daN	$1.20 \times 1.10 = 1,45 \text{ m}^3$	$0.90 \times 0.80 = 0,58 \text{ m}^3$
MH	5 000,00 m.daN	$1.30 \times 1.25 = 2,04 \text{ m}^3$	$1.00 \times 1.00 = 1,00 \text{ m}^3$
MI	7 000,00 m.daN	$1.50 \times 1.40 = 2,94 \text{ m}^3$	$1.20 \times 1.10 = 1,45 \text{ m}^3$

Tableau 15 | Signalisation : dimensionnement du massif pour support catégorie SD3 [Source : SCE]

Moments de flexion maximal admissible		En remblai (butée 20%)	En terrain plat (butée 60%)	En déblai (butée 100%)
Support SD1 / SD3	MD	$0.95 \times 1.00 = 0.95 \text{ m}^3$	$0.90 \times 0.90 = 0.73 \text{ m}^3$	$0.85 \times 0.80 = 0.54 \text{ m}^3$
	ME	$0.95 \times 1.15 = 1.26 \text{ m}^3$	$0.95 \times 1.00 = 0.95 \text{ m}^3$	$0.90 \times 0.90 = 0.73 \text{ m}^3$
	MF	$1.15 \times 1.30 = 1.94 \text{ m}^3$	$1.10 \times 1.15 = 1.45 \text{ m}^3$	$0.95 \times 1.15 = 1.26 \text{ m}^3$
	MG	$1.35 \times 1.35 = 2.46 \text{ m}^3$	$1.15 \times 1.30 = 1.94 \text{ m}^3$	$1.10 \times 1.15 = 1.45 \text{ m}^3$
	MH	$1.35 \times 1.55 = 3.24 \text{ m}^3$	$1.35 \times 1.35 = 2.46 \text{ m}^3$	$1.15 \times 1.30 = 1.94 \text{ m}^3$
	MI	$1.50 \times 1.70 = 4.48 \text{ m}^3$	$1.35 \times 1.55 = 3.24 \text{ m}^3$	$1.35 \times 1.35 = 2.46 \text{ m}^3$

Massifs vis-à-vis du TN

Les massifs ne dépassent pas du sol fini, ils sont de forme cubique ou parallélépipédique. La hauteur n'est pas inférieure au cinquième (1/5ème) de la hauteur du support au-dessus du sol. Dans tous les cas, elle ne doit pas être inférieure à 0,40 mètre.

7.4.3. Contrôle de fabrication

Formulation des bétons

Les formulations des bétons sont remises au Maître d'œuvre pour avis.

La formulation dépend de la classe du support utilisé et du profil en travers. Ces massifs sont donnés dans les tableaux du paragraphe précédent.

Pour le béton ferrailé, l'Entrepreneur fournira les éléments en termes :

- ▶ de calcul du dosage en chlorure global,
- ▶ de classe de résistance du béton en cohérence avec les contraintes amenées par la structure dans les massifs de fondation,
- ▶ de délai de mise en œuvre suivant la maniabilité du béton.

7.4.4. Contrôle de l'exécution

Massifs | Implantation topographique

Chaque opération de piquetage fait l'objet d'un procès-verbal contradictoire avec le Maître d'œuvre et le gestionnaire de la voirie (point d'arrêt).

Massifs | Essais laboratoires sur béton

L'Entrepreneur confectionne sur site, une série de trois (3) éprouvettes par massif coulé pour le contrôle de la résistance à vingt-huit (28) jours.

Il n'est pas admis que les éprouvettes soient réalisées par le fournisseur de béton ; si cela est avéré ou que l'Entrepreneur n'est pas dans la capacité de réaliser les éprouvettes in-situ, le Maître d'œuvre pourra refuser le bétonnage ou demander la déconstruction de l'ouvrage réalisé au frais de l'Entrepreneur.

Les épreuves d'étude et de convenance des bétons sont soumises aux règles suivantes :

- ▶ les frais de constitution des éprouvettes sur site ;
- ▶ les essais sont exécutés par des laboratoires agréés par le Maître d'œuvre ;
- ▶ les frais correspondant à ces essais ainsi qu'à la fabrication et au transport des éprouvettes sont à la charge de l'Entrepreneur.

L'épreuve de contrôle comprend des essais de résistance à la compression à vingt-huit (28) jours.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'épreuve de convenance intègre la réalisation des essais visés par les chapitres 5, ou 6, ou 8 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994. La réalisation de ces essais est à la charge de l'Entrepreneur.

Massifs | Réception des PPHM

Sans objet pour cette opération.

Décors des panneaux

Lorsque des erreurs sont constatées in situ, les décors erronés sont comparés aux décors figurant sur les plans. Dans le cas d'une erreur imputable à l'entrepreneur, ce dernier assurera la rectification des mentions erronées à ses frais en ce qui concerne la dépose, la rectification et la pose des éléments en cause.

PPHM | IDI

Sans objet pour cette opération.

8. Dispositifs de retenue routiers

8.1. Indications générales et descriptifs des travaux

Prestations concernées

La présente partie du C.C.T.P. définit les spécifications générales des matériaux et produits, et les conditions de fourniture, de transport et de réalisation des dispositifs de retenue routiers dans le cadre des travaux du présent marché.

Les travaux s'effectuent à la fois sur routes en circulation et hors circulation.

Textes réglementaires

Les règles en vigueur concernant les dispositifs de retenue routiers selon différents accords et textes réglementaires, notamment initiée par la Convention de Vienne de 1968 et intégrés au Code de la Route et au Code de la Voirie Routière s'appliquent.

Circulaire 82-50	Circulaire du 24 mai 1982 relative au contrôle de qualité
Circulaire n°88-49	Circulaire du 9 mai 1988 (4 fascicules) et instruction annexée relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue contre les sorties accidentelles de chaussées
Circulaire 94-74	Circulaire du 10 octobre 1994 concernant l'emploi des dispositifs de retenue en métal et en béton sur routes à chaussées séparées
Circulaire n°99-68	Circulaire du 1er octobre 1999 relative aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue adaptés aux motocyclistes
Circulaire 2002-15	Circulaire du 14 mars 2002 du ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Équipement et des Transports, relative à l'emploi des équipements de la route homologués et des équipements de la route certifiés NF
Arrêté du 06/03/08	Arrêté portant application à certains dispositifs de retenue routiers du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction
Arrêté du 02/03/09	Arrêté relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation de marquage CE, modifié par les arrêtés du 28 août 2014 et du 3 décembre 2014
Arrêté du 28/08/14	Arrêté modificatif de l'arrêté du 02/03/2009 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation de marquage CE

Normes nationales et européennes

Les normes nationales et européennes en vigueur pour les **dispositifs de retenue** sont rappelées ci-dessous : la conformité et les références aux textes en vigueur s'entendent notamment pour les textes cités et leurs éventuelles mises-à-jour.

NF EN 1317-1	Terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essais
NF EN 1317-2	Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité
NF EN 1317-3	Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les atténuateurs de choc
NF EN 1317-4 [Pr]	Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les raccordements et les sections de barrières amovibles
NF EN 1317-5+A2	Exigences relatives aux produits et évaluation de la conformité pour les dispositifs de retenue pour véhicules
EN 1317-6 [Pr]	Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les garde-corps
NF EN 1317-7 [Pr]	Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les extrémités des barrières de sécurité
EN 1317-8 Expérimentale	Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les écrans motocyclistes

Les dispositifs de retenue permanents mis en œuvre dans le cadre des travaux doivent obligatoirement être marqués CE, à l'exception des cas suivants :

- ▶ Interventions sur des linéaires réduits de files NF existantes : possibilité d'utiliser des dispositifs NF identiques à l'existant ;
- ▶ Cas non couverts par la norme européenne EN 1317 : référence aux normes françaises.

Ces exceptions doivent être confirmées par le Maître d'Œuvre pour chaque phase de travaux, en concertation avec l'administration.

Les normes nationales et européennes en vigueur pour les **dispositifs béton** sont rappelées ci-dessous : la conformité et les références aux textes en vigueur s'entendent notamment pour les textes cités et leurs éventuelles mises-à-jour.

NF P98-426	Barrières de sécurité routières - Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL - Composition, fonctionnement et éléments constitutifs
NF P98-427	Barrières de sécurité routières - Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL - Guide précisant les conditions d'implantation et les spécifications de montage
NF EN 206-1	Béton prêt à l'emploi
P 18-504	Béton - Mise en œuvre des bétons de structure
FD P 18-542	Granulats - Critères de qualification des granulats naturels pour béton hydraulique vis-à-vis de l'alcali-réaction
NF EN 12620+A1	Granulats pour béton
NF EN 13242 +A1	Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées
XP P 18-580	Granulats - Détermination de la résistance au polissage accéléré des gravillons - Méthode par projection
XP P 18-581	Granulats - Dosage rapide des sulfates solubles dans l'eau - Méthode par spectrophotométrie
NF P 15-300	Liants hydrauliques - Vérification de la qualité des livraisons - Emballage - Marquage
NF P 15-301	Liants hydrauliques - Ciments courants - Composition, spécifications et critères de conformité
NF EN 197-1	Ciment - Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants
NF EN 1008	Eau de gâchage pour bétons - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour béton
NF EN 934-2	Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 2 : adjuvants pour bétons. Définitions et exigences
NF P 18-350	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Ciments de référence
NF P 18-353	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Mesure du pourcentage d'air occlus dans un béton frais à l'aéromètre à béton
XP P 18-351	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Bétons de référence pour adjuvants
NF EN 12350	Essais pour béton frais - Partie 1 : prélèvement et appareillage commun
NF A 35-080-1	Aciers pour béton armé - Aciers soudables - Partie 1 : barres et couronnes
NF P 98-730	Matériels de construction et d'entretien des routes - Centrale de fabrication du béton de ciment - Définition des types de centrales et essais pour la vérification des réglages.

Les dispositifs de retenue routiers en béton coulés en place (GBA, DBA,) ainsi que les dispositifs de retenue temporaires ne sont pas concernés par le marquage CE.

La conformité et les références aux textes en vigueur (réglementations et normes) s'entendent pour les textes cités et leurs éventuelles mises à jour, applicables aux travaux si ceux-ci débutent au minimum un (1) mois après la date d'entrée en vigueur du document de normalisation concerné

Guide technique & référentiels

Les guides techniques des professionnels et note d'informations s'appliquant à la conception et à la réalisation des dispositifs de retenues routiers sont rappelés ci-dessous.

Guide Technique | Traitement des obstacles latéraux sur les routes principales hors agglomération

Ce guide présente les savoirs et savoir-faire en matière d'aménagements de sécurité minimisant les conséquences corporelles des sorties accidentelles de chaussées. Il concerne les routes principales situées hors agglomération, et s'applique également aux voies rapides urbaines à caractère autoroutier. Il se compose de deux parties :

1. "Connaissances et méthodes". Cette partie présente d'abord l'insécurité routière relative aux obstacles (les enjeux, les risques et les processus), rappelle ensuite les recommandations générales pour aménager une route qui pardonne, développe, explique et complète certains points de doctrine et donne des outils méthodologiques pour mettre en œuvre une politique de traitement des obstacles latéraux.
2. "Dossiers thématiques". Cette partie expose des démarches et des solutions spécifiques à chaque type ou famille d'obstacles (les arbres, les poteaux, les maçonneries), les équipements, les fossés, les talus, les barrières de sécurité (réglementation, conditions d'emploi et d'implantation de ces dispositifs de retenue).

Ce document est complété par un glossaire, une table des abréviations et une bibliographie.



Auteur(s) : Setra

Octobre-2002

Dispositifs de retenue en section courante | Méthodologie de la conception à la réception

Ce guide est destiné aux maîtres d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre mais aussi aux entreprises et aux fabricants. Il leur permet de prendre en compte le nouveau contexte réglementaire sur les dispositifs de retenue et d'adapter en conséquence leurs pratiques.

Ainsi, le guide présente l'évolution du contexte réglementaire européen et français et s'attache à dresser un historique exhaustif du contexte réglementaire applicable aux dispositifs de retenue dont il est nécessaire de prendre connaissance pour une bonne compréhension de l'application de la méthode d'élaboration d'un projet de dispositif de retenue.

Il fait état des pratiques antérieures et des principes qui peuvent être conservés, adaptés ou qui sont remis en cause par la nouvelle réglementation.

Le guide donne également des recommandations concernant les différentes étapes du projet, depuis sa conception jusqu'à la mise en œuvre ou la réparation du dispositif de retenue.

Enfin, le guide intègre en annexe une proposition de rédaction d'un cahier des clauses techniques particulières (CCTP) pour les dispositifs de retenue.



Auteur(s) : Cerema, Collection Références

Juillet-2017

Dispositifs de retenue en section courante | Guide d'installation

Ce guide méthodologique traite de l'implantation et l'installation des dispositifs de retenue routiers permanents sur tous types de routes. Opérationnel et exhaustif, il aide notamment les contrôleurs de travaux et les poseurs à appréhender les contraintes les plus fréquemment rencontrées sur le terrain. Il donne des préconisations d'adaptation à ces contraintes.

Il fait suite au guide du Cerema « Dispositifs de retenue en section courante - Méthodologie : de la conception à la réception » qui s'adresse davantage aux concepteurs et qui présente des recommandations concernant les différentes étapes d'un projet de dispositifs de retenue pour tenir compte de l'évolution du contexte réglementaire européen et français applicable aux dispositifs de retenue (marquage CE).

Le présent guide rappelle certains éléments du guide méthodologique en apportant des compléments réglementaires, techniques et pratiques. Il donne des préconisations quant à la mise en œuvre des dispositifs de retenue, qui peuvent également être utiles en phase conception.



Auteur(s) : Cerema, Collection Les Références

Janvier-2022

Les guides techniques de conception géométrique peuvent fournir des principes de base sur la conception et l'implantation des DRR.

ICTAAL-2021	Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Autoroutes de Liaison (ICTAAL 2021)
ICTAAL-2021	Les échangeurs sur route de type autoroute
VSA 90-110	Voie Structure d'Agglomération Conception des routes à 90/110 km/h

Choix et caractéristiques des dispositifs de retenue | Niveau de retenue

Les niveaux de retenue imposés en accotement et en TPC par l'arrêté RNER modifié sont rappelés ci-dessous.

Les niveaux de retenue pour l'opération sont les suivants :

- ▶ Accotement : **niveau N2**
- ▶ Terre-plein central : **niveau H1**

Tableau 16 | Equipements : niveau de retenue minimum des DRR [Source : RNER, 2019]

En accotement					
Vitesse maximale autorisée*	70 km/h ≤ V < 90 km/h		V ≥ 90 km/h		
Niveau de retenue minimum	N1		N2		
En TPC					
Vitesse maximale autorisée*	70 km/h ≤ V < 90 km/h	V ≥ 90 km/h			
		Largeur TPC			
		TPC ≥ 5 m	TPC < 5 m		
			Nombre de voies		
			2 + 1 ou 2 × 1	2 × 2	2 × 3 et plus
Niveau de retenue minimum	N2	N2	N2	H1	H2

La classe de la largeur de fonctionnement (W) doit être adaptée à chaque obstacle et inférieure à la distance disponible entre l'équipement et l'obstacle à isoler.

8.2. Nature et provenance des produits

8.2.1. Nature des travaux

8.2.1.1. Consistance des travaux

Travaux préparatoires

Le présent marché prévoit les travaux préparatoires, notamment :

- ▶ Les études et plans d'exécution nécessaires aux travaux
- ▶ L'établissement et la mise en place d'un plan d'assurance qualité des études et des travaux
- ▶ L'établissement et le suivi d'un programme des études et de réalisation des travaux compatibles avec les contraintes
- ▶ La réalisation de tous les essais et contrôles nécessaires au contrôle intérieur (interne et externe), et en particulier ceux demandés au CCTG, au présent CCTP, au PAQ et aux référentiels applicables au marché, et notamment la réalisation des essais de résistance au sol servant à déterminer la longueur des supports de glissières métalliques.
- ▶ Les prestations du service topographique de l'Entrepreneur dans le cadre du contrôle des tolérances.

Dispositifs de retenus routiers provisoires

Il comprend l'exécution des travaux de dispositifs de retenue routiers provisoires :

- ▶ La mise à disposition pour le chantier et l'amenée sur place des séparateurs modulaires de voies (SMV) lourds de type BT4, des séparateurs de type K16 et des atténuateurs de chocs nécessaires à l'exécution des différentes phases de travaux.
- ▶ Leurs transferts (déplacement et/ou ripages) d'une zone de travaux vers une autre zone de travaux, avec ou sans mise en dépôt intermédiaire.
- ▶ Leur maintenance et les remplacements nécessaires pendant toute la durée du chantier, y compris astreinte de l'entreprise – délai d'intervention : présence de l'entreprise sur place dans la demi-heure et remise en place du dispositif dans les quatre (4) heures suivantes la demande.
- ▶ L'application d'une peinture rétro réfléchissante de couleur jaune sur la ou les faces situées du côté de la circulation. Cette peinture est remplacée une (1) fois par mois.
- ▶ L'évacuation en fin de chantier.
- ▶ Le nettoyage systématique en cas de déplacement, ripage ou enlèvement.

Dispositifs de retenus routiers métalliques

Il comprend l'exécution des travaux de dispositifs de retenue routiers métalliques :

- ▶ Le prémarquage et l'implantation des dispositifs de retenue métallique.
- ▶ La fourniture et la pose de glissières de sécurité métalliques marquées CE, avec et sans écran motocyclistes, en terre-plein central et en accotement, au droit des raccordements, et sur les bretelles et voiries rétablies.
- ▶ La fourniture et la pose en accotement de dispositifs de retenue démontables de niveau N2 inclus dans une file de dispositifs métalliques N2, et de largeur de fonctionnement W1 à W4.
- ▶ La fourniture et la pose en accotement de dispositifs de retenue démontables de niveau H2 inclus dans une file de séparateur béton GBA, de largeur de fonctionnement W1 à W4.
- ▶ La fourniture et la pose de glissières de sécurité NF profils A et B au raccordement sur files existantes sur les bretelles et les voies rétablies,
- ▶ La fourniture et la pose des dispositifs de raccordements entre les différents types de dispositifs de retenue, aux barrières sur ouvrages d'art et aux dispositifs en béton armé,
- ▶ La fourniture et la pose d'extrémités de files CE et NF,
- ▶ Le raccordement sur files de glissières existantes,
- ▶ La fourniture et la pose de réflecteurs sur les nouveaux dispositifs de retenue métalliques et béton mis en place,
- ▶ La fourniture et la mise en application aux pieds de supports de glissières d'un mastic ou bitume à chaud, pour éviter la pénétration des eaux pluviales dans le sol support.

Dispositifs de retenus routiers en béton

Il comprend l'exécution des travaux de dispositifs de retenue routiers en béton :

- ▶ Le prémarquage et l'implantation des dispositifs béton.
- ▶ La réalisation des essais de résistance des bétons, les essais de formulation, de convenance et de contrôle.
- ▶ La réalisation des dispositifs en béton adhérent de type GBA
- ▶ La réalisation des dispositifs d'extrémité de file.
- ▶ La réalisation de semelles en béton sous les dispositifs en béton.
- ▶ La réalisation des dispositifs de raccordement (protection des pieds de portiques de signalisation et PMV).
- ▶ La confection de passages d'eau dans les talons des dispositifs en béton.
- ▶ La fourniture et la pose de toutes les pièces métalliques spéciales nécessaires au fonctionnement réglementaire des dispositifs : capots hydrauliques, capots de protection des pieds de portiques, etc...
- ▶ Les ferrallages complémentaires nécessaires pour assurer la continuité du niveau H2 au droit des points particuliers : protection pied de portique et capots métalliques, etc...

Remise en état

Il comprend la remise en état des secteurs de mise en œuvre des DRR :

- ▶ La mise en décharge des matériaux excédentaires issus des massifs
- ▶ Le nivellement et le réglage du sol en périphérie des massifs
- ▶ Le nettoyage courant du chantier et la remise en état des lieux après exécution des ouvrages

8.2.2. Qualité des produits

8.2.2.1. Dispositifs de retenue provisoires / séparateurs modulaires de voies

Généralités

Les définitions, caractéristiques et spécifications des séparateurs modulaires de voies sont précisées dans les normes XP. 98-453 et XP. 98-454.

Les dispositifs sont conformes aux spécifications de ces normes et être obligatoirement choisis dans la liste figurant au Répertoire des Homologations 2002 introduit par la Circulaire n° 2001.20 du 17 mai 2001 ou avoir fait l'objet d'un agrément à la date du marché.

Dans sa partie basse (talon), le séparateur est peint en jaune, laissant apparaître une ligne continue rétroréfléchissante.

Séparateurs Modulaires de classe A [plastique lestable]

Les séparateurs modulaires de classe A sont du type K16 et ont une hauteur de 800 mm, de couleur blanche et rouge en pose alterné entre elles.

Ils doivent être lestés et liaisonnés entre eux. Le produit de remplissage doit être validé par le Maître d'œuvre. Les opérations de lestage ou délestage sont effectuées sous le contrôle du Maître d'Œuvre.

Séparateurs Modulaires de classe B [en béton, métal ou mixte]

Les secteurs du chantier en phase active doivent être isolés de séparateurs de Classe B de niveau BT4, modulaires et liaisonnés entre eux.

Leurs extrémités libres sont composées d'éléments abaissés : ils doivent obligatoirement être transposables dans un délai court en un autre lieu du chantier (chargement / transport / déchargement).

En sus du balisage temporaire, ces séparateurs ont une fonction de retenue des véhicules (Classe B – Norme P. 98-543).

Tous les séparateurs modulaires sont destinés à pouvoir recevoir, éventuellement, un grillage fixé sur leur partie supérieure empêchant leur franchissement par un piéton (usager ou personnel de chantier).

8.2.2.2. Dispositifs de retenue métalliques

Certification des composants de construction

Les éléments de glissement, les supports standards, les dispositifs d'écartement et les entretoises métalliques, les plaquettes, les boulonneries, les quarts de cercle, les musoirs et les supports fragiles doivent être certifiés EN ou au mieux NF - Équipement de la route si la norme EN n'est pas en vigueur au moment des travaux.

Les produits proposés par l'Entrepreneur pour l'exécution du marché ne seront retenus par le Maître d'Œuvre que sur production des attestations de droit d'usage délivrées par l'ASQUER, accompagnés des fiches techniques garantissant la conformité et la qualité des produits.

Homologation des composants de construction

Pour les équipements restant encore soumis à l'homologation, il est spécifié que les produits devront être conformes à un type homologué en précisant éventuellement la catégorie ou la classe. Les produits proposés par l'Entrepreneur pour l'exécution du marché ne seront retenus par le Maître d'Œuvre que sur production des circulaires d'agrément expérimental ou des avis d'autorisation d'emploi délivrés par la DSCR.

Les caractéristiques dimensionnelles et spécifications techniques de fabrication des éléments de glissement et des accessoires de fixation doivent être certifiés EN, ou au mieux conformes aux normes NF P 98-411 et NF P 98-412 si la norme EN n'est pas en vigueur au moment des travaux.

Matériaux

Le métal de base des éléments de glissement, des dispositifs d'écartement, des entretoises, des plaquettes et des supports sera de l'acier de construction non allié de nuance et de qualité S 235JRG2 conformément à la norme européenne NF EN 10025 et devra dans tous les cas être chimiquement apte à la galvanisation.

Cet acier, conformément à la norme NFA 35-503, présentera une teneur maximale garantie en silicium inférieure à 0,040.

Les supports fragilisés seront en alliages d'aluminium conformes à la norme NP P 98-412.

Boulonnerie

Les vis et écrous des boulons, quelle que soit leur destination, doivent être au moins de la classe qualité 5-6 conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-412.

Pour les vis de fixation des entretoises sur les supports, la classe de qualité ne doit pas excéder 6-8.

Le métal de base des plaquettes sera de l'acier S235 JRG2 et devra être apte à la galvanisation conformément à la norme NFA 35-503.

8.2.2.3. Galvanisation

Matériaux

Toutes les parties en acier des glissières de sécurité, sauf la boulonnerie, seront galvanisées à chaud par immersion dans le zinc fondu conformément aux prescriptions de la norme NF EN ISO 1461.

La qualité du zinc devra être conforme à celle des normes NF EN 1179 et NF EN 13283 pour du zinc de première fusion et d'une classe au moins égale à la classe Z6.

L'épaisseur nominale sera de 70 microns simple face (505 g/m²) avec une épaisseur minimale localisée de 55 microns (395 g/m²). Le revêtement doit avoir un aspect homogène et lisse exempt d'imperfections telles que soufflures, piqûres, bavures d'égouttage, traces de chocs. La couche de zinc doit avoir une bonne adhérence (absence de pelage). Le percement des trous, les soudures et d'une façon générale, tout façonnage, seront effectués avant galvanisation.

Boulonnerie

La boulonnerie sera galvanisée à chaud conformément aux prescriptions de la norme NF EN ISO 4042.

8.2.2.4. Dispositifs de retenue en béton

Généralités

La fabrication et la mise en œuvre des dispositifs en béton devront répondre aux spécifications des normes NF P 98-430 à NF P 98-433 et de leurs évolutions, ainsi qu'au fascicule 31 du C.C.T.G. « Bordures et caniveaux en pierres naturelles et dispositifs de retenue en béton ».

Les matériaux entrant dans la composition du béton auront les caractéristiques définies dans les paragraphes ci-après et devront satisfaire aux critères de qualification des granulats vis-à-vis de l'alcali-réaction énoncée dans la norme et aux recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction du LCPC (niveau B de prévention).

Granulats pour bétons

Les granulats fournis par l'Entrepreneur sont conformes aux normes NF EN 12620 et NF P 18-545 et devront répondre aux caractéristiques suivantes :

Granulats fins | Sable 0/6

- ▶ Sable alluvionnaire présentant au moins 10 % de passant au tamis de 0,16 mm
- ▶ Coefficient de friabilité FS ≤ 30
- ▶ Module de finesse $2,20 < MF < 2,80$
- ▶ Variation de module de finesse $\pm 0,3$
- ▶ Coefficient d'absorption d'eau Ab $\leq 2 \%$
- ▶ Équivalent de sable ESV > 75

Les ouvertures des fuseaux de tolérance sont données dans le tableau ci-dessous :

OUVERTURE EN MM	0.008	1	2	4	6
TOLERANCE	± 3	± 10	± 12	± 10	± 15

Granulats moyens | GNT 6/20

- ▶ Granularité :
 - Refus à 1,58 D = 0
 - Tamisât à $(d + D) / 2$ compris entre 33 et 66 %
 - Étendue max du fuseau de régularité : 10 % à d et D-25 % à $(d+D) / 2$
- ▶ Coefficient "Los Angeles" LA ≤ 30
- ▶ Coefficient d'aplatissement A $\leq 20 \%$
- ▶ Propreté $\leq 0,5 \%$
- ▶ Sensibilité au gel $\leq 30 \%$
- ▶ Coefficient d'absorption d'eau Ab $\leq 2 \%$

La présence de pyrite ou de marcassite sous forme de grains de dimensions supérieures à 2 mm rend les granulats impropres à la confection de béton pour lequel on attache une importance à l'apparence.

Ciment

Le ciment utilisé sera du ciment CEM I ou II/A de classe de résistance au moins égale à 42,5 N suivant la norme NF EN 197-1.

Le temps de début de la prise du ciment doit être inférieur à 3 h à 20° C et 2 h à 30° C.

Béton

Il sera fait application de la norme NF EN 206-1.

Dosage et formulation du béton

Le béton employé sera du type C35/45 XF4, dosé à 340 kg de ciment minimum.

Le béton doit avoir une teneur en air occlus comprise entre 4 et 6 % mesurée dans les conditions d'essai de la norme.

Les études de formulation sont à la charge de l'Entrepreneur. Elles seront soumises à l'acceptation du Maître d'Œuvre conformément aux spécifications de l'article 14 du fascicule 31 du C.C.T.G. Les dosages définitifs seront arrêtés d'après les études de formulation et épreuves de convenance.

Afin de contrôler les caractéristiques géométriques, un point d'arrêt sera à lever au démarrage du chantier, après les premiers mètres linéaires.

Fabrication du béton

La fabrication du béton sera conforme à l'article 12 du fascicule 31 du C.C.T.G. Le béton sera produit en centrale de malaxage conforme au type B de la norme.

La centrale sera équipée des moyens de contrôle en continu, suivants :

- ▶ Enregistrement graphique de la puissance absorbée par les moteurs d'entraînement du malaxeur,
- ▶ Enregistrement et impression automatique des pesées des granulats, de ciment, d'eau, des adjuvants et des cendres volantes,
- ▶ Teneur en eau du sable par sonde hygrométrique.

Transport du béton

Le transport du béton est effectué par bétonnières portées.

L'Entrepreneur soumet au Maître d'œuvre le nombre de camions qu'il se propose d'utiliser sur le chantier et leurs caractéristiques. La durée maximale d'utilisation du béton entre la fabrication et la fin de sa mise en place sera limitée à 1 h 30.

Par temps froid, lorsque la température extérieure est comprise entre 0° C et 5° C, la température du béton à l'arrivée sur chantier doit être au moins égale à 5° C.

Le nettoyage des toupies est interdit sur le chantier. Le nettoyage des goulottes se fera dans des fosses munies de géotextiles ou de regards étanches réalisés par l'Entreprise, l'implantation de ces installations étant à définir avec le Maître d'Œuvre.

Tableau 17 | Equipements : caractéristiques du béton des glissières béton [Source : SCE]

PARTIE D'OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION ET DE CHLORURES	CLASSE DE RESISTANCE	D _{MAX} EN MM	TENEUR MINIMALE EN LIANT EQUIVALENT	NATURE DU CIMENT	CARACTERISTIQUES COMPLEMENTAIRES DU CIMENT	E _{EFF} /LEQ	CARACTERISTIQUES COMPLEMENTAIRES DU BETON
Ouvrages réalisés avec une machine à coffrage glissant	XF4 XC2 CI 0.2	C35/45	20	340 kg	CEM I ou III/A (S ou D)	ES(6)	0.45	RAG AO 4%

Coffrage

Les coffrages pour parements fins doivent être conformes à l'article 32 du fascicule 65 du C.C.T.G.

Ils concernent la catégorie des parois soignées :

- ▶ Les coffrages pour parements fins bruts de décoffrage seront constitués de panneaux identiques ayant le même nombre d'emplois antérieurs, en bois de même essence ; dans les autres cas ils devront être pourvus d'un revêtement plastique ou de peinture et soumis préalablement à l'agrément du Maître d'Œuvre,
- ▶ Les coffrages pour parements fins ne devront comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution,
- ▶ Les dispositifs de fixation proposés permettront d'obtenir un aspect satisfaisant au décoffrage (pas de coulures de rouille, dispositifs permettant un rebouchage discret, etc.).

Toutes les réservations (en particulier pour tenue de coffrages, dispositifs de stabilisation en construction, qu'elles soient apparentes ou cachées une fois les ouvrages terminés), devront être systématiquement obturées par béton, mortier ou coulis pour interdire l'accumulation d'eau susceptible d'attaquer les armatures.

Ce remplissage doit être fait au plus tôt. Toute réservation ne permettant pas à un moment quelconque l'évacuation gravitaire de l'eau doit être munie dès l'origine, d'évents qui doivent rester fonctionnels jusqu'au moment du remplissage.

Aciers

Les aciers utilisés sont des fers filants haute adhérence HA 12 qui doivent au moins répondre à la nuance FeE400 définie dans la norme ou tout autre produit présentant des caractéristiques permettant de respecter les niveaux de performances définis au chapitre 4 de la norme NF P 98-430.

Pour les liaisons des fers filants par soudures, des aciers soudables conformes à la norme sont utilisés. Ils doivent avoir fait l'objet d'une autorisation de fourniture. L'Entrepreneur vérifiera la présence du marquage prévu par la fiche d'identification annexée à la décision d'homologation.

Adjuvants

Les aciers utilisés sont des fers filants haute adhérence HA 12 qui doivent au moins répondre à la nuance FeE400 définie dans la norme ou tout autre produit présentant des caractéristiques permettant de respecter les niveaux de performances définis au chapitre 4 de la norme NF P 98-430.

Pour les liaisons des fers filants par soudures, des aciers soudables conformes à la norme sont utilisés. Ils doivent avoir fait l'objet d'une autorisation de fourniture. L'Entrepreneur vérifiera la présence du marquage prévu par la fiche d'identification annexée à la décision d'homologation.

Film de protection

Le produit bicolore employé pour la cure du béton sera mis en œuvre de façon uniforme et devra posséder l'agrément de la commission compétente.

Cendres volantes

Les cendres volantes seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre. Elles proviendront de centrales thermiques et seront prélevées directement sur le lieu de fabrication.

Eau de gâchage

La provenance de l'eau sera indiquée au P.A.Q.

L'eau de gâchage pour bétons et mortiers satisfera aux prescriptions de la norme NF EN 1008. Si l'eau n'est pas classée en 3.1 de la norme (eau potable), l'Entrepreneur fournira au Maître d'Œuvre un certificat d'analyse physique et chimique. Si les exigences (article 4) de la norme ne sont pas satisfaites, l'Entrepreneur recherchera une autre source d'approvisionnement, qui sera à nouveau analysée.

Béton pour longrine

Les longrines sont réalisées en béton armé C25/30 avec fers filants en acier HA diamètre 12 mm et cadres diamètre 6 mm.

8.2.2.5. Dispositifs métalliques associés aux dispositifs de retenue en béton

Matériaux de base

Le métal de base des dispositifs est de l'acier dont les caractéristiques sont au moins celles de l'acier S 235 JR selon la norme NF EN 10025.

Les produits doivent être chimiquement aptes à la galvanisation conformément à la norme NF A 35-503.

Mode de soudage

Les cordons de soudure qui entrent dans la fabrication des capots, des rallonges de supports spéciales, des manchons de raccordement et autres éléments métalliques doivent être réalisés suivant les prescriptions suivantes :

- ▶ Les soudures sont réalisées par fusion à l'arc électrique avec électrodes enrobées ou par procédé semi-automatique de fusion de fil sous atmosphère neutre.
- ▶ Elles sont réalisées par des cordons continus plats ou concaves dont l'épaisseur, c'est-à-dire la distance minimale de la racine à la surface du cordon, est indiquée dans les dessins.
- ▶ Les matériels et matériaux utilisés doivent répondre aux prescriptions des normes NF EN ISO 2560 et NF EN 60974-1.

Conformément à la norme NF EN 1090-2, la classe d'exécution de la soudure sera EXC2.

Boulonnerie et fixation dans le béton

Les vis des boulons, quelle que soit leur destination, doivent au moins être de la classe de qualité 5-6, telle que définie dans la norme NF EN 26157-1.

Les écrous des boulons, quelle que soit leur destination, doivent au moins être de la classe de qualité 5, telle que définie dans les normes NF EN ISO 898-1 et 898-2.

Protection contre la corrosion

Toutes les parties en acier des pièces métalliques spéciales, y compris la boulonnerie, sont galvanisées à chaud conformément aux prescriptions de la norme NF EN ISO 1461.

La masse minimale est définie par la norme NF EN ISO 1461 pour les produits en acier de 3 mm à 5 mm d'épaisseur.

Queue de carpe

Situées aux raccordements des glissières et des séparateurs béton DBA et GBA, les queues de carpe, à fixer par tige traversante, seront de forme et de dimension telles que décrites à l'annexe 4 du fascicule 3 « Dispositifs de retenue latéraux en béton » de la circulaire n° 88-49. Leur longueur sera égale à 900 mm

8.2.2.6. Capots métalliques

Généralités

Les caractéristiques géométriques, les matériaux de base, le mode de soudage, la géométrie des produits, la boulonnerie et la protection contre la corrosion des capots métalliques doivent être conformes aux spécifications de l'annexe 4 "pièces métalliques spéciales" du fascicule 3 "Dispositifs latéraux en béton" de la circulaire n° 88-49 du 9 mai 1988 et à ses mises à jour réglementaires.

Les hauteurs standards sont adaptées à la hauteur du talon des séparateurs.

Des capots métalliques renforcés de niveau H2 sont à mettre en œuvre pour toute interruption supérieure à 70 cm.

Capot métallique pour joint de dilatation sur GBA

Le capot « normal » doit assurer un niveau de sécurité H2. Les modalités de montage doivent répondre à la norme NF P 98-426 « Dispositifs de retenue béton ».

Capot métallique pour chambres réseaux / regard hydraulique

En présence de regards ou de chambres intermédiaires, des capots métalliques spécifiques sont placés pour permettre l'accessibilité au regard ou à la chambre, et l'évacuation des eaux.

Ces capots doivent être conformes à la RNER (arrêté du 04 juillet 2019) et au projet de norme Pr NF P 98-426 « Dispositifs de retenue béton ».

8.2.2.7. Atténuateur de chocs

Sans objet pour cette opération.

8.2.2.8. Réflecteurs catadioptriques

Des réflecteurs catadioptriques de couleur blanche sont implantés sur les nouveaux dispositifs de retenue mis en place en TPC et en rive en cas de BAU réduite, en respectant les principes d'implantation (tous les 25m) et de fixation sur glissières métalliques et sur dispositifs en béton.

Le mode de fixation ne doit pas impacter le bon fonctionnement des dispositifs marqués CE et est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les réflecteurs (dimensions 8 cm x 12 cm) doivent être homologués et doivent comporter un marquage d'identification J6-R : nom de fabricant et année de fabrication.

Les fabricants des réflecteurs doivent attester la conformité des produits aux caractéristiques suivantes :

- ▶ Photométrie : coefficient d'intensité lumineuse (R) du dispositif rétro réfléchissant conforme à la norme NF P 98-586, mesuré selon les normes NF P 98-523 et NF P 98-524,
- ▶ Résistance à la pénétration d'eau : par collage périphérique résistant et continu ou soudage du réflecteur sur son support,
- ▶ Vieillesse naturelle : le réflecteur en utilisation normale doit conserver ses caractéristiques mécaniques pendant cinq ans,
- ▶ Vieillesse artificielle et étanchéité à l'eau : les réflecteurs seront conformes à la norme.

Avant toute commande, l'Entrepreneur présente au Maître d'Œuvre, pour accord, les types de réflecteurs qu'il souhaite retenir.

8.3. Modalités d'exécution des travaux

8.3.1. Indications générales

Bétonnage par temps de pluie

En cas de pluie dommageable, le bétonnage par machine à coffrage glissant est suspendu.

Bétonnage sous température chaude

Lorsque la température ambiante est supérieure à trente (30) degrés, le bétonnage n'est autorisé que si la température du béton frais ne dépasse pas vingt (20) degrés.

En cas de pluie dommageable, le bétonnage par machine à coffrage glissant est suspendu.

Bétonnage par temps froid

En cas de bétonnage par temps froid, l'Entrepreneur prend toutes les dispositions pour protéger les bétons suivant les conditions ci-après :

- ▶ Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5°C , les travaux relatifs au béton ne sont pas autorisés ;
- ▶ Lorsque la température est comprise entre -5°C et $+5^{\circ}\text{C}$, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid.

L'Entrepreneur soumet après étude les dispositions qu'il compte prendre, à l'acceptation du Maître d'œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage. Elles doivent répondre aux recommandations de l'article 10.2 et de l'annexe D du fascicule de documentation P 18-504.

8.3.2. Travaux préparatoires

Implantation des ouvrages provisoires

Un prémarquage est effectué avant la mise en place des séparateurs modulaires de voies afin de permettre un réaligement en cas de déplacement ou de choc.

L'implantation des dispositifs de sécurité provisoires est conforme aux plans d'exécution réalisés par l'Entrepreneur à partir des plans du Dossier d'Exploitation Sous Chantier (DESC) et approuvés par les exploitants et le Maître d'œuvre.

Implantation des ouvrages définitifs

L'implantation des dispositifs de retenue sur le site incombe à l'Entrepreneur. Cette implantation est réalisée en cohérence avec le prémarquage de la signalisation horizontale, et constitue un point d'arrêt avec le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur procède au piquetage conforme au plan visé matérialisant :

- ▶ Les origines et fins de files de dispositifs ainsi que les éventuels déports,
- ▶ Les axes et extrémités d'ITPC le cas échéant

Le repérage des points de référence est effectué par l'Entrepreneur. Il doit disposer, pendant la durée de cette opération, d'un géomètre qualifié.

Le prix de ce repérage et marquage est réputé inclus dans les prix du marché.

Le Maître d'œuvre est prévenu des implantations avant démarrage des travaux pour accord définitif. La réalisation des dispositifs n'est entreprise qu'après accord du Maître d'œuvre sur le piquetage. Le piquetage d'implantation n'est retiré qu'au fur et à mesure de l'avancement du chantier de pose.

Longrines en béton armé

Les longrines indépendantes en béton armé pour support de glissières sur platines sont réalisées conformément aux prescriptions du fascicule « Barrières de Sécurité pour la Retenue des Véhicules Légers » du Guide Technique GC du SETRA.

Les longrines ont les caractéristiques suivantes, pour les glissières simples :

- ▶ Hauteur totale = 200 à 240 mm ;
- ▶ Hauteur hors sol = 50 mm ;
- ▶ Largeur = 300 mm.

La longueur minimale d'une longrine est de quinze (15) mètres, à faire valider par le Maître d'œuvre en fonction du type de franchissement.

Un ferrailage de six (6) filants HA 12 et cadres HA 6 sont mis en œuvre tous les quinze (15) centimètres.

L'espacement des platines de fixation des glissières est adapté suivant le type de produit.

Dispositifs de retenue en béton | Support et semelles

Les dispositifs doivent adhérer au support sur lequel ils sont coulés en continu. Le support doit être stabilisé mécaniquement ou constitué d'une couche traitée aux liants hydrauliques ou hydrocarbonés ; l'adhérence est obtenue par coulage direct sur le support préalablement nettoyé et notamment débarrassé des produits de marquage thermoplastiques.

Une opération de préparation supplémentaire doit être prévue avant la mise en œuvre du dispositif s'il existe d'importants défauts de nivellement du sol support.

Le Maître d'œuvre définit à l'Entreprise les endroits où il est nécessaire de réaliser une semelle en béton le cas échéant. Ces semelles sont en béton C20/25 ; le dimensionnement répondra à la norme NP P98-426.

8.3.3. Dispositifs de retenue provisoires

Mise en œuvre

Compte-tenu des contraintes de circulation, la mise en place ou l'enlèvement des dispositifs peut s'effectuer de nuit ou pendant les heures creuses selon les prescriptions de l'exploitant.

La mise en place des dispositifs de sécurité (SMV) s'effectue sous protection de véhicules à la charge de l'Entreprise, ou sous fermeture de nuit.

Les travaux proprement dits ne peuvent débuter qu'après mise en place complète des séparateurs modulaires de voies et des protections et autorisation du service d'exploitation du réseau routier national et du réseau routier départemental.

L'enlèvement des dispositifs de sécurité provisoires et le nettoyage de la zone ne peut se faire que lorsque le Maître d'œuvre a constaté l'exécution complète des travaux dans la zone concernée et la mise en place de tous les dispositifs de sécurité définitifs permettant la mise sous circulation en configuration normale.

Maintenance des dispositifs pendant les travaux

L'entretien, notamment la réfection des bandes de peinture jaune des séparateurs, et la maintenance de l'ensemble des dispositifs de sécurité (réalignement notamment) est à la charge de l'Entrepreneur.

Afin d'assurer la maintenance des dispositifs de sécurité provisoires et de la signalisation de chantier, l'Entrepreneur est soumis à une astreinte 24h sur 24 et 7 jours sur 7 pendant toute la durée des travaux jusqu'à la remise en circulation normale de l'axe routier.

Le délai d'intervention contractuel est le suivant : présence de l'entreprise sur place dans la demi-heure et remise en place des dispositifs dans les 4 h,

Pour assurer la maintenance et le remplacement des protections de chantier, l'Entrepreneur doit conserver en permanence un stock de deux cents (200) mètres de SMV ainsi qu'un atténuateur de choc, stockés sur la base vie des installations de chantier, ainsi que le matériel nécessaire à leur transport et leur mise en œuvre.

8.3.4. Glissières métalliques

Matériel de fongage

Le matériel de fongage des supports est soumis à l'acceptation préalable du Maître d'œuvre. Le matériel retenu doit permettre le fongage suivant les prescriptions de la notice de pose du fournisseur.

Ce matériel est obligatoirement équipé d'une jupe de protection et d'un dispositif de contrôle de verticalité. L'emploi d'un casque de battage en acier moulé est imposé.

Pour la fouille préalable à la mise en place des supports démontables, l'utilisation de tarière est imposée

Fonçage des supports de glissières de sécurité

Avant le début du fonçage de chaque support, la verticalité du support et celle du dispositif de guidage de l'engin de fonçage doivent être vérifiées.

En cas de refus de poursuite de battage d'un support de glissière avant que la tête du support atteigne la cote imposée, l'Entrepreneur doit :

- ▶ Soit perforer l'obstacle rencontré à l'aide d'un engin préalablement agréé, et poursuivre le fonçage ;
- ▶ Soit exécuter une fouille, et foncer le support dans un massif de fondation en sable de blocage préalablement mis en œuvre dans cette fouille.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur les difficultés éventuelles ou les sujétions de fonçage qu'il peut rencontrer lors du battage des supports en accotement.

Les supports de glissières situés dans les ouvrages bétonnés, ne sont battus qu'après perforation préalable du béton réalisée d'une manière soignée et sans fissuration.

Mise en œuvre | Prescriptions générales

En section courante, la face avant des lisses des glissières sont implantée à l'aplomb du bord extérieur de la BAU, BDD ou BDG. Dans tous les cas d'implantation, l'Entrepreneur se conforme aux positions (en plan et transversales) indiquées sur les plans d'implantation des glissières qu'il a lui-même établis après visa du Maître d'œuvre.

Après montage des éléments de glissement, il est procédé à un réglage fin pour assurer le parallélisme entre la chaussée et l'arête supérieure de l'élément de glissement.

Mise en œuvre en accotement

Dans le cas général, il est mis en place en accotement de la section courante un dispositif de retenue marqué CE de niveau N2 avec une largeur de fonctionnement inférieure ou égale à W3.

L'entraxe des supports est de quatre (4) mètres maximums.

La déflexion dynamique Dm doit être :

- ▶ Inférieure ou égale à 1,50 m pour les profils en remblai avec berme de 1.00 m et arrondi de talus de 0,50 m,
- ▶ Inférieure ou égale à 1,00 m pour les profils en déblai avec berme de 1.00 m et fossé (ou cunette) de 2.00 m.

Ces glissières CE sont équipées d'une plaque d'identification fixée à l'arrière du dispositif, positionnée tous les cent (100) mètres et à chaque extrémité.

L'implantation de la glissière vis-à-vis des obstacles (équipements, pieds de portique, piles d'ouvrages, etc.) doit respecter la largeur de fonctionnement effective du dispositif qui est mis en œuvre.

Dans le cas contraire, l'isolement doit être assuré par un dispositif de retenue présentant les largeurs de fonctionnement suffisante.

Finitions au droit des pieds de support

Afin de maintenir une étanchéité de surface, l'Entrepreneur applique en pieds de supports un mastic à chaud du type scellement de fissure chaussée, agréé par le laboratoire des Ponts et Chaussées. Le produit utilisé est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

L'application s'effectue par pénétration après nettoyage et soufflage préalables des pieds de supports.

Les pieds de supports à traiter sont tous les supports en accotement implantés devant un dispositif d'assainissement étanche, à l'exception de ceux situés derrière un bourrelet d'assainissement.

Reconstitution des surfaces protégées

Les surfaces à reconstituer au droit des éraflures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier sont convenablement dégraissées, décalaminées et dérouillées s'il y a lieu, puis reçoivent en l'absence d'humidité, l'application de peinture anticorrosion au phosphate de zinc (mini 88 %) (voir NF EN ISO 1461).

L'épaisseur de la peinture mise en œuvre doit être supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Si la surface des défauts à traiter dépasse vingt (20) pourcents de la surface totale de l'élément, la peinture est généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

8.3.5. Dispositifs de retenue en béton

Mise en œuvre du béton

La mise en œuvre des dispositifs se fait par extrusion sur machines à coffrage glissant. Conformément au fascicule 31 du C.C.T.G., les machines doivent être inscrites sur une liste d'aptitude ou faire l'objet d'une autorisation d'emploi. Avant utilisation, elles ne donnent lieu qu'aux vérifications des réglages et du bon état du matériel.

Elles sont guidées en plan et en nivellement de telle façon que les arêtes des ouvrages ne s'écartent pas plus de deux (2) centimètres de leur emplacement théorique.

La surface des ouvrages, produite par chaque machine, ne doit pas être retouchée ; tout ragréage par apport de mortier est interdit. Un talochage léger destiné à apporter une finition de surface est cependant autorisé pour éviter l'apparition de bullage en surface.

Mise en place de fers filants

La liaison des barres élémentaires assure une continuité de résistance des filants, après la prise du béton.

Les recouvrements des deux filants supérieurs et inférieurs doivent être tels que leurs extrémités les plus proches soient distantes d'un (1) mètre au moins.

La liaison entre fers haute adhérence HA 12 est faite par recouvrement entièrement soudé sur une longueur minimale de cent vingt (120) millimètres.

Les fers HA 12 utilisés sont soudables conformément à la norme (aptitude au soudage).

Mise en œuvre du béton pour linéaire court

Pour la réalisation de très courtes longueurs, la mise en œuvre peut se faire par coffrage fixe avec l'accord du Maître d'œuvre. Dans ce cas :

- ▶ La quantité de coffrage approvisionnée correspond à la longueur de l'ouvrage prévu,
- ▶ Le béton est serré par aiguille vibrante.

Ajouts d'eau

Les ajouts d'eau pour lutter contre un raidissement lié à un début de prise sont interdits. Cependant, ils peuvent être admis exceptionnellement par le Maître d'œuvre pour ajuster la consistance du béton. Dans ce cas, les ajouts d'eau sont incorporés avant toute utilisation du béton et sont limités à 10 l/m³ de béton.

Après ajout d'eau, la bétonnière doit tourner à grande vitesse pendant 1,5 mn/m³.

Cure du béton

Pendant la prise du béton, la surface de l'ouvrage reçoit la pulvérisation d'un produit de cure quel que soit le temps. Pour les coffrages fixes, les surfaces démoulées reçoivent également un produit de cure.

Joints de retrait

Les joints de retrait ne sont pas obligatoires.

Ils entraînent un surcoût de l'ouvrage sans lui donner de caractéristiques mécaniques particulières. La fissuration susceptible de se produire n'altère pas la qualité de l'ouvrage.

Joints d'arrêt de chantier

Tout arrêt de bétonnage supérieur à une heure trente (1h30) entraîne la réalisation d'un joint d'arrêt de chantier selon les prescriptions de la norme NP P98-426.

Le joint d'arrêt est exécuté dans un plan vertical orthogonal à l'axe de l'ouvrage. La continuité des fers filants doit être assurée.

Les longueurs de recouvrement et l'interdistance entre jonctions doivent être assurées ; les fers filants doivent dépasser la surface d'arrêt du bétonnage de la longueur adéquate pour assurer la continuité lors de la reprise du bétonnage.

Afin de garder le joint sec fermé, il est positionné quatre (4) fers filants HA 12 supplémentaires (ou équivalent) pour la GBA / DBA, de longueur cinq cents (500) millimètres scellés d'environ deux cent cinquante (250) millimètres dans le dispositif existant.

Reprise de bétonnage

Lors de la reprise, l'ouvrage est repiqué pour mettre à nu le béton ayant une compacité suffisante.

Passages d'eau

Les dimensions des passages d'eau doivent répondre à la norme NP P98-426.

L'entraxe des passages d'eau doit résulter d'un calcul hydraulique, à produire par l'Entreprise dans le cadre des documents d'exécution, mais ne doit pas être inférieur à trois (3) mètres.

Extrémité de dispositifs de retenue en béton

Les origines et les fins de files d'éléments préfabriqués doivent être réalisées conformément à la notice de pose du fournisseur.

Les origines et les fins de files de GBA et DBA sont abaissées sur 1,65 m et sont réalisées conformément à la norme.

Les origines de files peuvent être heurtées par un véhicule. Elles nécessitent donc un traitement particulier afin de ne pas présenter un danger important lors d'un choc. À cette fin, le dispositif béton est toujours précédé en amont par un dispositif de retenue métallique en respectant la règle de rigidification.

8.3.6. Dispositifs de raccordement et de transition

Dispositifs de retenue en béton | Cas général

Lorsque la mise en œuvre par machine à coffrage glissant n'est pas possible, ou pour des implantations de très courte longueur, la mise en œuvre peut se faire par coffrage fixe notamment dans les cas suivants :

- ▶ Protections des montants de portiques de signalisation en TPC,
- ▶ Extrémités abaissées.

Dans ces cas, l'Entrepreneur peut employer un béton fluidifié. Son affaissement selon la norme NF EN 12350-2 doit être inférieur à cinq (5) centimètres avant fluidification et ne pas dépasser dix-huit (18) centimètres après fluidification.

Le béton doit être serré par aiguille vibrante.

Les joints de reprise doivent comporter dans la partie basse du dispositif, en supplément de l'armature normale, au moins cinq aciers HA Ø 12 mm sur un (1) mètre de longueur.

Dispositifs de retenue en béton | Dispositions complémentaires

Dans le cas de raccordement au droit d'un support de signalisation de type PPHM, la mise en œuvre du dispositif ne peut être entreprise qu'après coulage du massif de fondation de ce dernier ; ce dispositif est coulé en place.

Pour la fixation des éléments sur les dispositifs béton, l'utilisation de chevilles à expansion est interdite. Ces accessoires sont fixés aux dispositifs béton par tiges filetées galvanisées, traversantes, avec écrous pointés et écrous freins + rondelles.

Pour permettre le passage de ces tiges, l'Entrepreneur positionne un tube de guidage en PVC, au coulage du béton, pour chaque point de fixation.

Dispositifs de retenue en béton | Raccordement sur massif de portique

Sans objet pour cette opération.

Dispositifs de retenue en béton | Raccordement dispositifs béton / glissières métalliques

Les raccords doivent être conformes à la norme 1317 (partie 4 et 5+A2) et doivent être certifiés NF058.

La mise en œuvre est réalisée conformément à la notice de pose du fournisseur.

Afin de remédier au manque de liaison des queues de carpe sur les dispositifs béton (défectuosité due en grande partie au phénomène de retrait/fissuration du béton au droit des points d'ancrages), il est demandé à l'Entrepreneur de remplacer les chevilles à expansion par des tiges filetées Ø 16 mm + écrous H, M16 + rondelle avec plat de fixation 350 x 40 x 5 mm.

À cet effet des réservations sont incorporées au coulage des dispositifs béton.

8.4. Contrôles

8.4.1. Etudes d'exécution

DEX-MOE

Le Maître d'œuvre transmet au sein du DCE :

- ▶ Le programme général des travaux en matière d'équipements de sécurité ;
- ▶ Les plans d'études de niveau projet de l'opération ;
- ▶ Le quantitatif associé aux prestations d'équipements de sécurité.

DEX-ENT | Documents d'exécution études

L'Entrepreneur établit les documents d'exécution associées aux travaux d'équipement de la route, intégrant le cas échéant les mises à jour liées aux investigations réalisées :

- ▶ Les **plans d'exécution au 1/1000^e** des dispositifs de retenue, y compris calepinage des glissières métalliques, comprenant l'implantation sur accotement et sur TPC, avec description complète du type des dispositifs mis en place conformes à l'exécution ;
- ▶ Le **dossier des glissières et accessoires** métalliques, comprenant les schémas détaillés et les caractéristiques générales des dispositifs.
- ▶ Pour les glissières CE, un listing des glissières CE posées avec leur localisation (géo référencement et PR début/ fin), les fiches techniques du DR CE et la copie de la certification CE ;
- ▶ Le **dossier des dispositifs béton**, comprenant les schémas détaillés du moule d'extrusion et caractéristiques particulières des dispositifs de raccordement et de transition sur les massifs de PPHM, et les notes de calcul associées.

DEX-ENT | Documents d'exécution travaux

L'Entrepreneur établit les documents d'exécution des travaux associés aux équipements de sécurité dans le cadre de son PAQ et du planning général des travaux, et plus spécifiquement :

- ▶ Le **planning des travaux d'équipement de sécurité**, et ordonnancement au sein du planning général des travaux ;
 - ▶ Les **procédures d'exécution** ci-après [non-exhaustives] :
 - Réalisation de GBA en béton extrudé, y compris ;
 - Réalisation de raccordement GBA / glissières métalliques ;
- Toute autre procédure associée à l'explication du mode opératoire des travaux à réaliser dans le cadre des travaux de signalisation horizontale.

8.4.2. Contrôle de fabrication / des produits

Contrôle effectué par le contrôle externe

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions permettant au contrôle externe d'assurer la vérification qualitative des matériaux et produits. Les vérifications et essais font l'objet d'un procès-verbal contradictoire. Les contrôles concernent :

Tableau 18 | Equipements : contrôle externe des produits [Source : SCE]

DISPOSITIFS METALLIQUES	DISPOSITIFS BETON
La vérification de la qualité des matériaux utilisés par le fabricant : ▶ Acier ▶ Alliage d'aluminium ▶ Zinc La vérification des produits avant galvanisation : ▶ Cotes géométriques ▶ Qualité des soudures La vérification des produits livrés sur chantier : ▶ Aspect des cordons de soudure ▶ Aspect du revêtement de zinc ▶ Masse de zinc déposé ▶ Masse de produits finis ▶ Epaisseurs des produits ▶ Percements	La vérification des coffrages : ▶ Glissants ▶ Fixes La vérification des bétons : ▶ Constituants ▶ Résistance ▶ Consistance ▶ Teneur en air occlus ▶ Aspect et qualité des parements La vérification des fers filants.

À cet effet, l'Entrepreneur doit, pendant toute la durée du chantier, mettre à la disposition du contrôle externe

- ▶ Un appareil de mesure d'épaisseur d'acier du type "PALMER",
- ▶ Un appareil de mesure d'épaisseur de revêtement anticorrosion (zinc) type "MICROTEST ou ELCOMETER" avec cales d'étalonnage.

8.4.3. Contrôle de l'exécution

Contrôle et réception des dispositifs de retenue provisoires

Le Maître d'œuvre contrôle la mise en place des dispositifs de sécurité provisoires avant le début de chaque nouvelle phase de travaux. Les travaux quels qu'ils soient font l'objet d'une réception par le Maître d'œuvre avant le retrait des dispositions de protection du chantier et la mise sous circulation.

Implantation des ouvrages

La tolérance d'implantation en plan de la face avant, côté circulation, des dispositifs de retenue par rapport aux plans d'exécution est la suivante :

- ▶ Glissières métalliques : éléments de glissement de ± 3 cm ;
- ▶ Dispositifs béton : ± 2 cm.

Dispositifs de retenue en béton | Alignement

À l'exception du cas des refuges, tout changement d'alignement du dispositif de retenue en béton dans le sens de circulation doit se faire par un biseau dont le biais maximal est égal à :

- ▶ 1/40 lorsque le séparateur béton se rapproche de la chaussée
- ▶ 1/20 lorsque le séparateur béton s'écarte de la chaussée.

Dans le cas des refuges et zones d'arrêts pour exploitation, le biais maximal peut être de 1/10 le long du biseau aval.

Glissières métalliques | Altimétrie

Pour les dispositifs de retenue NF de profils A et B, la hauteur de l'arête supérieure des dispositifs de retenue par rapport au niveau moyen du sol ou du revêtement, pris sur une bande de cinquante (50) centimètres en avant de l'aplomb des éléments de glissement, est de :

- ▶ Pour les glissières simples (type GS NF) : 70 cm avec une tolérance de + 5 cm / - 0cm

Dans le cas où des inégalités ponctuelles du niveau de référence conduisent à dépasser ces tolérances pour assurer la continuité du profil en long, les hauteurs maximales et minimales à respecter dans tous les cas sont les suivantes :

- ▶ Pour les glissières simples (type GS NF) :
Hauteur maximale absolue : 80 cm
Hauteur minimale : 65 cm

La hauteur et les tolérances de pose des dispositifs marqués CE sont conformes aux prescriptions du dossier de certification.

Dispositifs de retenue en béton | Dimensions

Les dimensions des dispositifs béton doivent répondre à la norme NF P98-426.
Les tolérances de ces dimensions sont définies au sein de cette même norme.

Glissières métalliques | Réception

L'Entrepreneur doit remplacer, à ses frais, les supports qui, après fonçage, présenteraient l'une ou l'autre des déficiences suivantes : pliure, flambage, déchirure, voilement.

Dispositifs de retenue en béton | Aspect visuel

L'aspect général de l'ouvrage doit être soigné et continu. Les arêtes doivent être sans arrachement ni bavures. Les bosses et flaches doivent avoir une amplitude inférieure à cinq (5) millimètres mesurés à la règle de trois (3) mètres.

Réflecteurs catadioptriques

Les réflecteurs catadioptriques installés sur glissières métalliques et dispositifs béton sont mis en place conformément aux principes d'implantation existants.

Le mode de fixation ne doit pas impacter le bon fonctionnement des dispositifs marqués CE et est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Réception des dispositifs de retenue

Le plan de contrôle assurant la réception sans réserve des dispositifs de retenue métalliques ou béton est présenté ci-dessous.

Tableau 19 | Equipements : synthèse des contrôles [Source : SCE]

PHASE	ACCEPTATION / CONVENANCE	PRESCRIPTIONS EN COURS DE PRODUCTION	SPECIFICATIONS / CONFORMITE
Fourniture ▶ Bétons ▶ Aciers ▶ Métal de base ▶ Galvanisation	Contrôle Externe + Extérieur	Contrôle Interne + Externe + Extérieur inopiné	Essais de convenance Certificat d'homologation
Transport		Contrôle Interne	
Mise en œuvre ▶ Implantation ▶ Fonçage supports ▶ Machine à coffrage glissant ▶ Montage des dispositifs métalliques	Contrôle Extérieur	Contrôle Interne + Externe + Extérieur inopiné	Verticalité Etat des supports Tolérances dim. Montage / serrage
Levé des ouvrages exécutés	Contrôle Externe		

Les contrôles de mise en œuvre sont effectués a minima tous les vingt-cinq (25) mètres ainsi qu'au droit de chaque point singulier (extrémité, raccordement, etc.).

Le plan d'assurance qualité relatif aux dispositifs de retenue comprend :

- ▶ Les procès-verbaux (réception, essais, contrôles),
- ▶ Les certificats de conformité,
- ▶ Les fiches d'exécution (compte-rendu journalier),
- ▶ Les documents synthétiques destinés à donner une image globale des conditions d'exécution et des résultats obtenus.

8.4.4. Contrôle d'entretien / maintenance

Entretien des glissières métalliques et éléments métalliques

Pendant le délai de garantie, l'Entrepreneur doit, à ses frais, procéder par sondages et de manière périodique à la vérification du serrage des boulons de liaisons des éléments de glissement entre eux et de leur fixation sur les supports, et exécuter les corrections de serrage qui s'avèreraient nécessaires.

9. Clôtures, portails & équipements divers

9.1. Indications générales & description des travaux

Prestations concernées

Cette partie concerne la fourniture et la mise en œuvre de clôtures définitives :

- Clôtures grandes faune 1.80 m en limite d'emprise RRN
- Portail provisoire sur voie pour accès de chantier

Elle ne traite pas des clôtures provisoires nécessaires à l'isolement du chantier, compris dans les prestations générales.

Normes nationales et européennes

Les normes nationales et européennes en vigueur pour les prestations de clôtures sont rappelées ci-dessous : la conformité et les références aux textes en vigueur s'entendent notamment pour les textes cités et leurs éventuelles mises-à-jour.

NF EN 10223	Fils et produits tréfilés en acier pour clôtures
NF E 84-003	Grillage simple torsion pour clôtures
NF E 83-100	Construction d'ensembles mécano-soudés
NF EN 1011	Soudage - Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques
NF EN 10016	Fil machine en acier non allié destiné au tréfilage et/ou au laminage à froid
NF EN 10021	Aciers et produits sidérurgiques - Conditions générales techniques de livraison
NF EN 10025	Produits laminés à chaud en acier de construction - Conditions techniques de livraison
NF EN 10027	Systèmes de désignation des aciers
NF EN 10079	Définition des produits en acier
NF EN 10210	Profils creux pour la construction finis à chaud en acier de construction non alliés et à grains fins
NF EN 10219	Profils creux pour la construction, formés à froid en acier de construction non alliés et à grains fins
NF EN 10240	Revêtement intérieur et/ou extérieur des tubes en acier - spécifications pour revêtements de galvanisation à chaud
NF EN 10244	Fils et produits tréfilés en acier - Revêtements métalliques non ferreux sur fils d'acier
NF EN 10245	Fils et produits tréfilés en acier - Revêtements organiques sur fils d'acier
NF EN ISO 14713	Protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions - Revêtements de zinc et d'aluminium
NF EN ISO 1461	Revêtement par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux - Spécifications et méthodes d'essai
NF EN 1179	Zinc et alliages de zinc - Zinc primaire
NF EN 13283	Zinc et alliages de zinc - Zinc secondaire
NF A 35-503	Produits sidérurgiques - Aciers pour galvanisation par immersion à chaud
NF A 45-001	Produits sidérurgiques - Barres laminées à chaud ou laminés marchands d'usage général
NF A 91-131	Fils d'acier galvanisés à chaud - Spécification du revêtement de zinc
NF EN 206-1	Bétons - Spécifications, performances, production et conformité

Guide technique & référentiels

Le Cerema (ex-Setra) a publié un référentiel présentant les typologies et prescriptions relatives à la conception et mise en œuvre de clôtures selon leurs usages.

Clôtures routières et ferroviaires & faunes sauvages | Critères de choix et recommandations de l'implantation

L'installation de clôtures le long des infrastructures routières répond à des enjeux de mise en sécurité des usagers vis à vis des collisions avec la grande faune, mais aussi de protection de la biodiversité pour certaines espèces, notamment les plus menacées de disparition.

Aux abords des passages à faune, elles ont également pour objectif d'orienter la faune vers ces ouvrages.



9.2. Nature & provenance des produits

9.2.1. Nature des travaux

Consistance des travaux

Le présent marché prévoit :

- ▶ La reconnaissance préalable des parcours par l'Entrepreneur,
- ▶ Les études d'exécution : établissement des plans d'exécution et plans de détails particuliers et des notes de calcul pour le dimensionnement des poteaux, embases et fondations des clôtures et des massifs de scellement des portails et portillons,
- ▶ Les essais et agréments des produits et fournitures,
- ▶ Le piquetage général de la clôture et le repérage des réseaux souterrains,
- ▶ Les mises à niveau nécessaires du terrain et interventions ponctuelles sur fossés avant pose des clôtures, portails et portillons,
- ▶ Les terrassements et bétonnage localisés pour la réalisation des massifs d'ancrage pour la pose des portails / portillons et des poteaux d'arrêt des clôtures,
- ▶ Les fixations au sol des poteaux de tension, d'angle et des poteaux intermédiaires par fichage de type Propiclo ou similaire,
- ▶ La fourniture et la pose de clôture en grillage métallique industriel noué ou soudé, à mailles progressives galvanisation renforcée zinc / aluminium, de hauteur hors sol 1,80 m, posée sur poteaux métalliques galvanisés scellés et/ou bûchés, en bordure de limite d'emprise,
- ▶ La fourniture et la pose de portails pivotants pour accès au chantier sur la bretelle n°10 de l'échangeur n°100, en tubes acier galvanisé, à un ou deux vantaux de largeur totale d'ouverture de 5.00 m et de hauteur identique à celle des clôtures provisoires adjacentes,
- ▶ La confection de longrines et massifs de scellement en béton armé,
- ▶ Les sujétions particulières d'étanchéité de la clôture : raccords aux ouvrages de génie civil (écran acoustique), portails, et portillons,
- ▶ Les raccords aux clôtures existantes,
- ▶ Les contrôles de fabrication et de mise en œuvre,
- ▶ L'établissement du dossier de récolement,
- ▶ Le nettoyage du chantier en cours et en fin de travaux, la remise en état des lieux, le ramassage et l'évacuation de tous les déchets aux centres de traitement autorisés.

9.2.2. Qualité des produits

Provenance des matériaux

L'ensemble des matériaux et fournitures doivent satisfaire aux normes AFNOR et provenir de fournisseurs agréés par le Maître d'œuvre.

À ce titre, l'Entrepreneur doit transmettre avant le démarrage du chantier :

- ▶ La liste des fabricants accompagnée des fiches techniques détaillées des produits (grillages, poteaux, agrafes ou clips...) ;
- ▶ Les caractéristiques des divers éléments qu'il envisage d'utiliser pour réaliser les clôtures, les portails, les barrières, les portillons et les passages amovibles (entre autres : nature, qualité des matériaux constitutifs et dimensions).

En sus du contrôle intérieur mis en place par l'Entrepreneur (contrôles interne et externe), le Maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer des contrôles sur le site et en usine sur :

- ▶ Le revêtement de protection anticorrosion.
- ▶ La résistance des fils et des poteaux.
- ▶ La résistance des clips à l'arrachage sur les poteaux.

L'Entrepreneur doit impérativement joindre, au cours de la période de préparation, les fiches techniques des fabricants et les spécifications de mise en œuvre des grillages et supports notamment : l'origine des aciers, la technique de galvanisation ainsi que les résistances mécaniques.

Pour les produits qui font l'objet d'autocontrôles de la part des organismes compétents en usine, les fiches correspondantes doivent être transmises au fur et à mesure des approvisionnements sur le chantier.

Ces contrôles et autocontrôles sont obligatoires pour le grillage et le fil de tension.

Aciers pour poteaux et cadres

Les aciers destinés à la fabrication des profilés pour poteaux de clôtures sont de la qualité "laminé" marchand du commerce, dénomination Fe E 24.2, qualité soudable et galvanisable à chaud.

Ils présentent une résistance à la traction R_m comprise entre 360 et 510 N/mm², correspondant à une limite d'élasticité minimale ReH de 235 N/mm², suivant la norme NF EN 10025, comme l'acier S235JR, et sont conformes à la norme française NF A 35-503.

Tout autre acier est exclu par le Maître d'œuvre.

Les poteaux provenant d'usine ayant reçu une certification de qualification sont préférentiellement retenus par le Maître d'œuvre.

Ils comprennent tous les accessoires nécessaires à la bonne tenue du grillage.

Les percements des éléments doivent être effectués avant galvanisation.

Bétons

Les bétons utilisés sont conformes à leur norme de référence (NF EN 206/CN), en application du Fascicule 65 du CCTG. Ils sont :

- ▶ De type C30/37 pour les supports / poteaux ;
- ▶ De type C35/45 pour les vantaux des portails et portillons.

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12390-1.

Le contrôle de la production des bétons respecte l'article B8 de l'Annexe B du Fascicule 65 du CCTG (version Déc-2017).

Les bétons et la centrale de fourniture sont soumis dans un agrément au Maître d'œuvre.

Grillages industriels | Préconisations générales

Les grillages sont de fabrication industrielle, façonnés à partir de fil machine en acier non allié, conforme aux normes NF EN ISO 16120, apte à la galvanisation au trempé selon la norme NF A 91-131.

Les grillages provenant d'usine ayant reçu une certification de qualification sont préférentiellement retenus par le Maître d'œuvre.

Le grillage est réalisé en fil d'acier tréfilé, galvanisation renforcée zinc / aluminium (alliage 95% zinc - 5% aluminium), conforme aux normes NF EN 10223.

Grillage à mailles progressives | Hauteur 2,00 m | Clôture Gibier

Le grillage est du type métallique, noué ou soudé, à mailles progressives :

- ▶ Hauteur nominale du grillage : 2,00 m ;
- ▶ Un (1) fil de renfort Ø 3,4 mm minimum rapporté en fil lisse sur tendeur à rochet en lisière haute,
- ▶ Fils horizontaux Ø 2,5 mm minimum,
- ▶ Fils verticaux Ø 2,5 mm minimum,
- ▶ Fils de rives haut et bas Ø 3,0 mm minimum,
- ▶ Ecartement des fils horizontaux à partir du sol : écartement progressif de 3 cm sur les 50 cm inférieurs à 15 cm en partie supérieure,
- ▶ Ecartement des fils verticaux : 15 cm,
- ▶ Galvanisation renforcée zinc / aluminium

Grillage à petite maille | Hauteur 0,60 m | Filet à batraciens

Ce grillage soudé pour batraciens, de hauteur hors sol de 0,60 m minimum, est fixé sur le grillage à l'extérieur du réseau routier national, sa partie inférieure étant enfouie dans le sol sur 20 cm minimum et sa partie haute est équipée d'un bavolet.

Les tissus (ou toiles) métalliques en acier galvanisé sont façonnés par tissage ou tricotage et fournis en rouleaux.

- ▶ Grillage soudé,
- ▶ Galvanisation classe C,
- ▶ Mailles 5 x 5 mm,
- ▶ Fils Ø 0,9 mm,

Ce dispositif comprend :

- ▶ Le clipsage du fil de lisière et du fil du bas au grillage tous les 45 cm et un clipsage en quinconce sur la mi-hauteur, la densité des fixations doit permettre aux lés de résister à l'arrachement dû aux vents,
- ▶ Les lés consécutifs auront un recouvrement minimal de cinq (5) cm,
- ▶ Les poteaux sont éventuellement renforcés pour tenir la surcharge liée à la neige et à la force du vent.

Poteaux industriels pour clôtures

Tous les supports (poteaux de tension, poteaux intermédiaires, jambes de force) sont en acier galvanisé. Si des percements sur les poteaux sont nécessaires, ceux-ci sont réalisés uniquement en usine avant galvanisation.

Afin de conserver une hauteur constante de grillage, la longueur des poteaux tient compte des pentes et du mode de fixation des poteaux (scellement, embase...) :

- ▶ Hauteur hors sol : au minimum la hauteur nominale du grillage,
- ▶ Ancrage au sol : 0,70 m minimum.

Les poteaux sont à profil en tube rond, carré ou autre profil selon les fabricants après accord du Maître d'œuvre.

Les sections des profilés métalliques sont données à titre informatif. En tout état de cause, les caractéristiques mécaniques minimales suivantes doivent être respectées :

- ▶ Moment d'Inertie : $I_x = 12,84 \text{ cm}^4$,
- ▶ Module d'Inertie : $I/V = 3,61 \text{ cm}^3$.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les poteaux sont réalisés en un seul tenant, et sont donc exempts de soudures quelle que soit leur hauteur.

Les poteaux sont munis de linguets, clips, agrafes ou dispositifs de fixation similaires permettant l'accrochage sans fils des grillages. Les poteaux proposés à l'acceptation du Maître d'œuvre doivent obligatoirement comporter des dispositifs de fixation adaptés au type du poteau.

Les poteaux d'angle, d'arrêt et de tension sont équipés de deux (2) jambes de force. La liaison poteau porteur / jambe de force doit être assurée par un dispositif traversant ou parfaitement bloquant, spécifiquement adapté au contour du poteau.

Avant toute acceptation de produit par le Maître d'œuvre, l'Entrepreneur est tenu de définir dans le détail les dispositifs particuliers de montage des poteaux entre eux et des grillages sur les poteaux afin d'éviter toute adaptation des produits sur le chantier.

Dispositif d'accrochage du grillage aux poteaux

L'accrochage des grillages s'effectue à l'aide de dispositifs de fixation inaltérables, adaptés aux poteaux et aux grillages et claustras.

Les caractéristiques mécaniques et de pose sont telles qu'elles garantissent, après l'accrochage des grillages et des claustras, le non-arrachage des dispositifs de fixation après mise sous tension des grillages.

Peinture de réparation de la galvanisation

Deux (2) couches de peintures de finition glycérophtalique qualité extérieure sont à mettre en œuvre sur toutes les pièces en acier, utilisées pour la réalisation de portails, portillons, barrières levantes et leurs accessoires dès lors qu'elles n'ont pas été galvanisées :

- ▶ Pour des raisons de fabrication standard, de manutention ou de mise en œuvre,
- ▶ Parce qu'elles n'ont pas protégées par un revêtement particulier (chrome, nickel, plastification, etc...)
- ▶ Parce qu'elles ont été endommagées au cours du transport ou de la mise en œuvre.

Cette prestation est incluse dans la fourniture, le transport et la mise en œuvre des éléments de clôtures.

La peinture provisionnée est à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre.

Portails et portillons | Prescriptions générales

Les dispositifs d'accès sont réalisés conformément aux indications des plans types. Les propositions modificatives éventuelles doivent être présentées par l'Entrepreneur au Maître d'œuvre pour approbation d'exécution.

Les pièces réalisées en profilés métalliques, après assemblage par soudures à l'arc, sont ébarbées et polies à la meuleuse puis l'ensemble galvanisé à chaud au trempé.

Tous les profilés creux comportent des trous d'aération et d'évacuation des eaux de condensation d'un diamètre de 7 mm et situés en partie basse des ossatures.

Tous les portails sont équipés de gonds réglables dans les trois dimensions.

Portail pour la fermeture de bretelle n°10 de l'échangeur n°100

Les portails sont à un ou deux vantaux, de largeur totale d'ouverture de cinq (5) mètres.

Les hauteurs correspondent à celles des clôtures attenantes.

Ils sont composés de :

- ▶ Une ossature en acier galvanisé,
- ▶ Un barreaudage vertical soudé à l'ossature et intégrant le système de fermeture, permettant la pose d'un cadenas accessible des deux côtés.
- ▶ Un remplissage en treillis soudé, soudé au cadre,

- ▶ Des poteaux porteurs équipés de barrettes permettant la fixation des grillages adjacents,
- ▶ La réalisation des pivots par cornières fixées sur les poteaux,
- ▶ Le scellement des poteaux porteurs dans un massif béton,
- ▶ Un dispositif de fermeture basse (béquille à poignées + arrêts).

Chaque portail comprend deux (2) dispositifs d'arrêt au sol, un pour la position fermée (verrou de sol), l'autre assurant l'arrêt du vantail en position ouverte (crochet à bascule).

Pour les portails pivotants à deux (2) vantaux, le blocage du portail en position fermée s'opère par le verrou de sol fixé sur l'un des vantaux. Une cornière est fixée en vis à vis sur l'autre vantail pour interdire le soulèvement du verrou en position fermée. Le portail comprend trois dispositifs d'arrêt au sol, un commun aux deux (2) vantaux en position fermée (verrou de sol) et les deux (2) autres assurant l'arrêt des deux (2) vantaux en position ouverte (crochets à bascule).

En position fermée, le portail doit être indégondable.

Une bavette anti-intrusion est ajoutée pour empêcher l'accès de la petite faune.

Cadenas et clés d'accès

Les portails et portillons sont livrés avec serrures.

Jusqu'à la date d'achèvement du chantier, l'Entrepreneur est tenu d'assurer la fermeture provisoire des accès par cadenas dont la mise à disposition lui incombe. Le type des cadenas doit être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. En tout état de cause, les cadenas doivent être d'un type très résistant afin d'empêcher le vandalisme.

Un jeu de clés sont remises aux intervenants du chantier pour leur permettre leur propre accès aux zones de travaux par la bretelle :

- ▶ Deux (2) clés pour le Maître d'ouvrage ;
- ▶ Deux (2) clés pour le Maître d'œuvre ;
- ▶ Une (1) clé pour le Contrôle Extérieur Laboratoire ;
- ▶ Une (1) clé pour le CSPS ;
- ▶ Deux (2) clés pour les CEI.

Grilles sur fossés

Les grilles sur fossés sont conformes aux plans types :

- ▶ En acier galvanisé,
- ▶ La largeur et la hauteur sont adaptées à chaque fossé,
- ▶ Les goupilles antivols sont présentes sur la totalité des barreaudages.

9.3. Modalité d'exécution des travaux

9.3.1. Travaux préparatoires

Etat des lieux

L'Entrepreneur reconnaît avoir identifié les lieux, la nature des sols, la configuration topographique générale et la qualité des sols concernés par le projet, les conditions d'accès au chantier ainsi que le planning de phasage / réalisation, qui lui sont communiqués sur demande auprès du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur a effectué sur place une visite détaillée sur les parcours d'implantation des clôtures. Il ne peut élever aucune réclamation à ce sujet après notification du contrat.

Implantation / piquetage

Lors de la période de préparation, une reconnaissance générale est effectuée par l'Entrepreneur en présence du Maître d'œuvre et du futur gestionnaire afin de déterminer l'implantation des clôtures provisoires et définitives, et du portail provisoire (**point d'arrêt**).

L'Entrepreneur procède ensuite au piquetage général, qui comprend :

- ▶ L'implantation des poteaux de division et des poteaux intermédiaires
- ▶ La mise en place à l'emplacement de chaque poteau d'un piquet de bois ou d'une jalonnnette de hauteur homogène (**point clé**)

Le contrôle du piquetage des ouvrages souterrains tels que canalisations ou câbles situés au droit ou au voisinage des travaux à exécuter est effectué avant tout démarrage de fouille des massifs ou de fichage des poteaux dans l'emprise considérée par l'Entrepreneur et à ses frais, contrairement avec le Maître d'œuvre (**point d'arrêt**).

Nivellement des terres dans l'axe de la clôture

Une préparation de l'assise est réalisée dans le cas des clôtures non enterrées, posées à même le sol. Ce dernier est nivelé de manière à présenter une arase compatible avec la pose du grillage, tenant compte de la tolérance minimum à respecter entre le sol fini et la partie inférieure de la clôture.

Pour les terrains meubles non déjà terrassés, un nivellement sur une largeur de deux (2) mètres est réalisé afin d'obtenir une surface plane. Les points bas ou haut à plus ou moins de dix (10) centimètres sur cinq (5) mètres de longueur sont supprimés. Ce nivellement est effectué sans apport ni évacuation des matériaux.

Pour les terrains rocheux, un levé du terrain est effectué par l'Entrepreneur sur une largeur de quatre (4) mètres axés sur l'alignement théorique de la clôture. A partir de ce dernier, l'Entrepreneur propose une adaptation de l'implantation théorique des clôtures pour respecter les contraintes de hauteur.

Sujétions d'accès

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les clôtures sont implantées en limite d'emprise routière. Dans le cas où celle-ci est en déblais ou en remblais importants, l'accès direct aux zones où doivent être effectués les travaux risque d'être parfois impossible aux engins motorisés, même légers.

Ainsi l'emploi obligé de méthode à caractère artisanal ne donne lieu à aucune réclamation ou demande d'indemnité.

Echantillons

L'Entrepreneur présente, à la demande du Maître d'œuvre, tous les échantillons des produits retenus. Les échantillons sont de taille ou de quantité représentative.

Le coût des échantillons est réputé inclus dans les prix du marché.

Protection vis-à-vis des effets de l'induction électromagnétique

Dans le cas de clôtures implantées parallèlement ou à proximité d'un réseau d'électricité, la prise en compte du risque d'induction magnétique tant pour les travaux de pose que les travaux d'entretien doit être appréhendée avec le gestionnaire du réseau électrique.

Pour se prémunir contre les phénomènes de couplage magnétique et capacitif et de conduction, il peut être nécessaire d'aménager des parties non conductrices aux endroits recommandés par l'exploitant du réseau :

- ▶ Clôtures isolantes, les clôtures plastifiées étant à proscrire si elles sont constituées d'une âme conductrice,
- ▶ Piquets en bois ou en matière plastique.

9.3.2. Principes généraux de pose des clôtures et portails

Dispositions particulières aux clôtures enterrées

La clôture routière doit être enterrée sur trente (30) centimètres minimum, nécessitant un décaissement du sol en place, puis le remblaiement et le buttage des terres après la pose du grillage.

Pendant la pose, toutes les dispositions sont prises pour maintenir le grillage en position convenable dans la tranchée.

Avant remblaiement de la saignée, le niveau d'arase supérieur du grillage est vérifié et éventuellement corrigé de telle manière qu'il présente la hauteur uniforme requise en tout point du tracé.

La fouille est ensuite soigneusement rebouchée (compactage et arasement des matériaux de remblais) et les matériaux excédentaires sont régalez sur le site.

Alignement et verticalité

L'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la verticalité et l'alignement tant en tête qu'au sol des clôtures. Tout piquetage complémentaire est à la charge de l'Entreprise.

A - Si le terrain est en pente, l'alignement de tête des poteaux suit la pente générale du terrain, lorsqu'il s'agit de lissage et de clôtures grillagées ou mixtes.

Les clôtures avec panneaux sont posées par décrochements successifs.

Le nombre de travées et donc l'espacement des poteaux est calculé en fonction de la pente et de la hauteur des dalles avec un souci de proportions harmonieuses.

B - Si le terrain est vallonné, les poteaux sont implantés de telle sorte que les pentes soient atténuées. Les ruptures de pente sont réparties sur plusieurs poteaux afin d'obtenir une ligne esthétique par l'alignement de la tête des poteaux.

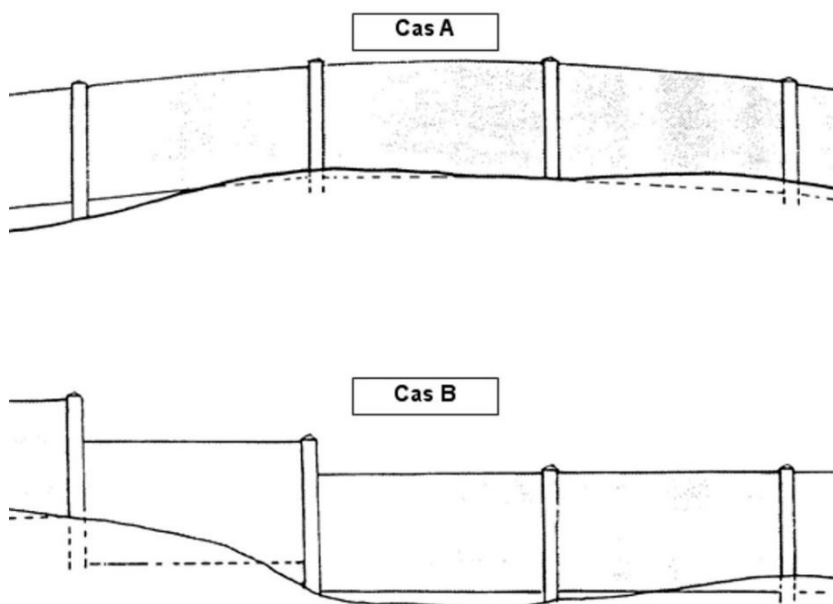


Figure 3 | Equipements : alignement et verticalité des clôtures [Source : SETRA]

Fouilles

Les fouilles sont exécutées par des moyens manuels ou mécaniques non-susceptibles de causer des dégradations aux talus et plateformes réalisées.

Les terres excavées sont stockées provisoirement, pour remise en œuvre après pose des clôtures en modelage et nivellement définitif. Les blocs et débris végétaux sont triés et évacués en décharge, si aucun réemploi sur site n'est possible.

9.3.3. Pose des portails et portillons

Pose générale des portails & portillons

Les portails et portillons sont implantés (en nombre et en position), conformément aux plans d'exécution validé pendant la période de préparation du chantier.

Afin de limiter le passage des animaux, en position fermée :

- ▶ Sous les portillons, la hauteur de garde est la plus basse possible, au maximum de cinq (5) centimètres en tous points,
- ▶ Sous les portails installés dans la clôture faune, l'écart entre le dévers de la voie et le dessous des portails est rattrapé par la mise en place de bavettes en caoutchouc interchangeables.

La géométrie de ces bavettes est adaptée au profil en travers de l'accès. La fourniture et la pose de ces bavettes sont considérées comme incluses aux prix des portails et ne font pas l'objet d'une plus-value.

Les poteaux sont scellés dans un massif de béton. L'ouverture des portails et des portillons doit pouvoir s'effectuer sans effort particulier.

Pose de portails pivotants

Les poteaux porteurs sont toujours scellés dans un massif de béton de section minimum 0.30 m x 0.30 m x 0.70 m.

Les dimensions des massifs sont augmentées selon le poids des vantaux, la nature du sol rencontré, la nature et la densité du trafic prévu, la configuration du terrain (talus, fossés, etc...)

Dans le cas où les clôtures adjacentes exerceraient une tension sur les poteaux porteurs, les jambes de force sont également scellées dans un massif de béton.

Dans le cas de très mauvais terrain, lorsque le coefficient de frottement est trop faible, il est prévu :

- ▶ Soit un massif poids c'est-à-dire que le centre de gravité de l'ensemble massif + poteau + vantail se trouve à l'intérieur du périmètre de ce massif, quelle que soit la position du vantail.
- ▶ Soit une longrine de liaison entre les poteaux porteurs.

Le sens d'ouverture du portail est toujours orienté vers le domaine privé. Le vantail ne peut venir empiéter sur l'extérieur.

Toutefois dans le cas où la pente de la voie d'accès obligerait un sens d'ouverture opposé, le portail est posé en retrait à une distance au moins égale à la largeur du plus grand vantail.

Lorsque le terrain a une pente transversale telle que les niveaux sont différents à l'emplacement des deux (2) porteurs, le portail est implanté suivant le principe du croquis ci-après.

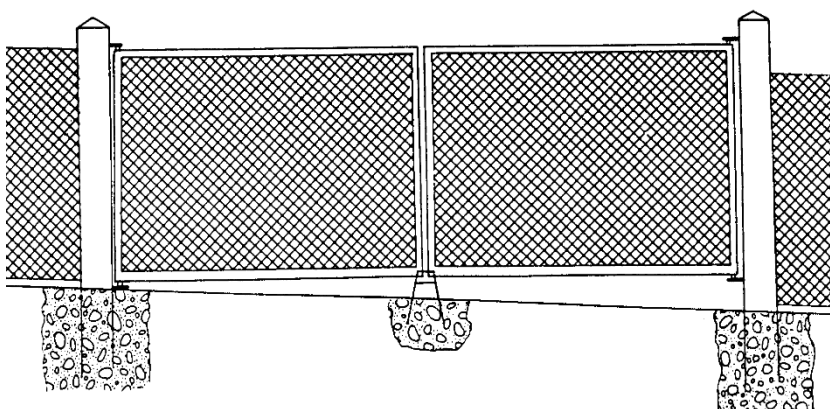


Figure 4 | Equipements : gestion de la pente transversale pour les portails [Source : SETRA]

Le portail et deux (2) poteaux porteurs sont posés de niveau. Le porteur au point haut du terrain est implanté normalement. Le porteur au point bas est surélevé et la clôture fait un décrochement sur ce poteau pour suivre la pente.

Toute autre disposition ne peut être prise qu'avec l'accord du Maître d'œuvre

Pose de portails coulissants sur rail

Quel que soit le mode de fonctionnement, ils doivent être posés sur un sol horizontal.

Les rails de roulement sont obligatoirement scellés dans une poutre en béton armé de 0.50 m de profondeur minimum.

Pose de portails coulissants en porte à faux

Ces portails doivent toujours être accompagnés d'une notice technique de fonctionnement et d'une notice technique de pose.

L'Entrepreneur se conforme aux indications portées sur ces notices en les adaptant aux éventuelles contraintes particulières du site après accord du Maître d'œuvre.

9.3.4. Pose des clôtures grillagées

Fixation des poteaux non-scillés

Les poteaux non scillés (tension, angle, intermédiaire et jambes de force) sont fixés au sol à l'aide de supports avec embase enfichable type « Propiclo » ou similaire, dont les dimensions sont à définir par l'Entrepreneur.

Les embases métalliques galvanisées sont enfichées dans le sol (avec une profondeur minimum de 0,70 m) à la masse ou au marteau pneumatique. Les plaques d'embase sont positionnées dans l'axe de la clôture pour garantir une meilleure stabilité de l'ensemble.

Les poteaux sont emboîtés extérieurement de quarante (40) centimètres sur les embases.

Massifs en béton pour scellement des poteaux d'arrêt

Les fouilles sont réalisées à la tarière suivant des dimensions appropriées à la hauteur de grillage et à la géométrie des supports.

Pour les massifs coulés en place, le coulage est effectué au fur et à mesure de l'ouverture journalière des fouilles. En cas de mauvaise tenue des bords de fouille, l'Entrepreneur met en place un coffrage. La surface apparente du massif est talochée avec une pente vers l'extérieur et les arêtes sont nettes. Les déblais de fouille sont régaliés et butés le long de la lisière basse du grillage afin d'obtenir la meilleure continuité possible entre le terrain naturel et le grillage, aux endroits où cela s'avère nécessaire.

Les supports sont scellés sur une longueur de quarante (40) centimètres minimums. Les dimensions des massifs en béton sont définies par l'Entrepreneur et soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Lorsque la dureté des terrains ne permet pas l'utilisation normale d'une tarière, l'Entrepreneur peut, après constatation du Maître d'œuvre, utiliser un outil perforateur. Dans ce cas, les fouilles sont comblées par un mortier de scellement sans retrait du type « 701 CLAVEX – LANKO » ou similaire.

Afin d'éviter la détérioration des accotements, les camions transporteurs de béton doivent se stationner uniquement sur la BAU et non sur la berme de l'autoroute, et doivent donc être équipés de tapis de déversement de grande longueur.

Poteaux

Les poteaux scellés dans des massifs en béton (poteaux d'arrêt) sont butés en fond de fouille afin de permettre l'écoulement dans le sol de l'eau occasionnelle pouvant être emprisonnée dans les poteaux, puis bétonnés pleine fouille. Les supports doivent être verticaux, la tolérance de verticalité est d'un (1) centimètre par mètre.

Principes à retenir :

- ▶ Des poteaux de tension avec jambe de force dans le plan de la clôture sont implantés à chaque début et fin de file, à chaque modification de direction et tous les 30 mètres environ en section droite,
- ▶ Des poteaux intermédiaires sont implantés tous les 5,00 m maximum,
- ▶ Tous les supports d'angle, d'arrêt et de tension sont équipés de jambes de force de hauteur minimale d'un (1) mètres orientés dans le plan des grillages (contreventement interdit).

La tolérance d'implantation en alignement est fixée à cinq (5) centimètres par rapport à l'alignement théorique.

Tous les poteaux doivent résister au minimum, quelle que soit la nature du terrain, à un effort transversal de 100 daN appliqué à 1,40 m du sol, sans présenter d'amorce de fissure, ni de déformation résiduelle supérieure à 15 mm en tête de poteau, ni de descellement. Les efforts sur les poteaux supportant le grillage batracien sont supérieurs et justifiés par calcul dû par l'Entrepreneur.

Les poteaux d'angle, de tension et d'extrémité sont équipés de jambes de force afin de reprendre les efforts de tension dans le plan du grillage. Ils doivent supporter, sans déformation, la tension de pose des grillages préconisée par les fabricants. Il en est de même pour les systèmes d'accrochage des grillages.

Ces poteaux équipés de jambes de force doivent résister, quelle que soit la nature du terrain, à un effort horizontal de 500 daN appliqué dans le plan du grillage à 1,40 m au-dessus du sol, sans soulèvement (des jambes de force et poteaux), sans déformation résiduelle supérieure à 15 mm en tête de poteau, ni détérioration des systèmes d'ancrage des poteaux.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer des essais de renversement sur la clôture. Ces essais permettent de confirmer, en fonction du sol rencontré et des caractéristiques mécaniques des poteaux, les interdistances d'implantation des supports.

L'Entreprise, dans le cadre de son contrôle intérieur, doit effectuer cinq (5) essais de renversement sur le premier kilomètre de clôture faune tendue pour chaque type de fixation au sol.

En cas de résistance insuffisante de l'un au moins des poteaux soumis aux essais, il est procédé à l'analyse de l'insuffisance de stabilité : mauvaise qualité du béton, sous-dimensionnement des massifs en béton, insuffisance des longueurs de scellement ou des bêtes des poteaux, résistance insuffisante des poteaux intermédiaires, sous-tension des grillages... L'Entrepreneur doit alors proposer toutes solutions permettant d'atteindre les résistances voulues et ce, sans plus-value.

Les modalités et les essais de renversement sont à la charge de l'Entrepreneur.

Spécifications de pose des grillages

Sur les poteaux, le grillage de limite d'emprise routière est fixé côté extérieure.

Les grillages ne peuvent être tendus que quinze (15) jours après la mise en place du béton de scellement des supports, dans le cas des poteaux fixés par ancrage dans des plots béton.

Le mode opératoire de tension doit être fourni par le fabricant du grillage qui précise : le système de tension, les valeurs de tension maximale, le type de dynamomètre. Un exemplaire est remis au Maître d'œuvre pour le suivi et le contrôle des travaux.

Tous les grillages soudés ou noués doivent résister, sans arrachement des mailles et des dispositifs de fixation, à un effort minimal longitudinal de 500 daN appliqués au peigne de tension.

Le grillage est d'abord tendu en exerçant une traction globale afin de s'assurer de la résistance des supports, de la rigidité du grillage et de la tension de chaque fil. Au moment de la fixation, la traction est diminuée pour que la tension atteigne les valeurs définies par le fabricant, en fonction de la température.

Les rouleaux, stockés sur la plate-forme autoroutière, sont déposés le long du tracé de la clôture au moyen d'une grue. La mise en tension se fait par rouleau et est effectuée à l'aide d'un tirefort équipé d'un dynamomètre.

En bas de pente importante, le grillage est légèrement sous-tendu afin d'éviter le soulèvement de la nappe et des supports

Fixation du grillage à mailles progressives aux poteaux

Chaque fil horizontal doit être accroché aux poteaux de tension et d'angle.

Au moins la moitié des fils horizontaux doivent être accrochés aux poteaux intermédiaires, avec accrochage obligatoire du fil de lisière haute et des deux premiers fils de lisière basse. On alterne la position des accrochages d'un poteau à l'autre.

La fixation du grillage aux poteaux s'effectue à l'aide de clips inox 3 mm, d'agrafes, de linguets ou autres dispositifs similaires adaptés aux poteaux.

Pose du fil de renfort en haut du grillage et de ronce en bas du grillage

Le fil de renfort en haut est clipsé sur le fil de lisière haute et accroché à chaque poteau.

Le fil de ronce en bas est posé et clipsé à partir du fil de lisière basse, côté riverains.

Il est fixé sur les poteaux, agrafé ou ligaturé au grillage avec un espacement maximum de 1,00 m et tendu au moins entre les poteaux d'angle ou d'arrêt.

9.3.5. Ouvrages de raccordement

Raccordement d'une clôture mailles progressives avec une clôture à simple torsion

Le raccordement d'une clôture à mailles progressives avec une clôture à grillage simple torsion est réalisé à l'aide d'un panneau rectangulaire de grillage à simple torsion galvanisé à mailles carrées de cinquante (50) millimètres.

Ce grillage est fixé aux clôtures par différentes attaches soigneusement réalisées.

Raccordement d'une clôture simple torsion avec les garde-corps et les ouvrages de GC

Sur les talus des ouvrages de GC (pentes droites de 50 % ou 66,67 %), le grillage est maintenu par des poteaux plantés verticalement de hauteur hors sol égale à 1,80 m avec têtes alignées sur la lisière haute.

La liaison entre la clôture et l'extrémité du dispositif de protection sur ouvrages de GC est assurée par la mise en place d'une grille de forme trapézoïdale, fixée entre deux (2) poteaux d'arrêt.

La liaison entre la grille et l'extrémité du dispositif de protection sur ouvrage de GC est assurée par la mise en place d'un poteau de tension d'un (1) mètre de hauteur soudé sur une platine d'embase 250 x 200 x 14, scellée à la corniche par 4 chevilles auto-foreuses 53 x 17,5 + 4V10 HM 12-30, l'ensemble en acier galvanisé.

9.3.6. Travaux de finitions

Modelage / Nivellement

Après finalisation de la pose de la clôture, les irrégularités (creux, bosses, dépressions, concavités, ...) sont traitées sans apport ni évacuation des matériaux, après avis du Maître d'œuvre. Aucun vide de plus de cinq (5) centimètres ne doit être laissé sous le fil inférieur du grillage.

Les blocs pierreux ou débris végétaux éventuellement extraits des fouilles sont évacués conformément à la réglementation en vigueur, si aucun usage sur le chantier permettant leur réemploi n'est identifié.

9.4. Contrôles

9.4.1. Etudes techniques et d'exécution

Notes de calculs

Sont à remettre au Maître d'œuvre durant la période de préparation :

- ▶ Note de dimensionnement des vantaux de portails
- ▶ Note de dimensionnement des massifs de fondations des vantaux

Plans d'exécution

Sont à remettre au Maître d'œuvre durant la période de préparation :

- ▶ Implantation des clôtures et des portails / interfaces avec les ouvrages enterrés
- ▶ Calepinage des clôtures et raccordement à l'existant

Calepinage des poteaux

L'espacement des poteaux intermédiaires est fonction des conditions de résistance aux animaux et de stabilité. Il est de cinq (5) mètres maximums. Il est réduit (jusqu'à 2,50 m) en cas de pente ou de site particulier nécessitant un renforcement localisé. L'espacement des supports proposé par l'Entrepreneur est à justifier sur le terrain par des essais de résistance.

Les caractéristiques mécaniques et de pose des supports sont telles qu'elles garantissent les performances minimales de résistance suivantes :

- ▶ Tous les poteaux doivent résister, quelle que soit la nature du terrain, à un effort transversal de 100 daN appliqué à 1,40 m du sol, sans présenter d'amorce de fissure, ni de déformation résiduelle supérieure à 15 mm en tête de poteau, ni de descellement ;
- ▶ Les poteaux de tension, d'extrémité et d'angle, équipés de jambes de force, doivent résister, quelle que soit la nature du terrain, à un effort horizontal de 500 daN appliqué dans le plan du grillage à 1,40 m au-dessus du sol, sans soulèvement (des jambes de force et poteaux), sans déformation résiduelle supérieure à 15 mm en tête de poteau, ni détérioration des systèmes d'ancrage des poteaux

9.4.2. Contrôle de fabrication

Galvanisation des fils d'acier du grillage

Le contrôle de la masse de zinc par unité de surface est effectué par mesure directe de l'épaisseur de protection à l'aide d'appareil tels que « élcomètre », « microtest » ou similaire.

Par lot de dix (10) rouleaux pour le grillage, il est procédé à trois (3) prélèvements.

Ces prélèvements, objet du contrôle, sont effectués par le Maître d'œuvre ou la personne dûment désigné par lui. Il procède aux mesures nécessaires à l'aide d'un appareil mis à la disposition par l'Entrepreneur.

Le lot est refusé si la moyenne des mesures fait apparaître une charge en zinc inférieure à celle définie. Les fournitures correspondantes sont évacuées du chantier aux frais de l'Entrepreneur.

Galvanisation des autres éléments en acier

Le contrôle de la masse de zinc par unité de surface est effectué par mesure directe de l'épaisseur de protection à l'aide d'appareil tels que « élcomètre », « microtest » ou similaire.

Par lot de cent (100) supports, il est procédé à une série de mesures, à raison d'une (1) mesure par support.

Ces mesures, objet du contrôle, sont effectués par le Maître d'œuvre ou la personne dûment désigné par lui. Il procède aux mesures nécessaires à l'aide d'un appareil mis à la disposition par l'Entrepreneur.

Le lot est refusé si la moyenne des mesures fait apparaître une charge en zinc inférieure à celle définie. Les fournitures correspondantes sont évacuées du chantier aux frais de l'Entrepreneur.

Prise en charge des essais

La fourniture des échantillons nécessaires à l'exécution des essais définis ci-dessus fait partie intégrante du contrôle externe de l'Entrepreneur, et les dépenses correspondantes sont incluses dans les prix du bordereau.

Les essais sont à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur est tenu de fournir au Maître d'œuvre tous les procès-verbaux des essais qu'il effectue lui-même en usine ou sur le chantier.

9.4.3. Contrôle de l'exécution

Implantation

Les tolérances topographiques sont :

- ▶ Implantation des supports : cinq (5) cm par rapport à l'alignement théorique.
- ▶ Défaut de la verticalité : inférieur à cinq (5) millimètres par mètre.

Laboratoire

Les essais à réaliser sont :

- ▶ Air occlus et cône d'Abrams à réception des bétons sur le chantier
- ▶ Prélèvement de trois (3) éprouvettes par jour de coulage pour écrasement à 28j

10. Equipements dynamiques

Sans objet pour cette opération.



sce

Aménagement
& environnement

www.sce.fr

GROUPE KERAN