


Maître d'Ouvrage Direction Interdépartementale des Routes Nord	 MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE LA DÉCENTRALISATION <i>Liberté Égalité Fraternité</i>
A23 – Restauration de la continuité écologique de la Drève de Bassy	
Dossier de Consultation des Entreprises (DCE)	
A3-Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)	
Maître d'œuvre études Lombardi Ingénierie 70 rue de la Villette 69003 LYON Tél : +33 (0)4 26 84 26 10 info@lombardi-ing.fr www.lombardi.ch	Maître d'œuvre travaux Service d'Ingénierie Routière Ouest 10 place Salvador Allende CS 40424 59664 VILLENEUVE D'ASCQ cedex Tél : 03.20.43.71.71 Sir-Ouest.Dirn@developpement-durable.gouv.fr
Version	
Fichier : C:\Users\sylvain.obinu\Documents\A23 Drève de Bassy\DCE\DCE V2\Dossier modifiable 12 06\A3-A23_Dreve de Bassy_CCTP_V2.docx	

SUIVI DES MODIFICATIONS

1	30/04/2025	Mise à jour suite rem.int.	JCG	JCG	
0	17/04/2025	Première émission	VAE	RAF	RAF
Version	Date	Modifications	Rédaction	Contrôle interne	Approbation

SOMMAIRE

SUIVI DES MODIFICATIONS.....	2
SOMMAIRE.....	3
PRÉAMBULE.....	5
1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE.....	6
1.1 CONTEXTE.....	6
1.2 OBJET DU MARCHÉ.....	6
1.3 DONNÉES GÉNÉRALES.....	7
1.4 DONNÉES CONCERNANT L'OUVRAGE EXISTANT.....	9
1.5 DESCRIPTION DES TRAVAUX À RÉALISER.....	11
1.6 CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	16
1.7 CONDITIONS PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER.....	17
2 PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	20
2.1 STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	20
2.2 CIRCULATION DES DOCUMENTS ET VISAS.....	20
2.3 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE.....	21
2.4 SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ.....	23
2.5 PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ (PAQ).....	24
2.6 ETUDES D'EXÉCUTION.....	28
2.7 ACTIONS ET SOLlicitATIONS.....	31
2.8 COMBINAISONS D'ACTIONS.....	35
2.9 JUSTIFICATIONS DES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS.....	36
2.10 ADAPTATION EN COURS DE TRAVAUX.....	37
2.11 INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	37
2.12 DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (DOE).....	39
3 GÉNÉRALITÉS SUR LA PROVENANCE, LA QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX.....	40
3.1 GÉNÉRALITÉS.....	40
3.2 AGRÉMENTS DES MATÉRIAUX ET MATÉRIELS.....	40
3.3 MARQUAGE CE DES PRODUITS DE CONSTRUCTION.....	40
3.4 POSSIBILITÉS D'ÉQUIVALENCE.....	41
3.5 ACCEPTATION OU REFUS DU MAÎTRE D'ŒUVRE D'UNE ÉQUIVALENCE.....	41
4 TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	42
4.1 IMPLANTATION, PIQUETAGE.....	42
4.2 DÉPOSE DE SUPPORTS ET MOBILIERS DIVERS.....	42
4.3 DÉBROUSSAILLAGE, ABATTAGE D'ARBRES, ESSOUCHEMENT.....	42
4.4 DÉMOLITION DE CHAUSSÉES.....	43
5 TERRASSEMENT.....	44
5.1 DÉBLAIS.....	44
5.2 REMBLAIS DES SOLS RENFORCÉS.....	45
5.3 GÉOGRILLE.....	46
5.4 PANNEAUX TREILLIS MÉTALLIQUE.....	47
5.5 SUPPORT POUR VÉGÉTATION.....	47
5.6 FOUILLE POUR FONDATIONS.....	47

6 OUVRAGE (ÉCRAN ET RÉPARATION DALLE).....	51
6.1 BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES.....	51
6.2 ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ.....	54
6.3 COFFRAGES.....	54
6.4 FONDATION PAR PIEUX.....	56
6.5 ÉTANCHÉITÉ.....	56
6.6 POTEAUX.....	59
6.7 ANCRAGES POUR TIGES FILETÉES.....	64
6.8 PANNEAUX.....	64
7 VRD.....	66
7.1 CHAUSSEE.....	66
8 AMÉNAGEMENTS.....	69
8.1 TERRE VÉGÉTALE.....	69
8.2 VÉGÉTALISATION.....	71
8.3 GARANTIE DES TRAVAUX DE VÉGÉTALISATION HERBACÉE.....	76
8.4 GARANTIE DES TRAVAUX DE PLANTATION.....	77
8.5 AMÉNAGEMENTS.....	78
8.6 CLÔTURE FAUNE.....	80
8.7 PORTILLONS.....	82
9 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL.....	83

PRÉAMBULE

Le présent CCTP suppose l'utilisation des fascicules du CCTG en vigueur à la date de remise des offres.

Dans le présent CCTP, les normes, référentiels, guides et autres documents cités sont d'application obligatoire par le titulaire. Toute norme citée dans ces documents est d'application obligatoire même si elle n'est pas citée dans ce CCTP.

Le CCTP comporte les 3 annexes suivantes :

- A3.1 Notice de respect de l'environnement
- A3.2 Dossier de pièces graphiques
- A3.3 Cadre du SOPAQ

1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

1.1 CONTEXTE

Dans le cadre de l'élargissement des missions des agences de l'eau à la biodiversité et à la mer (loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages - JO du 9 août 2016), l'Agence de l'Eau Artois Picardie a lancé en octobre 2017 les initiatives en faveur de la biodiversité, destinées à soutenir des projets de préservation des milieux et de communication.

Le CEREMA Nord-Picardie a donc répondu à cet appel d'initiative au travers de 5 projets.

Parmi ces projets figure donc celui de la restauration de la continuité écologique du passage inférieur de la drève de Bassy dans la forêt domaniale de Raismes-Saint- Amand-Wallers au niveau de l'A23.

Ces ouvrages PI 59-1518TG et PI 59-1518TD, situés sur la commune de Raismes (59), permettent le franchissement d'une voie utilisée par les randonneurs, cavaliers, VTTistes, engins de l'ONF...

A la suite d'un diagnostic écologique complet, le CEREMA a émis une série de recommandations et de préconisations à suivre pour restaurer cette continuité.

La DIR Nord a ensuite lancé une mission de maîtrise d'œuvre dont les travaux doivent permettre de rétablir des continuités écologiques au niveau de la drève tout en réalisant diverses opérations d'entretien spécialisé.

1.2 OBJET DU MARCHÉ

Le présent CCTP concerne les travaux de restauration de la continuité écologique de la Drève de Bassy (59) dont le contexte est présenté ci-avant. Il définit les spécifications des matériaux et produits, ainsi que les conditions d'exécution des travaux suivants :

- Établissement d'une continuité écologique via :
 - o La réalisation de merlons de chaque côté du linéaire du passage inférieur avec plusieurs autres aménagements environnementaux (création de gîtes chiroptères, plantation, ect..) ;
 - o Le retalutage des abords ;
 - o La mise en place de clôture faune aux abords des ouvrages ;
 - o La mise en place de 2 écrans bois de part et d'autres de l'ouvrage ;
- Reprise des enrobés de la piste cyclable ;

Le traitement des palplanches (réfection protection anti-corrosion et arasement) et la réparation de la dalle béton du tablier ne font pas partie du marché, ces travaux seront réalisés par un autre marché et avant les travaux du présent marché.

1.3 DONNÉES GÉNÉRALES

1.3.1 Gestion de la fiabilité structurale

En application de l'annexe B (informative) de l'EC 0, il est retenu :

- La classe de conséquence CC2 : conséquence moyenne ;
- La classe de fiabilité est RC2 : classe intermédiaire ;
- Niveau de supervision du projet est DSL3 : supervisons élargie, prévoyant un contrôle par tierce partie ;
- Niveau de contrôle pendant l'exécution est IL3 : contrôle étendu, par tierce partie.

1.3.2 Durée de vie, de service et d'utilisation de projet

La durée de vie de l'aménagement est fixée à :

- 100 ans pour les fondations ;
- 50 ans pour les parties structurelles en élévation.

1.3.3 Planimétrie et altimétrie

Conformément au décret n° 2019-165 du 5 mars 2019, tous les points sont repérés dans le RGF93 (réseau géodésique français 1993), en coordonnées planes Lambert 93, selon la conique conforme RGF93 CC 44.

Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN 1969 (nouveau système des altitudes françaises) et toutes les altitudes sont exprimées en mètres.

1.3.4 Données géotechniques

(Art.2 du fasc. 68 du CCTG)

Tous les renseignements géologiques et géotechniques relatifs aux travaux faisant l'objet du présent marché sont consignés dans le présent CCTP et le rapport de mission G2 PRO joint au DCE.

Aucune reconnaissance géotechnique complémentaire n'est prévue dans le cadre du présent marché.

1.3.5 Données hydrauliques

Il est à noter la présence d'un cours d'eau à proximité de l'ouvrage.

L'ouvrage se trouve dans l'aire d'alimentation de captage de la Scarpe Aval Sud, dans un périmètre de protection de champ captant, dans une zone à dominante humide.

Levé piézomètre et étude de perméabilité de 1977 et 1978 :

P. I. 5k. Relevés Piézométriques drève de Bassy d'après Cote N.G.F. = 21,20

(P.R. 541)

ANNEE	MOIS DE												Observations
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
1977	-	-	-	3,50	3,30	3,00	3,50	3,85	4,20	4,30	2,80	2,60	
1978	-	2,09	2,51	2,20	1,69	1,38	2,61	-	4,16	4,35	4,40	4,25	

Les archives sur la Drève de Bassy décrivent l'aspect hydraulique de la zone comme suit :

« Le terrain naturel est voisin de la cote de 21.2 m. Les piézomètres posés antérieurement [...] oscillent entre 1 et 4m de profondeur par rapport au TN »

« Le niveau statique de la nappe est situé vers 1 mètre de profondeur lors des essais. L'incidence des injections et rabattements est négligeable au niveau des tubes voisins, distants de quelques mètres. L'exploitation des essais nous fait conclure à une perméabilité de l'ordre de 6-10m/s. »

Le fond du passage inférieur se trouve, au moins une partie de l'année, sous le niveau de la nappe, ce qui justifie la présence d'une fosse de pompage qui doit être maintenue en service durant les travaux.

1.3.6 Réseaux de concessionnaires

Les réponses aux déclarations de travaux (DT) réalisées dans le cadre de la mission de maîtrise d'œuvre ont mis en évidence les réseaux suivants :

Concessionnaire	Réseau	Type	Classe	Localisation	DT
SUEZ / Noréade Pecquencourt	AEP D200	Enterré	A	A proximité de l'OA, côté Nord-Ouest	✓
SUEZ	AEP D500			En encorbellement de l'OA en rive Nord	✓
Ville de saint Amand les eaux	Electrique				✓



Figure 1 : Plan de l'AEP de Suez, le d500 semble correspondre à la canalisation en rive droite

Les Déclarations de projet de Travaux au sens du décret n°2012-970 du 20 août 2012 sont jointes au présent marché, ainsi que les réponses des concessionnaires, dans la pièce pour information « B2 Déclarations de travaux ».

1.3.7 Contexte climatique et environnemental

1.3.7.1 Classe d'exposition à l'environnement climatique

(Normes NF EN 206/CN, NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA)

Pour la prescription des bétons, les classes d'exposition définies à l'article 4.1 de la norme NF EN 206/CN et auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage, sont précisées à l'article intitulé "Bétons et mortiers hydrauliques" du CCTP.

1.3.7.2 Contexte sismique

L'ouvrage est classé en catégorie d'importance III de la classe dite « à risque normal » et se situe dans une zone de sismicité modérée (3), conformément au décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

L'aléa sismique n'est pas à considérer dans le dimensionnement.

1.3.8 Classe d'exécution et de tolérance au sens de la norme NF EN 13670/CN

(Norme NF EN 13670/CN)

L'organisation de la qualité, la mise en œuvre des bétons, la fourniture et la mise en œuvre des aciers (passifs et actifs) et l'exécution des étalements et des parements de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies par la norme NF EN 13670/CN. Pour l'application de ces normes, pour toutes les parties constitutives de l'ouvrage :

- La classe d'exécution à retenir est la classe 3, conformément au 4.3.1 du fascicule 65 ;
- La classe de tolérance à retenir au sens du 10.1 est la classe 1.

1.4 DONNÉES CONCERNANT L'OUVRAGE EXISTANT

1.4.1 Route & trafic

1.4.1.1 Environnement (avoisinants, contexte physique)

Le passage inférieur de la drève de Bassy est situé dans la forêt domaniale de Raismes-Saint-Amand-Wallers au niveau de l'A23.



Figure 2 : Plan de situation

1.4.1.2 Trafic

La station PETITE FORET située au PR A23 35+300 remonte du 1^{er} janvier au 23 octobre 2023 les données suivantes :

- A0023012010 Sens 1 Lille – Valenciennes → TMJA : 27 263 (%PL:7,8) ;
- A0023022430 Sens 2 Valenciennes – Lille → TMJA : 26 817 (%PL: 8,0) ;
- Sens cumulés → TMJA : 54 079 (%PL: 7,9) ;
- Pas de saisonnalité.

1.4.1.3 Vitesse limite

Vitesse Limite Autorisée : 130km/h.

13% des vitesses mesurées en 2015 sont supérieures à la limite.

Compte tenu de la pente et de l'objectif de naturalisation du remblai, une solution de remblai végétalisable composée de géogridde et de panneaux de treillis auto-stables est retenue pour le projet. Une coupe type est proposée ci-dessous.

DETAIL MERLON - (1:25)

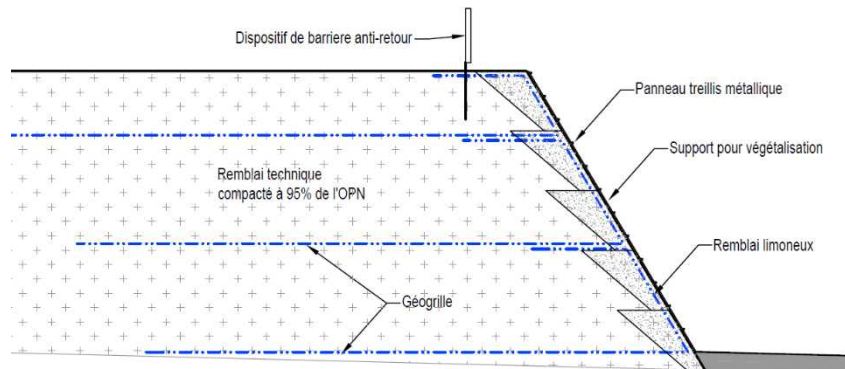


Figure 5 : Détail sol renforcé

Un support pour végétation permet de stabiliser la terre végétale et de favoriser l'implantation de la végétation sur le parement. La terre végétale aura une épaisseur de 50 cm (non dessinée sur la figure 5).

Les géogrids devront permettre un bon drainage des eaux d'infiltration ainsi qu'un système de filtre pour se prémunir de l'érosion interne même en cas d'inondation.

Le remblai technique sera constitué à 100% de remblais d'apport dont les caractéristiques sont présentées au § 5.2.

1.5.2 Retalutage

Le talus sera repris sur 25 m de part et d'autre de l'ouvrage afin d'obtenir une pente plus douce (valeur objectif de 1V/8H environ).

Cette pente adoucie permettra de faciliter le passage de la faune.

Seul le côté Sud-Est ne sera pas retaluté.

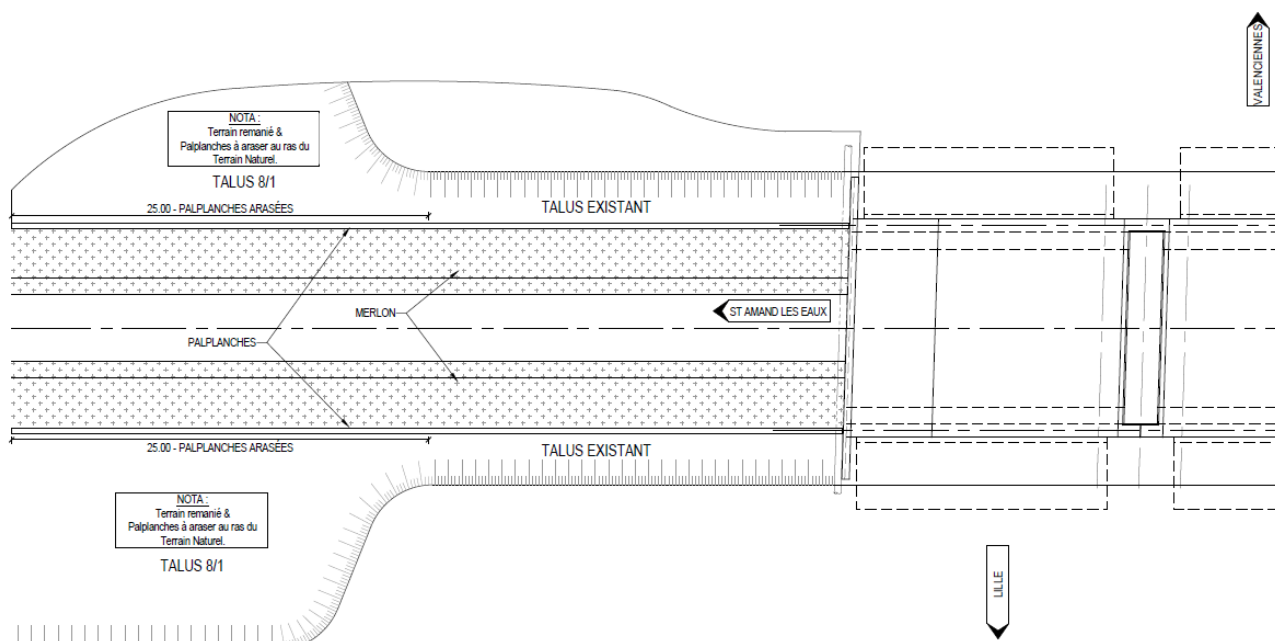


Figure 6 : Vue en plan des travaux d'aménagement du talus

La terre végétale sera au préalable décapée et mise en stock. Elle sera ensuite disposée sur les remblais du retalutage. Il s'agira alors de conserver l'enchaînement des couches du sol afin de les régaler dans le même ordre.

1.5.3 Ecran bois sur ouvrage

Afin de forcer les chiroptères à voler plus hauts (effet « tremplin »), des panneaux occultants sont disposés de part et d'autre du pont afin de forcer les Chiroptères à opter pour un passage plus haut que le niveau des voitures en circulation, et ainsi éviter les collisions.

1.5.3.1 Description de l'ouvrage terminé

Un écran est réalisé sur les deux rives de l'ouvrage.

L'écran, d'une longueur de 19 m, est constitué de panneaux en bois ajourés maintenus en place dans des poteaux métalliques fixés.

Les panneaux seront constitués de clins inclinés à 45° afin de laisser passer l'air mais de masquer la lumière.

Les panneaux sont glissés entre les semelles de profilés métalliques HEA 140, de 4,00 m de hauteur en partie centrale, de 2,00 m de hauteur pour les poteaux d'extrémités et de hauteur variable pour les poteaux intermédiaires (cf. dossier de plans).

Les profilés sont ancrés sur platine à la longrine béton de l'ouvrage préalablement renforcée. Compte tenu des contraintes (présence réseau AEP 500 coté Nord et souhait de ne pas toucher l'étanchéité coté Sud), deux dispositions de fixation sont prévues :

- Rive Nord (côté piste cyclable) : élargissement de la longrine (cas 1).
- Rive Sud : fixation des poteaux sur le côté latéral des longrines, via la création d'un corbeau (cas de renforcement n°2) ;

Les poteaux sont implantés avec un entraxe de 2,00 m en partie centrale. Les panneaux d'about ont une longueur de 3,50 m.

Aux extrémités, aux vues de l'espace disponible (canalisation le long de l'autoroute), les poteaux sont ancrés dans des dés en béton armé, de dimensions 0,60 x 0,60 x 0,60 m et fondés sur des pieux béton Ø420 mm, de 3,00 m de longueur.

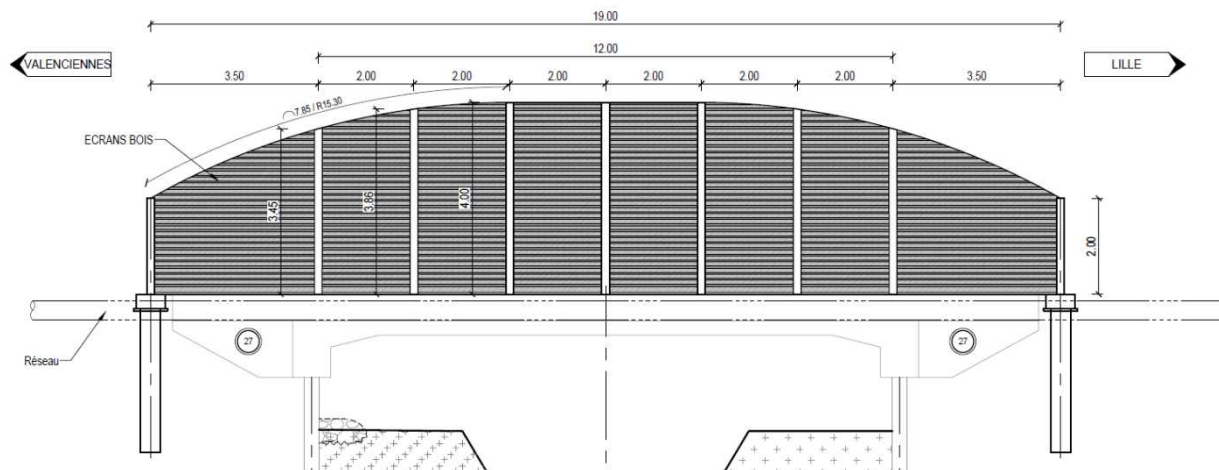


Figure 7 : Ouvrage projeté

Ce dispositif sera au même endroit que les garde-corps. Les gardes corps existants seront déposés.

1.5.3.2 Renforcements

Un renforcement des longrines est nécessaire afin de reprendre les efforts de l'écran.

Deux types de renforcements sont retenus :

- Cas 1 (rive Nord) : augmentation de la largeur de la longrine, en considérant un élargissement de 25 cm vers la chaussée et l'ajouts d'armatures de renfort ;
- Cas 2 (rive Sud) : augmentation de la géométrie du trottoir, en considérant un corbeau qui sera coulé sur place à la côte extérieur du tablier avec dimensions environ égales à (40 cm x 60 cm x 34 cm) et l'ajout d'armatures de renfort.

1.5.3.3 Traitement des parties vues

(Norme NF EN 13670/CN, art. 5.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les parties vues doivent respecter les exigences issues de la norme NF EN 13670/CN, et celles du 5.4 du fascicule 65 du CCTG. Pour ce faire, les différents parements de l'ouvrage sont classés comme suit :

Partie d'ouvrage	Classe de parement au sens du fascicule 65 du CCTG
Partie vue des éléments en béton	Parements fins
Partie enterrée des éléments en béton	Parements simples

1.5.4 Aménagements pour la faune

Il est prévu :

- Des plantations :
 - o Semi-herbacés sur les zones retalutées ;
 - o Plantations arbustives sur les zones retalutées et les merlons hors ouvrage ;
 - o Feuilles mortes sur les merlons hors ouvrage ;
 - o Espèces végétales indigènes sous l'ouvrage ;
- Des aménagements pour la petite faune :
 - o Amas de bois ponctuels aux abords du pont et dans le passage inférieur ;
 - o Des andains disposés de chaque côté de la drève de Bassy sur toute la longueur des palplanches dans le passage inférieur ;
 - o Des barrières anti-retours disposées de chaque côté de la drève de Bassy afin d'empêcher les amphibiens de tomber sur la piste ;
- Des gîtes à chiroptères installés au niveau de la corniche existante en rive Sud de l'ouvrage ;
- Une clôture faune afin de guider la faune vers le passage inférieur pour leur permettre de traverser l'autoroute en tout sécurité ;
- Des portillons 2+1 au niveau de la piste cyclable, de part et d'autre de l'ouvrage, afin de permettre aux cyclistes et piétons de passer tout en dirigeant la faune vers le passage inférieur.

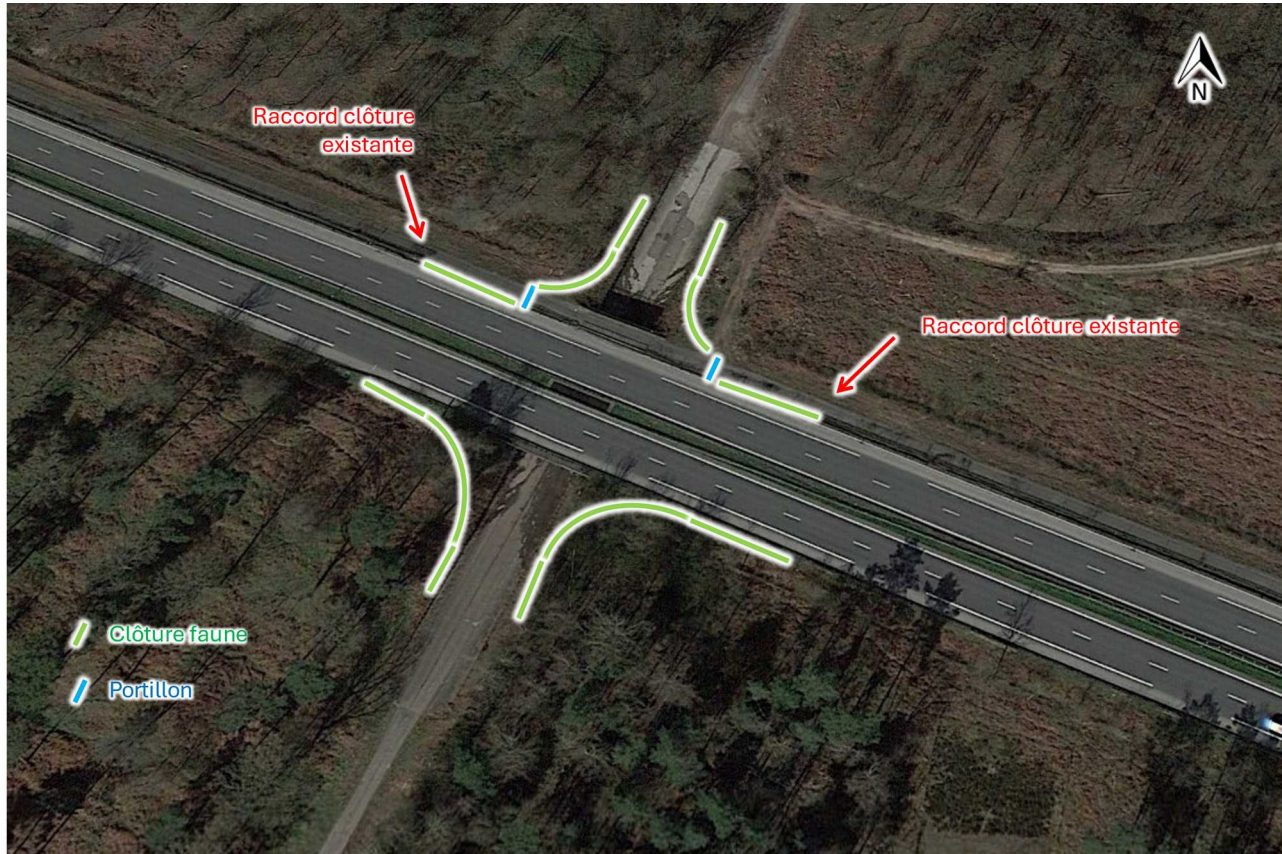


Figure 8 : Schéma de principe de mise en place de clôture faune

1.5.5 Autres travaux

Enfin, il est également prévu la réfection des enrobés de la piste cyclable sur l'ouvrage après réfection de l'étanchéité.

1.6 CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.6.1 Travaux compris dans le marché

D'une manière générale, l'entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des ouvrages objets du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition du titulaire ou modifiés par le déroulement des travaux, à l'exclusion de celles mentionnées au sous-article suivant.

Ceci couvre en particulier :

- La réalisation des études : dossier d'exploitation sous chantier (DESC), études de méthodes, études d'exécution, note de calcul sur le renforcement des longrines, le contrôle externe (études et travaux), dossier de récolement ;
- La réalisation de la mission géotechnique G3 ;
- Les opérations topographiques avec l'implantation de l'écran bois ;
- Le repérage des réseaux existants ;
- Les installations de chantier et la remise en état des lieux ;
- L'amenée et le repliement en fin de chantier des matériels, des ateliers, des baraques et leur raccordement aux réseaux, y compris ceux mis à la disposition du Maître d'œuvre ;
- Les clôtures de chantier et clôtures définitives ;
- Le contrôle intérieur ;
- Le balisage lourd de chantier (SMV, atténuateur de choc temporaire) : amenée, location, mise en place, ripage, repli, astreinte pour maintenance, maintenance ;
- La signalisation temporaire ;
- Les piquetages complémentaires ;
- Les ouvrages provisoires ou éléments provisoires et tous les ouvrages mis au marché et qui ne font pas partie de l'ouvrage proprement dit ;
- Les travaux préparatoires : dégagement des emprises (débroussaillage, décapage...), déposes diverses (clôtures...), démolitions diverses, protection des arbres conservés, ... ;
- L'exécution des travaux de terrassements, y compris le décapage de la terre végétale ;
- La réalisation des merlons en sol renforcé ;
- La réalisation des fondations profondes, des dés support de l'écran ;
- Le renforcement des longrines de l'ouvrage ;
- La fourniture et la pose de l'écran bois : poteaux (profilés métalliques) et panneaux ;
- La fourniture et la pose des aménagements pour la faune (andains, barrières anti-retour, gîtes à chiroptères, clôture faune, portail 2+1, etc.) ;
- Les aménagements paysagers (plantation, etc.) ;
- Le raccord d'étanchéité suite à l'élargissement de la longrine ;
- La reprise des enrobés de la piste cyclable au niveau de l'ouvrage ;

- Les remblaiements ;
- La remise en état au droit des ouvrages, des pistes de chantier et des installations de chantier.

1.6.2 Dispositifs de retenue

Selon les entrants bibliographiques, les DR sont des glissières sur platines traversantes + gardes corps S8.

Les DR ont été remplacés, le système mis en place n'est pas identifié.

Aucune intervention sur les DR n'est prévue dans le cadre de ce projet.

1.6.3 Travaux non compris dans le marché

Ne sont pas compris au titre du présent marché, les travaux suivants :

- Le traitement anti-corrosion des palplanches ;
- L'arasement des palplanches.
- La réparation des bétons de l'ouvrage

Ces travaux sont réalisés en amont et pris en charge par différents marchés-cadres de la DIR Nord.

1.7 CONDITIONS PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.7.1 Conditions d'accès au chantier

L'accès au chantier se fera depuis la D169 via la voie forestière de la drève de Notre-Dame d'Amour (accès au bas de l'ouvrage).



Figure 9 : Accès à la zone de chantier

Il est à noter que l'accès via la D169 traverse une voie ferrée électrifiée via un passage à niveau à barrières automatiques. Le gabarit maximal est de 4,40 m.



Figure 10 : Passage à niveau sur la drève de Notre-Dame d'Amour

Une autorisation de circuler est nécessaire pour emprunter la drève d'Amour. Celle-ci sera à demander à l'ONF en communiquant les coordonnées de l'entreprise qui interviendra.

Interlocuteur ONF : M. Philippe Merlin – 06 71 68 26 66 – philippe.merlin@onf.fr

La route pour accéder à la Fédération de Chasse du Nord ne devra pas être coupée lors des travaux.

1.7.2 Phasage

Toutes les opérations le permettant seront réalisées depuis la voie forestière, en bas de l'ouvrage.

Seules, la réalisation de l'écran, la reprise des enrobés et la pose des clôtures seront effectuées depuis le haut.

Les opérations sur la rive Nord seront menées depuis la piste cyclable, les opérations sur la rive Sud, depuis l'autoroute. Une notice d'exploitation sous chantier (NESC) est annexée au CCAP du présent marché.

1.7.3 Réseaux concessionnaires

L'attention du Titulaire est attirée sur l'existence de réseaux de concessionnaires (cf 1.3.6).

L'ensemble des réseaux sont maintenus en exploitation durant les travaux.

1.7.4 Pompe de relevage

Une pompe de relevage se situe sous le passage inférieur de la drève de Bassy (au niveau du point bas du projet). Le titulaire sera en charge de l'entretien de la pompe de relevage durant les travaux. Il devra par ailleurs installer à sa charge une pompe de relevage de secours si la pompe de relevage principal venait à tomber en panne.

1.7.5 HAP

Le rapport de diagnostic HAP est joint au DCE (pièce « B1 Diagnostic matériaux à risque »).

La concentration en hydrocarbures aromatiques polycycliques mesurée est inférieure à 50 mg/kg.

Un réemploi à chaud ou à froid peut être envisagé.

1.7.6 Amiante

Le rapport de diagnostic amiante, joint au DCE (pièce « B1 Diagnostic matériaux à risque »), conclue à l'absence de matériaux contenant de l'amiante.

1.7.7 Plomb

Avant les travaux, il sera fourni au titulaire une attestation d'absence de détection de plomb suite aux travaux de réfection de la peinture anticorrosion des palplanches prévus en amont du chantier.

1.7.8 Précaution nocturne

Afin d'éviter toute occupation nocturne, il est vivement conseillé au Titulaire de prévoir des dispositifs appropriés si du matériel ou du stockage est laissé sur le chantier. Les précautions mises en place seront au frais du Titulaire.

1.7.9 Contraintes foncières

L'ouvrage actuel est situé en parcelle « Etat ». Par ailleurs, les travaux ne devront sous aucune condition impacter les parcelles privées avoisinantes.

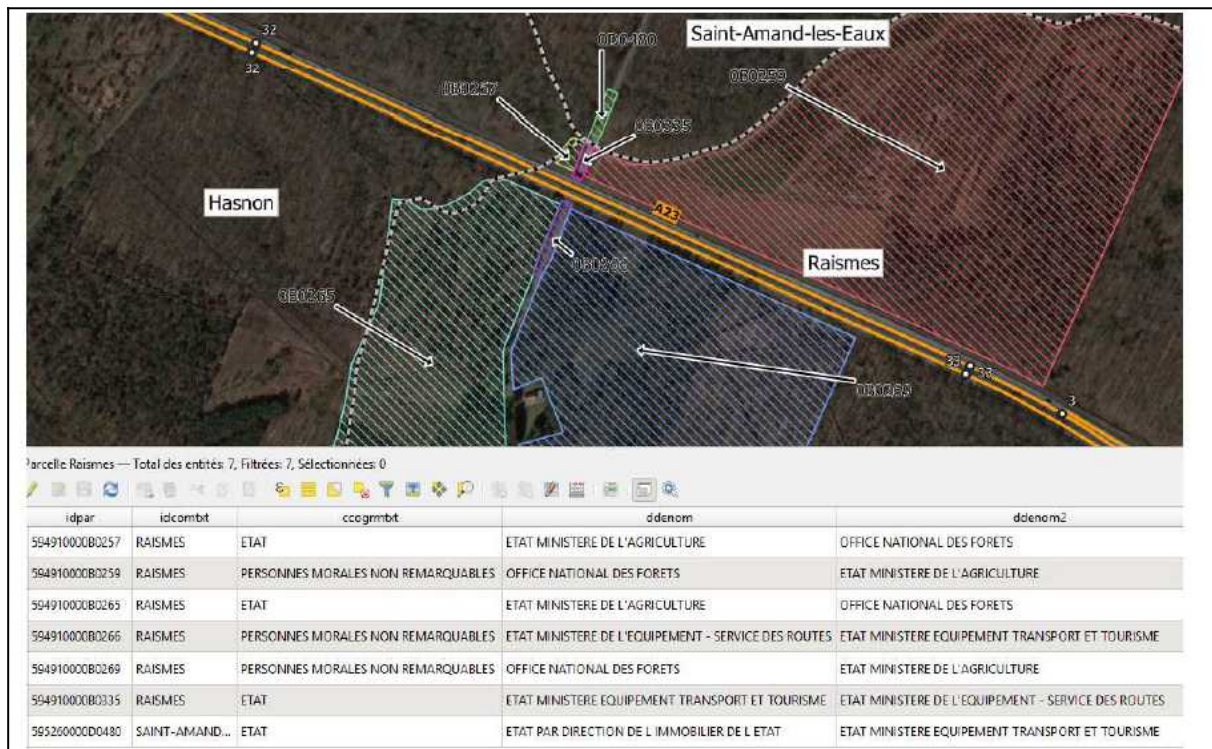


Figure 11 : Cadastres aux alentours de l'ouvrage

2 PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

2.1 STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

Le Titulaire soumet à l'acceptation du Maître d'œuvre toutes les dispositions techniques prévues pour l'exécution du marché/

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements de l'ouvrage, en phase de travaux comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties de justifications correspondantes, telles que notes de calculs, métré, notices, mémoires, rapports d'organismes de certification ou de laboratoires agréés, procès-verbaux d'essais, etc.

Tous les documents remis par le Titulaire à la maîtrise d'œuvre doivent être rédigés en français.

Pour la mise en œuvre du béton, la gestion de l'exécution doit respecter les exigences de la norme NF EN 13670/CN.

2.2 CIRCULATION DES DOCUMENTS ET VISAS

Le circuit de transmission des documents sera confirmé lors de la réunion de lancement.

La fourniture des documents soumis par le Titulaire au visa du Maître d'œuvre doit être effectuée conformément au planning de remise des documents validé par la Maîtrise d'œuvre.

Le visa des documents d'exécution constitue des points d'arrêts régis par les dispositions suivantes, les documents doivent parvenir suffisamment tôt de manière à ne pas engendrer de retard dans l'exécution des travaux et suivant les délais de principe ci-dessous :

- La fourniture des documents d'exécution par le Titulaire est exigible pour un premier envoi 45 jours calendaires pour les notes de calcul et 30 jours pour les autres documents avant le début des travaux concernés ;
- Le Maître d'œuvre dispose d'un délai de 15 jours calendaires maximum à compter de la date de réception pour viser le document ou émettre ses observations ;
- Le Titulaire prend en compte les éventuelles observations et édite à un nouvel indice le document qu'il soumet au Maître d'œuvre dans un délai maximum de 10 jours calendaires à compter de la réception des observations ;
- Le Maître d'œuvre dispose alors de 10 jours calendaires maximum à compter de la date de réception pour délivrer le visa ou rappeler les observations qui n'auraient pas été prises en compte, ou faire de nouvelles observations à condition que les modifications ne conduisent pas à reprendre totalement le document ;
- Une fois le visa du Maître d'œuvre obtenu, le Titulaire valide ses documents.

Le démarrage d'une tâche est soumis à l'obtention d'un visa sans observation (VSO) du Maître d'œuvre.

Chaque document visé fait l'objet d'une fiche synthétisant les observations et précisant le type de visa délivré, à savoir :

ASO Avis sans observation	Visa du maître d'oeuvre
AO Avec Observation	Sans demande de modification (visa avec réserve)
ADM Avec Demande de Modification (s)	Visa non accordé, nouvel indice à produire.
ADD Avec Demande de Document Refusé	Avec Demande de Document pour effectuer le contrôle (le délai de contrôle du document est suspendu jusqu'à réception du (ou des) document(s) demandé(s)).

Tout indice supérieur fait référence à la fiche visa de l'indice précédent dans la grille de suivi des modifications.

Tout échange ultérieur de documents modifiés se fait dans le délai contractuel tel que défini à l'article 8.1 du CCAP, avec des indices successifs, jusqu'à obtention d'une note d'observation avec mention « ASO ».

Si un document précédemment émis avec le statut ASO vient à être modifié, il est de nouveau soumis au visa, avec un indice incrémenté.

Le visa d'un document peut être suspendu à la production par le Titulaire de notes justificatives ou de détails explicatifs complémentaires jugés utiles par le Maître d'œuvre.

Le Titulaire tient à jour un tableau de suivi des documents en cours de contrôle mentionnant pour chacun des indices successifs :

- La date d'établissement ;
- La date d'envoi au Maître d'œuvre ;
- La date de retour et le numéro des fiches de contrôles correspondants.

Un exemplaire de ce tableau est adressé au Maître d'œuvre, sur simple demande de sa part.

Les documents non munis du visa du Maître d'œuvre (c'est-à-dire, la fiche visa ne présente pas la mention ASO) ne seront pas exécutoires.

Au cas où le Titulaire passerait outre cette prescription, la réalisation de l'ouvrage correspondant ne saurait donner lieu à rémunération et, s'il le juge utile, le Maître d'œuvre pourra ordonner sa démolition aux frais du Titulaire.

2.3 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE

(norme NF EN 13670/CN, fasc. 65 du CCTG, art. 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T et annexe C de la norme NF EN 1090-2+A1)

2.3.1 Dispositions générales

Le Titulaire produit tous les documents nécessaires à la bonne marche du chantier. Les études, procédures d'exécution, demandes d'agrément et dossier de récolement sont soumis au visa du Maître d'œuvre, la validation des études d'exécution constituant un point d'arrêt pour le démarrage des travaux correspondants.

Les documents suivants ne sont pas soumis au visa du maître d'œuvre :

- Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, qui sont soumis à avis du CSPS ;
- Les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2ème catégorie ;
-

Les documents sont conformes aux dispositions du CCAG et des fascicules du CCTG. Le Titulaire doit tenir compte, dans la définition des méthodes et moyens d'exécution qu'il compte mettre en œuvre, des contraintes particulières liées au site et à l'environnement.

Les documents se décomposent en quatre familles :

- Documents généraux
- Études et plans d'exécution
- Procédures d'exécution.
- Demande d'agréments de produits

Les principaux documents à fournir avant et en cours des travaux sont listés ci-après.

2.3.2 Exigences concernant les documents

Les documents constituant les études d'exécution seront remis au Maître d'œuvre par groupes formant des parties d'études homogènes et contenant tous les éléments nécessaires à leur vérification.

Les plans d'exécution doivent mentionner explicitement les références des fournitures utilisées (en évitant le recours au mention "type"), les caractéristiques des matériaux et les références des demandes d'agrément correspondantes, les références des notes de calcul correspondantes, les références topographiques nécessaires à l'exécution ainsi qu'un tableau récapitulatif des quantités.

Les plans d'exécution doivent comporter systématiquement un cartouche, une légende et une échelle graphique. Les vues en plans doivent de surcroît comporter les coordonnées planimétriques et altimétriques, ainsi qu'une rose des vents.

La légende doit être harmonisée pour l'ensemble du projet (couleur et figuré des trames). L'emploi de la couleur est limité à des usages ponctuels, et apporte une plus-value. Les nuances de gris sont à privilégier dans l'ensemble des autres cas.

Les modifications entre 2 versions doivent être identifiées clairement, au choix : nuage, encadré, symbole, etc.

2.3.3 Liste des documents à fournir

L'ensemble des documents à fournir par le Titulaire sont :

- Lors de la phase de préparation :

Document	Délai
Note d'organisation générale	15 jours calendaires après OS
Programme d'exécution des travaux	15 jours calendaires après OS
Liste prévisionnelle de l'ensemble des documents à fournir	20 jours calendaires après OS
Plan d'assurance qualité (PAQ)	20 jours calendaires après OS
Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS)	20 jours calendaires après OS
Programme des études d'exécution	30 jours calendaires après OS
Plan des installations de chantier (PIC)	30 jours calendaires après OS
Eléments pour Dossier d'exploitation sous chantier (DESC)	30 jours calendaires après OS
Plan de respect de l'environnement (PRE)	40 jours calendaires après OS
Schéma d'organisation de la gestion des déchets (SOGED)	40 jours calendaires après OS

- Lors de l'exécution des travaux :

Document	Délai
Demande d'agrément des matériaux et matériel	1 mois avant la date prévisionnelle de commande
Documents relatifs aux études d'exécution nécessaires à la réalisation des travaux : plans, notes de calculs, ...	45 jours avant travaux correspondants
Procédures d'exécution et méthodologie de réalisation et d'intervention relative aux différentes étapes des travaux	30 jours avant travaux correspondants
Essais de convenance	15 jours avant bétonnage
Résultats du contrôle interne	A l'avancement
Planning d'exécution incluant l'impact sur la circulation et la signalisation	Mis à jour toutes les semaines

- A la fin des travaux :

Document	Délai
Dossier de récolement de l'ouvrage (DOE)	1 mois après la réception

2.3.4 Journal de chantier

Le titulaire devra tenir à jour un journal de chantier quotidien signé par le chef de chantier. Celui-ci devra contenir à minima :

- Les conditions météorologiques ;
- Les horaires de travail ;
- Le matériel utilisé sur place (nombre et type) ;
- Le nombre d'intervenants sur le chantier ;
- Les éventuels prestataires et sous-traitants sur place ;
- Un reportage photos.

2.4 SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

(art. 28.3 du CCAG-T, loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, sont décrites au PGCSPS du marché.

2.5 PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ (PAQ)

(Norme NF EN 13670/CN, art. 4.2.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 et 4.2.2 du fasc. 66 du CCTG, art. 1.6, 3.1.1 et 3.2.1 du fasc. 56 du CCTG, art. 7 du fasc. 68 du CCTG et annexe C de la norme NF EN 1090-2+A1)

2.5.1 Composition générale du PAQ

Le Plan Qualité est constitué :

- De la note d'organisation générale du chantier (NOG), et le cas échéant, des procédures de maîtrise de la qualité qui la complètent,
- Des Plans Qualité des co-traitants et des sous-traitants,
- Des procédures d'exécution,
- Des cadres des documents de suivi d'exécution.

Il est conforme :

- A l'article 4.2.2 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton,
- Aux articles 1.6, 3.1 (cas des processus de type industriel) et/ou 3.2 du fascicule 56 du CCTG (cas des processus de type génie civil) pour la protection anticorrosion des parties métalliques,
- A l'article 7 du fascicule 68 du CCTG pour les fondations.

Le plan de contrôle intérieur, inclus dans la note d'organisation générale, comprend les contrôles indiqués aux 4.3.2 et 4.3.3 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton.

Les résultats du contrôle intérieur ne sont pas soumis au visa.

Seul le cadre de ces documents faisant partie du Plan Qualité est soumis au visa du maître d'œuvre.

2.5.2 Points d'arrêt et points critiques

(art. 4.3.4 du fasc. 65 du CCTG et art. 4.2.2 du fasc. 66 du CCTG)

Le Plan d'Assurance Qualité précisera les points critiques et les points d'arrêt. Il intégrera notamment les points définis dans les tableaux ci-après.

Le Titulaire veillera à tenir à jour et sera capable de fournir sur simple demande du MOE :

- Un tableau de synthèse des contrôles effectués par nature de travaux ;
- Un synoptique de la levée des points d'arrêt ;
- Un tableau de suivi des non-conformités détectées.

Le tableau ci-dessous comporte les points critiques et d'arrêt indispensables : le titulaire pourra l'affiner en phase de préparation, lors de l'établissement de son PAQ.

Points	Points critiques levés par le Contrôle Interne	Points d'arrêt levés par le Maître d'Œuvre	Délai de préavis en jours ouvrés
PAQ			
Etablissement du PAQ, PRE et SOGED	x	x	
Validations des fiches procédures	x	x	
Agréments des matériaux	x	x	
Etudes d'exécution			
Phasage et programme des travaux, intégrant les interventions du contrôle externe	x	S*	8
Plans d'exécution et plans de détail	x	x	10
Notes de calcul de dimensionnement des ouvrages	x	x	10
Procédures d'exécution	x	x	10
Organisation de chantier			
Installation de chantier	x	x	10
Levée de non-conformité	x	x	10
Contrôle des matériaux et fournitures			
Provenance et qualité	x	S*	
Réception des fournitures	x	S*	
Génie Civil			
Contrôle de l'implantation des ouvrages	x	x	5
Implantation des pieux	x	x	5
Réception du fond de fouille	x	x	5
Spécification des bétons	x	x	5
Epreuve d'étude des bétons	x	x	5
Epreuve de convenance des bétons	x	x	5
Acceptation du mortier de ragréage	x		

Points	Points critiques levés par le Contrôle Interne	Points d'arrêt levés par le Maître d'Œuvre	Délai de préavis en jours ouvrés
Autorisation de bétonnage	x	S*	5
Réception des pieux avant coulage des dés	x	x	5
Réception des ancrages avant montage des poteaux	x	S*	5
Merlons			
Caractéristiques remblais techniques	x	x	5
Réception des merlons	x	x	5

S* : l'intervention du maître d'œuvre est menée par sondage, et non systématiquement.

La liste des points critiques, assortie des délais de préavis du maître d'œuvre, est présentée par le titulaire dans le document d'organisation générale du Plan Qualité.

Les modalités de traitement d'une non-conformité sont soumises au visa du maître d'œuvre et constituent un point d'arrêt.

2.5.3 Contrôle de conformité

2.5.3.1 Condition de contrôle de l'exécution

(Art. 4.3 du fascicule 65 du C.C.T.G.)

Les obligations du Titulaire résultant du chapitre 4.3 du fascicule 65 du C.C.T.G. sont étendues à l'ensemble des fournitures et travaux du présent contrat.

Le contrôle de conformité aux stipulations du contrat est appliqué de la façon suivante :

- Un contrôle intérieur à la chaîne de production intégré à la conduite de chantier dont les modalités sont fixées par un plan assurance de la qualité (PAQ) établi par le Titulaire et soumis au visa du Maître d'œuvre,
- Un contrôle extérieur au producteur exercé par le Maître d'œuvre ou un tiers missionné par le Maître d'ouvrage.

2.5.3.2 Organisation du contrôle interne et externe

Le PAQ rappelle les principes et présente les conditions d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne, ces conditions étant en relation avec les indications concernant les personnes désignées pour exécuter ou coordonner les tâches correspondantes. Il précise les moyens qui y sont consacrés.

Il définit la liste des procédures d'exécution et leur échéancier d'établissement. Il établit en outre la liste des tâches pour lesquelles il est prévu d'effectuer des **épreuves de convenance**.

Il précise enfin les conditions d'authentification des documents et dessins visés par le Maître d'œuvre pour exécution, afin de les distinguer des versions provisoires qui ont pu être distribuées.

Le contenu de cette partie du PAQ satisfait aux prescriptions des autres articles du présent CCTP et du fascicule 65 du CCTG.

2.5.3.3 Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur sera exercé par un représentant du Maître d'œuvre ou par un prestataire désigné par ses soins. Le contrôle extérieur ne se substitue en rien au contrôle intérieur du Titulaire. Les résultats du contrôle extérieur sont communiqués au Titulaire dès qu'ils sont connus.

Restent à la charge du Titulaire :

- Les sujétions et pertes de temps liées à l'exécution du contrôle extérieur,
- La fourniture des échantillons nécessaires aux vérifications (y compris leur confection et les moules) ; les prélèvements pourront toutefois être effectués par le laboratoire ou l'organisme chargé du contrôle extérieur suivant le cas,
- Toutes les vérifications supplémentaires que pourraient rendre nécessaires de mauvais résultats du contrôle.

2.5.3.4 Plan de contrôle

Les contrôles et leur fréquence sont définis dans un plan de contrôle proposé par le Titulaire au Maître d'œuvre et agréé par celui-ci.

2.5.4 Gestion des non-conformités et mise en place des actions correctives

Le Titulaire doit exposer ses différentes procédures concernant :

- La détection des non-conformités,
- Les principes de traitement des non-conformités (désignation des personnes aptes à traiter et distinction entre non-conformités pouvant être corrigées immédiatement et celles dont la résolution peut être différée),
- Le suivi du traitement et la fermeture des non-conformités (ouverture d'une fiche, contenu, définition de la solution corrective, circuit de transmission, validation, classement).

L'ensemble des non-conformités fera l'objet d'un tableau de synthèse régulièrement mis à jour, partie intégrante du plan de contrôle.

2.5.5 Documents de suivi d'exécution

La liste des documents de suivi est définie au PAQ pour chaque procédure d'exécution.

Lors de l'exécution, le Titulaire adresse au Maître d'œuvre les documents de suivi au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle intérieur.

Le PAQ doit préciser les procédures de gestion des documents de suivi retenus pour ce chantier, qu'il s'agisse de documents émis par le Titulaire, provenant du Maître d'œuvre ou tenus à disposition.

Pour chaque document, doivent être précisés :

- Le contenu, la forme et la finalité de chaque document type,
- Les modalités d'établissement, d'émission, de diffusion après validation par la personne désignée,
- Les délais et les circuits des transmissions,
- Pour les documents concernés, les modalités de visa par le Maître d'œuvre,

- Les conditions d'exploitation, de classement, d'actualisation éventuelle puis archivage des documents.

2.6 ETUDES D'EXÉCUTION

(Art. 29.1 du CCAG-T, art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

2.6.1 Base des études d'exécution

(Art. 4.2.1.2.1 du fasc. 65 du CCTG, art. 4.2.1 du fasc. 66 du CCTG)

La note définissant les bases des études d'exécution (note d'hypothèses) rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques du Titulaire.

La note précise notamment les enrobages prévus pour toutes les parties d'ouvrage.

Elle précise également les méthodes et moyens de calcul et les bases numériques des calculs.

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

Les études d'exécution tiennent compte du phasage des travaux.

2.6.2 Suivi des études d'exécution

Le titulaire établit une "liste des plans, procédures et notes de calculs", ou "état navette", qui doit être régulièrement tenue à jour, constituant le dossier d'exécution, en indiquant notamment pour chaque dessin :

- L'indication du bureau d'études (bureau d'études du titulaire ou bureau d'études sous-traitant),
- Le nom de la personne de ce bureau d'études, responsable du dessin,
- Le numéro,
- Le titre complet,
- La date d'établissement,
- Le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes,
- Le repérage de ces modifications,
- L'indication succincte de la nature de cette ou de ces modifications,
- La ou les dates d'envoi au visa du maître d'œuvre, – la ou les dates des visas du maître d'œuvre,
- La date du visa définitif (bon pour exécution).

Ces mêmes indications doivent être également reproduites sur chaque plan.

Les études d'exécution doivent prendre en compte le phasage des travaux.

La stabilité de l'ouvrage doit être vérifiée pendant l'exécution des travaux.

La liste des documents de suivi d'exécution est définie au Plan Qualité pour chaque procédure d'exécution.

2.6.3 Programme des études d'exécution

Le Chapitre 4.2.2.2 – Procédures d'exécution du Fascicule 65 du CCTG (2018) s'applique.

Le programme des études d'exécution comprend la liste des documents d'exécution à fournir et le calendrier prévisionnel des études d'exécution. Ce dernier est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

Les études d'exécution comprennent :

- Une note définissant les bases des études d'exécution (notes d'hypothèses),
- Les documents d'exécution des ouvrages définitifs.

Les notes de calculs électroniques doivent être accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

- Les hypothèses et données introduites dans le programme,
- Les principes généraux du fonctionnement du programme,
- Les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

La liste suivante est la liste minimale des documents d'exécution à établir au cours des travaux. Cette liste, non exhaustive, pourra être complétée pendant la période de préparation des travaux.

Le Titulaire présentera à minima :

- Notes d'hypothèses et de calculs de dimensionnement les écrans sur OA :
 - o Dimensionnement des fondations ;
 - o Dimensionnement du génie civil de l'écran bois : béton armé, poteaux métalliques et ancrages, panneaux, pattes de fixation du treillis support de végétation ;
 - o Dimensionnement des renforcements ;
- Notes d'hypothèses et de calculs de dimensionnement des merlons en sol renforcé ;
- Plans d'exécution pour les écrans sur OA :
 - o Plans d'implantation ;
 - o Plans de coffrage et de ferrailage ;
 - o Plans des serrureries ;
 - o Plans des panneaux ;
 - o Plans des renforcements ;
- Plans de terrassements ;
- Plans des merlons en sol renforcé ;
- Plans d'implantation des aménagements pour la faune ;
- Procédures d'exécution :
 - o Accès dans les emprises chantier ;
 - o Terrassements ;
 - o Réalisation des merlons ;
 - o Exécution des fondations profondes ;
 - o Exécution des têtes de pieux et des soubassements/soutènements ;
 - o Pose des poteaux et des panneaux ;
 - o Reprise de l'étanchéité
 - o Reprise des enrobés de la piste cyclable.

Les documents annexés aux procédures comprennent en outre les documents suivants :

- L'analyse des risques propres à la tâche ;
- Le plan de phasage des travaux ;
- Le programme de transport sur site (y compris déchargement et stockage) ;
- Le dossier d'étude des bétons et leurs références ;
- L'ensemble des dispositions prises pour la protection de l'environnement ;
- Les références des documents internes à le Titulaire consultables par le Maître d'œuvre sur le chantier.

L'ensemble de ces documents devront permettent la bonne exécution des travaux et des contrôles, que ce soit par leur exhaustivité, leur qualité ou bien leur suffisance.

2.6.4 Calendrier d'exécution

Le calendrier prévisionnel des travaux doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement, ainsi que les éventuelles marges.

Il est procédé toutes les semaines, à l'examen et à la mise au point du programme d'exécution des travaux dans les mêmes conditions que celles qui ont conduit son élaboration.

En cas de retard supérieur à une semaine, le Titulaire procède au recalage du calendrier d'exécution en indiquant les moyens supplémentaires à mettre en œuvre pour éviter tout dérapage.

Le planning est présenté sous forme GANTT et présente notamment le développement des points suivants :

- Délais contractuels ;
- Études d'exécution et procédures d'exécution avec leur enchaînement avec les travaux correspondants ;
- Tâches principales et leur enchaînement ;
- Tâches placées sur le chemin critique ;
- Cadences prévisionnelles ;
- Des délais d'approvisionnement le cas échéant.
- L'impact sur l'exploitation routière et la signalisation.

2.6.5 Textes réglementaires et règlements de calculs

- Eurocode 0 : Normes NF EN 1990 et NF EN 1990/A1 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA
- Eurocode 1 : Normes NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-3 à NF EN 1991-1-7 ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF EN 1991-1-1/NA et NF EN 1991-1-3/NA à NF EN 1991-1-7/NA / Norme NF EN 1991-2 et son annexe nationale, la norme NF EN 1991-2/NA
- Eurocode 2 : Normes NF EN 1992-1-1, NF EN 1992-1-2, NF EN 1992-2 et NF EN 1992-3, ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF EN 1992-1-1/NA NF EN 1992-1-2/NA, NF EN 1992-2/NA et NF EN 1992-3/NA
- Eurocode 3 : Normes NF EN 1993-1-1, NF EN 1993-1-5, NF EN 1993-1-8, NF EN 1993-1-9, NF EN 1993-1-10, NF EN 1993-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1993-1-1/NA, NF EN 1993-1-5/NA, NF EN 1993-1-8/NA, NF EN 1993-1-9/NA, NF EN 1993-1-10/NA et NF EN 1993-2/NA

- Eurocode 7 : Norme NF EN 1997-1 et son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, ainsi que les normes d'application nationales NF P 94-261, NF P 94-262, NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282
- Eurocode 8 : Normes NF EN 1998-1, NF EN 1998-2, NF EN 1998-5 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1998-1/NA, NF EN 1998-2/NA, NF EN 1998-5/NA
- Décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique
- Décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français

L'attention du Titulaire est en outre attirée sur le fait que le présent CCTP constitue le document intitulé "document particulier", "document particulier du marché", "projet individuel" ou encore "projet particulier" dans les normes visées ci-dessus.

2.7 ACTIONS ET SOLLICITATIONS

2.7.1 Charges permanentes

2.7.1.1 Poids propre des structures

(NF EN 1991-1-1)

Conformément à l'article 4.1.2 (5) de la norme NF EN 1990, le poids propre de la structure peut être représenté par une valeur caractéristique unique calculée sur la base des dimensions nominales figurant sur les plans d'exécution et des poids volumiques suivants :

- Les effets du poids propre de l'acier de charpente pour les supports verticaux sont calculés en lui attribuant un poids propre de 78.5 kN/m³.
- Les effets du poids propre des panneaux sont calculés sur la base des données issues des fiches techniques du préfabriquant de chacun des types de panneaux mis en œuvre. Si les panneaux possèdent un poids surfacique pouvant varier, un calcul en fourchette est réalisé en considérant les coefficients minimaux et maximaux $k_{\min} = 0.8$ et $k_{\max} = 1.2$.

2.7.1.2 Poids et poussée des terres

Les caractéristiques des terres et remblais sont les suivantes :

- Poids volumique égale à 20 kN/m³,
- Cohésion nulle, angle de frottement interne 30°,
- Coefficient de poussée des terres égal à 0,33.

2.7.1.3 Retrait et fluage

(Normes NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/NA)

Compte tenu des faibles dimensions géométriques des éléments, aucune disposition constructive n'est prise en compte vis-à-vis du retrait.

Les effets du fluage sont pris en compte en considérant le module différé $E_{cm,d}$ du béton. Conformément à l'article 2.3.2.2 (2) de l'EN 1992-1-1, ils ne sont pris en compte que pour les vérifications aux états limites de service.

2.7.1.4 Imperfections géométriques

Le Titulaire prend en compte les imperfections géométriques forfaitaires suivantes :

- Excentricité des pieux : 0,10 m par rapport à l'axe des dés béton,
- Défaut de verticalité de l'écran de 1%.

2.7.2 Charges variables

2.7.2.1 Actions du vent

(Normes NF EN 1991-1-4, NF EN 1991-1-4/NA et NF EN 1794-1)

Les paramètres à appliquer pour le calcul des effets du vent sont :

Zone (figure 4.3 (NA))		-	2
Vitesse de référence du vent	vb	m/s	24
Catégorie de terrain		-	IIIb Bocage dense
Longueur de rugosité	z0	m	0,500
Hauteur minimale	zmin	m	9,000
Coefficient d'orographie	Cas	-	1
	c0	-	1,00
Coefficient de direction des vents dominants	cdir	-	1,00
Coefficient de saison lié à la période de réalisation	cseason	-	1,00

L'annexe A de la NF EN 1794-1 distingue les efforts de vent à appliquer selon la zone considérée de l'écran :

- Zone d'about / zone courante ;
- Zone de redan / zone courante.

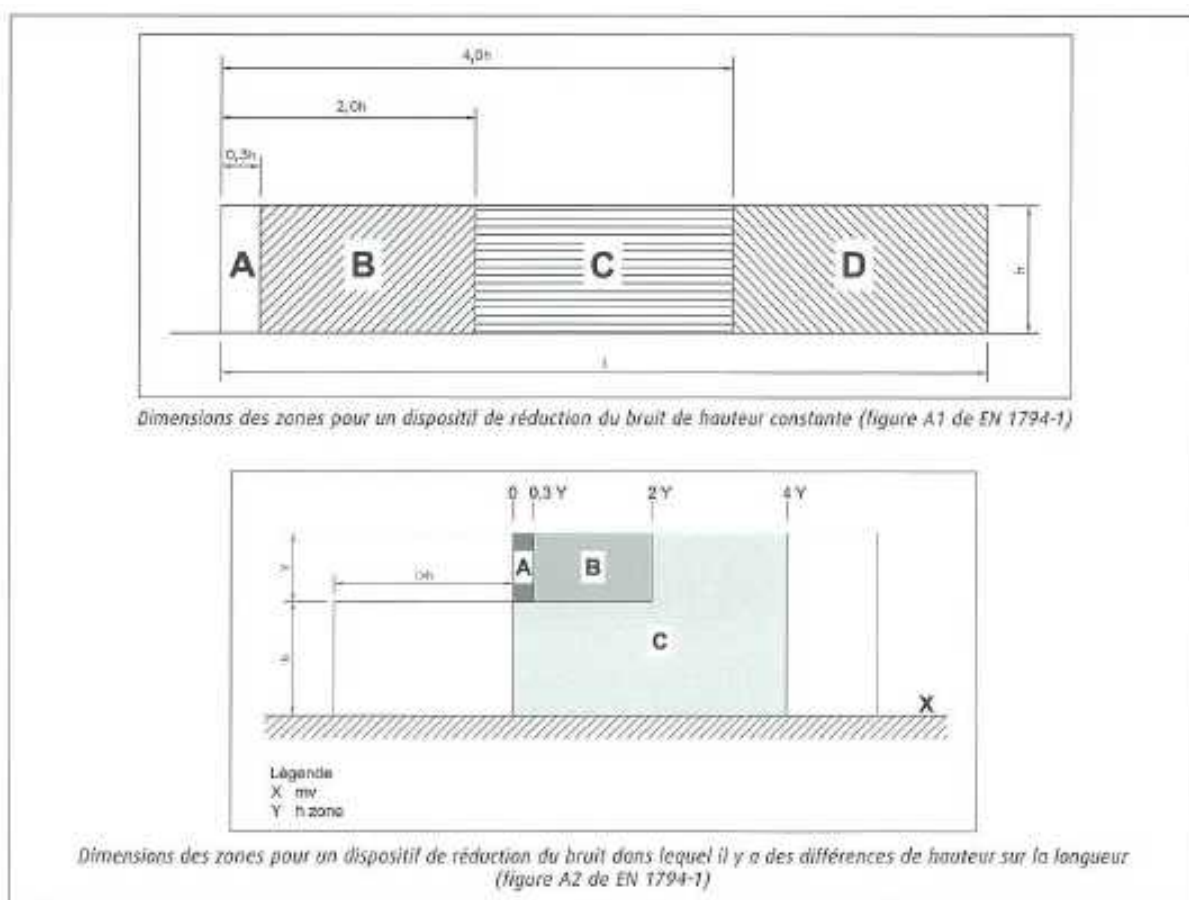


Figure 36 : Dimensions des zones d'un écran acoustique selon figures A.1 et A.2 de EN 1794-1

Ces distinctions sont à appliquer avec les coefficients suivants :

Zone d'écran	$c_{\text{écran}}$ pour les écrans verticaux	Ajouts à $c_{\text{écran}}$ pour les écrans non verticaux	
	Pour $\alpha < 5^\circ$	Pour $5^\circ < \alpha < 10^\circ$	Pour $\alpha = 20^\circ$
A	3,4	0,1	0,2
B	2,1		
C	1,7		
D	1,2		

Figure 37 : Facteur de forme selon tableau A.1 de EN 1794-1

Au cours de la vie de l'écran, tout poteau courant est susceptible de devenir poteau d'extrémité : phases de construction, dépose d'un panneau (maintenance, accident), ... Ce cas est pris en compte en considérant le coefficient $c_{\text{prob}} = 0.88$.

2.7.2.2 Effets dynamiques du souffle des véhicules

Compte tenu de leur faible valeur de pression et de la distance de l'écran aux voies circulées, les effets dynamiques du souffle des véhicules ne sont pas à considérer.

2.7.2.3 Charges dynamiques dues au déneigement

Compte tenu du fait que les écrans sont situés sur une voie rapide (A23) et que les écrans ne sont pas proches des voies circulées, les charges dynamiques dues au déneigement ne sont pas à considérer.

2.7.2.4 Efforts thermiques

(Normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA)

Les effets de la température sont déterminés conformément aux indications des normes NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA.

Il est cependant possible de s'affranchir des efforts thermiques en appliquant la clause 2.3.3(3) de la NF EN 1992-1-1 NA en considérant une distance maximale entre joints de 30 m.

2.7.2.5 Fatigue

(Normes NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA)

Afin de se prémunir des risques de fatigue, la limite élastique à l'ELS des poteaux et des platines dans les calculs de justification des parties en élévation est limitée à 235 MPa.

2.7.3 Actions accidentelles

2.7.3.1 Choc de véhicules sur écran

Aucun effort de choc de véhicule n'est à prendre en compte dans le dimensionnement, l'écran étant toujours protégé par un dispositif de retenue adapté.

2.7.3.2 Séisme

L'aléa sismique n'est pas à considérer dans le dimensionnement.

2.7.4 Action horizontale sur les panneaux

Les panneaux en bois posés sur la superstructure seront placés à la place des actuels garde-corps présents au bord des voies piétonnes.

Donc, en conformité au paragraphe §4.8 de la NF EN 1991-2 il est considéré la transmission d'une action horizontale des panneaux aux trottoirs.

En particulier, en se référant au guide technique garde-corps du SETRA 04/1997, il est considéré l'action horizontale suivante :

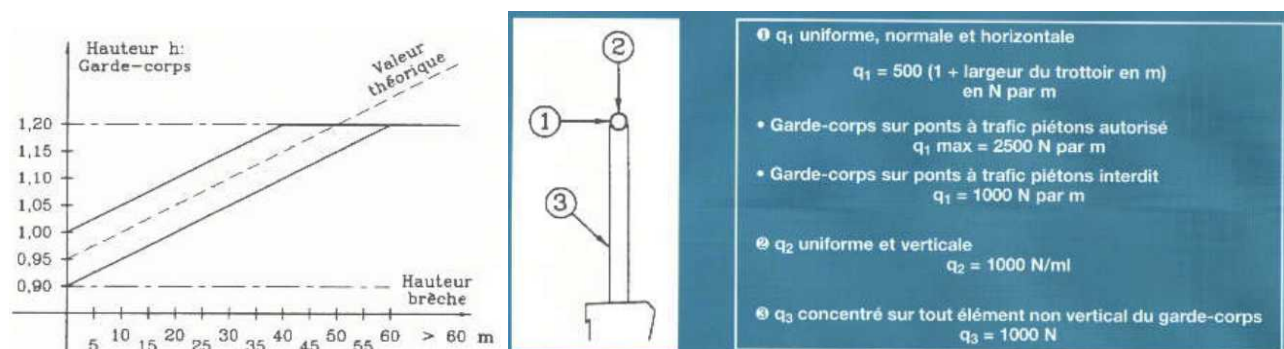


Figure 12 Charges statiques sur les garde-corps (réf. SETRA Garde-corps)

Donc, en référence à la largeur du trottoir de 4 m, il sera appliqué une charge horizontale à une hauteur de $h_{gd} = 1.2\text{m}$ du plan du trottoir égale à :

$$Q_{gd} = (0.5 \times (1+4))\text{kN/m} = 2.5\text{kN/m}$$

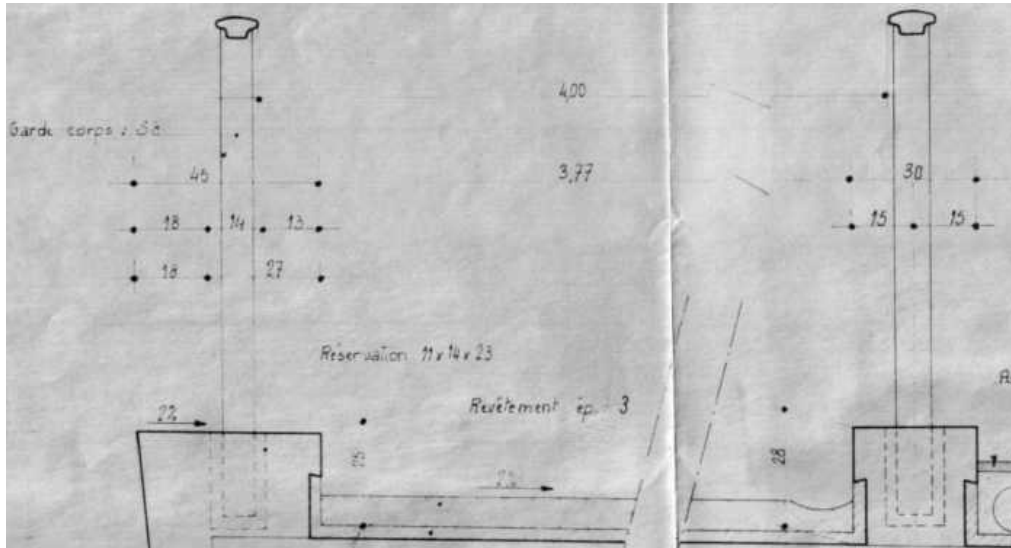


Figure 13 Largeur du trottoir (réf. plan P.I.54 « Superstructures » 31/03/1980)

2.8 COMBINAISONS D'ACTIONS

Les combinaisons d'actions ont été déterminées conformément aux prescriptions de la NF EN 1990. En particulier, les combinaisons suivantes seront considérées :

Comb.	G_1	G_2	Q_v	Q_{gd}
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
ELU-1	1.00	0.00 ⁽¹⁾	1.50	0.00
ELU-2	1.00	0.00 ⁽¹⁾	0.90 ⁽²⁾	1.35
ELU-3 ⁽³⁾	1.35	1.35	1.50	0.00
ELU-4 ⁽³⁾	1.35	1.35	0.90 ⁽²⁾	1.35
SLS-1	1.00	0.00 ⁽¹⁾	1.00	0.00
SLS-2	1.00	0.00 ⁽¹⁾	0.60 ⁽²⁾	1.00
SLS-3 ⁽³⁾	1.00	1.00	1.00	0.00
SLS-4 ⁽³⁾	1.00	1.00	0.60 ⁽²⁾	1.00
GEO-1	1.00	0.00 ⁽¹⁾	1.50	0.00
GEO-2	1.00	0.00 ⁽¹⁾	0.90 ⁽²⁾	1.35
GEO-3	1.35	1.35	1.50	0.00
GEO-4	1.35	1.35	0.90 ⁽²⁾	1.35
GEO-5	1.35	1.35	0.00	0.00

Tableau 1 : Combinaisons des charges de projet

Où :

- « G_1 » est le poids propre des éléments structurels ;

- « G_2 » est le poids propre des panneaux ;
- « Q_v » est l'action du vent ;
- « Q_{gd} » est l'action horizontale sur les panneaux pour effet des piétons.

(1) On observe que, par sécurité, le poids des panneaux est négligé.

(2) On observe que, par sécurité, l'effet du vent est considéré en conjonction avec l'application de la poussée latérale des piétons.

(3) On observe que les combinaisons « 3 » et « 4 » sont considérées pour le schéma de renfort montré dans le cas 3, lorsque l'effet de la charge verticale du poids propre structurel (du poteau) et non structurel (des panneaux) est défavorable.

2.9 JUSTIFICATIONS DES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS

2.9.1 Généralités

De manière générale, les justifications sont menées conformément aux règles des normes NF EN 1992 pour les parties en béton armé, NF EN 1993 pour les parties métalliques et NF P 94-261 et NF P 94-262 pour les vérifications de stabilité.

En l'absence de prescriptions particulières dans le présent article, les caractéristiques mécaniques des sols à prendre en compte pour le calcul des fondations sont tirées des éléments du rapport géotechnique joint au dossier de consultation des entreprises.

2.9.2 Poteaux métalliques

Sous l'action du vent et de la neige, la déflexion élastique horizontale maximale d_{hmax} , en millimètres, d'un élément de longueur L doit être inférieure à :

- $d_{hmax} < L/100$ lorsque $H \leq 3$ m
- $d_{hmax} < 30$ mm lorsque 3 m $< H \leq 4.5$ m
- $d_{hmax} < L/150$ lorsque $H > 4.5$ m

où H représente la hauteur de l'écran au-dessus de la fondation.

Conformément à la NF EN 1794-1 de mars 2011, pour la détermination des déflexions des éléments structuraux (poteaux), ni de la rotation de la fondation, ni de ses déplacements ne seront pris en compte dans le calcul de d_{hmax} .

2.9.3 Fondations profondes par pieux béton armé

Les justifications des pieux en béton armé sont menées conformément aux règles décrites dans la norme NF P 94-262. Il est notamment effectué un calcul avec prise en compte des réactions du sol pour la détermination des efforts et des déplacements des fondations.

Les déplacements en tête des dés béton coiffant les pieux seront limités à 15 mm sous combinaisons ELS caractéristiques.

Conformément à l'annexe Q de la NF P 94-262 de juillet 2012 et l'article 9.8.5 de la NF EN 1992-1-1, les pieux comporteront au moins 6 barres longitudinales. Il convient que la distance libre entre les barres, mesurée sur le pourtour du pieux ne soit pas supérieure à 200 mm. L'espacement des barres longitudinales ne peut être inférieur à 100 mm entre nus.

L'écartement mini des barres transversales est au plus égal à 15 fois le plus petit diamètre des barres longitudinales avec un maximum de 35cm. Leur diamètre est au moins égal aux quatre dixièmes des barres longitudinales.

L'épaisseur de béton qui enrobe les armatures transversales est au moins de 7 cm pour les pieux forés non tubés.

Le comportement transversal des pieux vis-à-vis des sollicitations de courte durée est estimé à partir du module linéique de réaction frontale. Sous sollicitation de longue durée, le module linéique de réaction frontale est divisé par un facteur de 2.

Pour les éléments implantés en tête de talus, la réaction frontale du sol est réduite sur une hauteur de 5.B, par minoration de la valeur du palier plastique.

Près de la surface, le module de réaction du sol et la valeur du palier sont minorés sur une hauteur $z_c = 4.B$ (sols frottants) d'un rapport $0.5 (1 + z / z_c)$.

Les pieux sont supposés encastrés en tête et articulés et bloqués en translation suivant leur axe en pied. L'effort tranchant et le moment fléchissant sont nuls au niveau de la base du pieu. Les calculs seront obligatoirement menés en introduisant les modules de réaction le long des pieux à l'aide d'un logiciel élasto-plastique et en distinguant ces modules selon la nature de la sollicitation.

Les justifications suivantes seront menées :

- Capacité portante du pieu selon l'EC7 et la NF P 94-262,
- Résistance interne du pieu en flexion,
- La vérification des déplacements,
- La vérification des contraintes à l'interface sol / béton.

2.9.4 Ancrages

L'entreprise établira une note de calcul justifiant les ancrages ainsi qu'une procédure d'exécution explicitant le procédé de scellement qu'elle aura retenu, ainsi que les produits de scellement. Le procédé et les produits devront être conformes à la norme NF EN 1504-6. Ils devront obtenir l'agrément du maître d'œuvre.

La justification des ancrages devra être faite par une note de calculs et le passage de l'effort des tiges d'ancrage aux armatures de béton armé devra être justifié.

2.10 ADAPTATION EN COURS DE TRAVAUX

Des adaptations des études d'exécution peuvent être opérées en cours de chantier. Elles doivent faire l'objet d'une validation préalable par le Maître d'œuvre. Les adaptations sont consignées dans une fiche spécifique numérotée et reprenant la date, le document concerné, le motif de l'adaptation, la proposition technique d'adaptation accompagnée de tout élément justificatif nécessaire et les impacts de l'adaptation (métré modificatif, etc.).

2.11 INSTALLATIONS DE CHANTIER

Se référer à l'article 8-4 du CCAP.

2.11.1 Exécution des travaux

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- Les prestations définies à l'article D1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG, ainsi qu'à l'article 1.1 de l'annexe au texte "Définition technique des prestations" du fascicule 68 du CCTG, hormis celles faisant l'objet d'un prix particulier et qui concernent l'aménagement de zones de réalisation et l'installation du matériel de réalisation des fondations ;
- Les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier ;
- Les mesures et matériels de protection collective ;
- Les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier ;
- L'atelier météo ;
- Une salle de réunion mise à la disposition du maître d'œuvre, y compris le chauffage éventuel, l'éclairage, l'entretien, une machine à café et du café.
- Les clôtures de chantier : les zones de chantier et les installations de chantier doivent être entièrement clôturées par des barrières.

2.11.2 Mise à disposition des sites

Les éventuels emplacements supplémentaires que le Titulaire jugerait nécessaires sont à sa charge et à ses frais. Le choix de ces emplacements sera soumis à l'accord de la MOA après avis du MOE et une copie des autorisations devra lui être remise avant tout travaux ou occupation.

Le Titulaire prend les emplacements dans l'état où ils se trouvent. Un état des lieux est dressé et établi contradictoirement avec le MOE en double exemplaire, à la charge du Titulaire, lors du transfert des emprises et avant le commencement des travaux.

L'autorisation d'occuper lesdits emplacements est consentie à titre gratuit. Sans autorisation écrite préalable du MOE, le Titulaire ne peut procéder à des affichages publicitaires sur les emplacements mis à sa disposition. Cette faculté est réservée à la MOA sans que le Titulaire puisse y faire opposition.

2.11.3 Restitution des sites à la MOA

La restitution des sites ne peut être faite que sous les conditions suivantes :

- un nettoyage général des terrains utilisés doit être fait ; tous les déchets, matériels ou matériaux sans emploi doivent être ramassés et évacués dans des centres de traitement des déchets adaptés, conformément au Code de l'Environnement, quelles que soient les difficultés d'accès pour leur récupération (tout enfouissement in situ est interdit) ;
- toute construction provisoire et installation de chantier doivent être évacuées ; cela comprend notamment l'enlèvement des ouvrages provisoires, y compris les blindages et fondations, situés à moins de 1.5 m sous le niveau du terrain restitué ;
- les terrains souillés par l'Entrepreneur doivent être purgés et remplacés par des matériaux sains de substitution ;
- tous les terrains occupés doivent être remis en état et dépollués le cas échéant.

La restitution des sites fait l'objet d'un projet soumis au visa du MOE. Un état des lieux contradictoire est effectué en présence des mêmes organismes que pour l'état initial.

2.12 DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (DOE)

(Norme NF EN 13670/CN, art. 40 du CCAG-T, art. 4.2.4.2 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 1090-2+A1, art. 4.2.3 du fasc. 66 du CCTG)

Le dossier de récolement est établi conformément au 4.2.4.2.1 du fascicule 65 du CCTG. Il comprend en outre :

- Les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant,
- Une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique de l'ouvrage et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16 février 2011,
- Les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution,
- Les éléments demandés à l'article 9-5 du CCAP.

3 GÉNÉRALITÉS SUR LA PROVENANCE, LA QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

3.1 GÉNÉRALITÉS

(art. 5.1 du fasc. 66 du CCTG, art. 21 à 25 du CCAG-T)

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés à la validation du maître d'œuvre par le titulaire selon les modalités (procédures et délais) prévues au PAQ.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut être amené à :

- S'assurer de l'exercice du contrôle intérieur,
- Exécuter les essais qu'il juge utiles,
- Faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle intérieur, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

3.2 AGRÉMENTS DES MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

D'une manière générale, pour toute fourniture mise en œuvre dans le cadre des travaux, le Titulaire adresse une demande d'agrément de fourniture (DAF) pour acceptation par le Maître d'œuvre.

Les demandes d'agrément doivent comporter explicitement la raison sociale et les coordonnées du fournisseur d'une part et du fabricant d'autre part, les caractéristiques géométriques et mécaniques des fournitures retenues, la fiche technique détaillée, le mode d'emploi et la notice de maintenance. En particulier pour les bétons, la formulation complète, les fiches de tous les constituants et les résultats des essais de convenance sont joints à la demande d'agrément.

3.3 MARQUAGE CE DES PRODUITS DE CONSTRUCTION

(règlement UE n°305/2011)

Le présent CCTP stipule que certains produits de construction doivent bénéficier du marquage CE sur la base d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne (ETE). Conformément au règlement (UE) n°305/2011, ils font l'objet d'une déclaration de performances.

Les dispositions transitoires de l'article 66 du règlement (UE) n°305/2011 s'appliquent. En particulier, le titulaire peut présenter, en tant qu'évaluations techniques européennes, les agréments techniques européens délivrés conformément à l'article 9 de la directive 89/106/CEE avant le 1er juillet 2013, pendant toute la durée de validité des dits agréments.

3.4 POSSIBILITÉS D'ÉQUIVALENCE

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

Le présent CCTP prévoit que certains matériaux ou produits doivent être conformes à des normes françaises non issues de normes européennes.

Le présent CCTP prévoit également que certains matériaux, produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation émise par un organisme public français (Sétra, IFSTTAR, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon les normes NF EN ISO/CEI 17025 et NF EN 45011 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

3.5 ACCEPTATION OU REFUS DU MAÎTRE D'ŒUVRE D'UNE ÉQUIVALENCE

En complément à l'article 23.2 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un matériau, produit ou service, le titulaire doit fournir au moins deux mois avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du matériau, produit ou service proposé au matériau, produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge du titulaire et, pour les documents, rédigés en langue française.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 30 jours à partir de la livraison de ces éléments pour accepter ou refuser ce matériau, produit ou service.

Tout matériau, produit ou service pour lequel l'équivalence aurait été sollicitée et qui serait livré sur le chantier ou engagé sans respecter le délai précité est réputé être en contradiction avec les clauses du marché et doit donc être immédiatement retiré ou interrompu au frais du titulaire, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

4 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.1 IMPLANTATION, PIQUETAGE

(art. 27 du CCAG-T)

Des repères fixes et protégés par une clôture sont mis en place par le titulaire. Leur implantation est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Ces repères servent au contrôle de la géométrie de l'ouvrage, aux piquetages complémentaires ainsi qu'à la conservation des piquets.

Le plan d'implantation général et le piquetage général sont vérifiés par le titulaire qui fait part de ses observations, par écrit, au maître d'œuvre. Ils sont, le cas échéant, modifiés contradictoirement. Cette opération doit avoir lieu avant tout début des travaux.

4.2 DÉPOSE DE SUPPORTS ET MOBILIERS DIVERS

Les équipements divers à enlever ou à déplacer sont soigneusement démontés et les supports sont descellés, enlevés à la main ou à la machine et nettoyés avec soin sur le chantier avant d'être évacués.

Pour les éléments qui sont déposés puis reposés en cours de chantier, toute la boulonnerie et petites pièces sont récupérées, conditionnées puis évacuées et entreposées par catégories dans un dépôt dès la fin de la dépose et jusqu'au moment d'être réutilisés. Il est interdit de stocker le matériel destiné à être réemployé, directement dans la zone des travaux.

Il s'agit principalement des équipements suivants :

- Garde-corps sur OA ;
- Clôtures.

Avant leur mise en dépôt chaque élément devra avoir été débarrassé de tous résidus de béton ou terre végétale.

4.3 DÉBROUSSAILLAGE, ABATTAGE D'ARBRES, ESSOUCHEMENT

(Art. N.2.3.1.2. et E.4 du fasc. 35 du CCTG)

Pour la préparation du terrain, le titulaire est chargé d'arracher ou d'abattre puis de débiter et d'emmétrer tous les arbres que lui indique le maître d'œuvre. Il doit également arracher les taillis, les haies et les broussailles et extraire les souches sur l'ensemble de la zone définie par le maître d'œuvre.

Les moyens utilisés pour l'essouchement sont proposés par le titulaire dans le cadre de son PAQ.

Tous les produits faisant l'objet du débroussaillage sont évacués par le titulaire selon les modalités arrêtées dans le SOGED.

4.4 DÉMOLITION DE CHAUSSÉES

Au droit des raccordements avec les aménagements conservés, les structures à démolir doivent être préalablement découpées en redans avec précaution, sur toute l'épaisseur actuelle, soit par sciage, soit par outils pneumatiques ou hydrauliques. Les matériaux provenant des démolitions seront évacués en dépôt provisoire ou définitif, selon les prescriptions du Maître d'œuvre.

Tout procédé de démolition conduisant à des épaufrements des bords ou à des désordres dans les différentes couches des zones conservées, est prohibé.

5 TERRASSEMENT

5.1 DÉBLAIS

5.1.1 Déblais

Le Titulaire devra proposer à l'agrément du Maître d'œuvre, les moyens en personnel et en matériel ainsi que les méthodes d'exécution qu'il compte mettre en place pour extraire les déblais non rocheux ou rocheux dans les conditions spécifiques, en particulier lors des changements météorologiques et par temps de pluie.

Les déblais concernent les zones retalutées mais également les plus petits volumes, notamment au droit des retombées d'étanchéité au niveau de la piste cyclable. Ces derniers devront être réalisés de manière soigneuse afin de ne pas endommager l'étanchéité et la structure existante.

5.1.1.1 Définition et nature des déblais

Les déblais proviennent des divers travaux à réaliser et faisant l'objet de ce présent marché.

Ils seront exécutés, en terrain de toute nature, conformément aux plans (profil en long et profils en travers type) du dossier de plans du marché.

Les profils en travers particuliers réalisés par l'Entrepreneur et visés par le Maître d'œuvre devront être respectés.

5.1.1.2 Méthodes et moyen d'exécution des déblais

Les déblais seront exécutés par des moyens laissés à l'initiative de l'Entrepreneur pour chaque type de matériau rencontré. Ces moyens devront tenir compte de toutes les contraintes imposées au 8-4.2 du CCAP, au CCTP et par le site (trafic, exigüité, emprises foncières disponibles notamment...).

Le Maître d'œuvre conserve la prérogative de refuser un atelier de production ou un procédé de l'Entrepreneur qui ne donnerait pas satisfaction du point de vue des cadences d'exécution ou des nuisances qu'ils pourraient engendrer.

5.1.1.3 Reconnaissance préalable

Une reconnaissance préalable lors de l'extraction est nécessaire pour déceler les zones où les meilleurs déblais seront extraits, ceci en vue de leur réutilisation.

5.1.1.4 Compactage des arases terrassement de déblai

Le fond des terrassements sera nivelé, réglé et devra faire systématiquement l'objet d'un compactage de façon à obtenir en tout point les performances demandées.

5.1.2 Réalisation de purges

Après terrassement, des zones de moindre portance pourront être détectées.

Selon le degré de gravité, la mise en œuvre de matériaux d'apport ou issus des déblais devra être effectuée jusqu'à la profondeur déterminée par le titulaire et soumise à l'agrément du Maître d'œuvre. Un constat devra être dressé avant toute exécution entre l'entrepreneur et le MOE.

En cas d'arrivée d'eau, l'Entreprise prévoira tout dispositif de drainage afin d'assainir de manière durable le fond de forme. Ce dispositif devra être soumis à l'agrément du maître d'œuvre avant sa mise en place.

5.1.3 Evacuation des eaux

L'entrepreneur devra maintenir en cours des travaux une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les différents dispositifs provisoires d'évacuation des eaux superficielles.

Dans le cas où des déblais recourent des écoulements naturels intermittents en surface et/ou en profondeur, l'Entrepreneur fera en sorte de recueillir les eaux à cet endroit par des tranchées drainantes pour les acheminer vers des exutoires désignés par le Maître d'œuvre ou proposés par l'Entreprise et acceptés par le Maître d'œuvre.

Au cas où, au cours des travaux, il est conduit à procéder par pompage, les frais correspondants restent à sa charge (transferts, location, changements éventuels et consommations).

En cas d'arrêt de chantier de longue durée (congé, pannes, etc....) il soumettra au visa du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.

5.1.4 Prescriptions de mise en œuvre des terrassements

5.1.4.1 Talutage

Le talus sera repris sur ces 25 m afin d'obtenir une pente plus douce (valeur objectif de 1V/8H environ). Seul le côté Sud-Est ne sera pas retaluté.

5.2 REMBLAIS DES SOLS RENFORCÉS

Les remblais techniques suivants seront utilisés pour la réalisation des sols renforcés des merlons.

5.2.1 Provenance, qualité et préparation des matériaux

5.2.1.1 Prescriptions générales

Les remblais techniques seront constitués à 100% de remblais d'apport. Les matériaux devront se conformer à classe 3 au sens de la NF EN 14 475 pour un ouvrage en talus renforcé courant non inondable dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

- $D_{max} \leq 50 \text{ mm}$
- Passant à $80 \mu\text{m} < 35\%$
- $IP < 25$
- $\phi' \geq 30^\circ$

- $PH \leq 9$.

5.2.2 Mise en œuvre des remblais

5.2.2.1 Mise en œuvre

Le remblai sera mis en place suivant des modalités soumises à l'agrément du Maître d'œuvre dans le cadre du PAQ, par couches successives, régulières, et compactées à l'aide d'engins de compactage adaptés aux dimensions de la fouille.

5.2.2.2 Objectif de densification

Pour une couche donnée, ces définitions stipulent des valeurs minimales exprimées en pourcentage de la masse volumique de référence à l'Optimum Proctor Normal (pdOPN) :

- De la masse volumique sèche moyenne de la couche (pdm),
- De la masse volumique sèche du fond de couche (pdfc) mesurée en moyenne sur les 8 cm inférieurs de la couche.

Le niveau de densification que l'entrepreneur doit atteindre est le niveau q4 au sens de l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331 :

- $D_m \geq 95 \% \text{ pdOPN}$
- $dfc \geq 92 \% \text{ pdOPN}$

5.2.2.3 Epaisseur de couches et modalités de compactage

Les modalités pratiques de mise en œuvre seront conformes aux indications fournies dans les tableaux du Guide Technique "Remblayage des Tranchées et réfection des chaussées" publié par le SETRA et le L.C.P.C., complétées par celles du GTR pour ce qui concerne les conditions d'utilisation des matériaux compte tenu des prévisions météorologiques, ou en cas d'emploi de compacteurs vibrants de largeur de compactage $L > 1,30 \text{ m}$.

Les paramètres du compactage devront être soumis par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre dans le cadre du chapitre "Terrassements et Fondations" du PAQ conformément aux prescriptions du présent fascicule :

- L'épaisseur maximale émaux des couches,
- L'intensité du compactage,
- Les conditions de fonctionnement des compacteurs ou des plaques vibrantes,
- L'épaisseur e des couches retenues et le nombre n des passes qui lui est lié.

La vitesse maximale des compacteurs vibrants ne dépassera jamais 2 km/h et on veillera à ce que la règle $D_{max} \leq 2/3e$ soit bien toujours respectée.

Pour les objectifs de densification q4 et q3, la valeur de e_{max} sera extraite directement du tableau correspondant des Guides susmentionnés, et la valeur de Q/L (ou Q/S) sera déduite de la valeur théorique fournie dans le même tableau.

5.3 GÉOGRILLE

Les géogrilles devront permettre au sol renforcé d'avoir une pente à 58° (environ 2H/3V), telle que définie aux plans du marché.

Les géogrilles devront permettre un bon drainage des eaux d'infiltration ainsi qu'un système de filtre pour se prémunir de l'érosion interne même en cas d'inondation.

Le dimensionnement sera conduit selon la norme NF P 94-270 et pour une durée de service de 100 ans.

Les caractéristiques dépendant du fournisseur, le Titulaire soumettra le produit et le dimensionnement afférent à l'approbation du Maître d'œuvre.

La pose du géogrille respectera les préconisations du fournisseur en vue de la durabilité de la structure.

Le plan de contrôle sera présenté dans le PAQ et soumis à validation du MOE.

5.4 PANNEAUX TREILLIS MÉTALLIQUE

Des panneaux de treillis métalliques seront mis en place sur les pentes des merlons en sol renforcé.

5.4.1 Matériaux

Les treillis sont composés de grilles de type rigide à maille rectangulaire, orientée verticalement au format 5x10ht cm, assemblés par électro-soudure, les systèmes torsadés étant proscrits. Le diamètre minimum des fils sera de 4 mm minimum.

Les pattes de fixations seront d'un diamètre de 5.5 mm minimum.

Les panneaux des grilles et supports devront être entièrement galvanisés. La galvanisation sera composée d'un alliage CAPRAL PREMIUM (Zinc-Aluminium-Magnésium) selon les normes NF EN 10223-8 avec une masse de revêtement minimum de 290g/m². Les aciers proposés devront résister plus de 3000h au test de brouillard salins. Aucune galvanisation à froid ou peinture ne sera acceptée.

5.4.2 Mise en œuvre

La pose du treillis respecte les préconisations du fournisseur en vue de la durabilité de la structure.

5.5 SUPPORT POUR VÉGÉTATION

Le support pour végétation devra permettre de stabiliser la terre végétale et de favoriser l'implantation de la végétation sur le parement des merlons.

Le produit choisi par le Titulaire sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

La pose respectera les préconisations du fournisseur en vue de la durabilité de la structure.

5.6 FOUILLE POUR FONDATIONS

5.6.1 Remblais des fouilles

5.6.1.1 Origine des remblais des fouilles

Les matériaux constituant les remblais des fouilles proviennent partiellement d'apports extérieurs.

5.6.1.2 Spécifications applicables aux remblais provenant d'apports extérieurs

Les matériaux utilisés pour les remblais des fouilles et les remblais contigus doivent être des matériaux non traités ayant les caractéristiques suivantes :

- Classification : classes B3, D2, R21 ou R22 telles que définie au 5 de la norme NF P 11-300,
- Dimensions maximales des plus gros éléments : 50 mm.

Le Titulaire doit fournir au Maître d'œuvre les fiches techniques d'identification des matériaux proposés.

Le Titulaire peut également proposer des sols naturels traités à la chaux et/ou aux liants hydrauliques. Dans ce cas, il doit soumettre à l'agrément du maître d'œuvre la fiche technique du sol, l'étude de traitement et la justification de la stabilité de l'ouvrage à court et à long terme.

5.6.2 Mise en œuvre

5.6.2.1 Définition

Seront considérés comme remblais de fouilles, les remblais réalisés à l'intérieur du volume des fouilles tel qu'il a été défini au présent fascicule.

5.6.2.2 Mise en œuvre

Le remblayage des fouilles ne pourra être commencé que 72 heures après le bétonnage des parties d'ouvrages en béton armé enfouies dans les remblais. Le nettoyage du fond de fouille et l'épuisement des eaux résiduelles auront été réalisés au préalable.

Le remblai sera mis en place suivant des modalités soumises à l'agrément du Maître d'œuvre dans le cadre du PAQ, par couches successives, régulières, et compactées à l'aide d'engins de compactage adaptés aux dimensions de la fouille (a priori petits compacteurs vibrants, plaques vibrantes ou pilonneuses).

Tout déversement direct du matériau dans les fouilles sera interdit : une reprise du remblai à la pelle est imposée.

L'Entrepreneur devra approvisionner obligatoirement sur le site le volume nécessaire au remblayage complet d'une fouille en prenant en compte un coefficient de foisonnement suffisant. Les matériaux excédentaires seront repris et évacués ou régalez sur place, en fin de chantier, si le Maître d'œuvre l'autorise.

Des dispositions seront prises pour obtenir ou maintenir une teneur en eau proche de la teneur en eau optimale indiquée dans la fiche d'identification du matériau fournie par l'Entrepreneur. Les dispositions prévues seront indiquées dans le PAQ. Le Maître d'œuvre pourra imposer la couverture de la fouille par des bâches ou des films plastiques en cas de fortes pluies.

5.6.2.3 Objectif de densification

Pour une couche donnée, ces définitions stipulent des valeurs minimales exprimées en pourcentage de la masse volumique de référence à l'Optimum Proctor Normal (pdOPN) :

- De la masse volumique sèche moyenne de la couche (pdm),
- De la masse volumique sèche du fond de couche (pdfc) mesurée en moyenne sur les 8 cm inférieurs de la couche.

Le niveau de densification que l'entrepreneur doit atteindre est le niveau q4 au sens de l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331 :

- $D_m \geq 95 \% \text{ pdOPN}$
- $d_{fc} \geq 92 \% \text{ pdOPN}$

5.6.2.4 Epaisseur de couches et modalités de compactage

Les modalités pratiques de mise en œuvre seront conformes aux indications fournies dans les tableaux du Guide Technique "Remblayage des Tranchées et réfection des chaussées" publié par le SETRA et le L.C.P.C., complétées par celles du GTR pour ce qui concerne les conditions d'utilisation des matériaux compte tenu des prévisions météorologiques, ou en cas d'emploi de compacteurs vibrants de largeur de compactage $L > 1,30 \text{ m}$.

Les paramètres du compactage devront être soumis par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre dans le cadre du chapitre "Terrassements et Fondations" du PAQ conformément aux prescriptions du présent fascicule :

- L'épaisseur maximale émaux des couches,
- L'intensité du compactage,
- Les conditions de fonctionnement des compacteurs ou des plaques vibrantes,
- L'épaisseur e des couches retenues et le nombre n des passes qui lui est lié.

La vitesse maximale des compacteurs vibrants ne dépassera jamais 2 km/h et on veillera à ce que la règle $D_{max} \leq 2/3e$ soit bien toujours respectée.

Pour les objectifs de densification q4 et q3, la valeur de e_{max} sera extraite directement du tableau correspondant des Guides susmentionnés, et la valeur de Q/L (ou Q/S) sera déduite de la valeur théorique fournie dans le même tableau.

5.6.3 Tolérances

5.6.3.1 Fouilles

Les différents contrôles mentionnés ci-après feront l'objet de documents de suivi conformément à l'article 7.3 du Fascicule 68, établis et rassemblés fouille par fouille. Ces documents seront consultables à tout moment sur chantier. Ils seront remis au Maître d'œuvre en deux exemplaires dans la semaine qui suivra la réception de chaque fond de fouille.

5.6.3.2 Contrôles topographiques

Des mesures de contrôles de l'implantation et de la géométrie de chaque fouille seront réalisées par l'Entrepreneur dans le cadre de son contrôle interne pour s'assurer que les tolérances fixées au présent fascicule sont bien respectées.

Ces mesures devront être effectuées au moins dans les phases d'exécution suivantes :

- Au début des entrées en terre,
- Juste avant les constatations contradictoires,
- Lors de la réception définitive (nivellement principalement).

5.6.3.3 Contrôles de réception des fonds de fouilles

Les constatations contradictoires et la réception finale effectuées pour chaque fond de fouille comme prescrit au présent fascicule feront l'objet d'un procès-verbal contradictoire signé par le Maître d'œuvre et l'Entrepreneur.

5.6.3.4 Tolérances d'exécution

Les tolérances d'exécution, en niveaux et en implantation seront les suivantes par rapport aux cotes théoriques portées sur les plans :

- Talus de l'excavation : plus ou moins dix (± 10) centimètres en niveau et en implantation,
- Fond de fouille : plus ou moins cinq (± 5) centimètres en niveau et en implantation.

Il est rappelé que les cotes théoriques figurant sur les plans initialement visés pourront éventuellement être modifiées en fonction des caractéristiques des terrains réellement rencontrés au cours de l'excavation, avec l'accord ou sur ordre du Maître d'œuvre.

5.6.3.5 Contrôle extérieur

En dehors des contrôles topographiques effectués contradictoirement, le Maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer, dans le cadre de son contrôle extérieur, tous les essais qu'il jugera utiles, comme des sondages complémentaires (par carottages, ...) chaque fois par exemple que l'on craindra l'existence de vides, ou d'anomalies comme des pendages de couches imprévus ...

5.6.3.6 Vérification des résultats de compactage

L'Entrepreneur sera tenu de faire exécuter à ses frais, dans le cadre de son contrôle intérieur, des vérifications ponctuelles que les objectifs de densification prescrits ont effectivement été atteints.

6 OUVRAGE (ÉCRAN ET RÉPARATION DALLE)

6.1 BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

6.1.1 Contexte climatique et environnemental

6.1.1.1 Niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.5 et NA 5.2.3.5 de la norme NF EN 206/CN et dans le fascicule de documentation FD P 18-464.

Pour l'application de ces documents :

- La catégorie d'ouvrage retenu est II
- La classe d'exposition décrivant l'environnement est XAR2.

Ce niveau de prévention s'applique à toutes les parties de l'ouvrage.

6.1.1.2 Niveau de prévention des risques liés à la réaction sulfatique interne

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir la réaction sulfatique interne des bétons, données dans le document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

Pour l'application de ce document, le niveau de prévention de chaque partie de l'ouvrage est déterminé grâce au tableau 3 de ce document en retenant la catégorie d'ouvrage et la classe d'exposition XH précisées ci-dessous.

- ✓ Catégorie d'ouvrage

L'ouvrage est de catégorie II au sens du tableau I du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par l'IFSTTAR en octobre 2017.

- ✓ Classes d'exposition XH

Au sens du tableau II du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par l'IFSTTAR en octobre 2017, la classe d'exposition XH2 est retenue.

6.1.1.3 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel et des fondants

Le titulaire doit tenir compte, dans le choix de ces produits et matériaux, de leur exposition au gel et aux sels de déverglaçage.

Pour leur béton, le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations données dans le document intitulé "Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel" édité par le LCPC en décembre 2003, en adoptant comme classe de gel la classe "gel faible ou modéré" et comme classe d'exposition au salage la classe "salage très fréquent".

6.1.2 Provenance, qualité et préparation des matériaux

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 8 et l'annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN206+A2/CN)

6.1.2.1 Généralités sur la définition des bétons

(norme NF EN 13670/CN et NF EN 206/CN, art. 8.1 du fasc. 65 du CCTG)

Les bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Pour les produits en béton fabriqués en usine, ils sont conformes à leur norme de produit et/ou à la norme NF EN 13369 « Règles communes pour les produits préfabriqués en béton ».

6.1.2.2 Définition des bétons

(art. 8.1.1 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206/CN complétées par les indications des articles suivants en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance minimale à la compression à 28 j	Niveau de prévention RAG	Niveau de prévention RSI
Longrines / corbeau (sur tablier)	XC4-XF2	C30/37	B (cat. II – XAR2)	Bs (cat. II – XH2)
Dés béton	XC4-XF2	C30/37	B (cat. II – XAR2)	Bs (cat. II – XH2)
Fondations profondes	XC2-XF2	C30/37	B (cat. II – XAR2)	Bs (cat. II – XH2)

Tableau 2 : Définition des bétons de l'ouvrage

L'entrepreneur pourra proposer des formulations répondant aux exigences de plusieurs parties d'ouvrage, tant que cette formulation remplit les exigences de chacune de ces parties d'ouvrages (formulation enveloppe).

6.1.2.3 Définition des mortiers

Les mortiers sont titulaires de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de scellement ou de calage.

Destination	Classe de résistance	Consistance	Dmax granulats	Particularités	Ciment
Relevés d'étanchéité	MB 40/50	Plastique	5 mm		CEM I/PM
Ragréage	Mortier R4 M ou MB 40/50	Plastique	Adapté à l'épaisseur de ragréage	Mortiers spéciaux prêts à l'emploi	CEM I/PM

Tableau 3 : Définition des mortiers

6.1.3 Prescriptions de mise en œuvre

Chapitre 8.4 – Mise en œuvre du Fascicule 65 du CCTG (2018)

6.1.3.1 Classe de cure

(Chapitre 8.5 – Cure, protection et autres précautions particulières du Fascicule 65 (2018) du CCTG et norme NF EN 13670/CN)

Les prescriptions du fascicule 65 du CCTG relatives à la cure sont scrupuleusement respectées ; en particulier, les coffrages sont laissés en place tant que la cure des faces coffrées est nécessaire, à moins d'assurer une cure par d'autres moyens.

La durée minimale de cure est de classe 2 au sens du fascicule 65 pour les bétons coulés en place.

6.1.3.2 Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

(Chapitre 8.5.4 – Conditions de température particulière du Fascicule 65 (2018) du CCTG)

Les prescriptions précédentes de fabrication, de mise en œuvre et de cure du béton s'appliquent pour des conditions ambiantes courantes.

Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à 5°C ou lorsque la température du béton au moment de sa mise en œuvre est susceptible de dépasser 32 °C, des dispositions particulières, préalablement définies, sont adoptées.

Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à – 5 °C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Lorsque cette température est 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.

Dans le cas où les travaux prévoient des bétonnages de parties d'ouvrage à des périodes où la température ambiante mesurée sur chantier est susceptible de dépasser durablement 30 °C, le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre les dispositions qu'il propose pour limiter la température maximale du béton frais.

6.1.4 Contrôles

(Norme NF EN 13670/CN, art. 8.3.2 et annexe B du fasc. 65 du CCTG)

Les essais réalisés dans le cadre de celle-ci ne relèvent pas des spécifications de la norme NF EN 206+A2/CN qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication. Ils sont effectués par un laboratoire de contrôle qui doit, soit être accrédité COFRAC, soit avoir subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent. Ils font l'objet de rapports qui doivent être transmis au Maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Le laboratoire de contrôle est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Lot	Nombre de prélèvements
Pieux	3 prélèvements par journée de bétonnage
Massifs de pieux	2 prélèvements par journée de bétonnage

Par rappel, un prélèvement permet de réaliser :

- Une mesure de consistance ;
- Trois éprouvettes pour la détermination de la résistance à la compression à 28 jours, le résultat applicable au prélèvement étant la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur ces trois éprouvettes, les essais étant réalisés suivant la norme NF EN 12390-3 en excluant de la moyenne les essais avec rupture incorrecte, et en transposant les résistances suivant les règles du NA.5.5.1.1 de la norme NF EN 206/CN en fonction des dimensions des éprouvettes ;
- Une mesure de la teneur en air pour les bétons formulés avec entraîneur d'air.

6.2 ARMATURES POUR BÉTON ARMÉ

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 6.1, 6.2 et 6.3 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-080-1, NF A 35-080-2, NF A 35-024 et NF A 35-020-1)

Les armatures de béton armé utilisées pour les fondations et les renforcements doivent respecter les exigences générales définies dans la norme NF EN 13670/CN et dans les chapitres 6.1 et 6.2 du fascicule 65.

6.2.1 Armatures

Les armatures (y compris aciers de façonnage) sont des aciers HA B500B présentant une limite élastique supérieure à 500 MPa.

L'utilisation d'aciers lisses autre qu'acier de montage ou levage est proscrite.

6.2.2 Accessoires

Les cales, chaises et boîtes d'attente doivent respecter les exigences fixées dans les chapitres 6.2.1.4 et 6.2.1.5 du fascicule 65 du CCTG.

Les cales d'enrobage en béton seront du même béton que celui dans lequel elles sont noyées.

6.2.3 Prescriptions de mise en œuvre

Chapitres 6.4 et 6.5 du Fascicule 65 (2018) du CCTG, chapitre A.7 du fascicule 62 titre I section I du CCTG, normes NF A 35-027, NF EN ISO 3766.

6.2.4 Contrôles

(Chapitre 6.6 du fasc. 65)

La réalisation de la pose des armatures sera réalisée par une entreprise certifiée AFCAB – Pose d'armatures du béton.

6.3 COFFRAGES

(Norme NF EN 13670/CN, FD P 18-503, 5.8 du fasc. 65 du CCTG)

6.3.1 Obligation de résultats

(FD P 18-503)

Chaque parement doit respecter les exigences du 8.8.2.1 du fascicule 65 du CCTG pour la classe de parement qui lui est affectée par le sous-article "Traitement des parties vues" du chapitre 1 du présent CCTP. Pour l'appréciation du critère de texture E, tel que défini à l'article 5.2 du FD P 18-503, la distance d'observation est de 2 m.

Pour les parements fins et les parements ouvragés non revêtus, l'homogénéité de la teinte et de la texture est appréciée par rapport à l'élément témoin de l'étude de convenance ou par rapport au premier élément coulé.

6.3.2 Parement simple

Ces parements sont laissés bruts de décoffrage.

Leur codification suivant la norme P18-503 « Surfaces et parements de béton - Éléments d'identification » est P(2), E(2-1-0),T(0).

6.3.3 Parements fins

(art. 5.4.5 et 8.8.2.1.4 du fasc. 65 du CCTG)

Les constituants du coffrage doivent être acceptés par le maître d'œuvre et faire l'objet d'essais de convenance.

Dans le cas d'utilisation de contre-plaqué non peint, le réemploi des panneaux est interdit.

Les systèmes d'attache nécessitant un ragréage ne sont pas autorisés.

Les coffrages pour parements fins ne doivent comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution.

Il est prévu de mettre un film anti-bullage.

Les arêtes de bétonnage sont traitées avec des chanfreins 2 x 2 cm.

6.3.4 Surfaces non coffrées

Le programme de bétonnage mentionne les durées, postérieures à la mise en œuvre du béton, pendant lesquelles il est interdit de marcher sur les surfaces non coffrées ou de disposer sur celles-ci une charge susceptible de déformer le béton frais. Il définit le mode d'application de la cure et comment s'effectue la circulation nécessaire sur le chantier.

Les surfaces non coffrées sont réglées par talochage manuel ou mécanique. Une cure sera à appliquer.

Les parties non coffrées destinées à recevoir une chape d'étanchéité sont grenillées.

6.3.5 Réparations d'imperfections et de non-conformités

Le Titulaire est tenu de signaler au Maître d'œuvre tous les défauts qu'il constate au moment du décoffrage. Après acceptation de ce dernier, il procède aux réparations nécessaires à l'aide d'un produit de réparation titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique, offrant un aspect proche de celui du parement à réparer.

6.4 FONDATION PAR PIEUX

6.4.1 Mise en œuvre

Les pieux sont réalisés à partir d'un forage à la tarière creuse (type II). Ils sont remplis de béton et armés.

L'implantation des pieux est donnée sur les plans joints au présent CCTP.

Les tolérances d'implantation maximales sont les suivantes :

Pieux en béton armé	A terre
En plan	5 cm
Défait de verticalité	2 cm / m

Les niveaux de pied des pieux portés sur les plans joints au présent CCTP n'ont qu'un caractère indicatif. Les niveaux définitifs sont arrêtés en tenant compte :

- Des niveaux déterminés par les études d'exécution et les essais définis ci-après,
- En cas de particularités géotechniques rencontrées pendant les travaux, des propositions de l'entrepreneur acceptées par le maître d'œuvre.

6.4.2 Forage

Les engins de forage doivent avoir une capacité de forage supérieur de 2.00 m à la profondeur des pieux.

La pelle tarière sera positionnée sur la piste cyclable pour les travaux en rive Nord. Côté Sud, les forages seront réalisés depuis la BAU de l'autoroute sous balisage lourd.

6.4.3 Armatures

Les armatures sont préfabriquées en cages.

Elles doivent avoir une rigidité satisfaisante lors de leur mise en place et au cours du bétonnage.

Des dispositifs de calage sont prévus sous forme d'écarteurs rigides fixés sur les armatures longitudinales. Trois écarteurs sont disposés par niveaux, espacés au maximum de deux mètres.

6.4.4 Bétonnage

(Art. 3.5.4 du fasc.68 du CCTG)

Une courbe de bétonnage, donnant le volume de béton consommé avec un pas maximal de deux mètres, est établie pour chaque pieu.

6.4.5 Essais et contrôles

(Art. 3.6 du fasc. 68 du CCTG)

L'article 3.6.4 du CCTG s'applique.

6.5 ETANCHÉITÉ

6.5.1 Provenance, qualité et préparation des matériaux

Le principe de reprise de l'étanchéité de la piste cyclable sera établi conformément au STER 81 mise-à-jour n°2.

L'étanchéité est réalisée par une chape en feuilles préfabriquées bitumineuses mono-couche type SBS.

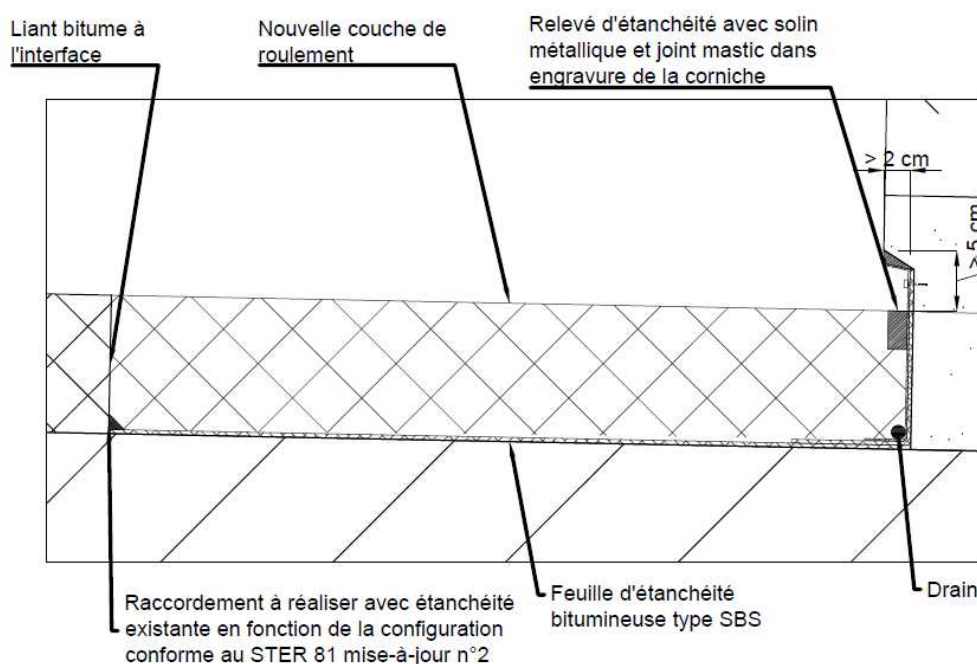


Figure 14 : Schéma de principe

Une attention particulière sera portée à la réalisation des retombées d'étanchéité en about de dalle.

Le système mis en œuvre doit être titulaire d'un avis technique sur les étanchéités des ponts-routes avec support en béton, délivré par le CEREMA.

6.5.2 Prescriptions de mise en œuvre

6.5.2.1 Généralités

L'étanchéité (FPM) mise en œuvre est réalisée conformément aux prescriptions du fabricant et aux recommandations du STER 81 et du fascicule 67 titre I du CCTG.

6.5.2.2 Préparation du support

Un grenailage du support est imposé au titulaire du marché.

Le support sera préparé dans les conditions suivantes :

- Modalités d'exécution conformes aux prescriptions du fascicule 67 du CCTG - Articles 9, 10, 11.3 et 12 (voir spécifications d'équipements STER 81),
- Après décapage de l'extrados, examen contradictoire entre l'Entrepreneur (titulaire du marché, et Entreprise chargée des prestations) et le Maître d'Œuvre, à l'issue duquel sera validée la nature exacte des prestations préalables à la mise en œuvre de l'étanchéité (produits et mise en œuvre),

- Préparation du support, qui comprendra :
 - o L'élimination de toutes les matières sans cohésion,
 - o L'ensemble des opérations permettant l'obtention d'une surface conforme : ponçage, bouchardage, grenaillage, etc....,
 - o Le traitement des surfaces non conformes par moyens appropriés (permettant le respect des objectifs avec limitation des délais et garantie technique) ; pour une tolérance de quatre (4) mm sous règle de deux (2) mètres,
 - o Le nettoyage définitif par moyens appropriés aux besoins (par succession, selon besoin, d'opérations identiques),
- Pour les zones de reprise ponctuelle, dégagement de la surface de recouvrement de tous les éléments de la couche de roulement qui pourraient être indentés (gravillons, sable, etc....)
- Réception contradictoire entre l'Entrepreneur et l'applicateur de l'étanchéité en présence du Maître d'œuvre, avec mention au journal de chantier.

6.5.2.3 Mise en œuvre des feuilles bitumineuses

Celle-ci comprend :

- L'approvisionnement des rouleaux, et stockage selon les recommandations du fournisseur (précisions obligatoirement disponibles sur le lieu des travaux, et dont chaque intervenant devra être informé),
- L'application de la primaire d'accroche sur chacun des sites concernés (locaux, ou traitement général),
- La mise en œuvre par soudage en plein au chalumeau à gaz ; avec respect de la définition du dossier ou des principes validés consécutivement à examen contradictoire mentionné ci-avant,
- Pour des reprises locales, le traitement des limites d'intervention par bande de pontage axée de 50 centimètres de largeur,
- La mise en œuvre d'une protection provisoire lourde de la chape d'étanchéité.

6.5.2.4 Contrôles

Les contrôles suivants, faisant partie du contrôle externe de l'Entreprise, seront effectués et reportés quotidiennement sur un rapport journalier remis à la maîtrise d'œuvre :

- En permanence mesure de la thermo-hygrométrie et calcul du point de rosée,
- Mesure de l'adhérence selon la NF EN 13892-8 (3 essais sur l'ouvrage) ;
- Un contrôle de l'étanchéité par thermographie infrarouge à l'aide d'une caméra selon la NF EN 13187.

L'adhérence obtenue doit être supérieure à 0,4 MPa.

6.6 POTEAUX

(Art. 5 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1)

6.6.1 Généralités

Les poteaux métalliques courants sont des profilés marchands de type HEA.

Les poteaux métalliques d'angle sont des profilés reconstitués soudés ou bien une combinaison de profilés marchands UPN/UPE.

Les profilés sont usinés et assemblés avec des dispositifs destinés à assurer le centrage et le serrage des panneaux acoustiques.

Ils sont protégés contre la corrosion par galvanisation à chaud suivie de mise en peinture dans un atelier agréé par le maître d'œuvre.

En ce qui concerne les boulons et tiges d'ancrage, l'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre le type de matériel qu'il compte utiliser, et notamment les indications relatives aux types, nuances, qualités d'acier, résistance garantie, effort normal d'ancrage garanti, produits et procédés de scellement, longueur d'ancrage selon l'effort supporté.

Tous les éléments seront dimensionnés dans le cadre des études d'exécution.

6.6.2 Épreuves de convenance sur produit

Avant le démarrage industrialisé de la fabrication, l'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre, à titre de convenance, un poteau témoin par type de poteau.

6.6.3 Qualité des matériaux

(Art. 5.1 à 5.4, 5.6 et annexes A et B du fasc. 66 du CCTG, fasc. 4 titre III du CCTG, normes NF EN 10025, NF EN 10113-1, NF EN 10113-2 et NF EN 10113-3)

L'acier utilisé correspond à un S235 J0, tel que défini par les normes NF EN 10025-1 et NF EN 10025-3. Dans le cas d'emploi d'un acier de nuance ou qualité différente, le Titulaire fera la preuve de l'adéquation de ces nouvelles caractéristiques pour le projet.

Il est rappelé que les aciers définis ci-dessus doivent être titulaires de la marque NF-Acier.

Dans le cas d'utilisation d'aciers non couverts par la certification ci-dessus, les dispositions définies à l'annexe A du fasc. 66 du CCTG s'appliquent :

- L'usine productrice doit disposer d'un système qualité certifié par une tierce partie accréditée, couvrant la production des aciers concernés ;
- La commande doit spécifier toutes les exigences techniques résultant du référentiel de la marque NF-Acier, secteur d'application "Bâtiment-Travaux Publics - Construction métallique d'ouvrages d'art et de bâtiments non courants" ;
- Un contrôle de réception donnant lieu à l'établissement d'un certificat de réception de type 3-2 devra être effectué sur chaque tôle mère. La tierce partie devra être agréée par le Maître d'œuvre. Le document de réception devra comporter l'identification de la brique ainsi que l'identification de son usine de provenance.

Toutes les soudures se feront en usine.

6.6.4 Conditions techniques de livraison

Les conditions de commande, de contrôle de production et de livraison des aciers de l'ossature métallique sont conformes aux stipulations de la norme NF EN 1090-2, du fascicule 4 titre III du CCTG et de la norme NF EN 10021.

Les aciers sont livrés avec leur "certificat de contrôle des produits par l'usine" (CCUPU) qui est remis au Maître d'ouvrage.

6.6.5 Organes d'assemblage

6.6.5.1 Boulons

(Art. 5.6 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 14399-1, NF EN 14399-2, NF EN 14399-3, NF EN 14399-5, NF EN 14399-6, NF EN 14399-10 et NF EN ISO 898-1)

L'utilisation des boulons de construction destinés à des applications non précontraintes est limitée aux conditions précisées dans l'article 5.6.1 du fascicule 66 du CCTG.

Les boulons de construction doivent bénéficier du droit d'usage de la marque NF-Boulonnerie de construction métallique ou être couverts par une certification présentant des garanties équivalentes.

Les boulons utilisés pour les éventuels assemblages boulonnés et pour tous les assemblages provisoires sont des boulons galvanisés à haute résistance aptes à la précontrainte du système HR au sens de la norme NF EN 14399-1 et de classe de qualité 10.9/10 telle que définie à l'article 3 de la norme NF EN ISO 898-1. Ils sont aptes au serrage par la méthode du couple en classe de performances K2 au sens de la norme NF EN 14399-1.

Ils font l'objet d'un contrôle spécifique par l'entrepreneur et donnent lieu à un procès-verbal de réception 3.2 tel que défini par la norme NF EN 10204, établi sur la base d'un certificat de réception 3.1.B tel que défini par cette même norme.

Ils doivent être titulaires de la marque NF-Boulonnerie de construction métallique.

Ils ne peuvent être utilisés que dans le cadre d'assemblages par couvre-joints, les assemblages par platines d'about étant interdits.

Leur étanchéité est assurée par un mastic adapté, compatible avec les produits entrant dans la composition du dispositif de protection anticorrosion.

6.6.5.2 Produits d'apport de soudage

(Art. 5.5 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1, NF EN ISO 18275, NF EN ISO 18276, NF EN ISO 14341, NF EN ISO 2560, NF EN ISO 14171, NF EN ISO 17632)

Les produits d'apport de soudage sont conformes aux articles 5.5 et 5.6 du fascicule 66 du CCTG.

6.6.6 Détail de la protection anticorrosion

(Fasc. 56 du CCTG)

Le système de protection contre la corrosion est un système par galvanisation à chaud et peinture (subjectile noté Z suivant la certification ACQPA) pour des ouvrages neufs (travaux notés N suivant la certification ACQPA).

Le système de protection est à haute durabilité.

Le système de peinture est un système titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture, de catégorie de corrosivité C3. Le RAL des poteaux sera le 9022.

La catégorie d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, à laquelle appartiennent les poteaux, est la catégorie 1.

6.6.7 Exécution des éléments métalliques

6.6.7.1 Généralités

Ces clauses concernent les poteaux et parties métalliques des écrans acoustiques.

On retiendra la classe d'exécution 3 (EXC 3).

6.6.7.2 Usinage

(Art. 6 du fasc. 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1)

✓ Coupage

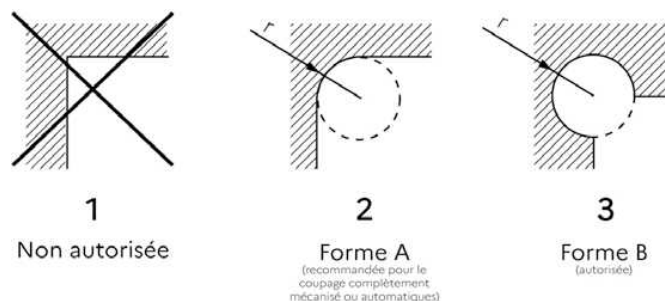
Le coupage est réalisé conformément à l'article 6.1 du fascicule 66 du CCTG.

Le coupage par cisailage est interdit.

Dans le cas où l'oxycoupage fait apparaître un défaut interne à la tôle ou au profilé, cet élément est refusé. L'utilisation des éléments provenant de la même coulée peut néanmoins être autorisée, moyennant l'acceptation d'une méthodologie de contrôle étendue à l'ensemble de la coulée, visant à assurer la qualité nécessaire à l'exécution de la charpente.

Dans le cas d'une classe d'exécution EXC4 :

- Les angles rentrants et les grugeages doivent être arrondis avec un rayon minimal de 10 mm (voir la figure 2 du paragraphe 6.7 de la norme NF EN 1090-2 version 2011 ci-dessous) ;
- Les découpes obtenues par poinçonnage sont interdites.



✓ Organes accessoires

Tous les organes, ou usinages accessoires, destinés à assurer le levage, la manutention, le coffrage, le soudage sur site ou l'adjonction de pièces secondaires, sont représentés sur les plans d'exécution et justifiés.

✓ Perçage

Le poinçonnage sans alésage n'est pas autorisé si l'épaisseur de la tôle est supérieure à 3 mm. Pour une épaisseur de tôle supérieure à 3 mm, les trous doivent être poinçonnés à un diamètre inférieur d'au moins 2 mm au diamètre définitif. Pour une épaisseur de tôle inférieure ou égale à 3 mm, les trous peuvent être poinçonnés directement à la dimension finale.

La validité des procédés de perçage doit être vérifiée au moins une fois par chantier.

Les arêtes des trous sont arrondies pour assurer une bonne tenue de la protection anticorrosion. Les trous sont obturés après usage par un dispositif accepté par le maître d'œuvre et offrant des conditions de durabilité suffisantes.

Les produits utilisés (mastic...) doivent être compatibles avec les produits entrant dans la composition du dispositif de protection anticorrosion.

✓ Tolérances d'épaisseur

La classe de tolérance d'épaisseur B de la norme NF EN 10029 est requise pour les tôles.

✓ Etat de surface

La classe C2 d'état de surface définie dans la norme NF EN 10163-3 est exigée pour les profilés.

La classe A2 d'état de surface définie dans la norme NF EN 10163-2 est exigée pour les tôles.

6.6.7.3 Soudage

(Art. 7 du fascicule 66 du CCTG, normes NF EN 1090-2+A1)

Le niveau de qualité B+ est requis.

✓ Exécution du soudage

Les projections de soudure doivent être éliminées.

Les soudures sont de niveau de qualité B+. Ce dernier correspond au niveau de qualité B de la norme NF EN ISO 5817, assorti des exigences complémentaires du tableau suivant :

Désignation des défauts ^a		Limites des imperfections ^a
Caniveau (5011, 5012)		Non autorisé
Porosité et soufflures (2011 à 2014)	Soudures bout-à-bout	$d \leq 0,1 s$ mais max. 2 mm
	Soudures d'angle	$d \leq 0,1 a$ mais max. 2 mm
Inclusions solides (300)	Soudures bout-à-bout	$h \leq 0,1 s$ mais max. 1 mm $l \leq s$ mais max. 10 mm
	Soudures d'angle	$h \leq 0,1 a$ mais max. 1 mm $l \leq a$ mais max. 10 mm
Défaut d'alignement (507)		$h < 0,05 t$ mais max. 2 mm
Retassure à la racine (515)		Non autorisée
Exigences supplémentaires pour les tabliers de ponts a)b)		
Porosité et soufflures (2011, 2012 et 2014)		Seules les petites soufflures isolées sont acceptables
Nid de soufflures (localisé) (2013)		Total des soufflures : 2 %

Soufflure allongée, soufflure vermiculaire (2015 et 2016)	Pas de soufflures allongées
Mauvais assemblage en soudure d'angle (617)	Les soudures transversales doivent être contrôlées en totalité, léger réajustage à la racine seulement acceptable localement $h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ mais max. 1 mm
Caniveau (5011)	a) soudures bout-à-bout : Seulement acceptable localement $h \leq 0,5 \text{ mm}$ b) soudures d'angle : Inacceptable si transversal à la direction de la contrainte. Les caniveaux doivent être éliminés par meulage
Défauts multiples dans une coupe transversale quelconque (n° 4.1)	Non autorisés
Inclusions solides (300)	Non autorisées
a) Les symboles sont définis dans la norme NF EN ISO 5817. La désignation des défauts fait référence aux normes NF EN ISO 5817 et NF EN ISO 6520-1. b) Ces exigences sont supplémentaires à B+.	

✓ Contrôle des soudures

(Art. 12 du fasc. 66 du CCTG, norme NF EN 1090-2+A1)

L'étendue du contrôle est conforme à l'article 12 de la norme NF EN 1090-2+A1 complété par l'article 12 du fascicule 66 du CCTG.

Les réceptions de soudures en atelier constituent des points d'arrêt.

✓ Dispositions particulières pour les profilés du commerce

Si l'entrepreneur utilise des profilés laminés pour réaliser des éléments structuraux nécessitant des assemblages bout à bout, ces profilés doivent impérativement provenir du même train de laminage.

6.6.8 Exécution de la protection anti-corrosion

(Art. 10 et 14 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG, norme ISO-8501-3)

L'exécution de la protection contre la corrosion doit être réalisée conformément aux exigences de l'Annexe F de la norme NF EN 1090-2 et aux stipulations du fascicule 56 du C.C.T.G.

Le degré de préparation destiné à rendre aptes les subjectiles en acier présentant des imperfections visibles à l'application des peintures et produits assimilés, retenu est le degré de préparation P1 (préparation légère).

6.6.8.1 Cas d'un processus de type industriel

Il s'agit des procédés suivants :

- Galvanisation à chaud,
- Galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatique.

Pour ces procédés, outre les dispositions fixées par le PAQ conforme à l'article 3.1.2 du fascicule 56 du CCTG, le programme d'exécution comporte la fourniture des documents de suivi d'exécution des éléments terminés avant leur départ de l'usine de fabrication.

Il est précisé que dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer un contrôle statistique du revêtement (épaisseur et accrochage).

6.7 ANCRAGES POUR TIGES FILETÉES

6.7.1 Fournitures

La fixation des écrans acoustiques est assurée par des tiges filetées en acier.

Leur protection anticorrosion est assurée par galvanisation à chaud. Leur filetage est obligatoirement exécuté en usine et du type roulé.

Ces ancrages sont disposés au droit de chaque poteau de l'écran anti-bruit.

6.7.2 Mise en œuvre

Le bon positionnement des tiges d'ancrage est garanti par un gabarit de pose. Ce dernier est conçu pour que l'erreur entre la position réelle de chaque tige après décoffrage et sa position théorique au sein du carré ou rectangle d'ancrage soit inférieure à plus ou moins 1mm sur toute la hauteur de la tige. L'erreur entre l'inclinaison réelle de la tige et son inclinaison théorique est en outre limitée à plus ou moins trois degrés. En outre, la tolérance sur l'entraxe de deux groupes d'ancrage consécutifs est limitée à +/-5mm.

6.8 PANNEAUX

6.8.1 Généralités

Les dimensions des panneaux sont conformes aux plans joints au présent marché.

Les plans d'exécution des panneaux acoustiques sont soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

6.8.2 Performances mécaniques et exigences en matière de stabilité des écrans (NF EN 1794-1)

6.8.2.1 Exigences mécaniques vis à vis de la charge aérodynamique

Les dispositifs utilisés devront être conforme aux exigences de l'annexe A de la norme NF EN 1794-1.

L'entreprise devra fournir une note de calcul conforme aux règles de calcul en vigueur. Les hypothèses de calcul à prendre en compte sont les mêmes que celles des fondations.

6.8.2.2 Exigences mécaniques vis à vis du poids propre

Les dispositifs utilisés devront être conforme aux exigences de l'annexe B de la norme NF EN 1794-1. L'entreprise devra fournir une note de calcul conforme aux règles de calcul en vigueur.

Les hypothèses de calcul à prendre en compte sont les mêmes que celles des fondations.

6.8.3 Panneaux en bois

Les panneaux seront constitués d'un cadre et d'une ossature en bois. Le bois pourra être du pin sylvestre, du pin maritime ou du pin laricio traité par autoclave selon les normes en vigueur.

Le choix du type de bois sera soumis à l'approbation du MOE.

La conception et les traitements doivent permettre une durée de vie de 50 ans.

6.8.4 Mise en œuvre des panneaux

6.8.4.1 Mise en œuvre sur site

La mise en œuvre des panneaux sera réalisée par glissement vertical entre semelles des poteaux métalliques.

Les panneaux seront appuyés à leur base sur le soubassement et/ou les dés béton à 10 cm mini au-dessus du sol afin d'éviter les risques de pollution par le terrain naturel.

Les panneaux sont plaqués sur l'une des semelles des poteaux et maintenus en place par un système adapté et durable dans le temps : vis vérins seules ou combinées à des cornières soudées au poteau ou tout autre système équivalent adéquat. Le système de maintien des panneaux est soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

Dans tous les cas de figure, les panneaux devront être interchangeables pour faciliter la maintenance et l'entretien de l'ouvrage.

6.8.4.2 Protections des parements

L'entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires (protections provisoires, gardiennage, etc.) pour assurer la protection des parements de l'ouvrage jusqu'à la réception des travaux.

7 VRD

7.1 CHAUSSEE

7.1.1 Provenance, qualité et préparation des matériaux

7.1.1.1 Généralités

Pour les matériaux aux liants hydrocarbonés sont applicables, les dispositions :

- du fascicule n°23 du CCTG "Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées" ;
- du fascicule n°24 du CCTG "Fournitures de liants bitumineux pour la construction et l'entretien des chaussées" ;
- du fascicule n°26 du CCTG : "Exécution des enduits superficiels d'usure" ;
- du fascicule n°27 du CCTG "Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés" ;
- et de toutes les normes auxquelles ils font référence.

Les matériaux utilisés proviendront de centrales de fabrication et seront conformes aux normes précisées dans les parties suivantes.

Le poste d'enrobage à chaud devra être agréé préalablement par le maître d'œuvre et être titulaire des qualifications « Marquage CE » « AQP ».

7.1.1.2 EB 10 – Classe 3 - Roulement

(fasc. 23, 24 et 27 du CCTG, normes NF EN 13043, NF P 18-545, NF EN 13108-1 et NF P 98-150-1)

L'EB 10 de classe 3 constitue la couche de roulement.

La formule de composition de l'enrobé bitumineux doit être conforme aux spécifications de la norme NF EN 13108-1 et doit mettre en évidence la composition du mélange, notamment la teneur en liant et en fines, et les performances obtenues à partir de cette composition.

Appellation FR	Appellation EU	Teneur en liant	Pourcentage de vides PCG	Tenue à l'eau	Résistance à l'orniérage
BBSG 0/10 classe 3	EB 10 roul grade bitume 35/50	TLmin5,2	Vmin5 à Vmax10 à 60 girations	ITSR70	P5 (5% - 60°C - 30 000 cycles) Vi=5% et Vs=8%

L'épreuve de formulation est de niveau 2 au sens de la norme NF P 98-150-1. Elle date de moins de cinq ans.

7.1.1.3 Liant pour couche d'accrochage

Nature de la couche	Liant pour couche d'accrochage sous l'enrobé bitumineux
Tous les enrobés bitumineux et quel que soit la nature du liant des enrobés bitumineux sus-jacent	Émulsion C60 ou C65 ou C69 B3, conformes aux prescriptions de la norme NF EN 13808 et conformément à l'abréviation « B » à base de bitumes routiers conforme à la norme NF EN 12591

L'émulsion de la couche d'accrochage doit assurer une parfaite adhérence au support et à l'enrobé bitumineux appliqué. Les émulsions à base de bitume routier de classe inférieure ou égale à 50/70 sont proscrites.

7.1.1.4 Lait de chaux

Avant l'application des enrobés, le titulaire appliquera sur la couche d'accrochage rompue, un lait de chaux dont la dilution est la suivante :

- 60 g de matière sèche de chaux hydratée / litre.

Le titulaire utilisera les moyens nécessaires pour éviter toute précipitation de la chaux dans le mélange.

7.1.2 Prescriptions de mise en œuvre

La mise en œuvre des enrobés doit être conforme aux spécifications de l'article 4.14 de la Norme NF P 98 150.

7.1.2.1 Conditions générales

L'atelier de mise en œuvre doit être relié par téléphone au lieu de fabrication des matériaux enrobés.

La mise en œuvre du béton bitumineux, lorsque la température relevée le matin à sept heures, sous abri, sera inférieure à 5° C, est subordonnée à l'accord préalable du Maître d'œuvre.

Elle sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues ; elle pourra être autorisée par le Maître d'œuvre en cas de pluies fines.

7.1.2.2 Répandage

Le répandage sera réalisé conformément à l'article 4.14.3 de la norme NF P 98 150-2.

Les enrobés seront, à l'exception des zones de très faibles largeurs, mis en œuvre à l'aide de finisseurs capables de répartir sans produire de ségrégation, en respectant l'alignement, les profils et les épaisseurs fixées.

L'atelier de répandage sera cohérent avec les possibilités de transport et de fabrication.

7.1.2.3 Température de répandage

La température de répandage des enrobés sera supérieure à 130° C pour un bitume 35/50 conformément à la norme NF P 98-150-1.

L'abaissement de la température minimale de répannage, lié à l'utilisation de poste à tambour sècheur enrobeur sera de 10°C après s'être assuré que cette température permet d'obtenir in situ la compacité conforme aux spécifications du produit.

Il est précisé que la température minimale de répannage sera augmentée de dix degrés Celsius en cas de vent ou de pluies fines. Les bétons bitumineux qui seraient, soit chargés sur camions, soit répandus à une température insuffisante, seront rebutés et évacués hors du chantier, selon la décision du Maître d'œuvre. La fabrication, le transport et la mise en œuvre des quantités de matériaux correspondantes ne seront pas payés au titulaire.

Les quantités d'enrobés qui ne peuvent être mises en œuvre en cas d'arrivée sur le chantier à une température trop basse, ne seront pas prises en compte pour l'établissement du constat.

7.1.2.4 Raccordements définitifs à la voirie existante

Les raccordements sont réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravure.

7.1.2.5 Atelier de compactage

La mise au point des modalités de compactage et la composition des ateliers de compactage en nombre et en type de compacteurs seront déterminées par catégories d'enrobés dans le PAQ du titulaire. Les dispositions retenues seront conformes à la norme NF P 98-150-2 et devront permettre de respecter les spécifications des normes produits prévues au présent marché.

7.1.2.6 Couche d'accrochage

Avant toute application d'une couche d'enrobés bitumineux, une couche d'accrochage est répandue mécaniquement sur l'ensemble des surfaces à revêtir.

Le dosage minimum à appliquer, est :

	Dosage de bitume résiduel
Pour couches de surface	450 g/m ²

La tolérance sur les dosages est fixée à plus ou moins 50 g/m².

7.1.2.7 Lait de chaux

Toutes les dispositions sont prises par le titulaire pour préserver l'intégralité de la qualité de la couche d'accrochage pendant les phases d'approvisionnement et de mise en œuvre des enrobés.

En complément, le titulaire applique sur la couche d'accrochage rompue, un lait de chaux dilué conformément aux spécifications décrites dans les spécifications du présent CCTP. L'application se fera à raison de 250 g/m² de lait de chaux.

7.1.2.8 Joints longitudinaux

La réalisation de joints longitudinaux froids est strictement limitée à celui ou ceux imposés par les raccordements aux ouvrages existants et par les conditions d'exploitation de la circulation sous chantier.

La position et l'exécution des joints longitudinaux, décrites dans la procédure spécifique sont conformes aux prescriptions des articles 9-3.2.1 et 9-3.2.2 de la norme NF P98-150-1.

La méthode de traitement du bord vertical (tranche) de joint froid, précisé dans la procédure spécifique, est choisie en référence aux modalités définies à l'article 9-3.2.2 de la norme NF P98-150-1.

Sur la couche de roulement, les joints froids font l'objet d'un pontage avec un produit de scellement et des modalités d'application tel que défini dans le fascicule des spécifications du présent C.C.T.P.

7.1.2.9 Joints transversaux

La procédure spécifique décrit la réalisation des joints transversaux de reprise en conformité avec l'article 9-3.2.4 de la norme NF P98-150-1.

Sur la couche de roulement, les joints froids font l'objet d'un pontage avec un produit de scellement et des modalités d'application telles que définies dans le fascicule des spécifications du présent C.C.T.P.

Les joints pré-fabriqués sont proscrits.

Dans son organisation, le titulaire veillera à limiter leur nombre autant que possible.

7.1.2.10 Fraisage

7.1.2.10.1 MODALITÉS DE FRAISAGE

Les modalités de fraisage, de chargement, de transports et de stockage respectent les réglementations en vigueur pour les démarches de prévention contre l'exposition aux poussières, notamment les poussières de silice cristalline. De manière plus générale, les règles en vigueur de protection de l'environnement, d'hygiène et sécurité sont à respecter.

Préalablement aux travaux, la procédure de fraisage sélectif est soumise à l'acceptation du MOE.

Les matériels d'exécution du fraisage permettent d'obtenir les prescriptions d'uni définies dans le présent C.C.T.P.

La tolérance sur les profondeurs est fixée à $\pm 0,5$ cm.

En complément des dispositions de l'article 8.2 de la norme NF P98-150-1, les modalités d'exécution du fraisage, précisées dans la procédure d'application, permettent d'obtenir un support fraisé ne gênant pas l'écoulement latéral et continu d'eau (fraisage fin).

Le fond de fraisage (futur support de la couche de roulement) doit être sain et ne pas laisser apparaître de résidus.

Toutes les dispositions, laissées au choix du titulaire et précisées dans la procédure d'application, doivent être prises pour éviter la stagnation d'eau dans les zones excavées.

Avant l'application de la couche d'accrochage, les surfaces fraisées sont humidifiées et soigneusement nettoyées au moyen de rampes haute pression (>100 bars) et de balayeuses aspiratrices. Les produits issus du nettoyage sont évacués conformément aux modalités définies dans le S.O.S.E.D.

À l'approche des ouvrages d'art, le titulaire définit une procédure spécifique :

- Les modalités d'enlèvement de la couche de roulement existante ;
- Le matériel utilisé ;
- Les dispositions prises pour assurer la pérennité de l'ouvrage et de ses équipements.

La réception du support avant la couche d'accrochage fait l'objet de points d'arrêt.

7.1.2.10.2 DÉFINITION DES CLASSES DE FRAISATS ISSUS DES CHANTIERS DE LA DIRN DESTINÉS AU RÉEMPLOI OU À LA MISE EN DÉCHARGE

Les agrégats issus du fraisage des couches de chaussées en place, appelés fraisats, sont classés en cinq catégories, comme suit :

- Classe 1 :
 - Fraisats de la famille Agrégats d'Enrobés sans amiante : Composés de matériaux bitumineux et respectant, après analyse, les valeurs limites de réemploi des trois types d'usage du guide Cerema de 2016: "Acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière, les matériaux de déconstruction du BTP".
- Classe 2 :
 - Fraisats de la famille mixte sans amiante : Composés d'un mélange de matériaux bitumineux et hydrauliques respectant après analyse, les valeurs limites de réemploi du guide Cerema de 2016: "Acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière, les matériaux de déconstruction du BTP".
 - Fraisats composés d'agrégats de la famille enrobés et/ou de la famille mixte sans amiante dont la teneur en HAP totale se situe entre 50 mg/kg et 499 mg/kg de matière sèche.
- Classe 3 :
 - Fraisats non valorisables et non dangereux, composés d'agrégats de la famille enrobés et/ou de la famille mixte ne respectant pas, après analyse, les valeurs limites de réemploi du guide Cerema de 2016 : "Acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en technique routière, les matériaux de déconstruction du BTP". Ces fraisats respectent, après analyse, les critères d'acceptabilité en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) selon l'arrêté du 15 Février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux et la décision n°2003/33/CE du 19/12/02.
- Classe 4 :
 - Fraisats composés d'agrégats de la famille enrobés et/ou de la famille mixte sans amiante, ne respectant pas, après analyse, les critères d'acceptabilité en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) selon l'arrêté du 15 Février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux et la décision n°2003/33/CE du 19/12/02.
- Classe 5 :

- Fraisats composés d'agrégats de la famille enrobés et/ou de la famille mixte contenant de l'amiante. Ces fraisats respectent, après analyse, les critères d'acceptabilité en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) selon l'arrêté du 15 Février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux et la décision n°2003/33/CE du 19/12/02.
- Classe 5 bis :
 - Fraisats composés d'agrégats de la famille enrobés et/ou de la famille mixte contenant de l'amiante, ne respectant pas, après analyse, les critères d'acceptabilité en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) selon l'arrêté du 15 Février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux et la décision n°2003/33/CE du 19/12/02.

Les fraisats de classe 1 et 2 sont mis à disposition du titulaire pour réemploi, le titulaire remettra une procédure de réemploi lors de son offre.

Le titulaire organise ses opérations de fraisage pour limiter la mise en dépôt provisoire.

La mise en dépôt provisoire et les reprises sur dépôt des agrégats sont à la charge du titulaire.

7.1.3 Contrôle et réception

Les essais et contrôle.s sont à la charge de l'entrepreneur. Ils concernent le support, l'épaisseur, la planéité ainsi que l'indentation.

La tolérance sur l'épaisseur nominale est de : - 10% ; +10%.

La tolérance sur la planéité du revêtement est dépendante de la planéité du support : $\pm 5\text{mm}$ sous la règle de 2m pour les surfaces circulées.

Un levé topographique du niveau de chaussée fini devra être réalisé.

Un plan de contrôle comparatif entre les altimétries projets et réels devra être réalisé par le titulaire afin de mettre en évidence les écarts. Le plan est soumis au MOE sous 48h après réalisation des dernières couches de chaussée.

8 AMÉNAGEMENTS

8.1 TERRE VÉGÉTALE

8.1.1 Décapage de terre végétale et mise en stock

(Art. 5.3 et 6.4.1 du fasc. 2 du CCTG)

Après purge des racines, souches et débris de toute sorte, le Titulaire décape la terre végétale située dans les emprises sur une épaisseur de 20 cm puis la met en dépôt provisoire.

Les conditions de stockage sont les suivantes :

- Hauteur maximale des dépôts : 2,50 m ;
- Nature de la végétation tolérée sur les dépôts : aucune ;
- Entretien des dépôts : destruction de la végétation par désherbant soumis au Maître d'œuvre ;
- Engazonnement (trèfles) des stocks provisoires de durée supérieure à 6 mois, et la remise en état des zones de dépôts provisoires en fin de travaux.

Lors des opérations de décapage sur site, le Titulaire devra prendre en compte toutes disposition concernant la veille et la lutte contre les espèces végétales invasives, telles que renouées, solidages géantes et du Canada, buddléias (arbre à papillons), balsamine de l'Himalaya et ambrosie à feuilles d'armoise... qui sont susceptibles d'occuper des surfaces remaniées.

8.1.2 Préparation initiale des terrains

Les zones à décapier doivent être dégagées de tous fragments rocheux de diamètre supérieur à 20 cm, souches, branchages, huiles minérales et détritux divers. Il ne doit y avoir aucune circulation d'engins sur la terre végétale préalablement à son retroussement, sauf pour son traitement.

Les zones de stockage doivent être préalablement nettoyées de tous éléments susceptibles de souiller la terre végétale (racines, rochers, branchages...).

Les détritux doivent être mis en décharge et les blocs en dépôt. L'Entrepreneur fait constater au MOE que les zones ont bien été nettoyées et dégagées afin d'obtenir son accord préalable au démarrage des travaux de décapage.

8.1.3 Période de décapage

Il est impératif d'opérer le décapage par temps sec et avec une terre végétale ressuyée. L'Entrepreneur doit donc programmer ces décapages le plus rapidement possible, suffisamment tôt avant le début de leurs terrassements. Dans le même souci, l'Entrepreneur doit se réserver une marge dans son planning (ou délais de sécurité) pour réaliser les décapages dans les conditions météorologiques favorables.

8.1.4 Qualité de la terre végétale

Afin de créer le passage à faune de part d'autre du passage de la drève, il sera nécessaire de rapporter de la terre végétale. Les terres végétales rapportées par l'Entrepreneur devront respecter plusieurs caractéristiques afin d'assurer une continuité écologique efficace, notamment en ce qui concerne les espèces ciblées, et de limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes.

Elles devront donc comporter la même texture que les sols forestiers locaux c'est-à-dire des sols sablo-limoneux avec une fraction sableuse importante accompagnées d'un humus assez épais.

La provenance des terres végétales rapportées devra être vérifiée afin de :

- Conserver les mêmes caractéristiques physico-chimiques, notamment en termes de texture et de pH ;
- Limiter l'apport de nouvelles espèces exotiques envahissantes.

Les sols devront provenir principalement des forêts alentours notamment du décaissement engendré par le talutage des abords du pont.

8.1.5 Apport de terre végétale

La terre végétale d'apport devra répondre aux normes NFU 44-051 ou NFU 44-095 et sera composé de déchets verts d'origine ligneuse ou herbacée broyés, mis en fermentation et en maturation pour obtenir un produit fini mûr (minimum, à titre indicatif, : 6 mois). Il doit être exempt de graines de plantes adventices (chardons, ambroisie...)

Caractéristiques moyennes physiques :

- Densité de 0,5 à 0,7t/m³
- Matière sèche de 30 à 50% de la matière brute
- Éléments grossiers (éléments de plus de 5cm de long) inférieurs à 10% du volume
- Aucun éléments inertes (plastiques, métaux...)
- Absence de matériaux agglomérés (motte)

Qualités agronomiques :

- pH eau de 6 à 8
- Matière organique supérieure à 30%
- Azote total (Kjeldhal) supérieur à 1%
- Azote ammoniacal inférieur à 0,2%
- Rapport C orga / N total compris entre 15 et 20
- Phosphore (P₂O₅) supérieur à 0,5%
- Potassium (K₂O) supérieur à 0,8%

Afin de rester dans le cadre de la réglementation relative aux amendements organiques définis dans la norme NFU 44-051, les teneurs en azote total, phosphore et potassium doivent rester inférieures à 3%. Aucun ajout minéral de NPK ne doit être effectué. Les teneurs en éléments traces ne doivent pas dépasser les valeurs de référence de la norme NFU 44-051 :

- Cadmium 20 mg/kg
- Chrome 1000 mg/kg
- Cuivre 1000 mg/kg
- Mercure 10 mg/kg

- Nickel 200 mg/kg
- Plomb 800 mg/kg
- Sélénium 100 mg/kg
- Zinc 3000 mg/kg
- Cr+Cu+Ni+Zn 4000 mg/kg

A raison de 10 litres par plant, la terre végétale sera fournie par l'Entrepreneur et sera stockée dans le périmètre du chantier aux endroits indiqués par le Maître d'Ouvrage ou les représentants du Maître d'Œuvre.

Il pourra être demandé à l'Entrepreneur de réaliser à ses frais des analyses de terre. La terre devra être divisée et purgée des grosses pierres et de toutes matières susceptibles de faire pourrir les racines. Sa mise en dépôt provisoire est possible sous respect d'une hauteur maximale de 2 mètres et d'une pente maximale de 2/3.

8.1.6 Mise en œuvre de la terre végétale

Les opérations à la charge de l'Entrepreneur consistent en la création des deux merlons (cf. paragraphe 1.5.1 et plans du marché), y compris un décompactage sous les merlons comprenant un éventuel sciage, la démolition, l'évacuation des enrobés sous les merlons. Les matériaux provenant des démolitions seront évacués en dépôt provisoire ou définitif, selon les prescriptions du Maître d'œuvre.

Sur les deux merlons, il s'agira de conserver l'enchaînement des couches du sol afin de les régaler dans le même ordre. La terre végétale aura une épaisseur de 50 cm avec une épaisseur d'humus de 10 cm (puis un tapis de feuilles mortes disposé en surface sur le linéaire situé sous le pont).

L'entrepreneur veillera à utiliser des outils, engins et EPI propre afin de limiter au maximum le risque d'introduction d'autres espèces envahissantes.

Un balisage des espèces exotiques envahissantes déjà présentes devra être effectuée durant la phase chantier.

8.2 VÉGÉTALISATION

8.2.1 Semis herbacé

L'Entrepreneur sollicitera un semencier pouvant fournir des semences sauvages (par exemple, labellisé *Vegetal'Local*).

Avant tout approvisionnement, les mélanges de graines seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. Le Maître d'œuvre devra effectuer une vérification de conformité qualitative et quantitative des mélanges de semences. Ce constat ne libère en aucune façon l'Entrepreneur de ses obligations et responsabilités. Si certaine variété ou sous-espèce ne sont pas spécifiées dans la liste ci-après, l'Entrepreneur devra préciser dès la remise de son offre le détail des variétés délivrées par le fournisseur.

Chaque sac de graines ainsi livré est scellé, accompagné d'un document officiel de contrôle et de certification (type GNIS/SOC). L'Entrepreneur justifie la provenance des mélanges et des espèces distinctes par la remise des étiquettes figurant sur et dans les sacs de graines utilisées et qui portent le numéro de conditionnement, le poids et la date de fermeture du sac, ainsi que le détail des espèces et variétés des composants. Cette étiquette mentionnera la liste de toutes les espèces fournies. L'étiquetage se fera selon les normes en vigueur pour les espèces à certification obligatoire (étiquette type « SOC ») et selon un listing séparé pour les espèces non certifiées (l'étiquette comportant a minima le pourcentage en poids, le nom des espèces composant le mélange, le numéro du lot...). L'Entrepreneur s'assurera de la part de son fournisseur, d'une mise à disposition au Maître d'œuvre de tous les renseignements disponibles concernant l'origine et la provenance (zone de prélèvement et de mise en culture) de chacune des espèces sauvages fournies.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité d'effectuer un contrôle de la composition ou de la faculté germinative, soit par prélèvement d'échantillons de graines à la livraison (vérification sur site ou le cas échéant envoi à un laboratoire d'analyse spécialisée aux frais de l'Entrepreneur en tort si le résultat s'avère significativement différent du mélange préconisé), soit par inventaire des espèces après une saison végétative (au moyen de quadrats ou de relevés type « phytosociologique »). S'il est constaté une différence avec les compositions exigées ou si une espèce indésirable (exotique, envahissante) est présente, il pourra être demandé une reprise totale de l'ensemencement (y compris préparation de sol, réensemencement...) et ce durant toute la période de garantie et suivi incombant à l'entreprise de travaux.

De plus, il peut être demandé au fournisseur :

- La fiche de fabrication du mélange ;
- Un engagement sur le respect d'un taux de pureté et de germination pour chaque espèce, précisant le pays de production et l'année de récolte du lot de chaque espèce.

8.2.1.1 Choix des espèces

Les surfaces de sols à nu seront ensencées avec un mélange d'espèces appartenant aux ourlets forestiers du *Potentillo-Holcion*, ainsi que les ourlets à Fougères aigles de l'*Holco-Pteridon*. Des espèces forestières appartenant aux forêts au cortège floristique local (*Quercion roboris petrae*) ainsi que certaines espèces prairiales pourront prendre part aux mélanges mais resteront minoritaires (<20%).

Le mélange de semence devra comporter aux moins 10 espèces différentes avec une densité de 100kg/ha. Le tableau ci-dessous propose une liste d'espèces herbacées pouvant faire partie du mélange :

Nom scientifique	Nom français	Taxonomie
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Brachypode des bois	Poacées
<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	Pteridophyte
<i>Carex sylvatica</i>	Laîche des bois	Cypéracées
<i>Fragaria vesca</i>	Fraisier des bois	Rosacées
<i>Teucrium scorodonia</i>	Germandrée scorodaine	Lamiacées
<i>Agrostis canina</i>	Agrostide des chiens	Poacées
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Dryoptéride fougère-mâle	Pteridophyte

<i>Deschampsia flexuosa</i>	Canche flexueuse	Poacées
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Canche cespiteuse	Poacées
<i>Holcus mollis</i>	Houlque molle	Poacées
<i>Silene dioica</i>	Silène dioïque, Compagnon rouge	Caryophyllacées
<i>Stachys sylvatica</i>	Épiaire des bois	Lamiacées
<i>Moehringia trinervia</i>	Moehringie trinervée	Caryophyllacées
<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés	Poacées
<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies	Fabacées
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois	Caprifoliacées
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Galéopsis tétrahit	Lamiacées
<i>Glechoma hederacea</i>	Lierre terrestre	Lamiacées
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Eupatoire chanvrine	Astéracées
<i>Plantago major</i>	Plantain élevé	Plantaginacées
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire pétiolée	Brassicacées
<i>Athyrium filix-femina</i>	Fougère femelle	Pteridophyte
<i>Prunella vulgaris</i>	Herbe Catois	Lamiacées
<i>Angelica sylvestris</i>	Angélique sylvestre	Apiacées
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle rampant	Fabacées
<i>Geranium robertianum</i>	Géranium herbe-à-Robert	Géraniacées
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	Poacées
<i>Poa nemoralis</i>	Pâturin des bois	Poacées
<i>Heracleum sphondylium</i>	Patte d'ours	Apiacées
<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit-chêne	Plantaginacées

8.2.1.2 Mise en œuvre des semis

Les talus présents de part et d'autre de l'entrée du passage inférieur seront végétaliser à l'aide d'un mélange de semences.

Les secteurs sous le tablier ne seront pas ensemencés du fait du manque de lumière. Il a été choisi de laisser la végétation coloniser naturellement le passage inférieur.

L'Entrepreneur est tenu de ré-intervenir, pendant la durée du chantier, sur les surfaces récemment végétalisées, et ayant subi des dommages climatiques (par exemple, un lessivage à la suite d'un violent orage). Il sera également tenu, à la demande du Maître d'Ouvrage, de ré-intervenir au cas où la colonisation végétale ne serait pas conforme aux objectifs de couverture végétale fixés. Les modalités de la ré-intervention (inventaire des ouvrages endommagés, dosage des fournitures à réutiliser) seront définies par le Maître d'Ouvrage assisté par le Maître d'œuvre, suite à une visite du chantier effectuée avec l'Entrepreneur.

8.2.2 Plantation arbustive

8.2.2.1 Qualité, provenance et conditionnement des plants

L'Entrepreneur sollicitera un pépiniériste pouvant fournir des plants sauvages (par exemple, labellisé *Vegetal'Local*).

Tous les plants peuvent être sujets à vérification. Aucun d'eux ne pourra être mis en œuvre sans avoir été préalablement réceptionné, vérifié et accepté par le Maître d'œuvre qui s'assurera en particulier que les plants approvisionnés sur le chantier remplissent les conditions exigées et sont conformes aux fiches techniques fournies avant les travaux. L'Entrepreneur est tenu de fournir dans son offre une documentation technique pour tous les plants utilisés (origine, nom du fabricant...).

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à des prélèvements destinés à vérifier la qualité des plants. L'Entrepreneur pourra être tenu et à ses frais de recommencer tous les travaux réalisés à l'aide des plants non vérifiées préalablement à leur mise en œuvre ou dont la qualité ne pourra être constatée après emploi. Les réceptions auront lieu sur le chantier ou sur les lieux de chantier agréés pour les approvisionnements.

Dans le cas de refus de plants, ceux-ci seront transportés en dehors du chantier par les soins de l'Entrepreneur. Ils devront être remplacés immédiatement (ou, et seulement à la demande du Maître d'œuvre, remplacés lors d'un passage complémentaire pris en charge par l'Entrepreneur).

8.2.2.2 Choix des espèces

Les semis d'espèces herbacées seront accompagnés de la plantation d'espèces arbustives venant ponctuer les zones réaménagées. Au moins 3 espèces différentes devront être utilisées. Le tableau ci-dessous fournit la liste des espèces à utiliser :

Nom scientifique	Nom français	Port
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine monogyne	Arbuste bas
<i>Cornus mas</i>	Cornouiller mâle	Arbuste bas
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	Arbuste haut
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balais	Arbuste bas
<i>Salix caprea</i>	Saule marsault	Arbuste haut
<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbier des oiseleurs	Arbuste bas
<i>Populus tremula</i>	Tremble	Arbuste

D'autre part, plusieurs plants d'espèces grimpantes seront plantés le long des grillages avec un espacement de 50 cm entre chaque plant. Le tableau ci-dessous fournit la liste des espèces qu'il est possible d'utiliser :

Nom scientifique	Nom français	Famille
<i>Hedera helix</i>	Lierre	Araliacées
<i>Glechoma hederacea</i>	Lierre terrestre	Lamiacées
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois	Caprifoliacées
<i>Clematis vitalba</i>	Clematite blanche	Renonculacées

8.2.2.3 Mise en œuvre des plantations

Le travail comprend :

- La manipulation des végétaux sur le chantier ;
- Les mises en jauge éventuelles ;
- La taille des branches et des racines si besoin ;
- Le pralinage des plants si besoin ;
- La mise en place des végétaux, suivant le plan d'exécution ;
- La fourniture et la mise en œuvre des paillages et protection gibier ;
- Le remblai avec le substrat en place ou la terre végétale du site, le tassement, la forme de cuvette à laisser à chaque pied ;
- Les arrosages ;
- La garantie de 2 ans après le 1er constat de reprise et les constats de reprise.

Les travaux de mise en œuvre des plantations seront exécutés entre le 15 octobre et le 15 avril excepté en période de forte pluie, neige, gel et vent violent desséchant les racines. Aucuns travaux (terrassement et plantations) ne se feront lorsque la température, relevée à la station météorologique la plus proche du lieu d'exécution des travaux, le matin avant 8h00 sera inférieure ou égale à -5°C . En période de gel, l'Entrepreneur devra donc prendre contact avec le représentant du Maître d'Œuvre afin de savoir s'il peut ou non effectuer les travaux.

L'Entrepreneur sera tenu, à la demande du Maître d'Ouvrage, de réintervenir au cas où la colonisation végétale ne serait pas conforme aux objectifs fixés et que les plants ne reprendraient pas.

✓ Ouverture des fosses :

Les dimensions des fosses pour les plants forestiers seront les suivantes : $0,4 \times 0,4 \times 0,4$ (= 0,064 m³ = 64 litres).

Les parois et le fond des fosses ne devront pas être lissés, mais au contraire, elles seront griffées avant le remplissage par le mélange compost - substrat en place.

L'ensemble des cailloux, racines (diamètre supérieur à 8 cm) présents dans la fouille à l'issue de ces travaux sera laissé sur place sur la banquette.

✓ Paillage :

Un paillage biodégradable en toile de coco (1 000 g/m²) sera mis en place sur une surface de 40cm*40cm à la base du plant. La toile sera fixée par 4 agrafes et la fente dans laquelle passe le plant sera refermée (possibilité de fermer en partie avec des cailloux présent sur le site).

Avant la pose de la toile, une égalisation du terrain pourra être effectuée afin qu'elle épouse les reliefs du sol et qu'elle soit correctement fixée au fond de chaque relief.

✓ Protection anti-gibier :

Une protection anti-gibier sera installée sous forme de gaine en lames de bambou refendu tressées et ajourées tout autour du plant. Des ligatures seront effectuées afin de fermer le manchon et un ou plusieurs tuteurs en baguette de bois seront installés afin de bien fixer l'ensemble.

8.2.3 Feuilles mortes

Etant donné le manque de lumière dans les secteurs sous tablier, aucun semis ou plantation n'est prévu. La végétation spontanée sera laissée en libre évolution afin de revenir naturellement. Cependant, afin de conserver une bonne continuité écologique, l'Entrepreneur réglera les feuilles mortes issues des travaux aux abords du pont dans les secteurs sous tablier. Un calage des feuilles mortes à la pelle sera nécessaire.

8.3 GARANTIE DES TRAVAUX DE VÉGÉTALISATION HERBACÉE

8.3.1 Modalités d'exécution

L'Entrepreneur a l'obligation de prévenir le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre, au moins 72 heures avant toute intervention, sous peine de non prise en considération des tâches effectuées sans avertissement.

Chaque intervention fera donc l'objet d'un compte-rendu journalier daté énumérant la tâche effectuée, les matières et les quantités mises en œuvre, les conditions météorologiques, la nature du matériel utilisé, le nombre de personnes et le nom du chef d'Equipe ou Responsable des travaux.

Le titulaire interviendra au moins 6 fois par an en garantie d'entretien.

8.3.2 Reprise de surfaces pendant la durée du chantier

Pendant l'exécution des travaux d'ensemencement, les reprises de surfaces consécutives à des terrassements commandés par le Maître d'Ouvrage ne sont pas à la charge de l'Entrepreneur.

Par contre, l'Entrepreneur est tenu de ré-intervenir, pendant la durée du chantier, sur les surfaces récemment végétalisées, et ayant subi des dommages climatiques (par exemple, un lessivage à la suite d'un violent orage).

Les modalités de la ré-intervention (inventaire des ouvrages endommagés, dosage des fournitures à réutiliser) seront définies par le Maître d'Ouvrage assisté par le Maître d'œuvre, suite à une visite du chantier effectuée avec l'Entrepreneur.

8.3.3 Constats

8.3.3.1 Garantie de reprise des travaux réalisés année n

Les parties à revégétaliser seront définies par secteurs d'intervention à l'issue d'un constat de reprise – année n+1.

Cette revégétalisation sera éventuellement réalisée à l'automne ou au printemps qui suit immédiatement le constat de reprise.

8.3.3.2 Réception

Sous réserve de bonne reprise, elle sera prononcée de façon définitive à l'issue du délai de garantie.

8.3.4 Garantie semis

8.3.4.1 Généralités

Du fait que l'Entrepreneur a répondu à l'offre et accepté les termes du marché (qualité des substrats, spécifications de fournitures, utilisation après agrément d'additifs ou de substitutifs aux fournitures spécifiées dans le Cahier des Charges, calendrier d'intervention, modalités d'exécution des travaux, modalités de l'autocontrôle, modalités et durée de la garantie), l'Entrepreneur sera tenu, à la demande du Maître d'Ouvrage, de ré-intervenir au titre de la garantie au cas où la colonisation végétale ne serait pas conforme aux objectifs de couverture végétale fixés aux paragraphes suivants.

8.3.4.2 Durée de la garantie

La durée de garantie est fixée à 2 ans après le 1er constat de reprise.

Pendant ce délai, l'Entrepreneur s'engage à :

- Signaler tout problème de pérennité au Maître d'Ouvrage,
- Reprendre les surfaces présentant des anomalies d'évolution du couvert végétal, ce jusqu'à la réussite de la végétalisation.

Tous travaux de reprise de garantie sont à la charge de l'Entrepreneur, ils font l'objet d'une déclaration d'intention de travaux adressée au Maître d'Ouvrage et comportent le contenu des travaux et les dates prévisionnelles d'intervention.

En contrepartie, sont exclues de la garantie les interventions du Maître d'Ouvrage non prévues lors du marché (travaux de terrassements...).

8.3.4.3 Modalités de garantie

Les taux de recouvrement des surfaces en deçà desquelles l'Entrepreneur devra ré-intervenir au titre de la garantie sont, quel que soit le type d'ouvrage, au moment du premier constat de reprise de 85 %.

A la suite du constat de reprise, l'Entrepreneur devra, à la demande du Maître d'Ouvrage réaliser des semis complémentaires si la couverture végétale, dans le milieu considéré, est inférieure à l'objectif initialement fixé au moment du marché.

8.4 GARANTIE DES TRAVAUX DE PLANTATION

8.4.1 Constats plantation

8.4.1.1 Garantie de reprise des travaux réalisés année n

Les parties à replanter seront définies par secteurs d'intervention à l'issue d'un constat de reprise.

Cette replantation sera éventuellement réalisée à l'automne qui suit immédiatement le constat de reprise - année n+1.

8.4.1.2 Réception

Sous réserve de bonne reprise, elle sera prononcée de façon définitive à l'issue du délai de garantie.

8.4.2 Garantie plantation

8.4.2.1 Généralités

Du fait que l'Entrepreneur a répondu à l'offre et accepté les termes du marché (qualité des substrats, spécifications de fournitures, utilisation après agrément d'additifs ou de substitutifs aux fournitures spécifiées dans le Cahier des Charges, calendrier d'intervention, modalités d'exécution des travaux, modalités de l'autocontrôle, modalités et durée de la garantie), l'Entrepreneur sera tenu, à la demande du Maître d'Ouvrage, de ré-intervenir au titre de la garantie au cas où le taux de reprise ne serait pas conforme aux objectifs fixés aux paragraphes suivants.

8.4.2.2 Durée de la garantie

La durée de garantie est fixée à 2 ans après le 1er constat de reprise. Ce 1er constat aura lieu en septembre de l'année qui suit la plantation.

Pendant ce délai, l'Entrepreneur s'engage à :

- Signaler tout problème de pérennité au Maître d'Ouvrage,
- Remplacer les plants secs, morts, absents à l'automne qui suit le constat.

Tous travaux de remplacement sont à la charge de l'Entrepreneur, ils font l'objet d'une déclaration d'intention de travaux adressée au Maître d'Ouvrage et comportent le contenu des travaux et les dates prévisionnelles d'intervention.

En contrepartie, sont exclues de la garantie les interventions du Maître d'Ouvrage non prévues lors du marché (travaux de terrassements...).

8.4.2.3 Modalités de garantie

Tous les végétaux ont une garantie ou taux de reprise égale à 90 % (quatre-vingt-dix pour cent) par espèce 2 ans après le 1er constat de reprise. L'Entrepreneur s'engage à changer les plants forestiers.

L'Entrepreneur devra ré-intervenir au titre de la garantie, quel que soit le type d'ouvrage :

- Au moment du premier constat de reprise, année n+1 : 80 % (septembre n+1 après la plantation) ;
- Au moment du second constat de reprise, année n+2 : 90 % (septembre n+2) ;
- Au moment du troisième constat de reprise, année n+3 : 90 % (septembre n+3).

8.5 AMÉNAGEMENTS

8.5.1 Amas de bois

Des abris ponctuels seront créés aux abords du pont et dans le passage inférieur. Ils seront principalement constitués des résidus de coupes de bois et de roches et de pierres (Ø 100 – 400 mm).

Sur les secteurs retalutés, les résidus de coupes et de débroussaillage de la végétation ligneuse seront disposés en tas de part d'autre de chaque entrée du passage inférieur. 5 à 6 tas seront réalisés par côté (soit environ 20 tas) selon les exemples présentés ci-dessous.

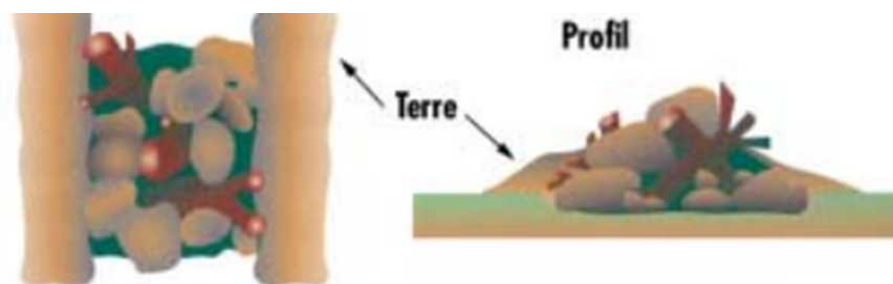
L'Entrepreneur devra s'assurer de la stabilité des amas de bois.

8.5.2 Andains

Un andain prendra la forme d'une structure linéaire d'une hauteur de 0,8m et d'une largeur de 1m semi-enterrée constituée de blocs rocheux (\varnothing 100 – 300/500 mm) avec deux catégories de tailles bien identifiées afin de créer de l'hétérogénéité. Des souches et des rondins peu putrescibles pourront accompagner cet aménagement. Le tout sera non jointé.

Des andains seront disposés de chaque côté de la piste sur toute la longueur des palplanches dans le passage inférieur en conservant une masse volumique d'environ 20 Kn/m³. Le linéaire d'andains recouvrira environ 30 m de longueur.

Les andains seront ensuite recouverts de terre fine (cf. schéma ci-dessous).



PRINCIPE DE CONSTRUCTION D'UN ANDAIN (6 À 7 SOUCHES POUR 10 M²; HAUTEUR 0,80 À 1,20 M, LARGEUR 0,80 À 1,50 M, BLOCS DE PIERRES DE 30 À 50 CM NON JOINTÉES).

L'Entrepreneur devra s'assurer de la stabilité des andains.



Figure 15 : Exemples d'andains (Sources : Cerema, Vinci)

8.5.3 Barrières anti-retour

Des barrières anti-retours seront disposées de chaque côté de la piste afin d'empêcher les amphibiens de tomber sur la piste. En effet, celle-ci constitue un piège pour ces espèces qui sont victimes d'écrasement.

Il existe de nombreuses manières de créer des barrières anti-retours pour les amphibiens. L'Entrepreneur sera libre de proposer différentes alternatives pour mettre en place ces barrières. Le Maître d'œuvre devra effectuer des vérifications de conformité des barrières anti-retour choisis et leur efficacité. L'Entrepreneur pourra être tenu et à ses frais de recommencer la pose des barrières si celle-ci n'est pas conforme.

L'Entrepreneur veillera également à l'imperméabilité de la structure vis-à-vis des espèces fouisseuses en ne laissant aucun interstice afin d'éviter leur passage au travers de la structure.

Les barrières anti-retours devront longes le merlon de chaque côté de la piste sur 30m de longueur. Elles devront dépasser de la terre végétale de 0,5m environ.

Proposition de barrières anti-retours : Barrières en bois. Afin de garantir le maintien en bon état de cette structure, le bois devra respecter la classe 4 de la norme NF-EN-335. En effet, cette caractéristique permettra d'assurer une bonne durabilité du bois même dans des conditions d'humidité très prononcée.

8.5.4 Gîtes à chiroptères

Afin de favoriser la présence des Chiroptères en période de transit et estivale, des gîtes anthropiques seront installés au niveau de la corniche existante en rive Sud de l'ouvrage (10 ml).

L'Entrepreneur devra choisir le type de gîte en respectant plusieurs caractéristiques. Ces gîtes de type « nichoirs » seront destinés aux espèces arboricoles et anthropophiles qui se glissent dans des anfractuosités, qu'elles soient naturelles (arbres, roches) ou non (espèces cavernicoles et fissuricoles). Ces gîtes disposent d'un accès par le bas et offrent le gîte pour des individus seuls ou en colonie.

Les gîtes sélectionnés devront être conçus spécifiquement pour être intégrés sous les voûtes et les ponts, et devront être en béton de bois (thermo-isolant et durable). Ils devront s'intégrer parfaitement dans l'ouvrage tout en restant discret.

Avant toute mise en place, le Maître d'œuvre devra effectuer une vérification de conformité des gîtes et du respect des caractéristiques demandées. A la demande du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur mettra à disposition la fiche technique des gîtes choisis.

L'Entrepreneur est tenu de ré-intervenir, pendant la durée du chantier, à la demande du Maître d'œuvre si la pose de gîte n'est pas conforme (positionnement et stabilité des gîtes).

8.6 CLÔTURE FAUNE

8.6.1 Matériaux et implantation

Afin de guider la faune vers le passage inférieur pour leur permettre de traverser l'autoroute en toute sécurité, une clôture faune est mise en place.

Cette clôture devant être adaptée aux principales espèces rencontrées sur site, principalement les amphibiens, reptiles ou sangliers, elle sera constituée de deux dispositifs complémentaires.

Le Titulaire mettra en place des clôtures de hauteur 3 m, constituées :

- D'une clôture grande faune galvanisée à maille progressive (maille de 152,4 x 152,4 mm et hauteur minimale 25,4 mm à la base) ;
- D'un treillis petite maille 6,5 x 6,5 mm plaqué sur la clôture grande faune à maille progressive. Ce treillis de petite taille aura une hauteur de 70 cm et possèdera un repli sur les dix derniers centimètres supérieurs afin d'éviter qu'un amphibien escalade le grillage « petite maille ».

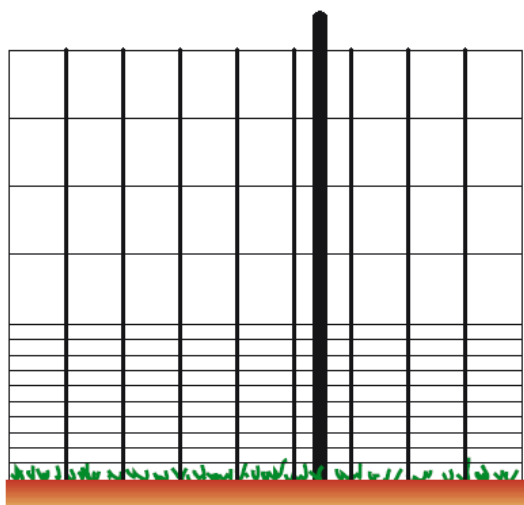


Figure 16 : Clôture à maille progressive

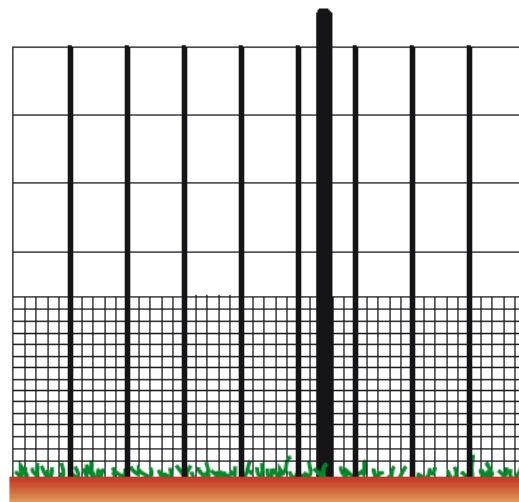


Figure 17 : Ajout de treillis de petite maille en partie basse pour bloquer les amphibiens

Les deux grillages sont agrafés (ou noués) ensemble à l'aide d'un fil galvanisé.

La clôture sera enfouie sur 30 à 50 cm pour faire face à certains amphibiens pouvant creuser et passer sous la clôture.

Le Titulaire prévoira la mise en place de 3 fils tendeurs présentant le même type de protection que pour le grillage.

L'entraxe des poteaux sera de 2 m. Les piquets intermédiaires sont constitués d'une cornière de 50 x 50 x 5 mm, scellés dans un massif en béton de 0,50 x 0,50 x 0,50 m. Les poteaux seront galvanisés à chaud, de profil T 50. Toute la visserie sera en inox.

Tous les poteaux d'angle, d'arrêt ou de tension, seront renforcés par des jambes de force constituées par une cornière de 50 x 50 x 5 mm scellés dans un massif en béton de 0,50 x 0,50 x 0,50 m.

La clôture sera raccordée à la clôture existante côté Nord. Le Titulaire a la charge toute la fourniture de toutes les pièces de fixation, de renfort et de raccordement à l'existant.

8.6.2 Contrôles et tolérances

Les tolérances de pose sont les suivantes :

Désignation	Planimétrie	Verticalité
Réglage	- 5 cm ; + 5 cm	- 1° ; + 1°

Tout défaut observé (rayure, déformation, bris, fissure) d'un ou partie d'élément fera l'objet obligatoirement d'un remplacement.

Les poteaux seront scellés dans des plots béton que dimensionnera le Titulaire.

Le poteau devra être scellé sur au moins 50 cm. L'arase du béton se fera 10 cm sous le niveau fini.

Des jambes de force seront prévues et positionnées à chaque changement de direction. Dans le cas de grand linéaire, des jambes de force complémentaires pourront être exigées.

La mise en place de la clôture sera faite après séchage des plots béton ou du mortier sans retrait.

La prestation comprend toutes les sujétions de raccordement à la clôture existante.

8.7 PORTILLONS

La clôture franchissant la piste cyclable, deux portillons seront installés de part et d'autre de l'ouvrage afin de permettre aux cyclistes et piétons de passer tout en dirigeant la faune vers le passage inférieur.

Un portail 2+1 sera mis en place : un portillon de 1 m pour les cyclistes et les piétons, et un portail de 2 m pour permettre le passage de véhicules si nécessaire. Les portillons devront se fermer automatiquement : groom et/ou inclinaison de la porte.



Figure 18 : Exemple de portillon 2+1 en bois

9 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(Art. 37 du CCAG-T, 4.5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG-T, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage défini à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG.