
maître d'ouvrage :

État - Ministère de la Transition Écologique
et de la Cohésion des Territoires

représenté par :



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
Auvergne-Rhône-Alpes

Service Mobilité, Aménagement, Paysage
5 place Jules Ferry
69453 LYON cedex 06

opération n° 21D07B

RN102 - Contournement Nord du Teil

Assainissement - Chaussées - Equipements (ACE)

Dossier de Consultation des Entreprises

A.3 - Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.)

maître d'oeuvre :



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction Interdépartementale des Routes
Centre-Est

Service d'ingénierie routière de Lyon
La Villardière
228 rue Garibaldi
69446 LYON cedex 03
Tél : 04 69 16 63 09
Sir-Lyon.dirce@developpement-durable.gouv.fr

Indice :	Date :	Dressé par :	Contrôlé par :	Modifications :	Observations / remarques :
0	30/05/2023	Equipe Projet	Naïm MAÏZI		Première version du document
0.1	11/07/2023	Equipe Projet	Naïm MAÏZI		Reprise après contrôles

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

SOMMAIRE

FASCICULE A – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES COMMUNES

FASCICULE B – ASSAINISSEMENT

FASCICULE C – CHAUSSEES

FASCICULE D – SIGNALISATION VERTICALE

FASCICULE E – SIGNALISATION HORIZONTALE

FASCICULE F – DISPOSITIFS DE RETENUE

FASCICULE G – ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

FASCICULE H – ÉCRANS ACOUSTIQUES

FASCICULE I – ENVIRONNEMENT

FASCICULE J – QUALITÉ

FASCICULE A

PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES COMMUNES

CHAPITRE I DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	4
ARTICLE I.1. - OBJET DU MARCHÉ.....	4
ARTICLE I.2. - DONNÉES GÉNÉRALES.....	5
ARTICLE I.3. - IMPLANTATION ET PIQUETAGE.....	6
CHAPITRE II CONTRAINTES PARTICULIÈRES D'EXÉCUTION.....	7
ARTICLE II.1. - Co-ACTIVITÉ.....	7
ARTICLE II.2. - EXPLOITATION SOUS CHANTIER.....	8
ARTICLE II.3. - RÉSEAUX.....	9
ARTICLE II.4. - CONTRAINTES ET SUJÉTIONS LIÉES À L'ENVIRONNEMENT DU CHANTIER.....	10
CHAPITRE III INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	11
ARTICLE III.1. - GÉNÉRALITÉS.....	11
ARTICLE III.2. - EMBLEMMENT DES INSTALLATIONS.....	12
ARTICLE III.3. - PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	12
ARTICLE III.4. - DURÉE DE LA PRESTATION.....	13
ARTICLE III.5. - JOURNAL DE CHANTIER.....	13
ARTICLE III.6. - LABORATOIRE DE L'ENTREPRENEUR.....	14
ARTICLE III.7. - TRANSPORT – STOCKAGE – MANUTENTION.....	14
CHAPITRE IV ORGANISATION DU CHANTIER ET PRÉPARATION DES TRAVAUX.....	15
ARTICLE IV.1. - STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	15
ARTICLE IV.2. - CONSTATS D'HUISSIER.....	15
ARTICLE IV.3. - OPÉRATIONS À EXÉCUTER PAR LE MAÎTRE D'ŒUVRE.....	16
ARTICLE IV.4. - OPÉRATIONS À EXÉCUTER PAR L'ENTREPRENEUR.....	16
CHAPITRE V ASSURANCE QUALITÉ DU CHANTIER.....	20
CHAPITRE VI SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ.....	20
CHAPITRE VII ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	20
ARTICLE VII.1. - CONSISTANCE DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	20
ARTICLE VII.2. - PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	20
ARTICLE VII.3. - GESTION ET CIRCULATION DES DOCUMENTS D'EXÉCUTION.....	21

ARTICLE VII.4. - LISTE DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	22
CHAPITRE VIII RÉALISATION DES ESSAIS.....	22
CHAPITRE IX AGRÉMENT DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES.....	23
CHAPITRE X REMISE EN ÉTAT DES LIEUX.....	23
CHAPITRE XI DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (DOE).....	24

CHAPITRE I DESCRIPTION DES TRAVAUX

ARTICLE I.1. - Objet du marché

ARTICLE - I.1.1. - Généralités

La déviation du Teil vise à réaliser un itinéraire permettant d'assurer la liaison entre la vallée du Rhône et Aubenas en évitant la traversée de la commune du Teil. Cette opération de contournement s'inscrit dans le cadre de l'amélioration de la liaison entre Aubenas et l'autoroute A7. Il s'agit de reporter ce trafic de transit de la RN102, qui engorge actuellement la traversée du Teil (13 000 véhicules par jour, dont 6 % de poids lourds selon des comptages effectués en 2010) sur une déviation au Nord de la commune du Teil.

Le tracé, long de 4,5 km environ, débute par la réalisation d'un giratoire (dit Giratoire des « Grimolles »), déjà réalisé dans le cadre des travaux du marché TOARC1, sur la RD86 actuelle, et rejoint la RN102, avec l'aménagement d'un demi échangeur.

À l'issue de la réalisation complète de la liaison, la RN102 actuelle entre le demi-échangeur et la commune du Teil sera déclassée, tandis que la partie de la RD86 au sud du giratoire de Grimolles sera reclassée dans le réseau national.

ARTICLE - I.1.2. - Prestations prévues au présent marché

Les prestations suivantes sont prévues au présent marché (liste non exhaustive) :

- la réalisation, l'entretien et le repliement en fin de chantier des installations communes, base vie, zone de stockage, pistes de chantier, balisage, signalisation, clôture du chantier,
- la réalisation des études d'exécution, la mise en place et le suivi d'un plan d'assurance qualité et de tous les essais liés, d'un plan de suivi de la gestion des déchets et d'un plan de respect de l'environnement,
- tous les travaux d'implantation des ouvrages, établissement des plans de récolement et dossier d'ouvrage exécuté,
- l'établissement des constats d'huissier nécessaires,
- la réalisation des travaux annexes situés sur les bretelles du demi-échangeur du Frayol actuellement en service,
- la réalisation des écrans acoustiques de la section courante de la RN102,
- la réalisation de l'assainissement de surface de la section courante de la RN102 (ainsi que les raccords à l'assainissement profond réalisé dans le cadre du précédent marché TOARC 3),
- la réalisation de la structure de chaussée de la section courante de la RN102,
- la réalisation des équipements de la section courante de la RN102 : signalisation verticale et horizontale, dispositifs de retenue, équipements dynamiques,
- la réalisation du lit d'arrêt au niveau de la section courante de la RN102,
- la réalisation des clôtures définitives de la section courante de la RN102.

ARTICLE I.2. - Données générales

ARTICLE - I.2.1. - Conditions générales

Le présent CCTP complète pour tout ce qui ne déroge pas aux documents contractuels, le Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG), applicable aux marchés publics de travaux dont les dispositions devront être respectées.

Les matériaux, produits et composants de construction doivent être conformes aux stipulations du marché et aux prescriptions des normes homologuées.

ARTICLE - I.2.2. - Contexte sismique

Les ouvrages sont classés en catégorie d'importance III de la classe dite « à risque normal » et se situe dans une zone de sismicité 3 dite « modérée », conformément au décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français et à l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal » et modifié par l'arrêté du 15/09/14 (publié au JO n° 0220 du 23 septembre 2014).

Dans ce contexte, des dispositions parasismiques particulières sont à prévoir.

ARTICLE - I.2.3. - Nivellement et planimétrie

Le système dans lequel sont données les coordonnées X et Y des points des ouvrages à exécuter est le système RGF93-CC45.

Les cotes de nivellement indiquées sur les plans sont rattachées au réseau de nivellement général de la France dont l'altitude est rattachée dans le système IGN 69 Repère Normal.

Pour l'ensemble de leurs travaux de piquetage, les entrepreneurs se rattacheront aux bornes de la polygonale de précision mise en place par le maître d'ouvrage et dont les éléments seront fournis au titulaire du marché en début de période de préparation.

L'entreprise aura à sa charge l'entretien et la remise en état éventuel de cette polygonale pendant toute la durée du chantier.

ARTICLE - I.2.4. - Données géométriques fonctionnelles

Les données géométriques fonctionnelles des ouvrages sont définies dans les plans joints au présent CCTP.

ARTICLE - I.2.5. - Description des ouvrages terminés

Les ouvrages sont définis par le présent CCTP et par l'ensemble des plans qui lui sont joints. Il est toutefois précisé que ces éléments seront fixés définitivement dans les plans d'exécution remis par l'entreprise et faisant suite à ses études d'exécution.

ARTICLE - I.2.6. - Mode de construction des ouvrages

Les ouvrages sont réalisés hors circulation hormis pour la réalisation des travaux annexes à réaliser sur les voiries existantes (RN102 et RD86 – cf. notice DESC).

La mise en place, la maintenance et le repliement de la signalisation temporaire de chantier sont assurées par l'entrepreneur.

Les dispositifs de retenue provisoire sont à la charge de l'entrepreneur (fourniture, mise en place, déplacement, maintenance et repli).

La proximité de l'habitat et la circulation riveraine seront à prendre en compte.

L'intervention de l'entreprise se fera dans les limites d'emprise de la maîtrise d'ouvrage.

ARTICLE - I.2.7. - Connaissance des lieux

Le titulaire est réputé, pour l'exécution des travaux, avoir préalablement à la remise de son offre :

- pris pleinement connaissance de tous les documents utiles à la réalisation des travaux,
- apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être totalement rendu compte de leur importance et de leurs particularités,
- procédé à une visite détaillée du terrain et pris parfaite connaissance de toutes les conditions physiques (topographie) et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des terrains, à l'exécution des travaux à pied d'œuvre, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transports, disponibilités en matière d'aires de stockage et d'alimentation des installations, etc.).

Les conséquences des erreurs ou carences de l'entreprise ne pourront que rester à sa charge.

ARTICLE I.3. - Implantation et Piquetage

ARTICLE - I.3.1. - Précision

Toutes les implantations devront être faites avec le degré de précision suivant :

- deux (2) centimètres en plan,
- un (1) centimètre en altitude.

ARTICLE - I.3.2. - Levé topographique

Un levé topographique initial sera réalisé dans les emprises par le titulaire et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Le titulaire devra préalablement vérifier la polygonale principale remise par le maître d'ouvrage. La vérification de la polygonale constitue un point d'arrêt.

En cas de désaccord ou de besoin de compléments, un deuxième levé topographique devra être réalisé de manière simultanée et contradictoirement avec le titulaire et le maître d'œuvre.

ARTICLE - I.3.3. - Piquetage et bornage

Avant l'ouverture du chantier, il sera procédé, contradictoirement entre l'entreprise et le maître d'œuvre, à une reconnaissance des lieux.

Le piquetage nécessaire pour la bonne conduite de tous les travaux du présent marché est à la charge de l'entreprise.

En sus du piquetage, l'entreprise assurera la mise en place de repères (plaquettes comportant le numéro du profil, situées à un mètre hors sol et de dimension minimale 50 cm x 30 cm) tous les profils en travers.

Il est précisé que l'entrepreneur est seul responsable de la bonne conservation du piquetage général et complémentaire. Les piquets seront maintenus en place ou déportés si nécessaire et contrôlés tant en planimétrie qu'en altimétrie.

L'entrepreneur n'a pas l'autorisation de modifier le bornage de limite de propriété. Au cas où une borne devrait être détruite ou déplacée, il soumettra une proposition à l'agrément du maître d'œuvre. Dans le cas contraire, les frais de recherche et réimplantation lui seront retenus nonobstant les poursuites susceptibles d'être engagées à son encontre en application du Code Civil.

En fin de chantier, l'entrepreneur fera contrôler ou réimplanter à ses frais par un géomètre D.P.L.G. l'ensemble du piquetage général et du bornage.

ARTICLE - I.3.4. - Remise en place des axes

Durant la période des travaux, l'Entrepreneur sera tenu de remettre en place les axes nécessaires aux contrôles effectués par le maître d'œuvre.

Avant la réception des différentes plates-formes, l'Entrepreneur sera tenu de réimplanter les axes de référence de la section courante.

Cette implantation consistera en la mise en place de piquets numérotés à l'emplacement de chaque profil en travers.

CHAPITRE II CONTRAINTES PARTICULIÈRES D'EXÉCUTION

Plusieurs contraintes découlent directement des prescriptions développées dans les différents fascicules du présent CCTP. Le présent chapitre liste les contraintes les plus importantes et qui ont un impact sur l'organisation globale du chantier.

NB : les dates données dans ce chapitre sont données à titre indicatif et n'ont pas valeur contractuelle.

ARTICLE II.1. - Co-activité

Les travaux du présent marché pourront se dérouler en co-activité avec :

- les travaux de réalisation du marché « Viaducs »

Ce marché concerne la réalisation des viaducs du Frayol (tranche ferme) et du Chabassot (tranche optionnelle).

Le viaduc du Frayol est franchissable à ce jour avec un accès chantier depuis la RN102 au niveau du Frayol (entrée/sortie). Les travaux sont terminés à ce jour avec les finitions en cours.

Les travaux du viaduc du Chabassot ont débuté le 16 mai 2022 pour un délai d'exécution de 24 mois. La date prévisionnelle de fin des travaux est au mois de mai 2024. Plus de précisions seront apportées lors de la phase préparatoire aux travaux du présent marché.

Il est également précisé que les joints de chaussée au niveau du viaduc du Chabassot ne seront réalisés qu'à partir du moment où le BBTM aura été appliqué dans le cadre du présent marché. Cette prestation devra être réalisée en priorité au démarrage des travaux après accord du maître d'œuvre. Un phasage sera nécessaire et à déterminer en phase préparatoire entre ces deux interventions pour pouvoir réaliser la dernière couche d'enrobés sur l'ouvrage et permettre au groupement d'entreprises titulaire du marché « Viaducs » de réaliser les joints de chaussée de l'ouvrage.

Une fois ces opérations terminées et le marché « Viaducs » terminé, le maître d'œuvre permettra au titulaire du présent marché de franchir le ravin du Courion par le viaduc du Chabassot. Autrement, les accès seront ceux précisés dans les différentes pièces du DCE.

L'offre de l'entreprise titulaire devra tenir compte du positionnement du viaduc du Chabassot (entre les PT 74 et 82) et de son impact sur le phasage proposé des travaux du présent marché.

- les travaux de réalisation du giratoire de la Sablière ainsi que de la bretelle d'accès pour le compte de la commune du Teil pourraient se dérouler durant les travaux du présent marché.

Ces travaux en question consisteront en la réalisation des terrassements de la bretelles et de plateforme. La durée prévisionnelle est de 2 mois de travaux. Suite à ces travaux, le titulaire du présent marché devra réaliser ses travaux de chaussées équipements et signalisation tel que prévu dans les pièces du DCE. Il en va de même pour le giratoire en lui-même.

ARTICLE II.2. - Exploitation sous chantier

ARTICLE - II.2.1. - Notice DESC

Une notice présentant les conditions d'exploitation à respecter dans le cadre du présent marché (notice DESC) est jointe au présent DCE.

Cette notice présente également l'exploitation pressentie pour les travaux annexes à réaliser sur la RN102 et la RD86 (cf. article II.2.3).

ARTICLE - II.2.2. - Accès au chantier

Les accès au chantier, offerts dans le cadre du présent marché, seront les suivants :

- depuis la RN102 par le viaduc du Frayol (entrée et sortie par le 1/2 échangeur du Frayol mis en service le 12/10/2022 en situation provisoire jusqu'à la réalisation de la situation définitive (signalisation) par le présent marché),
- depuis la RD86 par le giratoire des Grimolles (déjà en service à ce jour),

- **l’emprunt des voiries communales est interdit dans le cadre des travaux du présent marché.**

Les accès au chantier sont actuellement balisés dans le cadre des travaux des marchés en cours (« Viaducs » et « TOARC 3 »). Ces balisages seront à conserver et à prendre en charge par l’entreprise pendant toute la durée du présent marché (au départ du titulaire du marché TOARC3).

Les accès au chantier devront être maintenus en bon état et un nettoyage immédiat devra être réalisé par l’entreprise dans le cas d’une détérioration de l’état.

En période de non-activité du chantier (y-compris les soirs et les week-ends), l’accès de chantier sera impérativement fermé.

ARTICLE - II.2.3. - Travaux annexes

Des travaux annexes sont prévus :

- sur la RN102 :
 - au niveau du demi-échangeur du Frayol (réalisation couche de roulement bretelles BRT1 et BRT2 + travaux divers),
 - au niveau de la zone d’approche du giratoire du Buis d’Aps : mise en œuvre d’un PMV dans le sens Aubenas-Le Teil,
- sur la RD86 pour la pose d’un PMV en amont et aval du giratoire des Grimolles (un dans chaque sens de circulation).

Se reporter à la notice DESC pour plus de précisions.

ARTICLE II.3. - Réseaux

L’entrepreneur doit envoyer des Déclarations d’Intention de Commencer les Travaux (DICT) à tous les concessionnaires. Ces DICT doivent être conformes au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 et à son arrêté d’application du 22 février 2012.

Une copie de toutes DICT, personnelles à chaque intervenant, seront envoyées au maître d’œuvre, qui devra les avoir reçues avant le commencement des éventuels sondages préliminaires ayant pour objectif de reconnaître les réseaux.

L’entrepreneur prendra contact avec chaque concessionnaire pour obtenir les indications nécessaires à la protection du réseau existant concerné (repérages, coupures éventuelles, surveillance et consignes).

Concernant les réseaux aériens, l’entrepreneur prendra toutes les dispositions de sécurité quant à la circulation et à la manœuvre des engins sous ces ouvrages, et quant aux terrassements à proximité des supports, conformément aux instructions et consignes de l’exploitant du réseau.

En cas de détérioration, les canalisations, câbles et appareillages seront remplacés aux frais de l’entrepreneur par des éléments neufs de mêmes caractéristiques. Ces prescriptions s’appliquent également aux différents réseaux (fossés, canalisations, drains...) réalisés lors des terrassements généraux du projet routier.

ARTICLE II.4. - Contraintes et sujétions liées à l'environnement du chantier

D'une manière générale l'entrepreneur respectera les réglementations en vigueur concernant l'environnement.

Les contraintes environnementales énumérées ci-dessous et précisées au fascicule « Environnement » du CCTP devront être prises en considération pour l'élaboration du planning de réalisation. L'entreprise intégrera ces contraintes et les prix unitaires proposés devront en tenir compte.

Les travaux de nuit ainsi que le week-end sont interdits.

ARTICLE - II.4.1. - Contraintes liées au présent marché

Un arrêté préfectoral autorisant la destruction et la perturbation de spécimens d'espèces animales protégées, la destruction, l'altération ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées, a été émis dans le cadre de la réalisation du présent projet le 26 janvier 2016 (arrêté n°2016-026-DDTSE03).

Cet arrêté présente des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement. Il est joint au sous-dossier B du présent DCE.

Les mesures à mettre en œuvre par l'entreprise dans le cadre des travaux du présent marchés sont listées au fascicule « Environnement » du CCTP.

De plus, l'entreprise devra se conformer strictement à toutes les dispositions découlant de l'arrêté Loi Sur l'Eau (arrêté n° 2012030-0003) joint également au présent DCE.

ARTICLE - II.4.2. - Collecte et évacuation des eaux – Protection contre les pollutions

Tout au long des travaux l'entrepreneur maintiendra tous les écoulements des eaux par tous moyens adaptés (fossés, buses, pompage...), en veillant en particulier à supprimer tous écoulements sur les voies circulées.

L'Entrepreneur sera tenu de prendre toute disposition visant à décanter et écrêter les débits rejetés dans le milieu naturel : conduite des travaux de terrassements et d'assainissement pour acheminer toutes les eaux vers les points de rejets actuels.

En particulier l'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que le chantier jouxte plusieurs cours d'eau. Dans les secteurs concernés l'entreprise veillera à une parfaite étanchéité entre le chantier et la zone en veillant à préserver de la pollution par tous les moyens possibles les eaux rejetées au milieu naturel (dispositifs de décantation, filtration...). Ainsi l'Entrepreneur devra se conformer aux prescriptions particulières mentionnées dans le dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau quant aux mesures à prendre pour éviter toute pollution durant les travaux. Il doit avoir pour objectif majeur, lors de toutes les phases de travaux, de supprimer tout risque de pollution du site.

Les installations de chantier en général, mais surtout celles relatives à l'entretien des engins (dont l'entretien lourd est proscrit sur le chantier), à la distribution de carburant et au concassage des matériaux devront être protégées contre tous risques de pollution par des dispositifs qui seront soumis à l'approbation des administrations compétentes.

La collecte et l'évacuation des eaux revêtent donc un caractère particulièrement important. Quelles que soient les sujétions liées au rétablissement des écoulements naturels et aux travaux de terrassement en conditions difficiles (praticabilité et maniabilité des matériaux) l'entrepreneur ne sera pas fondé à demander quelque réparation que ce soit étayée par la qualité médiocre des matériaux.

ARTICLE - II.4.3. - Prise en compte du séisme de novembre 2019 / Zones d'habitations

Il est rappelé à l'entrepreneur que la ville du Teil et ses alentours ont été victimes d'un violent séisme le 11 novembre 2019.

Outre les dégâts importants causés par le séisme, de nombreuses conséquences psychologiques ont été remontées au niveau des riverains du Teil.

C'est pourquoi le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre souhaite attirer l'attention de l'entrepreneur sur l'existence, au voisinage immédiat du chantier, d'habitations occupées.

L'entrepreneur devra être particulièrement vigilant quant aux constats d'huissier réalisés préalablement aux travaux (voir également l'article IV.2).

De même les riverains situés à proximité des travaux devront être systématiquement avertis en amont des phases potentielles à problèmes (compactage enrobés...).

De manière plus générale, l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions à sa charge pour :

- ne jamais enclaver d'habitation,
- ne pas causer de désordres aux diverses constructions,
- limiter les poussières, bruits et projections (arrosage régulier, nettoyage régulier des voies empruntées et des engins de chantier...).

CHAPITRE III INSTALLATIONS DE CHANTIER

ARTICLE III.1. - Généralités

L'entrepreneur prend à sa charge les prestations prévues au prix A.001 du bordereau des prix unitaires et forfaitaires.

L'entrepreneur tiendra compte des éléments cités à l'article 8.4 du CCAP ainsi que des contraintes particulières imposées au chantier figurant au présent fascicule.

L'entrepreneur prend à sa charge l'amenée et le repliement du matériel et des bâtiments de chantier et la remise en état des lieux.

La capacité des installations de chantier devra être conforme aux mesures visant à lutter contre la pandémie de COVID-19 déclinées dans le guide OPPBTP « guide de préconisations de sécurité sanitaire pour la continuité des activités de la construction en période d'épidémie de coronavirus SARS-COV-2 ».

ARTICLE III.2. - Emplacement des installations

Les installations de chantier relatives à l'entretien, au stationnement, au nettoyage des engins, à la distribution de carburant et au stockage d'huiles et autres produits polluants, devront faire l'objet d'une acceptation préalable par le maître d'œuvre.

L'entreprise devra fournir un plan d'installation détaillé avec l'emplacement exact de la zone d'entretien et de ravitaillement des différents engins. **Ce plan devra respecter les emplacements pré-identifiés dans le plan joint au fascicule « environnement » du CCTP (cf. annexe n° 5 – mesure R7 du CNPN) ou déjà existants.**

Les installations de chantier ne devront pas être disposées dans des espaces inclus dans les zones inondables du Rhône ou au sein de périmètres de captage,

Le chantier devra comprendre des zones de stockage spécifiques pour les produits et matériaux polluants. Ces zones devront être étanches et seront équipées de systèmes de collecte et de traitement des eaux de ruissellement. Ces équipements de traitement devront permettre le traitement des eaux boueuses et des hydrocarbures.

L'Entreprise devra être en mesure de justifier du contrôle et du suivi régulier de telles installations.

Le MOA n'ayant aucun terrain à mettre à disposition du titulaire, la recherche des emplacements des installations de chantier est laissée à l'initiative de l'Entrepreneur. **Ce dernier doit les soumettre à l'avis du maître d'œuvre.**

L'entrepreneur se procurera à ses frais, par accord direct avec les propriétaires et exploitants intéressés et après agrément du maître d'œuvre, les terrains supplémentaires dont il jugerait avoir besoin pour l'exécution des travaux.

Pour les dépôts provisoires supplémentaires que l'entrepreneur se procurera par accord direct avec les propriétaires et exploitants, seront fournis au maître d'œuvre :

- les accords pris avec les propriétaires et exploitants des terrains concernés (convention visée par le Maître d'ouvrage),
- les autorisations des administrations compétentes et des collectivités locales,
- le plan général d'exploitation et d'aménagement des dépôts (clôture, drainage, modelage...) conformes aux prescriptions du fascicule « environnement » du CCTP,
- en fin d'exploitation : un quitus du propriétaire des terrains concernés.

ARTICLE III.3. - Projet des installations de chantier

L'Entrepreneur devra décrire les installations de chantier et indiquer leur localisation sur un plan schématique (PIC).

Le projet des installations de chantier sera soumis au visa du maître d'œuvre dans un délai de trente (30) jours à compter du démarrage de la période de préparation.

Il devra préciser :

- l'implantation des locaux de l'entrepreneur ou du groupement d'entrepreneurs (bureaux, vestiaires, sanitaires...), leur capacité devra être conforme aux prescriptions du PGCSPPS et à la réglementation en vigueur,

- la fréquence de nettoyage de l'ensemble des installations,
- l'implantation du laboratoire de l'entrepreneur,
- l'implantation de toutes les aires de stockage des matériaux et fournitures,
- les zones de dépôt provisoire et définitif,
- l'implantation de l'aire de stationnement des matériels.

À noter que le maître d'œuvre possède sa propre base de vie (rue des Olivettes à Rochemaure).

ARTICLE III.4. - Durée de la prestation

Ces installations seront maintenues en place tout au long du chantier jusqu'à l'achèvement total des travaux du présent marché et la remise en état générale du site.

Le titulaire ne pourra prétendre à aucune rémunération complémentaire en cas de dépassement du délai contractuel, quelle qu'en soit la cause.

ARTICLE III.5. - Journal de chantier

Un journal de chantier sera tenu sur le chantier par un représentant de l'Entrepreneur.

Sur ce journal, seront consignés chaque jour :

- les conditions atmosphériques constatées,
- les résultats des essais de contrôle,
- les incidents ou détails présentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix de revient et la durée réelle des travaux,
- les observations faites et les prescriptions imposées à l'Entreprise,
- les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel sur le chantier, la durée et la cause des arrêts de chantier, l'évaluation des quantités de travaux effectués chaque jour,
- la nature et le nombre des engins en fonctionnement ou en panne,
- la composition des équipes,
- toutes les prescriptions imposées par le maître d'œuvre,
- la gestion de l'assainissement provisoire,
- la gestion de la signalisation de chantier,
- tout élément permettant de renseigner le PME de l'opération.

Ce document sera signé quotidiennement par l'entrepreneur, cette signature étant, s'il y a lieu, accompagnée d'observations.

Il pourra être établi en plusieurs exemplaires, l'original sera remis dûment paraphé au maître d'œuvre chaque semaine lors de la réunion de chantier (pas de VISA requis).

ARTICLE III.6. - Laboratoire de l'entrepreneur

ARTICLE - III.6.1. - Fonction du laboratoire de l'Entrepreneur

Il incombe à l'entrepreneur de faire effectuer, dans le cadre de son contrôle intérieur, par des laboratoires qualifiés, les essais résultant de son PAQ, et notamment ceux prescrits dans :

- les différents fascicules du présent CCTP,
- le plan de contrôle type DIRCE joint au fascicule « qualité » qui définit la typologie et le rythme des contrôles imposés (contrôle interne et externe) au titulaire.

Le matériel du laboratoire devra permettre les essais relatifs aux matériaux, produits et composants tels qu'ils seront décrits au PAQ.

Ces laboratoires seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

ARTICLE - III.6.2. - Fiabilité du laboratoire de l'Entrepreneur

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut à tout moment vérifier – ou faire vérifier – dans le cadre du contrôle extérieur :

- la fiabilité du matériel d'essai,
- la fiabilité des modes opératoires.

L'entrepreneur intégrera donc à son PAQ tous les documents (certificats d'étalonnage, procédures d'essai) permettant d'assurer le bon fonctionnement du laboratoire.

En cas de retard ou de non fourniture d'un de ces documents, le maître d'œuvre pourra interrompre le chantier. Les frais relatifs à cette (ou ces) interruption(s), ou qui résulteraient d'essais complémentaires, seront entièrement à la charge de l'entrepreneur.

Le maître d'œuvre sera libre d'exécuter lui-même les essais qu'il jugera utiles en utilisant le matériel dudit laboratoire, et la totalité des résultats du contrôle intérieur seront transmis au maître d'œuvre.

S'il s'avère que les contrôles effectués sont manifestement insuffisants pour assurer une gestion des travaux conforme aux prescriptions du CCTP et du plan de contrôle, le maître d'œuvre pourra imposer à l'entrepreneur, aux frais de ce dernier, des essais complémentaires.

En cas de mauvais fonctionnement persistant du laboratoire de chantier, le maître d'œuvre pourra exiger que tous les essais soient réalisés dans un laboratoire de son choix, aux frais de l'entrepreneur et sans que ce dernier ne puisse élever de réclamation en raison des retards ou interruptions de chantier résultant de cette décision.

ARTICLE III.7. - Transport – stockage – manutention

Aucune zone de stockage n'est proposée par le maître d'ouvrage.

L'entreprise devra prévoir à ses frais des zones de stockage en dehors des zones humides et/ou à intérêt écologique. Elles seront sujettes à approbation du maître d'œuvre.

L'entrepreneur définira dans son PAQ les modalités de transport depuis les aires de stockage jusqu'au lieu de mise en place, en précisant les types et dimensions des véhicules ainsi que l'itinéraire de transport emprunté (définition des gabarits). Il précisera notamment les moyens de manutention, de calage et d'arrimage des pièces sur les véhicules de manière à éviter tous risques de détériorations ou blessures.

Si un stockage provisoire est nécessaire sur le chantier, l'entreprise devra le préciser clairement en indiquant les dispositions prévues pour assurer un stockage dans de bonnes conditions en supprimant les risques de détérioration.

En tout état de cause, seuls les éléments intacts contrôlés par l'entrepreneur et réceptionnés par le maître d'œuvre seront mis en œuvre.

En cas de détérioration des éléments lors des opérations de manutention, transport, mise en place, l'entrepreneur doit proposer au maître d'œuvre les mesures de remise en état qu'il préconise. Le maître d'œuvre qui est seul juge, peut accepter les mesures proposées, en exiger d'autres ou imposer le remplacement pur et simple de l'élément ou de la partie d'élément endommagé.

L'entrepreneur ne peut en aucun cas se prévaloir de la solution finalement retenue pour formuler une réclamation ou pour demander une prolongation de délai.

CHAPITRE IV ORGANISATION DU CHANTIER ET PRÉPARATION DES TRAVAUX

ARTICLE IV.1. - Stipulations préliminaires

L'entrepreneur doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent 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 en phase d'exécution comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, métrés, mémoire).

ARTICLE IV.2. - Constats d'huissier

Dès le début de la période de préparation, l'entrepreneur est tenu de procéder à un état des lieux avant travaux contradictoire avec les gestionnaires des voies et les propriétaires des abords immédiats du chantier ou des sites accueillant les engins de chantier.

Si un état contradictoire n'est pas possible, l'entrepreneur est tenu de faire procéder, à ses frais, par un huissier, à un constat relatif à l'état des lieux avant travaux de l'ensemble des abords immédiats du chantier ainsi que de l'ensemble des rues limitrophes ou accueillant les engins de chantier. Ce constat devra détailler en particulier l'état des chaussées et tout élément constructible situé sur ces zones.

Pour les habitations le constat d'huissier portera sur les parties intérieures et extérieures ainsi que toutes les dépendances.

Ces éléments seront remis, sous-forme d'un PV dressé par l'huissier, au maître d'œuvre pendant la période de préparation de chantier. Aucun travaux ne pourra débuter tant que ce constat ne sera pas remis au maître d'œuvre.

ARTICLE IV.3. - Opérations à exécuter par le maître d'œuvre

Le maître d'œuvre procède notamment, au cours de cette période, aux opérations suivantes :

- transmission des déclarations de travaux,
- fourniture des bornes de polygone et des éléments liés aux limites d'emprises de l'État,
- visa des documents d'exécution,
- agrément des différents matériaux proposés par le titulaire.

Le maître d'œuvre dispose de 15 jours suivant la réception de chaque document établi par le titulaire pour remettre ses observations (valable pour tous les indices de diffusion).

L'entrepreneur est tenu de réaliser les mises à jour des documents et de remettre au maître d'œuvre les documents prenant en compte les observations avec un nouvel indice. L'entrepreneur assure le suivi des indices des divers documents dans un tableau de suivi des documents transmis chaque semaine au maître d'œuvre.

ARTICLE IV.4. - Opérations à exécuter par l'entrepreneur

ARTICLE - IV.4.1. - Études d'exécution

Voir chapitre VII « études d'exécution ».

ARTICLE - IV.4.2. - Planning prévisionnel des travaux

Le programme d'exécution des travaux établi par l'entrepreneur comprendra un planning sous forme d'un graphique d'avancement, faisant apparaître le chemin critique.

Il devra tenir compte notamment :

- des délais de fourniture et d'acceptation par le maître d'œuvre des matériaux et des installations, des études de formulation, des épreuves de convenance de fabrication et de mise en œuvre,
- des tâches à accomplir pour exécuter les travaux et leur enchaînement,
- pour chaque tâche élémentaire :
 - des délais nécessaires à l'obtention des visas « bon pour exécution » préalables à la réalisation de ladite tâche,
 - de la date prévue pour son achèvement et de la marge de temps nécessaire pour son exécution,
- des différents points d'arrêt et des délais pour assurer leur levée,

- des intempéries prévisibles,
- des délais de mise en place et de repliement des dispositifs de protection et de signalisation provisoires,
- des dates de présentation des autorisations de travaux (arrêtés...),
- des délais nécessaires aux travaux extérieurs au présent marché,
- des différentes contraintes et sujétions d'organisation des circulations de chantier et d'accès aux différentes zones chantier pour chaque phase de travaux.

Ce planning n'aura aucune portée contractuelle.

L'entrepreneur propose un phasage des travaux qu'il partage avec le MOE sans que ce dernier ne valide ce planning. Aucune demande de rémunération ne pourra être transmise concernant une décision de phasage relevant de l'entrepreneur.

ARTICLE - IV.4.3. - Opérations complémentaires à exécuter pendant la période de préparation

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur est soumis au visa du Maître d'œuvre, excepté :

- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- les documents de suivi du contrôle interne dont seul le cadre est soumis à son acceptation,
- les plannings de travaux, l'entrepreneur reste garant du respect des délais et des rendements à assurer.

Les versions des documents remis seront datées et indicées. Sur chaque document remis, le maître d'œuvre fera part de ses observations.

Les documents validés par le maître d'œuvre seront produits avec la mention « BPE ».

Les tableaux ci-dessous comportent une liste non limitative des opérations à effectuer par l'entrepreneur avant l'exécution des travaux correspondants :

N°	Opération	Documents à établir	Matérialisation	Délai
Opérations suivant la notification de la période de préparation				
1	Désignation des intervenants	Organigramme chantier	v. numérique + v. papier	20 j/notification du début de la période de préparation
2	Remise de la copie des DICT au maître d'œuvre	DICT adressés à l'ensemble des concessionnaires de réseaux	v. numérique	30 j/notification du début de la période de préparation
3	Piquetage spécial des ouvrages souterrains et enterrés	Plan de piquetage des ouvrages souterrains et enterrés	Piquetage réalisé sur le terrain + v. numérique	10 j avant toute intervention pour le repérage des réseaux suite aux DICT

N°	Opération	Documents à établir	Matérialisation	Délai
4	Piquetage général des travaux	PV de reconnaissance du piquetage général	Piquetage réalisé sur le terrain + v. numérique	30 j/notification du début de la période de préparation
5	Qualité des prestations	PAQ	v. numérique	30 j/notification du début de la période de préparation
6	Constats d'huissier	PV dressé par l'huissier	v. numérique	60 j/notification du début de la période de préparation et avant tous travaux
7	Programme des études d'exécution et planning de production	Liste des documents à produire et échéancier précis de remise des documents	v. numérique + v. papier	30 j/notification du début de la période de préparation
8	Convenances Centrale et béton	Programme de convenance	v. numérique	60 j/notification du début de la période de préparation
9	Validation centrale et études formulations enrobés	Études de formulations	v. numérique	30 j/notification du début de la période de préparation
10	Protection bruit de chantier	Dossier bruit de chantier	v. numérique	30 j/notification du début de la période de préparation
11	Calendrier détaillé d'exécution des travaux	Planning détaillé par tâches	v. numérique + v. papier	30 j/notification du début de la période de préparation
12	Projet des installations de chantier (PIC)	Plans généraux et plans de détail	v. numérique	30 j/notification du début de la période de préparation
13	Propositions d'itinéraires d'accès au chantier, installations et lieux de dépôts	Plans des accès et pistes de chantier	v. numérique	30 j/notification du début de la période de préparation
14	Hygiène et sécurité	PPSPS	v. numérique	30 j/notification du début de la période de préparation
15	Environnement et déchets	PRE + SOGED	v. numérique	30 j/notification du début de la période de préparation
16	Programme financier des travaux	Tableau prévisionnel des dépenses par mois et par poste		90 j/notification du début de la période de préparation
17	Documents d'exécution	Tous documents nécessaires : plans, études, notes de calcul, procédures d'exécution...	v. numérique + v. papier (v. papier pas systématique, sur demande du MOE notamment plans BPE)	30 jours avant la mise en œuvre effective de chaque document d'exécution par rapport au calendrier détaillé d'exécution des travaux
18	Proposition pour origine et nature des matériaux	Fiche produit matériau	v. numérique	20 jours avant mise en œuvre du matériau considéré

N°	Opération	Documents à établir	Matérialisation	Délai
19	Organisation de l'exécution des travaux	Plan de contrôle général	v. numérique	40 j/notification du début de la période de préparation
Opérations à réaliser en phase de préparation et en phase travaux				
1	Planning général recalé sur planning initial avec intempéries, estimation des quantités exécutées et projection fin de chantier	Mise à jour mensuelle du planning général des travaux	v. numérique + v. papier	Fréquence mensuelle
2	Planning des travaux à 5 semaines	Mise à jour hebdomadaire	v. numérique	Fréquence hebdomadaire
3	Documents d'exécution	Tous documents nécessaires : plans, études, notes de calcul, procédures d'exécution...	v. numérique + v. papier (v. papier pas systématique, sur demande du MOE notamment plans BPE)	30 jours avant la mise en œuvre effective de chaque document d'exécution par rapport au calendrier détaillé d'exécution des travaux
4	Proposition pour origine et nature des matériaux	Fiche produit matériau	v. numérique	20 jours avant mise en œuvre du matériau considéré
5	Essais stipulés au CCTP et au plan de contrôle	PV d'essais conforme à la norme	v. numérique	20 jours avant la mise en œuvre effective de chaque document d'exécution par rapport au calendrier détaillé d'exécution des travaux
6	Agrément sous-traitants (pour les prestations sous-traitées, il conviendra de faire apparaître la décomposition en main d'œuvre, fourniture et matériel, comme pour les sous-détails des prestations effectuées en régie)	Demande d'agrément à adresser en Recommandé avec accusé de réception au MOA avec copie au MOE (acte spécial +dossier administratif). Un PAQ sera également à remettre au MOE.	v. numérique ou v. papier selon format de signature	21 jours minimum avant la date d'intervention du sous-traitant sur le chantier
7	Dossier des ouvrages exécutés (DOE)	cf. chapitre XI du présent fascicule		Lors de la demande de réception des travaux au MOA

ARTICLE - IV.4.4. - Conduite des travaux

L'entrepreneur devra organiser son chantier de façon à tenir compte des contraintes relatives aux travaux et devra mettre en œuvre tous les moyens en matériels et en personnel et **encadrement suffisants** pour assurer un avancement des travaux compatible avec les délais fixés.

ARTICLE - IV.4.5. - Direction et coordination des travaux

L'Entrepreneur devra surveiller personnellement les travaux régulièrement et devra maintenir en permanence sur le chantier un Directeur de Chantier qui sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le Directeur de Chantier sera habilité à assurer les relations avec le maître d'œuvre comme s'il s'agissait de l'entrepreneur lui-même.

CHAPITRE V ASSURANCE QUALITÉ DU CHANTIER

Cf. fascicule J « qualité » du présent CCTP.

CHAPITRE VI SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

Les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé sont conformes à l'article 28.3 du CCAG.

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, conformément aux lois en vigueur, sont définies au CCAP.

CHAPITRE VII ÉTUDES D'EXÉCUTION

ARTICLE VII.1. - Consistance des études d'exécution

Les études d'exécution comprennent l'appropriation des éléments du DCE par le titulaire et la refonte éventuelle de l'ensemble des études du maître d'œuvre (avec réalisation des notes de calculs et de dimensionnement des ouvrages).

ARTICLE VII.2. - Programme des études d'exécution

ARTICLE - VII.2.1. - Généralités

L'entrepreneur fournira un programme des études d'exécution intégrant un calendrier prévisionnel faisant ressortir :

- les zones d'intervention,
- les chemins critiques et les marges en tenant compte de la succession des tâches – études d'exécution – contrôles du maître d'œuvre,
- les dates au plus tard de remise des documents, **en tenant compte du délai de visa du maître d'œuvre (15 jours suivant la réception de chaque indice du document établi par le titulaire).**

Le programme des études d'exécution devra être fourni impérativement au plus tard 30 jours après la notification du début de la période de préparation.

Une réunion préliminaire de coordination aura lieu pendant la période de préparation des travaux qui permettra au Bureau d'études de l'entrepreneur de présenter la méthodologie pour l'élaboration des notes et calculs, des plans et procédures d'exécution.

ARTICLE - VII.2.2. - Consistance du programme des études

L'entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre :

- la liste prévisionnelle des notes de calcul et plans,
- les propositions techniques éventuelles nécessaires pour compléter les indications des documents contractuels du marché,
- une notice décrivant la méthodologie, les méthodes de calcul, les hypothèses que l'entrepreneur aura retenues en complément de celles indiquées au marché, en indiquant ou en rappelant la valeur des différents paramètres ou coefficient retenus,
- la présentation des différents programmes de calcul informatique éventuels qui seront utilisés, avec les notices correspondantes et des exemples de calcul numériques.

*ARTICLE VII.3. - Gestion et circulation des documents d'exécution**ARTICLE - VII.3.1. - Délais d'établissement des documents*

L'entrepreneur présentera l'ensemble des documents d'exécution sous format informatique au visa du maître d'œuvre au moins 30 jours avant la mise en œuvre effective de chaque document d'exécution par rapport au calendrier détaillé d'exécution des travaux correspondants (en se référant au planning des travaux).

Il est rappelé qu'aucun ouvrage ne pourra être exécuté si les documents d'exécution correspondants n'ont pas reçu le visa « bon pour exécution » du maître d'œuvre. Au cas où l'entrepreneur passerait outre, le maître d'œuvre prononcera l'arrêt immédiat des travaux correspondants, sans que l'entrepreneur puisse se prévaloir d'aucune indemnité, et les pénalités prévues au CCAP seront appliquées.

ARTICLE - VII.3.2. - Circulation des documents

L'entrepreneur remettra les documents d'exécution sous format informatique au maître d'œuvre pour contrôle et visa.

Conformément à l'article 29 du CCAG, le maître d'œuvre disposera d'un délai de 15 jours pour émettre un avis sur tout document d'exécution qui lui sera soumis et pour chaque version. L'entreprise devra prendre cette contrainte en termes de délai d'études d'exécution avant le démarrage des travaux.

Le maître d'œuvre retournera à l'entrepreneur une fiche d'analyse de document (FAD) avec ses observations

L'entrepreneur procédera aux corrections et adaptations dans les cinq jours qui suivent, et retournera la nouvelle version dans les mêmes conditions que l'envoi initial.

S'il n'y a plus d'observation du maître d'œuvre, ce dernier apposera sur la FAD le visa « BON POUR EXÉCUTION » et la retournera à l'entrepreneur.

L'entrepreneur est tenu de communiquer aux équipes chargées de la réalisation des travaux les plans ayant reçu le visa « BON POUR EXÉCUTION » du maître d'œuvre. Le non-respect de cette consigne entraînera l'arrêt immédiat des travaux correspondants ne

pouvant donner suite à aucune demande de prolongation de délai ou de dédommagement.

L'entrepreneur réorganisera au fur et à mesure le programme des études d'exécution des travaux en fonction des dates d'obtention du visa.

ARTICLE VII.4. - Liste des études d'exécution

La liste suivante est la liste minimale des notes de calcul, plans et procédure d'exécution à produire au cours des travaux. Cette liste sera complétée lors de la période de préparation.

ARTICLE - VII.4.1. - Relevé topographique de la zone de travaux

Le titulaire devra exécuter un relevé topographique de la zone de travaux, servant de référence à l'ensemble des études d'exécution.

ARTICLE - VII.4.2. - Notes de calcul à fournir

Les documents suivants seront notamment à produire (liste non exhaustive) :

- l'ensemble des notes de calcul relatives :
 - aux écrans acoustiques,
 - à la signalisation verticale,
 - aux équipements dynamiques,
 - aux ouvrages en béton armé en général,
- l'ensemble des vérifications de dimensionnement des structures de chaussées.

Lors de toute modification technique entraînant la modification d'une note de calcul, l'entreprise sera tenue de mettre à jour à ses frais toutes les notes de calcul impactées par cette première modification.

ARTICLE - VII.4.3. - Plans d'exécution

L'ensemble des plans de réalisation des ouvrages, au sens large, du chantier.

ARTICLE - VII.4.4. - Procédures d'exécution

L'ensemble des procédures d'exécution relatives à toutes les phases de réalisation du chantier.

CHAPITRE VIII RÉALISATION DES ESSAIS

Tous les essais définis dans les différents fascicules du présent CCTP, dans les divers chapitres du CCTG ainsi que dans le PAQ seront réalisés conformément aux normes ISO / EN / NF en vigueur.

À défaut ils seront réalisés conformément aux modes opératoires ou documents techniques reconnus par la profession tels ceux du Laboratoire Central des Ponts et

Chaussées (LCPC), sauf stipulations contraires du CCTG ou du CCTP après visa du Maître d'œuvre ou par décision du maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra fournir à ses frais les matériaux et moyens d'accès nécessaires aux essais réalisés dans le cadre du contrôle extérieur.

Le concours d'un laboratoire d'essais sous accréditation (type Cofrac) et/ou agrément (type Laboroute).

Durant la période de préparation, l'entrepreneur remettra au maître d'œuvre, dans le cadre de son PAQ, une note indiquant les dispositions adoptées pour réaliser les essais à sa charge. Cette note mettra en valeur d'une part les moyens du laboratoire de l'entreprise, d'autre part les concours extérieurs.

Tout rapport réalisé pendant les travaux (essais, levé topographique, prélèvement...) fourni par l'entreprise au maître d'œuvre devra être fourni en 3 exemplaires papier et un exemplaire informatique reproductible dans le cadre du déroulement du chantier.

CHAPITRE IX AGRÈMENT DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES

Les prescriptions relatives à la nature, la qualité et l'origine des matériaux et fournitures figurent aux divers fascicules du CCTP.

Tous les matériaux et fournitures devront être présentés à l'agrément du maître d'œuvre en cours de chantier sous la forme de fiches d'agrément produit.

Toute demande d'agrément devra être accompagnée des éléments techniques permettant une bonne définition du matériau ou du produit envisagé.

Les demandes d'agrément seront faites en temps voulu pour respecter les délais d'exécution du marché et dans tous les cas au plus tard vingt (20) jours avant l'utilisation envisagée. Il est rappelé que le maître d'œuvre disposera de quinze jours calendaires pour faire part de ses remarques ou pour donner son agrément.

Les essais d'agrément, nécessaires pour s'assurer que les matériaux satisfont les exigences du marché, sont à la charge de l'entrepreneur. Les essais de contrôle, réalisés en cours de travaux pour vérifier la constance du respect des spécifications sont à la charge de l'entrepreneur dans le cadre de son PAQ et pourront être doublés par des contrôles réalisés par un prestataire chargé du contrôle extérieur du maître d'ouvrage.

Dans le cas de résultats négatifs, les matériaux ou produits en cause seront évacués à ses frais par l'entrepreneur hors du chantier dans un délai qui sera fixé lors de la décision de refus. Faute par l'entrepreneur de se conformer à cette décision, le maître d'œuvre pourra procéder d'office à l'évacuation, aux frais et risques de l'entrepreneur et sans nécessité de mise en demeure préalable. Si le résultat négatif fait suite à un essai réalisé par un prestataire chargé du contrôle extérieur du maître d'ouvrage, le coût de cet essai sera facturé directement à l'entrepreneur.

CHAPITRE X REMISE EN ÉTAT DES LIEUX

Le titulaire sera tenu de remettre en état à ses frais les lieux non concernés par les travaux. Les terres prélevées initialement (terre végétale) seront alors remises en place

par des moyens et méthodes appropriés pour ne pas tasser les sols recouverts et les terres étalées et reconstituer la couche initialement prélevée à l'identique. La circulation des engins d'approvisionnement sera interdite sur les terres régaliées. Un état des lieux en présence du titulaire sera effectué.

En outre, la remise en état des lieux en fin de travaux comprendra le démantèlement des plate-formes des installations de chantier.

CHAPITRE XI DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (DOE)

Le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) sera remis par le titulaire au maître d'œuvre, en un (1) exemplaire sur support papier plus un (1) exemplaire sur support informatique, dans les formats et caractéristiques suivants :

- les plans seront remis sous le format : dwg pour AutoCAD version 2019,
- les autres documents seront remis sous le format :
 - modifiable : ods/odt/odp pour LibreOffice,
 - non-modifiable : pdf.

Il comprendra notamment :

- les plans issus d'un relevé géométrique en x, y et z et notes de calcul conformes à l'exécution,
- les consignes d'exécution triées et précédées d'une liste récapitulative et d'un résumé des principales modifications apportées au cours du chantier, par rapport aux méthodes initialement prévues,
- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux,
- les fiches de non-conformité,
- toutes les pièces relatives au P.A.Q. : fiches d'agrément, procédures d'exécution, résultats des essais et contrôles, etc.,
- toutes les pièces relatives au P.P.S.P.S.,
- toutes les pièces relatives au P.R.E. y compris les constats d'évacuation des déchets,
- l'ensemble des pièces écrites,
- tous les éléments du dossier de récolement des équipements dynamiques (cf. fascicule « équipements dynamiques » du CCTP),
- tout document destiné à l'entretien des aménagements à l'attention du Maître d'Ouvrage (notamment notices de fonctionnement et prescriptions de maintenance).

L'ensemble des documents doit porter la mention « CONFORME À L'EXÉCUTION ».

Ils ne doivent pas comporter de macros et peuvent être compressés dans des fichiers d'archives au format Zip. Leurs noms devront être suffisamment explicites.

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

SOMMAIRE

FASCICULE A – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES COMMUNES

FASCICULE B – ASSAINISSEMENT

FASCICULE C – CHAUSSEES

FASCICULE D – SIGNALISATION VERTICALE

FASCICULE E – SIGNALISATION HORIZONTALE

FASCICULE F – DISPOSITIFS DE RETENUE

FASCICULE G – ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

FASCICULE H – ÉCRANS ACOUSTIQUES

FASCICULE I – ENVIRONNEMENT

FASCICULE J – QUALITÉ

FASCICULE B ASSAINISSEMENT

CHAPITRE I DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....	4
ARTICLE I.1. - GÉNÉRALITÉS.....	4
ARTICLE I.2. - TRAVAUX RÉALISÉS LORS DES MARCHÉS PRÉCÉDENTS.....	4
ARTICLE I.3. - TRAVAUX OBJETS DU PRÉSENT FASCICULE.....	5
ARTICLE I.4. - PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT RETENUS.....	5
ARTICLE - I.4.1. - <i>Délimitation des bassins versants.....</i>	<i>5</i>
ARTICLE - I.4.2. - <i>Dispositifs d'assainissement.....</i>	<i>5</i>
ARTICLE - I.4.3. - <i>Principes de dimensionnement de l'assainissement.....</i>	<i>5</i>
ARTICLE - I.4.4. - <i>Engagement spécifique concernant le lit d'arrêt d'urgence.....</i>	<i>6</i>
ARTICLE I.5. - DOCUMENTS D'EXÉCUTION.....	6
CHAPITRE II PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX.....	6
ARTICLE II.1. - COLLECTEURS CIRCULAIRES EN BÉTON ARMÉ.....	6
ARTICLE II.2. - REMBLAIEMENT.....	7
ARTICLE II.3. - BÉTONS ET MORTIERS.....	7
ARTICLE - II.3.1. - <i>Généralités.....</i>	<i>7</i>
ARTICLE - II.3.2. - <i>Définition des bétons.....</i>	<i>8</i>
ARTICLE - II.3.3. - <i>Mortiers.....</i>	<i>8</i>
ARTICLE - II.3.4. - <i>Sables et granulats.....</i>	<i>8</i>
ARTICLE - II.3.5. - <i>Ciments.....</i>	<i>9</i>
ARTICLE - II.3.6. - <i>Eau de gâchage.....</i>	<i>9</i>
ARTICLE - II.3.7. - <i>Adjuvants et ajouts.....</i>	<i>9</i>
ARTICLE - II.3.8. - <i>Ouvrages béton.....</i>	<i>9</i>
ARTICLE II.4. - DISPOSITIFS DE FERMETURE.....	11
ARTICLE II.5. - ENROCHEMENTS.....	12
ARTICLE - II.5.1. - <i>Provenance.....</i>	<i>12</i>
ARTICLE - II.5.2. - <i>Morphologie.....</i>	<i>12</i>
ARTICLE - II.5.3. - <i>Caractéristiques.....</i>	<i>12</i>
ARTICLE - II.5.4. - <i>Blocométrie.....</i>	<i>13</i>
ARTICLE - II.5.5. - <i>Contrôles et essais sur les enrochements.....</i>	<i>13</i>
CHAPITRE III MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	13
ARTICLE III.1. - FOUILLES POUR OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT.....	13
ARTICLE III.2. - COLLECTEURS.....	14
ARTICLE - III.2.1. - <i>Stockage et manutention des tuyaux.....</i>	<i>14</i>
ARTICLE - III.2.2. - <i>Pose en tranchées.....</i>	<i>15</i>

ARTICLE - III.2.3. - Contrôles et réception.....	15
ARTICLE - III.2.4. - Remblaiement des fouilles.....	16
ARTICLE III.3. - BORDURES BÉTON.....	16
ARTICLE III.4. - OUVRAGES DE COLLECTE.....	17
ARTICLE - III.4.1. - Généralités.....	17
ARTICLE - III.4.2. - Cunettes et caniveaux béton.....	17
ARTICLE - III.4.3. - Contrôle et réception cunettes et caniveaux.....	17
ARTICLE III.5. - ENROCHEMENTS.....	18
ARTICLE - III.5.1. - Mise en œuvre.....	18
ARTICLE - III.5.2. - Contrôles et essais.....	18
ARTICLE III.6. - ÉPREUVES DE RÉCEPTION DU RÉSEAU.....	19
ARTICLE - III.6.1. - Généralités.....	19
ARTICLE - III.6.2. - Autres modalités.....	19

CHAPITRE I DISPOSITIONS GÉNÉRALES

ARTICLE I.1. - Généralités

Le présent fascicule s'applique aux travaux d'assainissement nécessaires à la réalisation du contournement Nord du Teil.

Les ouvrages à réaliser sont décrits par le présent fascicule du CCTP complété par les plans joints au DCE.

Par ailleurs, ils doivent répondre aux références réglementaires et normatives suivantes :

- CCTG, avec notamment les fascicules suivants :
 - fascicule 2 « Terrassements généraux »,
 - fascicule 31 « Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton »,
 - fascicule 65 « Exécution des ouvrages de génie civil en béton »,
 - fascicule 70 titre I « Fourniture, pose et réhabilitation de canalisations d'eaux à écoulement à surface libre »,
 - fascicule 70 titre II « Ouvrages de recueil, de stockage, de restitution des eaux pluviales »,
- « Drainage routier », guide technique SETRA – Mars 2006,
- « Assainissement routier », guide technique SETRA – Octobre 2006,
- « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées », guide technique LCPC-SETRA – Mai 1994 ; note d'information n° 117 (CD) du SETRA – Juin 2007,
- « Pollution d'origine routière » Guide technique SETRA – Août 2007.

Les travaux seront réalisés selon les normes en vigueur et notamment (liste restant non exhaustive) :

- norme européenne NF EN 476 « Exigences générales pour les composants utilisés pour les branchements et les collecteurs d'assainissement » de mars 2011,
- norme européenne NF EN 1916 « Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibré acier et béton armé » de décembre 2003.

ARTICLE I.2. - Travaux réalisés lors des marchés précédents

Les travaux d'assainissement réalisés dans les précédents marchés (TOARC 1, 2 et 3) concernent principalement :

- la construction puis déconstruction du réseau d'assainissement provisoire de la plate-forme de travail y compris la création de bassins provisoires,
- la construction des 4 bassins définitifs d'assainissement,
- la construction du réseau définitif d'assainissement profond de collecte des eaux superficielles de la section courante (canalisations, regards...),
- l'assainissement de la couche de forme de la section courante (fossés de déblai),

- l'assainissement définitif des écoulements naturels de la section courante (pied de remblais, crête de déblais),
- les ouvrages de raccordements entre les différents dispositifs d'assainissement,
- la fourniture et la pose d'ouvrages hydrauliques (cadres et buses petites et grandes tailles).

ARTICLE I.3. - Travaux objets du présent fascicule

Les travaux d'assainissement concernent essentiellement l'assainissement de surface de la section courante de la RN102.

Ils comprennent également :

- la construction d'une partie de réseau d'évacuation enterré (collecteur béton) entre les ouvrages d'art OA5 et OA6,
- la réalisation d'ouvrages de liaison entre cunette béton et caniveau à fente,
- la mise à niveau d'ouvrages existants (ouvrages de liaison, regards sur collecteurs...),
- l'entretien du réseau pendant toute la durée du chantier et le nettoyage complet à la fin des travaux.

ARTICLE I.4. - Principes d'assainissement retenus

ARTICLE - I.4.1. - Délimitation des bassins versants

La section courante de la RN102 est découpée en quatre bassins versants routiers :

- le BVR1, du PT15 au PT92,8,
- le BVR2, du PT92,8 au PT146,2,
- le BVR3, du PT146,2 au PT207,
- le BVR4, du PT207 au PT236.

À chacun de ces bassins versants routiers est associé un bassin de rétention (BR).

ARTICLE - I.4.2. - Dispositifs d'assainissement

Les eaux de ruissellement de chaussée de ces quatre bassins versants routiers sont collectées par l'intermédiaire de cunettes béton dans les sections en déblai ou de caniveaux à fente dans les sections en remblai, puis dirigées vers les bassins de rétention et de traitement via un réseau de collecteurs.

Le système de collecte récupère uniquement les eaux de ruissellement de la plateforme routière, ainsi que les talus routiers dans les sections en déblai.

ARTICLE - I.4.3. - Principes de dimensionnement de l'assainissement

La méthode de dimensionnement des systèmes de collecte est celle du guide technique Assainissement Routier du SETRA d'Octobre 2006.

Les calculs de débit ont été faits en prenant en compte la plateforme routière et les talus de déblais récupérés sur certaines sections. Les calculs sont faits avec la méthode rationnelle, avec les périodes de retours associées aux BVR.

La station météo de référence est celle de Montélimar pour des pluies de 6 min à 6 h.

ARTICLE - I.4.4. - Engagement spécifique concernant le lit d'arrêt d'urgence

Le lit d'arrêt d'urgence fait l'objet d'un assainissement spécifique (collecte des eaux pluviales ou pollution accidentelle par percolation jusqu'à un lit étanche, puis traitement des eaux par débourbeur – déshuileur avant rejet dans le milieu naturel).

ARTICLE I.5. - Documents d'exécution

L'entrepreneur a la charge d'établir le projet d'exécution des ouvrages d'assainissement à réaliser. Pour ce faire, il devra d'abord s'assurer de l'exactitude des renseignements et des documents qui lui seront remis par toutes vérifications et tous relevés de mesures qu'il jugera nécessaires (sondages, topographie, etc.).

L'entrepreneur établira ensuite les documents suivants :

- les plans cotés des ouvrages linéaires et en particulier les profils en long des caniveaux et cunettes,
- les dessins et notes de calcul des coffrages et ferraillements des ouvrages coulés en place.

Il procédera à tous les relevés nécessaires à la cotation précise des ouvrages et au calage des fils d'eau.

L'exécution d'un ouvrage ou partie d'ouvrage ne pourra être engagée avant que les documents d'exécution n'aient été visés (plans et notes de calculs) par le maître d'œuvre.

La rémunération des études et de l'établissement des documents d'exécution est incluse dans le prix « Études des méthodes et documents d'exécution » du bordereau des prix.

CHAPITRE II PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE II.1. - Collecteurs circulaires en béton armé

Tous les collecteurs circulaires seront en béton armé centrifugé de classe de résistance 135A, avec pièces de jonction et pièces de raccord nécessaires.

Les collecteurs en béton armé sont à collets et joints souples avec bague d'étanchéité.

Les joints sont de type intégré en caoutchouc et conformes aux normes :

- NF EN 681-1 à 4 « Garnitures d'étanchéité en caoutchouc – Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation »,
- NF EN 1916 et son complément NF P 16 345-2.

Aucun défaut d'étanchéité ne sera toléré.

Tous les collecteurs et l'ensemble des éléments de raccordement devront être préfabriqués dans des usines agréées et satisfaire aux prescriptions du fascicule n° 70 du CCTG et aux normes en vigueur (NF EN 476).

Les canalisations proviendront d'usines admises à la marque NF-SP et figurant sur la liste établie par l'AFNOR pour la catégorie utilisée.

Chaque produit portera un marquage CE indélébile conforme à la norme NF EN 476 indiquant :

- le numéro de la norme européenne (numéro de la norme de produit),
- l'identification du fabricant, du lieu et de la date ou période de fabrication,
- l'identification de l'organisme tiers chargé de la certification,
- l'identification des classes, le cas échéant,
- l'identification de l'usage, le cas échéant.

Les fournisseurs devront de plus :

- présenter un certificat ISO 9002 de l'AFAQ, du BVQI ou d'un autre organisme certificateur accrédité par le COFRAC, relatif aux produits vendus,
- produire un plan qualité de l'usine et un PAQ qui portera notamment sur la régularité et la fiabilité des produits.

Tout élément qui sera livré sur le chantier non conforme ou en mauvais état (imperfections, blessures, fêlures...) sera évacué sans délai par les soins de l'Entrepreneur et à ses frais.

ARTICLE II.2. - Remblaiement

Les matériaux utilisés pour le remblaiement des fouilles pour regards et autres ouvrages d'assainissement sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre et proviennent, suivant le cas, des fouilles, des terrassements généraux du site ou de carrières soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les matériaux utilisés ne devront pas être sensibles à l'eau et la dimension des plus gros éléments ne devra pas être supérieure à 100 mm. En outre, ils devront satisfaire aux prescriptions relatives aux conditions d'utilisation des sols en remblai.

ARTICLE II.3. - Bétons et mortiers

ARTICLE - II.3.1. - Généralités

Les matériaux destinés à la construction des ouvrages devront satisfaire aux conditions fixées par le fascicule 65 du CCTG et complétées par le présent fascicule.

À défaut de stipulation du CCTG ou du CCTP concernant certains matériaux, le titulaire devra préciser, au moment de la présentation de son offre, les conditions auxquelles devront répondre ces matériaux et les essais de contrôle auxquels ils devront être soumis.

Les provenances des matériaux et des produits, ainsi que leurs caractéristiques (courbes granulométriques, équivalent de sable, dureté des granulats, etc.) et le choix de la centrale d'approvisionnement en béton prêt à l'emploi (à conditions que celle-ci figure sur une liste d'agrément approuvée par le Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires) devront être soumis à l'agrément du maître d'œuvre avant la fin de la période de préparation.

Les matériaux dont l'origine n'est pas imposée devront faire l'objet d'une proposition d'agrément par le titulaire, étant entendu que l'agrément ne pourra être donné que pour les meilleures carrières ou ballastières, les usines ayant les meilleures références, les lieux de production dont la qualité n'a pas donné lieu à des difficultés au cours des années précédentes.

Le titulaire sera tenu de justifier, à tout moment sur demande du maître d'œuvre, la provenance des matériaux au moyen de lettres signées du fournisseur ou par toute autre pièce en tenant lieu.

La fourniture à pied d'œuvre de tous les matériaux et produits nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux d'ouvrages faisant l'objet du présent marché fait partie de la mission du titulaire.

ARTICLE - II.3.2. - Définition des bétons

Les désignations, les classes d'exposition, la classe de chlorures et la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206+A2 et de son complément NF EN 206+A2/CN, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau ci-après :

Parties d'ouvrages	Classes d'exposition et chlorure	Classe de résistance	Dmax	Teneur minimale en liant équivalent
Béton de propreté Béton de blocage	X0	C20/25	20 mm	250 kg
Bordures Cunettes Caniveaux à fente Ouvrages de liaison Collecteurs	XC4 XF2	C35/45	20 mm	350 kg

ARTICLE - II.3.3. - Mortiers

Les mortiers sont titulaires de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de scellement ou de calage et devront être conformes à la norme NF EN 998-1.

ARTICLE - II.3.4. - Sables et granulats

Les granulats utilisés pour l'ensemble des bétons et mortiers seront des granulats « naturels » au sens de la norme NF P 18-545, leur aptitude générale à l'emploi est définie dans la norme NF EN 12 620+A1.

Les caractéristiques des granulats doivent respecter les spécifications définies dans l'esprit du guide « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003.

ARTICLE - II.3.5. - Ciments

Les ciments répondent aux spécifications :

- des normes FD P15-010, NF EN 197-1 et NF P 15-317,
- du fascicule 65, notamment son article 8.1.2.1.

ARTICLE - II.3.6. - Eau de gâchage

L'eau de gâchage satisfait aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

En l'absence d'étude appropriée, l'eau de récupération de l'industrie du béton ne peut pas être employée.

ARTICLE - II.3.7. - Adjuvants et ajouts

Les adjuvants et ajouts devront être conformes à la norme NF EN 934-2+A1.

ARTICLE - II.3.8. - Ouvrages béton

Sont particulièrement concernés :

- les ouvrages de liaison,
- les cunettes bétonnées,
- les caniveaux à fente,
- les bordures,

et plus généralement l'ensemble des éléments en béton.

Tous ces ouvrages seront, soit préfabriqués, soit coulés en place.

Leurs caractéristiques dimensionnelles (données à titre indicatives) sont définies dans les différents plans du DCE.

ARTICLE - II.3.8.1 - Ouvrages en éléments préfabriqués en béton

Tous les produits préfabriqués le seront en usine ou sur un chantier spécial dont les installations mécanisées seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Les qualités des éléments mis en œuvre et les conditions de leur réception devront être conformes aux titres I et II du fascicule 70 du CCTG.

Les éléments comportant des imperfections, blessures, fêlures seront évacués du chantier sans délai par les soins du titulaire et à ses frais. L'élément défectueux ne sera pas rémunéré par le maître d'œuvre.

L'évacuation vers une décharge agréée est à la charge du titulaire.

La manutention et la pose des éléments préfabriqués devront respecter les recommandations du fabricant.

ARTICLE - II.3.8.2 - Ouvrages de liaison cunette-caniveau

Les raccordements entre les cunettes et les caniveaux seront coulés en place. Ils seront réalisés en béton tel que défini au § « Bétons et mortiers » du présent fascicule.

Leur implantation sera conforme aux plans, profils types joints au DCE puis repris dans le cadre des plans d'exécution établis par le titulaire et visés par le maître d'œuvre.

En cas d'utilisation de coffrages glissants, une formulation particulière sera étudiée et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

ARTICLE - II.3.8.3 - Caniveaux à fente

Les caniveaux à fente seront réalisés conformément au cahier des profils types et répondront aux spécifications du fascicule 31 du CCTG, des normes NF EN 1433 et NF EN 1433/A1 « caniveaux hydrauliques pour l'évacuation des eaux dans les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules ».

Ils seront, soit :

- coulés en place à l'aide d'une machine à coffrage glissant,
- constitués d'éléments préfabriqués en béton de ciment coulés pleine masse.

Avant toute fabrication, le titulaire devra soumettre au visa du maître d'œuvre le plan d'exécution du caniveau et la note de calcul justificative de son dimensionnement mécanique : épaisseur des parois, du radier, ferrailage...

La pente des caniveaux est en principe parallèle à la pente de la voie projetée.

Le titulaire devra soumettre également à l'agrément du maître d'œuvre :

- les matériaux entrant dans la constitution du caniveau,
- les qualités physiques et mécaniques de l'ouvrage,
- le procédé d'exécution.

Les éléments coulés en place seront réalisés en béton tel que défini au § « Bétons et mortiers » du présent fascicule.

Il proviendra d'usines de béton prêt à l'emploi. La formulation du béton sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les joints d'étanchéité (cas des caniveaux préfabriqués) devront résister aux ultraviolets et aux hydrocarbures. Ils devront être conformes aux spécifications du fascicule 31 du CCTG. Leur procédé et leur nature seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Pour l'utilisation de coffrages glissants, une formulation particulière sera étudiée et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Des regards d'inspection sont installés au droit des caniveaux à fente tous les 50 mètres.

Les provenances seront proposées dans le PAQ du titulaire et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

ARTICLE - II.3.8.4 - Cunettes bétonnées

Les cunettes présentent selon les sections :

- un profil symétrique (pentes variables) avec des largeurs de 120 à 200 cm,
- un profil dissymétrique (pentes variables) avec une largeur de 200 cm.

L'implantation et le dessin des cunettes seront conformes aux plans et au cahier des profils en travers types joints au DCE puis repris dans le cadre des plans d'exécution établis par le titulaire et visés par le maître d'œuvre.

Ces ouvrages sont soit préfabriqués soit coulés en place.

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre :

- les matériaux entrant dans la constitution de la cunette bétonnée,
- les qualités physiques et mécaniques de l'ouvrage,
- le procédé d'exécution.

Les éléments préfabriqués seront conformes aux prescriptions générales de l'article « Ouvrages en éléments préfabriqués en béton » du présent fascicule.

Les joints d'étanchéité seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre et devront résister aux ultraviolets et aux hydrocarbures.

Les éléments coulés en place seront réalisés en béton tel que défini au § « Bétons et mortiers » du présent fascicule.

En cas d'utilisation de coffrages glissants, une formulation particulière sera étudiée et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les regards en fond de cunette devront être mis en œuvre en biais sur la face la moins pentue.

ARTICLE - II.3.8.5 - Bordures béton

Les bordures seront constituées par des éléments préfabriqués en béton de ciment coulés pleine masse et répondront aux spécifications du fascicule 31 du CCTG.

Ils seront conformes aux spécifications de la norme NF EN 1340 et NF P 98-340/CN.

Pour la réalisation des courbes, seuls les éléments de 50, 33 ou 20 cm seront autorisés.

Les provenances seront proposées dans le PAQ de l'entrepreneur et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

ARTICLE II.4. - Dispositifs de fermeture

Les dispositifs de fermeture des regards et ouvrages de liaison (cadres, grilles, tampons, etc.) seront soit en acier, soit en fonte ductile conformément aux normes NF EN 124-1 à NF EN 124-6 « Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules ». Pour faciliter l'ouverture, les tampons seront articulés. Leurs dimensions seront conformes aux plans d'assainissement.

Ils seront de la classe :

- D400 et du type verrouillable pour les dispositifs situés sous circulations éventuelles : chaussée, BDD, cunettes béton...
- C250 pour les autres.

Pour les grilles, à classe de résistance équivalente, les dispositifs à grande surface d'avalement seront privilégiés. Chaque élément fourni devra comporter une marque dans la masse indiquant sa résistance. L'entrepreneur devra toujours s'assurer que les tampons qu'il envisage de mettre en œuvre correspondent bien à la classe voulue en fonction de leur emplacement.

ARTICLE II.5. - Enrochements

ARTICLE - II.5.1. - Provenance

Les enrochements devront parvenir de carrières proposées par le titulaire et agréées par le maître d'œuvre. Ils seront conformes à la norme NF EN 13383-1 « Enrochements » d'Août 2003.

ARTICLE - II.5.2. - Morphologie

Les enrochements seront à angles marqués, de forme cubique de préférence à un enrochement tabulaire plus fragile ou à un bloc arrondi pénalisé par rapport à un bloc anguleux. Ils doivent avoir une dureté suffisante pour pouvoir être manipulés avec des engins mécaniques sans se casser ni se désagréger.

Ils doivent être homogènes et propres, ne s'altérer ni à l'air, ni à l'eau et être exempts de fissuration apparente.

Les critères de sélection de la forme des enrochements sont les suivants :

- le rapport dimensionnel des blocs $(L + G) / 2 E$ ne doit pas être supérieur à 2,5 avec :
 - L = la plus grande dimension (longueur),
 - G = la plus grande dimension mesurable perpendiculaire à la direction L,
 - E = la plus grande dimension perpendiculaire au plan LG,
- les blocs de longueur L supérieure à 3 fois la largeur E seront rejetés,
- les blocs dont les dimensions caractéristiques ne rentrent pas dans les limites de tolérance seront éliminés soit au tri en carrière, soit avant la mise en place.

ARTICLE - II.5.3. - Caractéristiques

Les critères suivants de qualité des blocs sont à respecter :

- la masse volumique des blocs devra être la plus importante possible: au minimum de 2,5 T/m³,
- la résistance mécanique des blocs doit permettre d'éviter la fragmentation lors du transport et la mise en place. Elle devra correspondre à un MDE < 20 %,

- les blocs devront présenter un indice de continuité $I_c > 70$ et un degré de fissuration $D_f < 20 \%$,
- les matériaux utilisés devront être de roche saine et non gélive.

ARTICLE - II.5.4. - Blocométrie

En l'absence de blocométrie sur les plans d'assainissement, ceux-ci seront de la catégorie 10/160 kg et répondront aux caractéristiques suivantes :

- mini : 10 kg (20 cm) au maximum 10 % en poids,
- nominal : 20 kg (25 cm) au minimum 50 % en poids,
- maxi : 160 kg (50 cm) au maximum 10 % en poids.

Dans tous les cas, l'épaisseur de la couche d'enrochements sera égale à 2 fois la dimension du bloc nominal.

ARTICLE - II.5.5. - Contrôles et essais sur les enrochements

Pour l'agrément du lieu d'extraction des enrochements, des essais à la charge du titulaire et exécutés dans un laboratoire agréé par le maître d'œuvre devront être effectués par lot de 10 T avec un minimum de :

- une mesure de masse volumique,
- un micro Deval en présence d'eau (MDE),
- un essai de fissuration comprenant un indice de continuité et un degré de fissuration,
- une mesure de porosité,
- un essai de gel,
- une mesure de la blocométrie.

Sur le chantier, les contrôles concerneront :

- la vérification du poids moyen (nominal), des poids minimum et maximum,
- la vérification de la forme.

CHAPITRE III MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE III.1. - Fouilles pour ouvrages d'assainissement

Les fouilles seront exécutées conformément aux prescriptions de l'article 6.7 du titre I du fascicule 70 du CCTG et suivant les indications portées ci-dessous :

- le fil d'eau est la génératrice intérieure la plus basse du tuyau ou du radier,
- tous les ouvrages seront construits à ciel ouvert,
- les fouilles seront exécutées soit à la main, soit à l'aide d'engins mécaniques selon les circonstances locales et les possibilités ; le mode d'exécution sera proposé par l'entreprise avec une procédure d'exécution et visée par le maître d'œuvre. Celui-

ci pourra interdire l'utilisation d'engins mécaniques notamment en cas de trop grande proximité d'ouvrages, conduites, canalisations, câbles existants,

- les tranchées seront ouvertes avec parois verticales dans la mesure du possible, au moins sur la longueur comprise entre deux regards successifs. Pour les tranchées de hauteur supérieure à 1,30 mètres, le titulaire prendra les dispositions nécessaires pour éviter les éboulements, soit par talutage soit par blindage.

Les fouilles ne pourront être ouvertes avant que le chantier ne soit approvisionné en matériaux nécessaires à leur étalement éventuel, ainsi qu'à la pose de canalisations ou à la construction des ouvrages. Elles ne seront exécutées que sur des longueurs correspondant à ces approvisionnements.

Le titulaire est tenu de disposer sur le chantier de tout matériel d'épuisement nécessaire pour permettre, dans des conditions normales, d'effectuer les travaux à sec.

Les déblais excédentaires seront évacués en décharge agréée.

En cas de rencontre d'excavations, le titulaire devra prendre immédiatement toutes mesures nécessaires pour éviter les accidents ; après sa reconnaissance, il proposera au maître d'œuvre les démolitions, remblais, étalements, consolidations nécessaires.

Le titulaire sera responsable de tous les éboulements qui pourraient survenir, de tous les dommages que pourraient éprouver les terrains publics ou privés, les canalisations de toutes sortes, les détériorations survenant aux revêtements de sols. Il sera également responsable des accidents qui pourraient arriver du fait des travaux, quel qu'en soit le motif, et même ceux occasionnés par les écoulements d'eaux superficielles ou provenant d'ouvrages souterrains dont il a à assurer l'écoulement, ou par la présence de conduites d'eau à l'intérieur ou à proximité des fouilles.

Le fond de fouille sera parfaitement réglé à la pente prescrite et purgé de pierres ou débris solides de toutes espèces. Les maçonneries ou roches rencontrées seront dérasées à 0,20 m au-dessous du fond de fouille prescrit.

Le titulaire assurera l'écoulement des eaux par gravité, de façon à ce que les ouvrages soient effectués à sec. Il est rappelé au titulaire qu'aucun dommage ne doit être causé aux canalisations, conduites, câbles, ouvrages rencontrés pendant l'exécution des travaux, et qu'il doit prendre toutes dispositions utiles notamment pour la protection et le soutien des canalisations, câbles...

ARTICLE III.2. - Collecteurs

ARTICLE - III.2.1. - Stockage et manutention des tuyaux

Conformément aux prescriptions du titre I du fascicule 70 du CCTG, le stockage et la manutention des tuyaux se feront avec les plus extrêmes précautions, en particulier pour éviter toute détérioration des bouts.

Le titulaire vérifiera avant la pose, sous sa responsabilité, l'état des tuyaux et des pièces de raccordement et prendra soin de les débarrasser de tous les corps étrangers qui pourraient s'y être introduits.

Des coupes pourront être faites sur chantier en cas de nécessité et conformément aux prescriptions de l'article 6.8 du titre I du fascicule 70 du CCTG, après accord du maître d'œuvre.

Elles seront toutefois à éviter au maximum, le positionnement exact des ouvrages devant être réglé, autant que faire se peut, en fonction de la longueur des éléments standards de tuyaux.

ARTICLE - III.2.2. - Pose en tranchées

Les tuyaux seront posés conformément à l'article 6.8 du titre I du fascicule 70 du CCTG.

Sauf impératifs de chantier, et après accord du maître d'œuvre, les tuyaux seront toujours posés en partant de l'aval vers l'amont pour permettre de disposer en permanence d'un exutoire, l'about femelle étant tourné vers l'amont. À chaque arrêt du chantier, les extrémités des canalisations en cours de pose seront soigneusement obturées.

Les tuyaux circulaires seront posés sur un lit de sablon, après pilonnage, régnant sur toute la longueur de la fouille. Le lit de pose aura une épaisseur minimale de 10 cm, et 15 cm en cas de sol dur ou rocheux.

Des niches pourront être réalisées pour le positionnement des collerettes.

Le profil en long du radier des canalisations devra être conforme au profil prescrit.

S'il y a lieu de drainer le fond de fouille, le titulaire mettra en place sous le lit de sable, une couche de matériaux drainants en cailloux 20/40 roulés. L'épaisseur de la couche de matériaux drainants sera définie en accord avec le maître d'œuvre.

Un géotextile de séparation sera mis en œuvre, conformément aux spécifications du fabricant, entre la couche de matériaux drainants et le lit de pose en sable (produit à valider par le maître d'œuvre).

ARTICLE - III.2.3. - Contrôles et réception

Les tolérances suivantes devront être respectées :

Nature	Tolérances d'exécution
Implantation en plan	± 5 cm
Altitude du fil d'eau	± 1 cm
Écart angulaire entre deux éléments successifs	Selon normes du fabricant et agrément

Les tuyaux seront réceptionnés après pose et avant remblaiement.

Le remblayage est soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre après production des résultats de contrôle.

ARTICLE - III.2.4. - Remblaiement des fouilles

Le remblaiement des fouilles sera exécuté conformément aux prescriptions de l'article 6.13 du titre I du fascicule 70 du CCTG.

À partir de 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux, le remblai pourra être constitué par les terres extraites, si celles-ci se prêtent au réemploi. Le maître d'œuvre donnera les indications nécessaires à l'entrepreneur à ce sujet. Les blindages seront relevés sur la hauteur à compacter et ce avant compactage.

Le remblai supérieur sera mis en œuvre par couches successives de 0,20 m d'épaisseur, convenablement compacté, à l'aide d'engins mécaniques, sauf prescriptions contraires du maître d'œuvre. Le compactage est également nécessaire au niveau de l'enrobage, sauf éventuellement pour les petits diamètres après accord de maître d'œuvre.

Un grillage avertisseur, dont la couleur sera définie avec le maître d'œuvre devra être placé au-dessus des fourreaux et/ou canalisations.

Les remblaiements des fouilles devront répondre aux prescriptions du guide technique LCPC-SETRA « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées », notamment le chapitre II, de mai 1994, pour une qualité de compactage Q4 si non circulées.

Les objectifs de compacité seront fonctions de l'endroit de mise en œuvre et des sollicitations attendues. Les parties supérieures des tranchées pourront nécessiter une qualité de compactage de Q3 voir Q2.

Les remblaiements sont soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre après production des résultats des contrôles.

ARTICLE III.3. - Bordures béton

La pose de bordures sera exécutée conformément aux prescriptions du fascicule 31 du CCTG. Les éléments préfabriqués seront posés sur un lit de béton de propreté d'épaisseur minimale de 10 cm.

Les joints transversaux entre éléments auront une épaisseur d'un centimètre et seront remplis de mortier de ciment et lissés aux fers. Chaque joint comportera un massif de butée de 15 cm de côté. Toutes les bordures recevront sur leur face arrière un renfort en béton C25/30.

Les bordures et caniveaux collés seront mis en œuvre sur bain de bitume dur 50/60. Le support d'application du liant de collage doit être propre et totalement sec. L'entreprise proposera à l'agrément du maître d'œuvre les dispositions à adopter si le support est légèrement humide ou par vent très fort.

Les tolérances géométriques à respecter pour les bordures et caniveaux sont les suivantes :

	Planimétrie	Altimétrie
Valeur absolue	20 mm	1 mm
Valeur relative entre 2 éléments	2 mm	1 mm

ARTICLE III.4. - Ouvrages de collecte

ARTICLE - III.4.1. - Généralités

Les ouvrages ont leurs implantations définies sur les plans d'assainissement. Ils seront réalisés conformément aux plans d'exécution établis par le titulaire et soumis au visa du maître d'œuvre. Les matériaux en provenance des fouilles seront :

- soit régalandés sur place,
- soit mis en dépôt définitif ou à la décharge.

L'aménagement des zones de dépôts (nivellement et réglage) est à la charge de l'entreprise.

Si pour des raisons de commodité des travaux (essentiellement pour empêcher des arrivées d'eau superficielles ou pour drainer certaines zones du chantier) il s'avère que des fossés provisoires sont nécessaires, la réalisation de ces derniers sera ordonnée par le maître d'œuvre à la charge de l'entreprise. Dans ce cas, l'entreprise fera en sorte d'établir dans la limite du possible ces fossés aux emplacements des fossés définitifs.

Un nettoyage soigné des ouvrages sera exécuté par l'entrepreneur et à ses frais à la fin des travaux de terrassement et d'assainissement. Ce nettoyage comprend l'élimination des boues et des dépôts qui pourraient s'accumuler dans le fond des ouvrages pendant la durée des travaux.

ARTICLE - III.4.2. - Cunettes et caniveaux béton

La réalisation de ces éléments est entreprise avant exécution des couches de roulement de la BDD, sauf circonstance particulière définies avec le maître d'œuvre.

En phase transitoire, en l'attente de la réalisation des couches de chaussée supérieures, le titulaire prend toutes dispositions pour le recueil et l'évacuation des eaux.

L'épaisseur de béton des cunettes est de 10 cm minimum en préfabriqué et de 15 cm minimum si coulé en place.

Le fond de forme est réglé au profil des éléments sur une assise GNT 0/31.5 (extension du remplissage sous BDD).

Les éléments préfabriqués seront mis en place sur un béton de propreté de 5 cm mini d'épaisseur servant de lit de pose. Les joints d'étanchéité sont mis en place soigneusement.

Pour les éléments coulés en place (extrudé), le béton pourra être mis en place directement sur le fond de forme.

Le réglage, la méthode ainsi que l'atelier de compactage/vibration du béton seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

ARTICLE - III.4.3. - Contrôle et réception cunettes et caniveaux

Les épreuves de contrôle des bétons mis en œuvre sur chantier devront être conformes au fascicule 65 du CCTG.

Les tolérances à respecter sont les suivantes :

- en plan : ± 2 cm,
- en nivellement : ± 3 cm pour le fond de terrassement,
- ± 1 cm pour le fil d'eau théorique.

Pour les ouvrages d'assainissement, il faudra toujours une règle de tolérance entre niveau fini des enrobés et niveau fini du bord de l'assainissement. Il ne devra jamais avoir un bord d'assainissement à une cote inférieure au niveau fini de l'enrobé. Il conviendra que la cote bord ouvrage assainissement soit à $[-1,0]$ du niveau fini de la dernière couche de chaussée.

La fréquence des contrôles à réaliser à la charge de l'entrepreneur est de :

- géométrie-plan, nivellement : 1 point par profil sur la fondation et après bétonnage.

ARTICLE III.5. - Enrochements

ARTICLE - III.5.1. - Mise en œuvre

Préalablement à la mise en œuvre, l'entrepreneur définira pour chaque zone un plan type de l'enrochement, comportant notamment le mode d'ancrage, et le soumettra à l'accord du maître d'œuvre.

La mise en place des enrochements se fera en deux phases :

- dans un premier temps, les enrochements les plus gros seront posés sur le fond ou en buttage de pied des enrochements sur talus et berge puis sur les talus et berges jusqu'à la crête de l'aménagement,
- dans un second temps, des blocs de dimensions inférieures seront enchâssés pour obtenir les profils imposés et donner un aspect soigné à l'aménagement.

Dans le cas de mise en place d'un géotextile destiné à retenir les « fines », celui-ci sera recouvert d'une couche de galets permettant d'éviter son poinçonnement par les enrochements.

Le géotextile et les galets seront mis en place avec beaucoup de soin pour éviter toute déchirure. Si, néanmoins, le géotextile était poinçonné, le maître d'œuvre pourrait demander son enlèvement et son remplacement immédiat.

Le massif d'enrochement est constitué par un enchevêtrement d'éléments calés les uns sur les autres. L'ouvrage forme un ensemble très stable qui présente un parement exempt d'écueils et de cavités.

Les vides créés entre les éléments ne doivent dépasser 30 % du volume théorique de l'ouvrage.

ARTICLE - III.5.2. - Contrôles et essais

Des contrôles seront effectués sur le chantier et concerneront :

- la vérification du poids moyen (nominal), des poids minimum et maximum,
- la vérification de la forme.

ARTICLE III.6. - Épreuves de réception du réseau

ARTICLE - III.6.1. - Généralités

Les examens préalables à la réception du réseau d'assainissement mis en œuvre comprennent au minimum, en ordre chronologique d'exécution :

- les contrôles de compactage,
- la vérification des conditions d'écoulement,
- le contrôle visuel et/ou télévisuel,
- la vérification de conformité topographique et géométrique des ouvrages,
- les essais d'étanchéité,
- la vérification de la remise en état des lieux.

Au minimum, un passage caméra sera obligatoire sur toute la section ainsi que des épreuves d'étanchéité et l'hydrocurage du réseau.

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture du personnel, le matériel et l'eau nécessaire aux épreuves listées ci-dessus.

Les conditions de réalisation de ces essais sont détaillées dans l'article 7 du titre 1 du fascicule 70 du CCTG.

ARTICLE - III.6.2. - Autres modalités

D'autres modalités de contrôle pourront être proposées par l'Entrepreneur à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, si les essais ne sont pas satisfaisants, l'Entrepreneur devra, à ses frais, remettre en bon état de fonctionnement la section défectueuse et refaire contradictoirement la réception hydraulique du tronçon en cause.

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

SOMMAIRE

FASCICULE A – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES COMMUNES

FASCICULE B – ASSAINISSEMENT

FASCICULE C – CHAUSSÉES

FASCICULE D – SIGNALISATION VERTICALE

FASCICULE E – SIGNALISATION HORIZONTALE

FASCICULE F – DISPOSITIFS DE RETENUE

FASCICULE G – ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

FASCICULE H – ÉCRANS ACOUSTIQUES

FASCICULE I – ENVIRONNEMENT

FASCICULE J – QUALITÉ

FASCICULE C CHAUSSÉES

CHAPITRE I DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....	5
ARTICLE I.1. - GÉNÉRALITÉS.....	5
ARTICLE I.2. - ESSAIS À RÉALISER.....	5
ARTICLE I.3. - RECONNAISSANCE DES PLATEFORMES SUPPORTS DE CHAUSSEE.....	6
<i>ARTICLE - I.3.1. - Préambule.....</i>	<i>6</i>
<i>ARTICLE - I.3.2. - Nature du support.....</i>	<i>6</i>
<i>ARTICLE - I.3.3. - Modalités de reconnaissance du support.....</i>	<i>6</i>
ARTICLE I.4. - DESCRIPTION ÉLÉMENTAIRE DES TRAVAUX.....	7
ARTICLE I.5. - STRUCTURES DE CHAUSSEES ATTENDUES.....	7
<i>ARTICLE - I.5.1. - Chaussée neuve sur section courante RN102.....</i>	<i>7</i>
<i>ARTICLE - I.5.2. - Chaussée neuve sur giratoire et bretelle de la Sablière.....</i>	<i>8</i>
<i>ARTICLE - I.5.3. - Couche de roulement sur OA existants.....</i>	<i>8</i>
<i>ARTICLE - I.5.4. - Couche de roulement sur les bretelles du demi-échangeur du Frayol et raccordement de la future RN102 entre la RN102 existante et le viaduc du Frayol.....</i>	<i>8</i>
CHAPITRE II CONSTITUANTS DES ENROBÉS.....	9
ARTICLE II.1. - PROVENANCE DES CONSTITUANTS.....	9
ARTICLE II.2. - GRANULATS.....	9
<i>ARTICLE - II.2.1. - Caractéristiques normalisées.....</i>	<i>9</i>
<i>ARTICLE - II.2.2. - Autres caractéristiques.....</i>	<i>10</i>
<i>ARTICLE - II.2.3. - Stockage des granulats.....</i>	<i>10</i>
<i>ARTICLE - II.2.4. - Contrôles et tolérances des granulats.....</i>	<i>11</i>
ARTICLE II.3. - FINES DES SABLES ET FINES D'APPORT.....	11
ARTICLE II.4. - FILLERS D'APPORT.....	11
ARTICLE II.5. - LIANTS HYDROCARBONÉS.....	11
<i>ARTICLE - II.5.1. - Nature et caractéristiques.....</i>	<i>11</i>
<i>ARTICLE - II.5.2. - Conditions de stockage.....</i>	<i>12</i>
<i>ARTICLE - II.5.3. - Contrôles des constituants.....</i>	<i>12</i>
CHAPITRE III PRESCRIPTIONS DE FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES ENROBÉS.....	13
ARTICLE III.1. - FORMULATION DES ENROBÉS.....	13
<i>ARTICLE - III.1.1. - Cadre général.....</i>	<i>13</i>
<i>ARTICLE - III.1.2. - Composition et caractérisation des enrobés.....</i>	<i>13</i>
<i>ARTICLE - III.1.3. - Épreuve et niveau de formulation.....</i>	<i>13</i>

ARTICLE III.2. - FABRICATION DES ENROBÉS.....	14
ARTICLE - III.2.1. - Niveau et capacité de la centrale.....	14
ARTICLE - III.2.2. - Dosage des granulats.....	14
ARTICLE - III.2.3. - Températures d'enrobage.....	14
ARTICLE - III.2.4. - Contrôle de fabrication.....	14
ARTICLE - III.2.5. - Chauffage et déshydratation des granulats.....	15
ARTICLE - III.2.6. - Stockage et chargement des enrobés.....	15
ARTICLE - III.2.7. - Pesage des enrobés.....	15
ARTICLE III.3. - TRANSPORT DES ENROBÉS.....	15
ARTICLE III.4. - BONS D'IDENTIFICATION DES ENROBÉS.....	16
ARTICLE III.5. - MISE EN ŒUVRE DES ENROBÉS.....	17
ARTICLE - III.5.1. - Travaux préalables.....	17
ARTICLE - III.5.2. - Couche d'imprégnation.....	17
ARTICLE - III.5.3. - Couche d'accrochage.....	17
ARTICLE - III.5.4. - Répandage des enrobés.....	18
ARTICLE - III.5.5. - Compactage.....	20
ARTICLE - III.5.6. - Épreuves de convenance de mise en œuvre.....	21
CHAPITRE IV CONTRÔLE DES ENROBÉS.....	21
ARTICLE IV.1. - CONTRÔLE INTÉRIEUR.....	21
ARTICLE IV.2. - CONTRÔLE EXTÉRIEUR.....	21
ARTICLE IV.3. - ÉPREUVES DE CONVENANCE.....	22
ARTICLE - IV.3.1. - Épreuve de convenance de fabrication.....	22
ARTICLE - IV.3.2. - Épreuve de convenance de mise en œuvre.....	22
ARTICLE IV.4. - CONFORMITÉ DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE DES ENROBÉS EN COURS DE CHANTIER.....	22
ARTICLE - IV.4.1. - Épreuve de contrôle de fabrication.....	22
ARTICLE - IV.4.2. - Épreuve de contrôle de mise en œuvre.....	22
ARTICLE - IV.4.3. - Interprétation des résultats des contrôles géométriques.....	29
CHAPITRE V ENDUITS SUPERFICIELS.....	29
ARTICLE V.1. - DOMAINE D'APPLICATION.....	29
ARTICLE V.2. - RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES.....	29
ARTICLE - V.2.1. - Références au CCTG.....	29
ARTICLE - V.2.2. - Références normatives.....	30
ARTICLE V.3. - COMPOSITION ET CARACTÉRISTIQUES DES ENDUITS.....	30
ARTICLE V.4. - CARACTÉRISTIQUES DES GRANULATS.....	30
ARTICLE V.5. - CARACTÉRISTIQUES DES LIANTS HYDROCARBONÉS.....	31
ARTICLE V.6. - TRANSPORT DES ENDUITS SUPERFICIELS.....	31
ARTICLE V.7. - MISE EN ŒUVRE DES ENDUITS SUPERFICIELS.....	31
ARTICLE - V.7.1. - Conditions générales.....	31
ARTICLE - V.7.2. - Répandage.....	31
ARTICLE - V.7.3. - Compactage.....	32

ARTICLE - V.7.4. - Procédure générale de contrôles.....	32
CHAPITRE VI RABOTAGE ET REPROFILAGE.....	33
ARTICLE VI.1. - RABOTAGE.....	33
ARTICLE VI.2. - REPROFILAGE.....	34
ARTICLE - VI.2.1. - Prescriptions générales.....	34
ARTICLE - VI.2.2. - Raccordements entre chaussée neuve et chaussée existante....	34
ARTICLE - VI.2.3. - Nettoyage du support.....	34
CHAPITRE VII INCORPORATION D'AGRÉGATS POUR ENROBÉS RECYCLÉS.....	35
ARTICLE VII.1. - GÉNÉRALITÉS.....	35
ARTICLE VII.2. - UTILISATION DES AGRÉGATS D'ENROBÉS.....	35
ARTICLE VII.3. - TAUX D'UTILISATION DES AGRÉGATS D'ENROBÉS POSSIBLES DANS LE PRÉSENT....	36
ARTICLE VII.4. - FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE.....	36
ARTICLE - VII.4.1. - Caractéristiques des enrobés.....	36
ARTICLE - VII.4.2. - Cas de réutilisation d'agrégats d'enrobés.....	37
ARTICLE - VII.4.3. - Contrôles à produire.....	37
CHAPITRE VIII GRAVES NON-TRAITÉES.....	37
ARTICLE VIII.1. - GÉNÉRALITÉS.....	37
ARTICLE VIII.2. - MISE EN ŒUVRE EN COUCHE DE RÉGLAGE.....	38
ARTICLE VIII.3. - MISE EN ŒUVRE SOUS BERME ET ACCOTEMENTS.....	38
CHAPITRE IX LIT D'ARRÊT ET VOIE D'ACCÈS.....	38
ARTICLE IX.1. - GÉNÉRALITÉS.....	38
ARTICLE IX.2. - CARACTÉRISTIQUES DU LIT D'ARRÊT.....	39

CHAPITRE I DISPOSITIONS GÉNÉRALES

ARTICLE I.1. - Généralités

Le présent fascicule du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés à chaud, destinés à la construction des chaussées du contournement Nord du Teil.

Le CCTP complète pour tout ce qui ne déroge pas aux documents contractuels, le Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG), applicable aux marchés publics de travaux dont les dispositions devront être respectées.

Les matériaux, produits et composants de construction doivent être conformes aux stipulations du marché et aux prescriptions des normes homologuées.

ARTICLE I.2. - Essais à réaliser

Les essais à réaliser en laboratoire ou sur place seront conduits, sauf stipulations particulières, conformément aux modes opératoires de l'AFNOR ou de l'IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux).

Les matériaux, produits et composants utilisés devront être conformes aux stipulations du marché et aux prescriptions des normes homologuées, les normes applicables étant celles en vigueur au premier jour du mois d'établissement des prix défini en page 1 de l'acte d'engagement par le titulaire. Sauf prescriptions contraires du présent CCTP, la fourniture à pied d'œuvre des matériaux, produits et composants est à la charge de l'entreprise.

Dans ses conventions avec un fournisseur ou un producteur, le titulaire lui impose toutes les obligations afférentes à cette fourniture ou production résultant du présent marché. Le titulaire reste entièrement responsable à l'égard du maître d'ouvrage du respect de ces obligations.

Le titulaire devra proposer au maître d'ouvrage les conditions de fabrication, de transport, de stockage et de mise en œuvre de tous les matériaux décrits au présent CCTP.

Tous les matériaux, produits et composants devront provenir d'usines agréées par le maître d'œuvre.

Le titulaire soumettra à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques ne faisant pas l'objet de prescriptions particulières dans le présent CCTP. Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art, ni susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure ou des équipements, aussi bien en phase exécution qu'en phase mise en service. Ces dispositions techniques doivent être assorties des justifications correspondantes : note de calcul, métré, mémoire et tout autre document utile au maître d'œuvre ou demandé par ses soins.

ARTICLE I.3. - Reconnaissance des plateformes supports de chaussée

ARTICLE - I.3.1. - Préambule

Les opérations de reconnaissance de support permettent de vérifier la non-dégradation de la plate-forme support de chaussée, et, s'il y a lieu, à réparer les dégradations qui ont pu se produire entre la date de réception de la plate-forme et la date de début des travaux du présent marché.

ARTICLE - I.3.2. - Nature du support

La plateforme support de chaussée résultant des travaux de terrassements des précédents marchés TOARC n° 1 et 3 est constituée d'une couche de forme en matériaux granulaires d'apport et/ou d'une couche de forme traitée selon les sections.

Sur la section viaduc du Frayol/OA5, la plate-forme support de chaussée résultant des travaux de terrassements est constituée d'une couche de forme en matériaux du site traités au liant hydraulique sur 40 cm d'épaisseur.

Sur la section OA5/OA6, la plate-forme support de chaussée résultant des travaux de terrassements est constituée d'une couche de forme en matériaux granulaires d'apport 0/100 sur une épaisseur de 40 cm.

La couche de forme a été réalisée avec les exigences suivantes :

- tolérance de nivellement : -2 à +2 cm de la cote couche de forme,
- mesure de déformation : $EV2 \geq 120 \text{ MPa}$,
- mesures de déflexion : $d \leq 60/100^e$.

ARTICLE - I.3.3. - Modalités de reconnaissance du support

La reconnaissance du support consiste pour le titulaire à s'assurer du parfait état de surface de la couche de forme préalablement à la mise en œuvre de la couche suivante. (fondation ou réglage suivante la zone).

Le titulaire procédera, sur la base d'une rémunération spécifique, à une reconnaissance topographique et en portance du support lors de la période de préparation du marché.

Les résultats obtenus seront confrontés de manière contradictoire à ceux des contrôles intérieur et extérieur réalisés lors du précédent marché de terrassements et fournis par le maître d'œuvre.

A l'issue de ses opérations de reconnaissance, le titulaire établira un document présentant (si besoin) précisément les anomalies qu'il aura identifiées.

Dans le cas de reprises nécessaires et validées par le MOE elles seront rémunérées dans le cadre des prix prévus au marché.

Le titulaire, après acceptation du support livré ou éventuellement soumis à reprises, devra en assurer le maintien en état jusqu'à la réalisation de la couche de fondation.

ARTICLE I.4. - Description élémentaire des travaux

La réalisation des enrobés hydrocarbonés pour construction de chaussées est prévue dans les secteurs suivants :

- la section courante de la future RN102 entre le viaduc du Frayol et le giratoire des Grimolles (y-compris giratoire de la Sablière et sa bretelle d'accès),
- les bretelles du demi-échangeur du Frayol (couche de roulement en BBTM uniquement),
- le giratoire existant des Grimolles (renouvellement de la couche de roulement),
- les ouvrages existants au niveau de la section courante :
 - viaduc du Chabassot : réalisation de la couche de roulement en BBTM sur la couche de liaison déjà appliquée,
 - viaduc du Frayol et OA n° 4, 5 et 6 : réalisation de la couche de roulement en BBTM après rabotage du BBSG existant.

Le titulaire ne pourra pas commencer une couche (fondation, base, liaison et roulement) sans avoir terminé la couche précédente.

ARTICLE I.5. - Structures de chaussées attendues

ARTICLE - I.5.1. - Chaussée neuve sur section courante RN102

La chaussée de la RN102 est dimensionnée pour une classe de trafic TC530 et une plateforme support de chaussée PF3. Elle est du type GB3/GB3 selon le catalogue des structures types de chaussées neuves (SETRA/LCPC, 1998) avec une couche de liaison en BBSG et une couche de roulement en BBTM.

Conformément à la norme NF P98-150-1, aux normes « produits » NF EN 13 108-1, NF EN 13 108-2 et leurs avant-propos nationaux, et particulièrement les tableaux de correspondances entre les appellations européennes et françaises, les enrobés à mettre en œuvre sont les suivants :

Nature de la couche	Matériau	Appellation européenne	Granularité	Épaisseur	Type ou classe	Norme
Roulement	BBTM 0/10	BBTM 0/10	0/10	2.5 cm	2	NF EN 13 108-2
Liaison	BBSG 0/10	EB 10 liaison 50/70	0/10	6 cm	3	NF EN 13 108-1
Assise (Base)	GB3 0/14	EB 14 assise 50/70	0/14	10 cm	3	NF EN 13 108-1
Assise (Fondation)	GB3 0/14	EB 14 assise 50/70	0/14	11 cm	3	NF EN 13 108-1

ARTICLE - I.5.2. - Chaussée neuve sur giratoire et bretelle de la Sablière

Les structures de chaussée suivantes sont prévues au niveau du point d'échange de la Sablière :

- giratoire

Nature de la couche	Matériau	Appellation européenne	Granularité	Épaisseur	Type ou classe	Norme
Roulement	BBSG 0/10	EB 10 roulement 50/70	0/10	6 cm	3	NF EN 13 108-1
Assise (Base)	GB3 0/14	EB 14 assise 50/70	0/14	12 cm	3	NF EN 13 108-1
Assise (Fondation)	GB3 0/14	EB 14 assise 50/70	0/14	13 cm	3	NF EN 13 108-1

- bretelle

Nature de la couche	Matériau	Appellation européenne	Granularité	Épaisseur	Type ou classe	Norme
Roulement	BBSG 0/10	EB 10 roulement 50/70	0/10	6 cm	3	NF EN 13 108-1
Assise (Base)	GB3 0/14	EB 14 assise 50/70	0/14	12 cm	3	NF EN 13 108-1

ARTICLE - I.5.3. - Couche de roulement sur OA existants

Sur le viaduc de Frayol, ainsi que sur les OA courants (4, 5 et 6), une structure de chaussée est déjà en place avec un BBSG en couche de roulement d'épaisseur variable.

Une couche de roulement de 2,5 cm en BBTM 0/10 sera mise en œuvre après rabotage de 2,5 cm et constituera la couche de roulement définitive.

Sur le viaduc du Chabassot, la couche de roulement de 2,5 cm en BBTM 0/10 sera réalisée directement sur la couche de liaison en BBSG mise en place dans le cadre du marché « Viaducs ».

ARTICLE - I.5.4. - Couche de roulement sur les bretelles du demi-échangeur du Frayol et raccordement de la future RN102 entre la RN102 existante et le viaduc du Frayol

La couche de roulement en BBTM sera réalisée seule, le reste de la structure de chaussée (assise et liaison) ayant déjà été mise en œuvre.

Au préalable le titulaire devra s'assurer que la couche de liaison ne comporte pas de défauts (levé à fournir au MOE).

CHAPITRE II CONSTITUANTS DES ENROBÉS

ARTICLE II.1. - Provenance des constituants

Le titulaire indique dans sa demande d'agrément la provenance des constituants.

La même et unique provenance de granulats par classe granulaire doit être conservée pendant toute la durée des travaux.

En ce qui concerne les liants hydrocarbonés, l'approvisionnement par différentes raffineries ou usines de fabrication d'émulsion est interdit, sauf cas de force majeure. Le changement éventuel de provenance doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées, après information et accord du maître d'œuvre.

ARTICLE II.2. - Granulats

ARTICLE - II.2.1. - Caractéristiques normalisées

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes suivantes : NF EN 13 043 et NF P 18-545.

Les caractéristiques intrinsèques et de fabrication minimales sont indiquées dans les tableaux suivants, selon les codes de la norme NF P 18-545.

ARTICLE - II.2.1.1 - Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement

Produit	Résistance mécanique des gravillons	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Caractéristiques de fabrication des sables	Angularité des gravillons et sables
BBTM	B	II	a	Ang 1
BBSG	B	III	a	Ang 1

Les enrobés mis en œuvre en couche de roulement devront utiliser des liants modifiés et des granulats de PSV supérieur ou égal à 54.

ARTICLE - II.2.1.2 - Spécification des granulats pour couches de liaison et d'assise

Produit	Résistance mécanique des gravillons	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Caractéristiques de fabrication des sables	Angularité des gravillons et sables
BBSG (liaison)	C	III	a	Ang 2
GB (base)	C	III	a	Ang 2
GB (fondation)	C	III	a	Ang 3

*ARTICLE - II.2.2. - Autres caractéristiques**ARTICLE - II.2.2.1 - Granularité*

La position du fuseau de régularité des gravillons de chaque enrobé est définie dans la norme correspondante.

ARTICLE - II.2.2.2 - Angularité

Le rapport de concassage Rc des gravillons et des sables pour le béton bitumineux très minces 0/10 doit être supérieur ou égal à 2.

ARTICLE - II.2.2.3 - Teneur en eau

La teneur en eau des granulats doit être conforme à celle définie à l'article IV.1 du fascicule 23 du CCTG au moment du pesage, à savoir :

- inférieure à 3 % pour les gravillons,
- inférieure à 7 % pour les sables,
- inférieure à 5 % pour les graves.

Les quantités d'eau supérieures aux valeurs autorisées seront défalquées des masses mesurées par pesage.

ARTICLE - II.2.3. - Stockage des granulats

Au démarrage de la fabrication, au moins 75 % des granulats devant être enrobés seront approvisionnés sur l'aire de stockage et de fabrication.

La hauteur maximale des tas ainsi que la distance minimale entre les pieds des tas sont indiquées dans le tableau ci-après en fonction du volume des tas :

Volume de tas	Hauteur maximale	Distance minimale entre pieds de tas
V < 10 000 m ³	H < 6 m	3 m
10 000 m ³ < V < 20 000 m ³	H < 8 m	4 m
V > 20 000 m ³	H < 10 m	5 m

Le mode de mise en tas retenu est le gerbage par chargeur. Le titulaire est tenu de maintenir en permanence sur la zone de stockage au moins un chargeur. Les chargeurs à chenilles sont interdits. Le titulaire devra également maintenir sur le chantier un conducteur par engin de gerbage, rompu à la technique particulière du gerbage.

L'entreprise constituera au minimum 2 tas pour chaque coupure en phase d'approvisionnement. Un tas réceptionné et un tas à réceptionner. Dès lors que le titulaire aura attesté de la conformité du tas à réceptionner, il ne pourra plus procéder à un nouvel approvisionnement de ce tas. Il laissera un délai de 1 semaine (5 jours ouvrés) au contrôle extérieur pour effectuer les essais jugés opportuns par le Maître d'œuvre.

La vérification de la conformité de chaque tas constitue un point d'arrêt. Dès validation du tas à réceptionner, le tas est gerbé sur le tas réceptionné et le titulaire peut à nouveau approvisionner la coupure concernée.

Le titulaire devra préciser au PAQ :

- les procédures particulières qu'il compte utiliser pour la mise en tas des matériaux, et en particulier les dispositions prises pour limiter la ségrégation,
- le plan de gestion des stocks et de circulation sur l'aire,
- les modalités de gestion des eaux,
- les caractéristiques des matériels utilisés,
- la qualification et l'expérience des conducteurs des engins de gerbage.

ARTICLE - II.2.4. - Contrôles et tolérances des granulats

Les contrôles et tolérances devront satisfaire aux spécifications de la norme NF P 18-545.

ARTICLE II.3. - Fines des sables et fines d'apport

Les fines des sables ou les fines du mélange doivent être, pour tous les matériaux, conformes aux spécifications fixées dans la norme NF EN 13 108-1. Les conditions de stockage sont précisées dans la norme NF P 98-150-1.

Leur nature sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

ARTICLE II.4. - Fillers d'apport

Les fillers d'apport devront être conformes à la norme NF EN 13 043.

Les caractéristiques des fillers d'apport à obtenir sont les suivantes :

Paramètre		Spécification	Étendue maximale
Granulométrie (% en masse de passant)	2 mm	Vsi 100	-
	0,125 mm	Li 85	10
	0,063 mm	Li 70	10
Essai Blaine		Étendue déclarée	e < 140 m ² /kg
Masse volumique réelle		Valeur déclarée	
Indice de vide Rigden		V _{28/45}	
Delta température bille-anneau		Δ _{TBA} 8/16	

ARTICLE II.5. - Liants hydrocarbonés

ARTICLE - II.5.1. - Nature et caractéristiques

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12 591, NF EN 13 808 et FD T 65-000.

Les liants modifiés sont soumis à l'accord du maître d'œuvre et leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt. Dans ce cas, le titulaire doit joindre à son dossier d'agrément l'avis technique du CEREMA ou la fiche technique caractérisant le liant si ce dernier n'a pas fait l'objet d'un avis technique.

ARTICLE - II.5.1.1 - Spécifications des liants hydrocarbonés pour les couches de roulement et de liaison

Type d'enrobé	Classe de bitume	Couche d'accrochage
BBTM	bitume modifié	émulsion de bitume modifié par des élastomères
BBSG anti-orniérant (giratoire)	bitume modifié	émulsion de bitume modifié par des élastomères
BBSG 3	bitume pur 50/70	émulsion de bitume pur

ARTICLE - II.5.1.2 - Spécifications des liants hydrocarbonés pour les couches de base et de fondation

Type d'enrobé	Classe de bitume	Couche d'accrochage
GB 3	bitume pur 50/70	émulsion de bitume pur

ARTICLE - II.5.2. - Conditions de stockage

Le PAQ de l'entrepreneur précise les conditions de stockage des liants, en lien, notamment, avec la procédure de contrôle intérieur.

ARTICLE - II.5.3. - Contrôles des constituants

Contrôle interne : le contrôle interne consistera à réaliser des prélèvements, vérification des bons de livraison, essais, vérification de température de stockage

Contrôle externe : pour tous les constituants, le titulaire sera tenu de vérifier le respect du PAQ des fournisseurs. Dans le cadre de son PAQ, le titulaire devra proposer un plan de contrôle externe, couvrant, a minima, les dispositions du présent CCTP.

Contrôle extérieur : le contrôle extérieur s'attachera à vérifier le respect du PAQ du titulaire, notamment quant à l'application effective des mesures prises dans le cadre du contrôle interne et du contrôle externe, tels qu'ils y seront définis. Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer, aux frais du maître d'ouvrage, les essais permettant de vérifier effectivement la bonne marche des contrôles.

CHAPITRE III **PRESCRIPTIONS DE FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE** **DES ENROBÉS**

ARTICLE III.1. - Formulation des enrobés

ARTICLE - III.1.1. - Cadre général

La formulation, la fabrication ainsi que les caractéristiques des enrobés sont conformes au fascicule 27 du CCTG « fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés » ainsi qu'aux normes NF P 98-150-1, NF EN 13 108-1 et NF EN 13108-2.

ARTICLE - III.1.2. - Composition et caractérisation des enrobés

La composition et les caractéristiques de chaque type d'enrobé sont fournies par le titulaire, dans le délai de la période de préparation et annexée au PAQ du titulaire.

L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui doit être levé par le maître d'œuvre.

ARTICLE - III.1.3. - Épreuve et niveau de formulation

L'épreuve de formulation est réalisée en laboratoire.

La norme NF P 98-150-1 explicite les contenus des épreuves de formulation.

Pour le présent marché, les niveaux d'étude de formulation suivants sont demandés :

- niveau 4 pour les couches de GB,
- niveau 2 pour les couches de BBTM et BBSG.

Les essais seront effectués selon les spécifications des normes suivantes :

- essai PCG (NF EN 12 697-31),
- essai Duriez (NF P 98 251-1),
- essai d'orniérage (NF EN 12 697-22),
- essai module de rigidité (NF EN 12 697-26),
- essai de fatigue (NF EN 12 697-24).

L'épreuve de formulation complète, avec les granulats prévus pour le chantier et le procédé de fabrication envisagé, doit dater de moins de 5 ans. Une épreuve de vérification doit être réalisée tous les ans pour l'aptitude au compactage.

Toute introduction d'agréats dans une formule d'enrobé au-delà d'un taux de 10 % rend l'étude de celle-ci caduque. Une nouvelle étude de formulation, spécifiques aux agrégats qui seront mis en œuvre dans le cadre du chantier doit être produite.

Par ailleurs, dès lors que la formule contient des agrégats, quelle qu'en soit la proportion, la description complète de ceux-ci est jointe à l'étude selon les éléments attendus dans le chapitre relatif à la caractérisation des agrégats d'enrobé du présent marché.

ARTICLE III.2. - Fabrication des enrobés

ARTICLE - III.2.1. - Niveau et capacité de la centrale

La centrale doit être de niveau 2, tel que défini par les normes NF P 98-728-1 et NF P 98-728-2. Son système de pesage devra être conforme à la norme NF P 98-750 « Machines pour la construction des routes – Usines de fabrication de mélanges bitumineux – Qualité des systèmes de pesage ».

La capacité nominale de la centrale, telle que définie par la norme NF P 98-701 doit être au moins de 250 tonnes/heure. Dans tous les cas, la capacité nominale de la centrale devra être compatible avec les débits et cadences de mise en œuvre.

L'entrepreneur doit justifier, auprès du maître d'œuvre, d'une centrale de secours de même niveau et capacité.

L'acceptation de la centrale et de la centrale de secours constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Le titulaire, à l'appui de sa demande d'agrément, apportera toutes précisions quant à la localisation de la centrale, les caractéristiques géométriques des aires, la liste des matériels, les conditions de fabrication et de stockage, les itinéraires de transport, le plan d'assurance qualité, etc.

L'entreprise doit fournir les derniers contrôles et réglages, datant de moins d'un an.

ARTICLE - III.2.2. - Dosage des granulats

Le titulaire est tenu d'installer, si nécessaire, un dispositif sur le circuit de dosage du sable fillérisé pour éliminer, le cas échéant, les mottes durcies conformément à la norme NF P 98-728-1.

ARTICLE - III.2.3. - Températures d'enrobage

Les températures minimales de fabrication seront conformes à la norme NF P 98-150-1.

ARTICLE - III.2.4. - Contrôle de fabrication

Le contrôle est réalisé par un module d'acquisition de données fourni par le contrôle extérieur dont les informations recueillies sont validées régulièrement par le maître d'œuvre.

Pour que les caractéristiques soient déclarées conformes, les résultats sont comparés aux seuils suivants, se rapportant à un lot de fabrication d'une journée pour le contrôle par module d'acquisition :

	Écart relatif de la teneur en liant moyenne m du lot par rapport à la teneur en liant théorique m0	Coefficient de variation t/m de la teneur en liant au niveau du lot
Seuil de refus	$\left \frac{m - m0}{m0} \right \leq 2 \%$	$t/m < 4 \%$

En complément du contrôle intégré, des prélèvements sont effectués conformément à l'article 4.16.5.2 de la norme NF P 98-150.

La valeur moyenne des résultats est comparée aux seuils se rapportant à un lot de fabrication d'une journée et indiqués dans le tableau ci-après :

Passant à 10 mm	+ ou - 3 % en valeur absolue
Passant à 6,3 mm	+ ou - 3 % en valeur absolue
Passant à 2 mm	+ ou - 2 % en valeur absolue
Passant 0,063 mm	+ ou - 0,8 % en valeur absolue
Teneur en liant (par extraction)	+ ou - 0,25 % en valeur absolue

Il est rappelé que le seuil annoncé est le seuil de refus.

ARTICLE - III.2.5. - Chauffage et déshydratation des granulats

Le chauffage et la déshydratation des granulats sont réalisés conformément au paragraphe 5.3.1 de la norme NF P 98-728-1. La teneur en eau résiduelle des enrobés sera au maximum de 0.5%.

En cas de mise en œuvre d'enrobés tièdes, ces derniers devront rester conformes aux normes européennes sur les enrobés à chaud : NF EN 13 108-1, NF EN 13 108-2 et NF EN 13 108-7.

De plus, la maniabilité des enrobés livrés sur le chantier devra être garantie.

ARTICLE - III.2.6. - Stockage et chargement des enrobés

Le stockage et le chargement des enrobés sont réalisés conformément à l'article 6.1 de la norme NF P 98-150-1. La capacité et les caractéristiques fonctionnelles (calorifugeage, dispositifs anti-ségrégation...) de la trémie de stockage de la centrale seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

ARTICLE - III.2.7. - Pesage des enrobés

Chaque camion d'enrobé sera pesé par le personnel du titulaire à l'aide d'une bascule régulièrement étalonnée, installée sur l'aire de fabrication. L'étalonnage de l'installation de pesage qui doit être fait par un opérateur agréé (service des poids et mesures) est un point d'arrêt.

Les bons de pesée, édités en continu, seront remis chaque jour à la maîtrise d'œuvre. Le tonnage mesuré par la maîtrise d'œuvre correspondra à la quantité retenue pour la rémunération du titulaire.

ARTICLE III.3. - Transport des enrobés

Les transports des mélanges sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1.

Tous les produits autres que l'huile anti-collage sont proscrits.

Le transport des enrobés entre la centrale et le chantier doit être effectué dans les moindres délais et à une cadence correspondant aux possibilités de mise en œuvre.

Aucune dérogation n'est admise en ce qui concerne le bâchage des camions. La bâche doit recouvrir entièrement le chargement et le pourtour de la remorque ou des ridelles du camion, elle doit être imperméable et fixée efficacement.

Si le temps de transport des enrobés est supérieur à 90 minutes, les camions doivent être munis de bennes calorifugées. En tout état de cause, le délai de ce transport ne devra pas excéder 2 heures.

Les camions utilisés pour le transport des bétons bitumineux doivent, en toutes circonstances satisfaire aux prescriptions du Code de la Route et en particulier à celles des articles R 55, R 56, R 57 et R 58 concernant le poids des véhicules en charge.

La centrale d'approvisionnement en enrobés pour un chantier considéré est la centrale agréée dans le cadre du marché située à la distance la plus courte en kilomètre dudit chantier de mise en œuvre.

L'entrepreneur est tenu d'utiliser le plus court chemin sur des itinéraires autorisés entre cette aire de fabrication et le chantier de mise en œuvre des enrobés. L'itinéraire emprunté par les camions doit être soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Toute surcharge est interdite. **Si une surcharge est constatée, la totalité de la masse des matériaux transportés ne sera pas pris en compte pour le règlement.**

ARTICLE III.4. - Bons d'identification des enrobés

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conformément aux normes « produits » et à l'étiquetage du marquage CE.

Pour les produits non normalisés, le bon d'identification doit comporter les éléments suivants :

- numéro du bon,
- nom ou raison sociale du producteur,
- nom du chantier, du client ou de l'adresse de livraison,
- nom du transporteur et du numéro de véhicule,
- désignation de l'enrobé,
- date de livraison et heure de départ de la centrale,
- masse totale du camion en charge,
- masse du camion à vide,
- masse de l'enrobé livré.

Ce bon en double exemplaire est remis par le chauffeur à son arrivée sur le chantier au représentant de l'entrepreneur ainsi qu'à celui du maître d'œuvre.

Les camions munis de bons non conformes seront refusés.

Un camion refusé ne sera pas pris en compte pour le règlement.

ARTICLE III.5. - Mise en œuvre des enrobés

ARTICLE - III.5.1. - Travaux préalables

- Signalisation

Une signalétique temporaire est mise place en indiquant « risque de fumée » et est obligatoire en cas d'averses.

- Nettoyage du support

Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en œuvre des enrobés au moyen d'une balayeuse mécanique équipée d'un balai métallique.

ARTICLE - III.5.2. - Couche d'imprégnation

Une couche d'imprégnation sera exécutée sur les couches en grave, traitée ou non, avant la mise en œuvre des matériaux enrobés de couches d'assise.

La couche d'imprégnation sera constituée d'une couche d'émulsion dosée à 1 kg/m² de bitume résiduel. Un gravillonnage sur l'imprégnation, sera réalisé à raison de 6 l/m² de gravillons 4/6.

À partir de la composition moyenne, l'Entrepreneur sera amené à procéder à des ajustements de dosages, en fonction :

- de l'état et de la nature du support,
- des conditions climatiques de répandage.

Il proposera ces ajustements au maître d'œuvre pour validation.

Le plan de répandage sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

ARTICLE - III.5.3. - Couche d'accrochage

Avant la mise en œuvre des couches d'assise et des couches de liaison, une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur, répandue mécaniquement à raison de 300 g/m² de bitume résiduel, est répandue sur la chaussée.

Avant la mise en œuvre des couches de roulement sur la section courante (y-compris giratoire), une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume modifié, répandue mécaniquement à raison de 500 g/m² de bitume résiduel, est répandue sur la chaussée.

Du lait de chaux, ou toute autre technique équivalente, sera également répandue sur la couche d'accrochage pour éviter le collage aux pneumatiques.

L'atelier est composé au minimum d'une épandeuse à liant. Par ailleurs, les engins doivent satisfaire aux prescriptions suivantes :

- le coefficient de régularité transversale de la rampe mesurée selon la méthode de la Station d'Essais de Matériels Routiers de Blois (SEMR) devra être inférieur à 0,05,
- les rampes à moyenne et haute pression conviennent, les rampes à basse pression sont exclues (pression inférieure ou égale à 0,25 MPa),

- il est exigé un dispositif de réchauffage de la rampe et de ses accessoires par circulation d'un fluide intermédiaire (ou par un système équivalent),
- l'épandeuse sera en outre équipée d'une commande à distance de l'ouverture et de la fermeture des jets.

La température ambiante superficielle de la chaussée doit être au minimum de 5 °C. La température du liant devra être comprise entre les valeurs suivantes au stockage et au répandage : catégorie 65 M : 50 à 70° C.

La température minimale de répandage sera celle nécessaire pour ramener l'équ Coastosité du liant à une valeur inférieure à 11° C. Le recours à un dopage d'interface est recommandé aux alentours des températures critiques mentionnées ci-dessus. Le répandage est conduit de manière à respecter les tolérances suivantes appliquées à partir du dosage de base :

- plus de 5 %,
- moins de 10 %.

L'épandeuse du liant est en permanence sur le chantier.

La mise en œuvre de la couche d'accrochage nécessite des dispositifs ou produits acceptés par le maître d'œuvre, permettant d'éviter les effets de collage aux pneumatiques des camions approvisionnant l'enrobé. En particulier, il sera réalisé un gravillonnage à 3 l/m² en cas de besoin (traficabilité, problématique de collage aux pneumatiques, de conditions climatiques extérieures, etc.)

Toute circulation autre que celle des camions approvisionnant et du finisseur pour la couche supérieure est interdite sur la couche d'accrochage ou la couche d'imperméabilisation.

ARTICLE - III.5.4. - Répandage des enrobés

L'atelier de mise en œuvre sera relié à la centrale d'enrobage par liaison radio-téléphonique. Le répandage est exécuté conformément à la norme NF P 98-150-1. Le plan de répandage est précisé dans le PAQ du titulaire.

Les températures de répandage sont conformes à celles mentionnées dans les normes « produits ».

ARTICLE - III.5.4.1 - Répandage manuel

Toute intervention manuelle derrière le finisseur devra être réduite au minimum.

Dans les zones où le répandage mécanique n'est pas possible, après accord du Maître d'œuvre, le répandage manuel sera autorisé et réalisé dans les conditions fixées par la norme NF P 98-150-1 paragraphe 9.3.4.

ARTICLE - III.5.4.2 - Répandage par finisseur

Le répandage sera exécuté conformément la norme NF P 98 150-1 paragraphe 9.3.6.

Le répandage sera réalisé de sorte à générer un joint chaud sur les couches de liaison et de roulement. Il sera exécuté dans le sens de la circulation.

La réalisation d'un joint froid sur la couche d'assise doit être également évitée.

Le plan de répardage sera précisé dans le PAQ. Il précisera le matériel utilisé, le phasage du répardage, les points d'entrée et de sortie, la méthode d'approvisionnement, la méthode de guidage, les cadences attendues, les points particuliers.

Préalablement à tous chantiers hors circulation, le maître d'œuvre et l'entrepreneur détermineront le nombre de finisseurs à employer en retenant les principes suivants :

- le répardage est exécuté en pleine largeur sauf dérogation expresse du maître d'œuvre,
- le répardage des enrobés est exécuté au finisseur de grande largeur ou par deux finisseurs équipés d'une table extensible agissant en parallèle. Dans ce cas, l'espacement moyen entre les finisseurs doit être de l'ordre de 5 mètres, sans jamais atteindre les 20 mètres.

En cas de site contraint ou de travaux de finition, le répardage peut s'effectuer manuellement après accord du maître d'œuvre.

Dans le cas de la mise en œuvre des enrobés sur la berme, l'entreprise devra prévoir l'utilisation d'un mini-finisher.

Sauf impossibilité technique, les enrobés seront de préférence tirés dans le sens de la montée. Les giratoires et les accotements seront traités avec des petites tables. La propreté des chenilles sera régulièrement vérifiée. Les bandes de roulement doivent être dégagées de tout obstacle (enrobés tombés devant la trémie par exemple).

Le terme de finisseur « grande largeur » désigne un finisseur pouvant assurer une largeur d'application d'au moins 7 m sans ajout d'extension de table. Dans le cas d'un finisseur grande largeur, il sera systématiquement prévu un alimentateur. Dans les autres cas (tables « classiques »), il est conseillé de prévoir la mise à disposition d'un alimentateur pour permettre d'atteindre les niveaux de qualité attendus.

Dans le cas de l'utilisation d'extension de la table, des extensions de vis devront également être impérativement montées sur la machine afin de garantir l'alimentation en enrobé de la totalité de la table.

Dans le cadre de la mise en œuvre d'enrobés ayant fait l'objet d'un procédé d'abaissement de températures, les procédures d'application et de compactage seront adaptées pour tenir compte des caractéristiques du produit et des conditions climatiques de mise en œuvre. À ce titre, la table du finisseur sera chauffante, les compacteurs seront prévus en nombre suffisants et les bennes des camions seront calorifugées.

Toute surface répardue devra bénéficier du précompactage du finisseur qui devra être équipé d'une table lourde.

Un parc de camions suffisant doit être mis à disposition pour, compte-tenu de la durée du trajet, assurer avec régularité une évacuation de la production du poste d'enrobage et une alimentation de l'atelier de répardage.

ARTICLE - III.5.4.3 - Guidage du finisseur

Le titulaire précisera dans son PAQ le principe de guidage du finisseur qu'il compte mettre en œuvre.

ARTICLE - III.5.4.4 - Conditions météorologiques défavorables

Le répandage des enrobés sera arrêté par pluie forte ou pluie persistante ou dès lors que la température extérieure ou du support sera inférieure à 5 °C ou que la vitesse du vent atteint 30 km/h. Le répandage sur chaussée humide sera admis dès lors que le titulaire assure une évacuation complète de l'eau.

Le répandage des BBTM sera arrêté par temps de pluie ou dès lors que la température extérieure ou du support sera inférieure à 10 °C ou que la vitesse du vent atteint 20 km/h. Le répandage sur chaussée humide ne sera pas autorisé.

ARTICLE - III.5.4.5 - Joints longitudinaux

La réalisation des joints longitudinaux sera précisée dans le PAQ de l'entreprise et devra être conforme à la norme NF P 98 150-1 paragraphe 9.3.2.2.

Les compléments suivants sont apportés :

- les joints longitudinaux entre bandes de répandage seront réalisés à chaud,
- les joints longitudinaux entre 2 couches successives ne devront pas se superposer et seront décalés par une distance minimale de 20 cm,
- le répandage sera réalisé sur des largeurs qui éviteront les joints longitudinaux sur les voies circulées. Les joints seront situés à l'extérieur de la bande de 30 cm réservée au marquage de la chaussée.

ARTICLE - III.5.4.6 - Joints transversaux de reprise

La réalisation des joints transversaux sera précisée dans le PAQ de l'entreprise et devra être conforme à la norme NF P 98 150-1 paragraphe 9.3.2.4.

Les compléments suivants sont apportés :

- la découpe du biseau sera exécutée à l'aide d'une scie à disque,
- les matériaux enlevés seront systématiquement évacués en décharge à la charge de l'entreprise.

ARTICLE - III.5.4.7 - Raccordements définitifs à la voirie existante

Ils seront réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée.

Ces dernières seront 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 seront également réalisés par engravures.

Cette prestation sera réalisée sous circulation (cf. notice DESC).

*ARTICLE - III.5.5. - Compactage**ARTICLE - III.5.5.1 - Modalités de compactage*

La composition de l'atelier de compactage est indiquée dans le PAQ par le titulaire conformément à la norme NF P 98-150-1 paragraphe 9.4.

L'acceptation par le maître d'œuvre de l'atelier et des modalités de compactage constitue un point d'arrêt.

ARTICLE - III.5.5.2 - Épreuve de convenance

Dès que la fabrication des enrobés sera jugée correcte par le titulaire, le maître œuvre pourra faire procéder à l'exécution d'une planche de référence afin de s'assurer que les modalités de compactage arrêtées dans le PAQ permettent d'obtenir la teneur en vides de référence fixée par les normes correspondantes, pour 90 % des valeurs sur un lot minimum de vingt mesures.

En cas de résultats insuffisants, le titulaire sera alors tenu de proposer d'autres modalités. La nouvelle planche de convenance sera réalisée à ses frais.

ARTICLE - III.5.6. - Épreuves de convenance de mise en œuvre

Pour les couches d'assise et la couche de liaison, une planche de référence est réalisée.

L'épreuve de convenance est réalisée pendant la planche de référence en présence du contrôle extérieur. La méthode et les moyens de mesure seront conformes à la norme NF P 98-150-1 paragraphe 12.4.1.

L'acceptation des résultats de pourcentage de vides de la planche de référence sera donnée conformément au tableau 8 de la norme NF P 98-150-1 (article 12.4.2.2.).

Les valeurs V_i et V_s (méthode de l'intervalle) acceptables pour les pourcentages de vides contrôlés seront définis conformément à l'article 12.4.2.3. de la norme NF P 98-150-1.

Pour la couche de roulement de la section courante, des bretelles et du giratoire, une planche de référence est réalisée. L'épreuve de convenance de la macrostructure est réalisée pendant la planche de référence en présence du contrôle extérieur.

Au cours de cette planche de convenance sont définis la température de début de compactage et le plan de balayage permettant d'obtenir les valeurs souhaitées de profondeur moyenne de macrotexture (PMT). Pour être validée, cette épreuve de convenance devra respecter les conditions de la norme NF EN 13 036-1.

CHAPITRE IV CONTRÔLE DES ENROBÉS

ARTICLE IV.1. - Contrôle intérieur

Le contrôle intérieur est conduit conformément aux dispositions du fascicule 27 du CCTG et aux dispositions du PAQ de l'entreprise.

Il est complété par les dispositions listées dans le plan de contrôle du présent marché.

ARTICLE IV.2. - Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur s'attachera à vérifier le respect du PAQ du titulaire, notamment quant à l'application effective des mesures prises dans le cadre du contrôle intérieur de l'entreprise.

Le contrôle extérieur effectuera au minimum :

- une vérification de l'étalonnage de la centrale et de la centrale de secours,
- un contrôle de la fabrication des enrobés,
- un contrôle continu de l'uni sur les couches de base, de liaison et de roulement,
- un contrôle altimétrique aléatoire sur toutes les couches d'enrobés : fondation base, liaison et roulement,
- un contrôle continu de compacité sur les deux couches d'assises (fondation et base) et la couche de liaison,
- un contrôle en continu de la rugosité sur la couche de roulement.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer, aux frais du maître d'ouvrage, les essais permettant de vérifier effectivement la bonne marche des contrôles.

ARTICLE IV.3. - Épreuves de convenance

ARTICLE - IV.3.1. - Épreuve de convenance de fabrication

Elle a lieu au démarrage du chantier après vérification que le matériel soit conforme au PAQ et que les réglages et calibrages des doseurs aient été faits conformément aux normes en vigueur.

L'épreuve de convenance de fabrication d'une durée d'une demi-journée est réalisée en présence du contrôle extérieur. Les contrôles sont effectués sur l'équivalent de 1 ou 2 camions et portent sur :

- la conformité du mélange avec au minimum 10 prélèvements,
- l'homogénéité du malaxage.

Concernant l'homogénéité du malaxage, le coefficient de variation t/m de la teneur en liant doit être inférieur à 5 % où t est l'écart type et m la valeur moyenne de la teneur en liant.

ARTICLE - IV.3.2. - Épreuve de convenance de mise en œuvre

Il sera fait application de l'article III.5.6 du présent fascicule du CCTP.

ARTICLE IV.4. - Conformité de fabrication et de mise en œuvre des enrobés en cours de chantier

ARTICLE - IV.4.1. - Épreuve de contrôle de fabrication

Il sera fait application de l'article III.2.4 du présent fascicule du CCTP.

ARTICLE - IV.4.2. - Épreuve de contrôle de mise en œuvre

ARTICLE - IV.4.2.1 - Nature des contrôles de mise en œuvre

Le contenu du contrôle de conformité de mise en œuvre est le suivant :

- pour les couches de liaison et d'assise (fondation et base) :

- pourcentage de vides
- épaisseur,
- nivellement – altimétrie,
- profil en travers,
- flaches,
- uni,
- pour la couche de roulement en section courante, bretelles, giratoires (BBTM et BBSG) :
 - épaisseur,
 - pourcentage de vides
 - nivellement – altimétrie,
 - profil en travers,
 - flaches,
 - uni,
 - adhérence.

Dans ce qui suit, un lot désigne un ensemble de contrôles effectués pour un type d'essai donné (compacité, contrôle d'épaisseur certains par carottage, nivellement, etc.).

Le nombre de mesures par lot est défini au plan de contrôle (fréquence journalière ou densité de contrôle par profils).

ARTICLE - IV.4.2.2 - Pourcentage de vides

L'intervalle du pourcentage de vides est celui issu de la planche de référence.

Les contrôles sont exécutés conformément à la norme XP P 98-151.

La méthode de l'intervalle (comparaison de la population de contrôle à deux valeurs minimale et maximale, V_i et V_s , définissant un intervalle de pourcentage de vide de référence) est utilisée. Les valeurs V_i et V_s devront être comprises dans la fourchette de pourcentage de vides définie dans les normes « produits » de chaque enrobé (5 et 8 % pour le BBSG classe 3, 0 et 9 % pour la GB classe3).

Deux cas se présentent selon le résultat des mesures :

- si pour un lot donné, au moins 95 % des mesures se situent dans l'intervalle $[V_i, V_s]$, le lot est déclaré conforme,
- si pour un lot donné, moins de 95 % des mesures se situent dans l'intervalle $[V_i, V_s]$, le maître œuvre ordonne la démolition et la reprise de la zone concernée aux frais du titulaire.

ARTICLE - IV.4.2.3 - Épaisseur

Le contrôle de l'épaisseur de chaque couche s'effectue par carottage selon la fréquence définie au plan de contrôle. Les tolérances à retenir sont celles correspondant à un

« grand chantier neuf », conformément à l'article 12.4.3.2 de la norme NF P 98-150-1, à savoir :

- couche de fondation : ± 2 cm,
- couche de base : ± 2 cm,
- couche de liaison : $\pm 1,5$ cm,
- couche de roulement : ± 1 cm.

Ces tolérances s'appliquent pour 100 % des points de mesure.

Le maître d'œuvre précisera au titulaire les lieux précis où il sera tenu d'exécuter des mesures directes réalisées par carottages prélevés dans la chaussée (selon une moyenne de 1 carottage par 500 m en quinconce). De plus, le maître œuvre effectue en continu le contrôle journalier du tonnage par m2.

L'épaisseur est déterminée à partir du pourcentage de vides demandé après la planche d'essai et est comparée à l'épaisseur nominale. La quantité moyenne de matériaux mise en œuvre par unité de surface devra être supérieure à 98 % de celle correspondant à l'épaisseur nominale.

Le titulaire sera tenu de reprendre, à ses frais, les zones où seraient détectées des épaisseurs d'enrobés en dehors des tolérances définies ci-dessus.

ARTICLE - IV.4.2.4 - Nivellement – altimétrie

Le titulaire exécutera les vérifications de nivellement dans les conditions suivantes :

- section à 2 voies : 7 points par profil à toutes les couches,
- section à 3 voies : 9 points par profil à toutes les couches.

Le nombre de points de nivellement sera limité à 3 par profil sur les bretelles, le giratoire, ses voies d'entrée/sortie sur les couches d'assise et de roulement.

Le contrôle de chaque couche s'effectue par rapport au fil rouge par contrôle topographique en z dans les profils de référence ou avec un pas de 20 mètres.

Les tolérances à retenir sont :

- couche de fondation : ± 2 cm,
- couche de base : $\pm 1,5$ cm,
- couche de liaison : $\pm 1,0$ cm,
- couche de roulement : $\pm 0,5$ cm.

Ces tolérances s'appliquent pour 100 % des points de mesure.

De plus, lors de la réception, une tolérance d'alignement en z avec les dispositifs d'assainissement (regards, caniveaux à fente, etc.) est demandée en tout point de nivellement, afin d'éviter les « marches » ou « creux ». La tolérance d'alignement en z de la couche de roulement (fil rouge) avec le dispositif d'assainissement est [0,1] cm pour l'enrobé.

Le titulaire sera tenu de reprendre, à ses frais, les zones où seraient détectées des non-conformités en topographie en dehors des tolérances définies ci-dessus.

ARTICLE - IV.4.2.5 - Profils en travers

Le contrôle se fera conformément au paragraphe 12.4.4 de la norme NF P 98-150-1.

Pour mémoire les tolérances pour les écarts constatés par rapport aux pentes prescrites sont les suivantes :

- couche de base : 1 cm/m pour 95 % des mesures,
- couche de roulement : 0,5 cm/m pour 100 % des mesures.

ARTICLE - IV.4.2.6 - Uni

Organisation générale du contrôle

Le contrôle de l'uni longitudinal des couches de chaussées autres que la couche de roulement n'est a priori pas imposé par la norme NF P 98-150.

Cependant, dans le cadre du présent marché, le contrôle de l'uni est également exigé pour les couches suivantes :

- couche de fondation,
- couche de base,
- couche de liaison.

Un contrôle de l'uni est réalisé à l'aide de l'APL conformément à la norme NF P 98-218-3 et à la méthode d'essai LCPC N°46 « Mesure de l'uni des chaussées routières et aéronautiques – Vérification de la conformité de la couche de roulement des chaussées (module M1) ».

Modalités du contrôle

Les mesures sont exécutées dans les bandes de roulement de chaque voie de circulation.

Pour chaque lot, les spécifications indiquées ci-après sont appliquées pour chaque voie et par sens de circulation à la bande de roulement dont les notes d'ondes ont les valeurs les plus faibles. Si des valeurs sont identiques pour les deux bandes de roulement, on applique les spécifications de la bande de roulement droite.

L'exploitation des résultats est faite par lot de 1 000 mètres sur l'histogramme cumulé des valeurs de coefficients CAPL de chaque lot. La longueur du dernier lot peut être comprise entre 1 000 et 2 000 mètres. À noter que les raccordements Est et Ouest sur la RN 102 existante et sur le giratoire des Grimolles sont intégrés à ces contrôles.

Spécifications

Les seuils de longueur d'ondes à prendre en compte sont ceux du guide technique pour l'application de la circulaire n° 2000-36 du 22 mai 2000 pour une vitesse de 90 km/h et sont indiqués ci-dessous pour chaque couche de chaussée analysée :

Vitesse maximale autorisée	Longueur d'ondes	Spécifications pour lots de 1000m ou incluant l'extrémité du chantier	Couche concernée
90 km/h	PO	100% des notes ≥ 6 90% des notes ≥ 7	Liaison et roulement
	MO	100% des notes ≥ 6 90% des notes ≥ 7	Base, liaison et roulement
	GO	100% des notes ≥ 5 80% des notes ≥ 6	Forme, assises, base, liaison et roulement

Non-respect des seuils de spécification

Pour les couches de chaussées autres que la couche de roulement :

- si, pour au moins une catégorie de longueur d'ondes, plus de 10 % des notes ne respectent pas les seuils de spécification exigés, le titulaire aura comme obligation la réfection à ses frais du lot concerné.
- si, pour au moins une catégorie de longueur d'ondes, moins de 10 % des notes ne respectent pas les seuils de spécification exigés, le titulaire devra prendre, à ses frais, toutes les dispositions pour rattraper les défauts constatés (changement d'atelier, de méthode de guidage...).

Pour la couche de roulement :

- si, en petites ondes (PO), plus de 10 % des notes sont inférieures à six (6) et au moins une note inférieure à cinq (5), le titulaire aura comme obligation la réfection à ses frais du lot concerné,
- si, en moyennes ondes (MO) ou en grandes ondes (GO), les seuils de spécifications ne sont pas respectés, le titulaire devra prendre, à ses frais, toutes les dispositions pour rattraper les défauts constatés (changement d'atelier, de méthode de guidage...).

ARTICLE - IV.4.2.7 - Flaches

Le contrôle des flaches sera réalisé conformément à l'article 12.4.6.1 de la norme NF P 98 150-1 et la norme NF EN 13 036-7 (règle des 3 m). Les tolérances sont fixées conformément au tableau ci-après :

TOLÉRANCES (en cm)	EN LONG	EN TRAVERS
Couche de base	1	1,5
Couche de liaison	0,5	0,8
Couche de roulement	0,3	0,5

ARTICLE - IV.4.2.8 - Adhérence

Organisation générale et modalités du contrôle

Le contrôle de l'adhérence est réalisé conformément à la circulaire n°2002-39 du 16 mai 2002 relative à l'adhérence des couches de roulement neuves et au contrôle de la macrotexture.

Le chantier est décomposé en lot de contrôle ayant une longueur de 1000 m et une largeur égale à celle d'une voie de circulation. La position exacte du point de départ est fixée par le maître d'œuvre. L'extrémité du chantier est incluse dans le dernier lot de contrôle de chaque voie de circulation.

Le contrôle de la macrotexture est effectué sur l'ensemble de la déviation dans un délai maximal de six (6) semaines après la fin de la mise en œuvre de la couche de roulement. Le contrôle consiste en une vérification systématique de l'obtention des niveaux de macrotexture spécifiés.

La même méthode de mesure est utilisée pour la réception de la totalité des lots de contrôle. En cas de contestation des résultats, le titulaire peut procéder à des mesures contradictoires à ses frais mais est tenu d'employer cette même méthode.

Le maître d'œuvre s'assure à l'occasion de la planche de référence réalisée en début de chantier sur une voie de circulation et une longueur de 500 m que les spécifications ci-après peuvent être obtenues par le titulaire. Dans le cas contraire, le titulaire modifie la formule du revêtement à ses frais de manière à satisfaire les exigences imposées.

Spécifications

Les spécifications fixées en termes de profondeur de macrotexture exprimée en profondeur moyenne de texture (PMT) doivent satisfaire à la fois la circulaire adhérence et la norme produit des matériaux utilisés ce qui conduit aux spécifications suivantes :

	BBTM 0/10	BBSG
Profondeur moyenne de texture spécifiée (PMTspé)	≥ 0,80 mm	≥ 0,60 mm
Profondeur moyenne de texture minimale spécifiée (PMTmin)	0,70 mm	0,40 mm

Analyse des résultats

Le contrôle de la macrotexture est effectué :

- soit par une mesure dynamique continue en utilisant une méthode profilométrique (détermination d'une valeur de profondeur moyenne de texture selon la norme NF P 98-216-2) : le résultat de cet essai est recalé par rapport à celui de l'essai de référence (détermination d'une valeur de profondeur calculée de la profondeur de la macrotexture appelée profondeur de texture estimée : PTE). Chaque lot de contrôle fait l'objet d'une mesure en continu dans la bande de roulement droite et dans l'axe de la voie de circulation. Chacune des deux lignes de mesure est découpée en segments de 20 m de longueur, et sur chaque segment est

déterminée une valeur moyenne de PTE. Pour chaque lot de contrôle, on calcule la moyenne des valeurs de PTE obtenues sur chacune des deux lignes de mesure,

- soit par une mesure stationnaire ponctuelle en utilisant la méthode volumétrique de l'essai à la tâche de billes de verre plein (détermination d'une valeur de profondeur moyenne de texture ou PMT selon la norme NF EN 13 036-1) : c'est l'essai de référence. Chaque lot de contrôle fait l'objet d'une mesure tous les 20 m dans la bande de roulement droite et dans l'axe de la voie de circulation. Pour chaque lot de contrôle, on calcule la moyenne des valeurs de PMT mesurées dans chacune des deux lignes de mesure.

Un lot de contrôle est accepté sans réserve :

- si d'une part la moyenne des valeurs de PMT ou de PTE obtenues dans la bande de roulement droite et la moyenne des valeurs de PMT ou de PTE obtenues dans l'axe de la voie de circulation, sont supérieures ou égales à la valeur moyenne spécifiée PMTspé,
- et si d'autre part, il n'existe pas deux valeurs élémentaires de PMT ou de PTE consécutives situées sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers des deux lignes de mesure, inférieures à la valeur minimale spécifiée PMTmin.

Chaque fois qu'un résultat obtenu par une méthode profilométrique ne permet pas d'accepter un lot de contrôle, on effectue des mesures de PMT.

Un lot de contrôle est refusé sans appel si la moyenne des valeurs de PMT obtenu dans la bande de roulement droite ou dans l'axe de la voie de circulation, est égale ou inférieure à la valeur minimale spécifiée PMTmin ou si deux valeurs élémentaires de PMT consécutives situées sur la ligne de mesure ou sur le même profil en travers des deux lignes de mesures, sont inférieures à la valeur minimale spécifiée PMTspé.

Le refus d'un lot de contrôle ne peut pas être prononcé sur la base de valeurs de PTE.

Un lot de contrôle est déclaré litigieux lorsque, sur au moins une ligne de mesure (bande de roulement droite, axe de la voie de circulation), la moyenne des valeurs de PMT obtenues est inférieure à la valeur spécifiée PMTspé mais supérieure à la valeur minimale spécifiée PMTmin. Pour ce cas des mesures complémentaires de coefficient de frottement longitudinal (CFL) sont effectuées roue bloquée et pneumatique AIPCR lisse (norme NF P 98 220-2) à la vitesse de 90 km/h, sur la ou les lignes de mesure non conformes du lot de contrôle litigieux. La valeur moyenne de ces mesures de CFL est ensuite comparée à celle obtenue sur un lot de contrôle accepté dit de référence du même chantier. Si le CFL moyen du lot de contrôle litigieux est supérieur ou égal aux 9/10èmes de celui du lot de contrôle de référence, le lot de contrôle considéré est finalement accepté ; dans le cas contraire, il est définitivement refusé.

Pour chaque lot de contrôle refusé, le titulaire propose au maître d'œuvre une solution de réfection immédiate de tout ou partie(s) de la couche de roulement permettant d'obtenir le niveau de macrotexture spécifié. Après réfection de la couche de roulement, la macrotexture est de nouveau contrôlée selon les modalités définies ci-dessus.

ARTICLE - IV.4.3. - Interprétation des résultats des contrôles géométriques

L'interprétation des résultats du contrôle de conformité des caractéristiques géométriques porte sur :

- l'épaisseur,
- le nivellement,
- les flaches,
- les profils en travers,

Elle est réalisée de la manière suivante :

- si plus de dix pour cent (10 %) des points contrôlés dans la journée sortent des tolérances imposées, le maître d'œuvre pourra prescrire la démolition et l'évacuation à la décharge des parties de couches correspondantes et leur reconstruction aux frais exclusifs du titulaire,
- si, pour deux (2) journées consécutives de travail, plus de dix pour cent (10 %) des points vérifiés sortent des tolérances imposées, le maître d'œuvre prescrira l'arrêt du chantier, l'examen des méthodes et des matériels utilisés, leur révision ou leur remplacement si besoin est, aux frais du titulaire.

CHAPITRE V ENDUITS SUPERFICIELS**ARTICLE V.1. - Domaine d'application**

Cet article s'applique aux enduits superficiels réalisés lors de la reprise de voies communales rétablies dans le précédent marché.

ARTICLE V.2. - Références réglementaires et normatives**ARTICLE - V.2.1. - Références au CCTG**

Dénomination	Titre
Fascicule 23	Granulats routiers
Fascicule 24	Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées
Fascicule 26	Exécution des enduits superficiels d'usure

Il sera de plus fait application du guide CEREMA « les enduits superficiels d'usure » de juillet 2017.

ARTICLE - V.2.2. - Références normatives

Indice				Rubrique	Titre
NF	P	18	545	Granulats	Définition – Conformité – Spécifications
NF	EN	12	271	Enduits superficiels	Spécifications
NF	T	65	12	Liants hydrocarbonés Émulsions anioniques de bitume	Spécifications
NF	EN	13	808	Bitumes et liants bitumineux	Cadre de spécifications pour les émulsions cationiques de liants bitumineux

ARTICLE V.3. - Composition et caractéristiques des enduits

La composition et les caractéristiques des enduits sont fournies par le titulaire, soit à l'appui de son offre et annexée au SOPAQ, soit dans le délai de la période de préparation et annexée au PAQ du titulaire. L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui doit être levé par le maître d'œuvre.

Les spécifications de l'enduit bicouche à mettre en œuvre seront conformes aux normes évoquées à l'article V.2.2.

Cet enduit sera constitué par :

- une première couche de liant à raison de 1 kg/m² d'émulsion de bitume à 69 %,
- une première couche de gravillons 6/10 à raison de 8 litres/m²,
- une deuxième couche de liant à raison de 1,4 kg/m² d'émulsion de bitume à 69 %,
- une deuxième couche de gravillons 4/6 à raison de 5 litres/m².

ARTICLE V.4. - Caractéristiques des granulats

Les granulats pour enduits superficiels doivent répondre aux spécifications de la norme NF P 18-545. Les classes granulaires, caractéristiques normalisées et caractéristiques complémentaires sont récapitulées dans le tableau suivant :

Caractéristiques des enduits	Classes granulaires	Caractéristiques normalisées		Caractéristiques complémentaires
		Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Caractéristiques de fabrication des gravillons	
Enduit bicouche	4/6 6/10	B	II	RC ≥ 2

ARTICLE V.5. - Caractéristiques des liants hydrocarbonés

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est interdit. Le changement éventuel de raffinerie ou de liant doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessite une validation du maître d'œuvre.

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications de la norme NF EN 13 808.

Destination du matériau	Nature	Classe du liant
Enduit pour couche de roulement	Bicouche	Émulsion cationique à 69 % de bitume résiduel

ARTICLE V.6. - Transport des enduits superficiels

Le mode de transport des granulats sera conforme aux normes en vigueur, ainsi qu'aux prescriptions particulières mentionnées au fascicule A du présent CCTP.

ARTICLE V.7. - Mise en œuvre des enduits superficiels*ARTICLE - V.7.1. - Conditions générales*

L'épandage du liant ne peut être réalisé que sur un support sec. Dans le cas d'utilisation d'émulsion, on peut admettre un support très légèrement humide.

Pour être dans des conditions satisfaisantes, la température ambiante doit être $> 10^{\circ} \text{C}$ pour toutes les émulsions.

ARTICLE - V.7.2. - Répandage

La méthode de répandage sera précisée dans le PAQ du titulaire en tenant compte des éléments suivants :

- le répandage sera exécuté sur toute la largeur du support quelle que soit la dimension,
- le répandage sera exécuté dans le sens de la circulation.

Les spécifications relatives au matériel d'exécution sont celles définies dans la norme NF EN 12 271 pour la classe d'enduit ESU.

Par ailleurs, en complément de l'article 6 du fascicule 26 du CCTG, les engins devront satisfaire aux prescriptions suivantes :

- le coefficient de régularité transversale de la rampe mesurée selon la méthode de la Station d'Essais de Matériels Routiers de Blois (S.E.M.R.) devra être inférieur à 0,05,
- les rampes à moyenne et haute pression conviennent, les rampes à basse pression sont exclues (pression inférieure ou égale à 0,25 MPa),

- il est exigé un dispositif de réchauffage de la rampe et de ses accessoires par circulation d'un fluide intermédiaire (ou par un système équivalent),
- la répandeuse sera en outre équipée d'une commande à distance de l'ouverture et de la fermeture des jets.

En complément à l'article 8.3 du fascicule 26 du CCTG, la température de la chaussée doit être au minimum de 5° C. La température du liant devra être comprise entre les valeurs suivantes au stockage et au répandage : catégorie 65 M : 50 à 70° C.

La température minimale de répandage sera celle nécessaire pour ramener l'équiviscosité du liant à une valeur inférieure à 11° C.

Le recours à un dopage d'interface est recommandé aux alentours des températures critiques mentionnées ci-dessus.

Le répandage sera conduit de manière à respecter les tolérances appliquées à partir du dosage de base soit [0 ; +5 %].

La mise en œuvre de la couche nécessitera des dispositifs ou produits acceptés par le maître d'œuvre, permettant d'éviter les effets de collage aux pneumatiques des camions approvisionnant les gravillons.

ARTICLE - V.7.3. - Compactage

Le cylindrage sera assuré au niveau de chaque couche de gravillons par un cylindre muni d'un contrôlographe. Le nombre minimal de passages du compacteur en chaque point de la surface couverte sera proposé par le titulaire et validé par le maître d'œuvre.

Le chantier sera obligatoirement arrêté en cas de panne du compacteur.

ARTICLE - V.7.4. - Procédure générale de contrôles

Elle sera réalisée conformément au CCTG. Elle comprend dans tous les cas :

- l'analyse du PAQ proposé par l'entreprise,
- la vérification de l'application du PAQ,
- la surveillance du contrôle intérieur,
- la compilation des résultats de contrôle et l'établissement du rapport de synthèse,
- la conformité des constituants.

La fourniture des matériaux fait partie du marché. Ils doivent subir les contrôles de conformité nécessaires suivant les spécifications de la norme NF P 18-545.

ARTICLE - V.7.4.1 - Contrôle interne de conformité de mise en œuvre

La consistance du contrôle interne figurera au PAQ du titulaire.

ARTICLE - V.7.4.2 - Contrôle externe de conformité de mise en œuvre

Dans le cadre de son PAQ, le titulaire devra proposer un plan de contrôle externe qui permettra de s'assurer effectivement de la conformité de mise en œuvre.

ARTICLE - V.7.4.3 - Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur s'attachera à vérifier le respect du PAQ du titulaire, notamment quant à l'application effective des mesures prises dans le cadre du contrôle interne et du contrôle externe, tels qu'ils y seront définis.

ARTICLE - V.7.4.4 - Conformité de fabrication

Contrôle externe de fabrication

Dans le cadre de son PAQ, le titulaire devra proposer un plan de contrôle externe qui permettra de s'assurer effectivement de la conformité de fabrication. Il n'est pas donné de plan de contrôle minimal, la responsabilité du contrôle externe incombe entièrement au titulaire.

Contrôle extérieur de fabrication

Le contrôle extérieur s'attachera à vérifier le respect du PAQ du titulaire, notamment quant à l'application effective des mesures prises dans le cadre du contrôle interne et du contrôle externe, tels qu'ils y seront définis.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer, aux frais du maître d'ouvrage, les essais permettant de vérifier effectivement la bonne marche des contrôles.

CHAPITRE VI RABOTAGE ET REPROFILAGE

ARTICLE VI.1. - Rabotage

Le rabotage est essentiellement prévu sur :

- les OA n° 4, 5 et 6,
- le viaduc du Frayol,
- le giratoire des Grimolles,
- la branche RN102 du giratoire des Grimolles jusqu'à la sortie de l'OA6,
- les bretelles de l'échangeur du Frayol (pour ancrage de la couche de BBTM).

Le rabotage prévu sur les ouvrages d'art existants devra faire l'objet d'une attention particulière et tenir compte de la présence des joints de chaussée et du caniveau asphalté. En outre, il imposera de mettre en œuvre des moyens à faible rendement pour découper et retirer les enrobés le long du caniveau asphalté et au droit de chaque joint de chaussée sans endommager ceux-ci.

Les produits issus de ce rabotage seront chargés, transportés, et évacués en décharge agréée, cette évacuation étant comprise dans le prix du rabotage. Ces produits issus de ce rabotage pourront être réintroduits dans les couches de base et de fondation à la hauteur de 10 %.

Le rabotage de chaussée sera effectué conformément à l'article 8 « État du support et préparations préalables » de la norme NF P 98-150-1. Il pourra faire l'objet de plusieurs passes.

Le rabotage s'effectue a froid. S'il subsiste une surface non traitée, notamment en cas de joint biais, la surface résiduelle est démontée à l'aide d'une machine de largeur réduite sur une profondeur prescrite pour le remaniement de la chaussée.

Après rabotage de la chaussée, il sera appliqué :

- un balayage et un nettoyage par grattage mécanique et manuel de la surface à traiter,
- la mise en place d'une couche d'accrochage continue et régulière ou de tout dispositif assurant le collage des couches.

Le rabotage s'effectuera sur une épaisseur variable. Les travaux de rabotage pourront être effectués sous circulation.

ARTICLE VI.2. - Reprofilage

ARTICLE - VI.2.1. - Prescriptions générales

Dans les zones de raccordement du projet sur les voies existantes et préalablement à la mise en œuvre des couches de roulement, des reprofilages devront être exécutés pour le rattrapage des dévers et/ou le rattrapage du profil et/ou conserver le gabarit sous ouvrages.

Ces reprofilages seront exécutés conformément aux prescriptions du fascicule 27 du CCTG et à la norme NF P 98-150-2. Le titulaire proposera à l'agrément du maître d'œuvre, la/les formulation(s) les plus adaptées aux situations à traiter.

Le principe retenu est, après reprofilage, de pouvoir s'assurer sur la chaussée actuelle de la mise en place de la couche de roulement en BBTM (2,5 cm), pleine largeur.

L'épaisseur des couches élémentaires de reprofilage sera fonction de l'épaisseur du rattrapage, dans le respect d'une épaisseur minimale de 2,5 cm.

Au cas où cette dernière condition ne serait pas remplie, il sera procédé à un rabotage de la chaussée pour réaliser l'engravure attendue, l'épaisseur étant à adapter aux couches d'enrobés rencontrées, notamment pour éviter tout feuilletage.

ARTICLE - VI.2.2. - Raccordements entre chaussée neuve et chaussée existante

Ils sont réalisés par engravures. Ces dernières sont dimensionnées en accord avec le maître d'œuvre afin 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.

Les engravures présenteront un décalage de 20 cm minimum entre chaque couche et seront exécutées sur l'épaisseur de la couche considérée.

ARTICLE - VI.2.3. - Nettoyage du support

Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en œuvre des enrobés.

CHAPITRE VII INCORPORATION D'AGRÉGATS POUR ENROBÉS RECYCLÉS

ARTICLE VII.1. - Généralités

La description et la classification des agrégats d'enrobés utilisés comme constituant des mélanges bitumineux seront conformes à la norme NF EN 13 108-8.

Les caractéristiques des agrégats d'enrobés seront reprises dans une Fiche Technique Agrégat d'Enrobé (FTAE), selon le modèle donné en exemple en annexe du guide technique « Utilisation des normes enrobés à chaud » (GUNE) de janvier 2008. Elle précisera le lieu exact de stockage des agrégats d'enrobés concernés, de sorte à ce qu'un contrôle puisse être effectué par le maître d'ouvrage ou son représentant.

Cette fiche doit dater de moins de 6 mois. L'entreprise devra accompagner la FTAE des PV d'essais attestant de l'absence de contamination des agrégats par des substances dangereuses. Les agrégats d'enrobés contenant de l'amiante ou des HAP seront systématiquement refusés. Elle sera intégrée au PAQ du chantier sur lequel les agrégats seront mis en œuvre.

Le guide technique CEREMA « Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud – État de l'art et recommandations » de juillet 2021 doit servir de bases aux échanges sur le recyclage des agrégats d'enrobés. Il remplace le chapitre 7 du GUNE de janvier 2008 évoqué plus haut.

ARTICLE VII.2. - Utilisation des agrégats d'enrobés

Le tableau suivant complète la norme NF EN 13 108-8 et précise l'emploi possible des agrégats d'enrobés dans la formulation d'enrobés neufs suivant leur composition et caractérisation.

Utilisation des agrégats d'enrobés								
Usage dans la chaussée	Couche de roulement		0 %	10 % ⁽¹⁾		• 30 %	10 %	40 %
	Couche de liaison		10 %	20 %	30%	40 %		
	Couche d'assise							
Composants de l'agrégat d'enrobé	Liant bitumineux	Teneur	TL _{NS}	TL ₂		TL ₁		
		Pénétrabilité ou TBA	B _{NS}		B ₂	B ₁		
	Granulat	Granularité	G _{NS}		G ₂		G ₁	
		Caractéristiques intrinsèques	R _{NS}			R ₁	R _{NS}	R ₁

⁽¹⁾ si la teneur en liant moyenne de l'agrégat est supérieure à 5 %, on considère que l'enrobé est un béton bitumineux dont les granulaires ont été choisis selon des critères minimaux voisins de ceux qui sont recherchés pour le matériau recyclé.

Tableau 11: utilisation des agrégats d'enrobés

Les pourcentages d'agrégats d'enrobé indiqués dans ce tableau peuvent être augmentés sous réserve de la caractérisation des lots d'agrégats ou des provenances maîtrisées de ceux-ci tout en garantissant l'homogénéité et le respect des spécifications.

Il faudra donc procéder à la connaissance des agrégats pour pouvoir utiliser les agrégats d'enrobés aux pourcentages définis dans le tableau ci-dessus :

- teneur en liant (TL) moyenne et étendue,
- pénétrabilité minimale ou température bille et anneau maximale (B) du liant de l'agrégat et étendue,
- homogénéité granulométrique (G) des agrégats d'enrobé,
- caractéristiques intrinsèques et angularité (R).

Un test de PSV sur les agrégats d'enrobés utilisés dans les couches de roulements sera également demandé dans le cadre de cette connaissance des AE.

ARTICLE VII.3. - Taux d'utilisation des agrégats d'enrobés possibles dans le présent

Dans le cadre du présent marché, les pourcentages maximaux d'agrégats acceptés au niveau des formulations d'enrobés, sont les suivants :

- 20 % pour la couche de roulement,
- 30 % pour les autres couches.

ARTICLE VII.4. - Fabrication et mise en œuvre

Le titulaire définit la composition et les caractéristiques des enrobés dont il fournit les granulats et les agrégats d'enrobés.

Le PAQ précise :

- les dosages retenus,
- les pourcentages de vide à obtenir sur chantier,
- les seuils de refus à la fabrication indiqués à l'article intitulé « Épreuve de contrôle de fabrication » du présent fascicule.

Le titulaire peut proposer, pour certaines formules, des seuils de refus différents en les justifiant par l'épreuve de formulation. Ces nouveaux seuils sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

ARTICLE - VII.4.1. - Caractéristiques des enrobés

Les caractéristiques de chaque enrobé, dont les granulats et les agrégats d'enrobés sont fournis par le titulaire, doivent être conformes à la norme correspondante.

Ces enrobés font obligatoirement l'objet d'une épreuve de formulation au niveau spécifié dans la norme produit. L'épreuve complète avec les granulats et les agrégats d'enrobés prévus pour le chantier doit dater de moins de cinq ans. En cas de recyclage à très fort taux, le niveau de l'étude sera augmentée d'une classe.

Si l'épreuve de formulation complète date de plus d'un an, il est réalisé au moins une épreuve de vérification. Dans le cas d'une épreuve de vérification, la courbe de pourcentage de vides en fonction du nombre de girations à l'essai de presse à

cisaillement giratoire selon la norme NF EN 12 697-31 ne doit pas s'écarter de 1,5 % par rapport à celle obtenue lors de l'épreuve initiale. Dans le cas contraire, le titulaire refait une épreuve au niveau spécifié ci-après.

Les masses volumiques réelles des enrobés nécessaires à l'épreuve de formulation doivent être mesurées selon la norme NF EN 12 697-5 (méthode A à l'eau).

Une nouvelle épreuve de formulation doit être réalisée dans les cas suivants :

- en cas de changement dans les granulats et/ou de changement du bitume selon la norme NF EN 13 108-20,
- en cas de changement de ± 5 % du taux de réutilisation d'agrégat d'enrobé ou de changement d'une des caractérisations de l'agrégat d'enrobé suivante :
 - étendue de la teneur en liant,
 - caractéristiques du liant et étendue,
 - homogénéité granulométrique,
 - caractéristiques intrinsèques et angularité.

ARTICLE - VII.4.2. - Cas de réutilisation d'agrégats d'enrobés

Dans le cas d'emploi d'enrobés recyclés avec un taux de réutilisation des agrégats d'enrobé supérieur à 10 %, les relevés du module d'acquisition de données de la centrale doivent être fournis au maître d'œuvre pour vérification du taux de réutilisation.

ARTICLE - VII.4.3. - Contrôles à produire

Dans le cas d'emploi d'enrobés recyclés avec un taux de réutilisation des agrégats d'enrobé supérieur à 10 %, le titulaire effectue les contrôles suivants réalisés lors de l'épreuve de convenance de fabrication ou d'un contrôle de fabrication :

- contrôle au niveau des prédoseurs du pourcentage de recyclés incorporé lors de visite en centrale,
- contrôles des caractéristiques du bitume d'apport, du liant de l'agrégat et du liant de l'enrobé fabriqué, réalisés sur des prélèvements en centrales afin de vérifier la conformité des liants et la cohérence entre ces trois résultats de mesure.

CHAPITRE VIII GRAVES NON-TRAITÉES

ARTICLE VIII.1. - Généralités

Des graves non traitées (GNT) seront utilisées dans le présent marché dans le cadre d'une mise en œuvre :

- en couche de réglage sur couche de forme granulaire (épaisseur 10 cm),
- en remplissage sous berme et en accotement.

Les matériaux de granularité 0/31.5 seront d'apport extérieur provenant de carrières agréées par le maître d'œuvre et seront conformes aux normes NF EN 13 285 (GNT 2) et NF EN 13 242+A1.

Ces matériaux seront soumis au visa du maître d'œuvre avant toute mise en œuvre et seront insensibles à l'eau avec très peu de fines et devront satisfaire aux spécifications suivantes :

- LA et MDE ≤ 45 ,
- passant 80 μm < 12 %,
- non gélifs au sens de la norme NF P 18-545,
- VBS $\leq 0,10$ g de bleu / 100 g de sol.

ARTICLE VIII.2. - Mise en œuvre en couche de réglage

La couche de réglage mise en œuvre sur les sections avec couche de forme granulaire sera réalisée à partir de matériaux de type grave non traitée GNT 0/31,5.

Ces matériaux seront compactés dans les conditions et prescriptions du GTR avec un objectif de densification q3.

Le maître d'œuvre pourra prescrire l'arrosage des matériaux.

ARTICLE VIII.3. - Mise en œuvre sous berme et accotements

Les bermes de la RN102 sont d'une longueur variable de 1 à 1,50 m suivant les sections.

Elles sont constituées d'une couche de surface en BBSG 0/10 complétée par des matériaux en grave non traitée GNT 0/31,5.

Le remplissage des accotements se fera via des matériaux en grave non-traitée 0/31,5.

Ils seront compactés dans les conditions et prescriptions du GTR avec un objectif de densification q3.

Le maître d'œuvre pourra prescrire l'arrosage des matériaux.

CHAPITRE IX LIT D'ARRÊT ET VOIE D'ACCÈS

ARTICLE IX.1. - Généralités

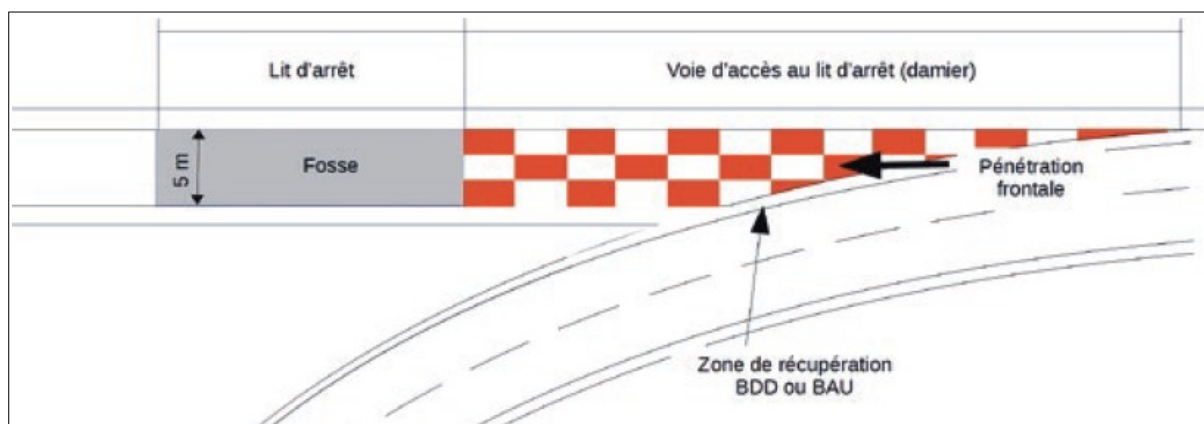
Un lit d'arrêt est à réaliser au niveau du PT 206 de la section courante de la RN102.

Le lit d'arrêt d'urgence est un dispositif permettant d'immobiliser, en limitant les dommages pour le conducteur et son véhicule, un poids lourd en perdition. Il est constitué d'une fosse remplie de gravillons dans laquelle le véhicule vient s'enliser progressivement.

La voie d'accès au lit d'arrêt est conçue pour permettre à un conducteur de poids lourd en perdition d'accéder sans contrainte au lit d'arrêt. Elle est positionnée en dehors de la zone de récupération : bande dérasée ou bande d'arrêt d'urgence.

La voie d'accès, supportant le damier constitué d'une succession de rectangles rouges et blancs, doit être uniformément revêtue. Elle est composée d'un biseau de raccordement et d'un tronçon pleine largeur.

Schéma de principe d'un lit d'arrêt :

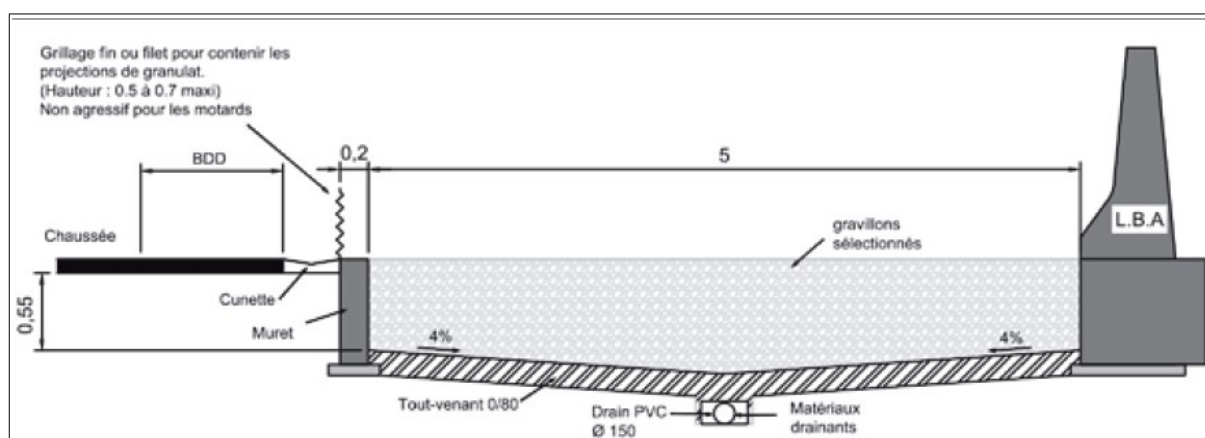


ARTICLE IX.2. - Caractéristiques du lit d'arrêt

• Largeur du lit d'arrêt

Afin de permettre une bonne accessibilité par un véhicule en détresse, la largeur normale de la fosse du lit d'arrêt est de 5,00 m.

Schéma de principe du lit d'arrêt pleine largeur (coupe transversale) :



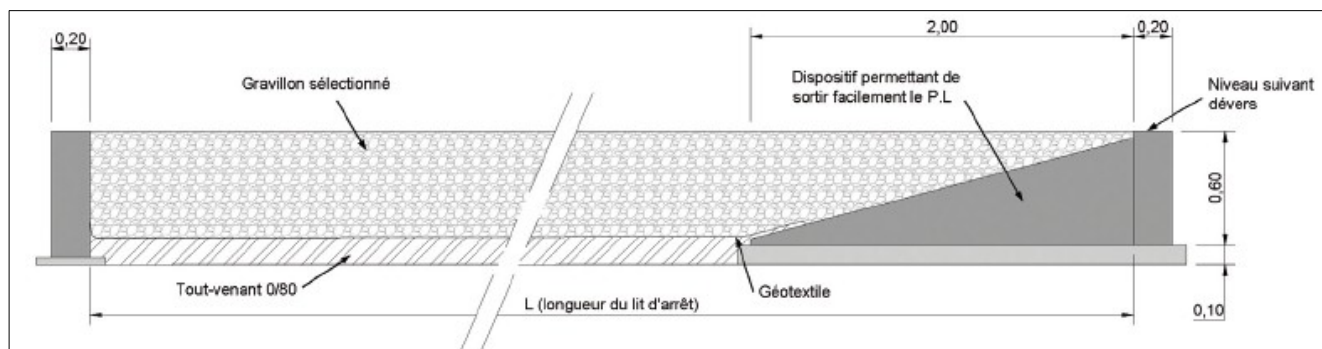
• Longueur du lit d'arrêt

Trois principaux paramètres influent sur la longueur de la fosse du lit d'arrêt :

- la vitesse d'entrée du véhicule dans le lit d'arrêt,
- la pente longitudinale du lit d'arrêt,
- les caractéristiques des granulats.

La longueur retenue dans le cadre du présent marché est de 90,00 m.

Schéma de principe du lit d'arrêt pleine largeur (coupe longitudinale) :



Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

SOMMAIRE

FASCICULE A – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES COMMUNES

FASCICULE B – ASSAINISSEMENT DE SURFACE

FASCICULE C – CHAUSSÉES

FASCICULE D – SIGNALISATION VERTICALE

FASCICULE E – SIGNALISATION HORIZONTALE

FASCICULE F – DISPOSITIFS DE RETENUE

FASCICULE G – ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

FASCICULE H – ÉCRANS ACOUSTIQUES

FASCICULE I – ENVIRONNEMENT

FASCICULE J – QUALITÉ

FASCICULE D SIGNALISATION VERTICALE

CHAPITRE I GÉNÉRALITÉS.....	5
ARTICLE I.1. - OBJET DU PRÉSENT FASCICULE.....	5
ARTICLE I.2. - CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	5
ARTICLE - I.2.1. - Documents techniques et normes de référence.....	5
ARTICLE - I.2.2. - Travaux compris dans l'entreprise.....	5
ARTICLE - I.2.3. - Matériaux imposés.....	6
ARTICLE I.3. - DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	7
ARTICLE - I.3.1. - Conditions générales de circulation.....	7
ARTICLE - I.3.2. - Déroulement des travaux.....	7
ARTICLE - I.3.3. - Coordonnées en plan et en altitude.....	8
ARTICLE - I.3.4. - Références géométriques.....	8
ARTICLE - I.3.5. - Piquetage et bornage.....	8
CHAPITRE II ORGANISATION DU CHANTIER ET MAÎTRISE DE LA QUALITÉ.....	8
ARTICLE II.1. - CONTRAINTES ET SUJÉTIONS.....	8
ARTICLE - II.1.1. - Contraintes et sujétions liées aux accès et à la circulation.....	8
ARTICLE - II.1.2. - Contraintes et sujétions liées à l'exécution des travaux.....	8
ARTICLE II.2. - ORGANISATION DU CONTRÔLE DE L'EXÉCUTION.....	9
ARTICLE II.3. - APPROVISIONNEMENT ET RANGEMENT DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES.....	9
ARTICLE II.4. - DOCUMENTS D'EXÉCUTION.....	10
ARTICLE II.5. - DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS.....	11
CHAPITRE III QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX.....	11
ARTICLE III.1. - DESCRIPTION DES PARTIES D'OUVRAGE.....	11
ARTICLE - III.1.1. - Implantation et dimensions.....	11
ARTICLE - III.1.2. - Généralités sur les massifs de fondation.....	12
ARTICLE - III.1.3. - Description des panneaux.....	12
ARTICLE - III.1.4. - Description des supports.....	15
ARTICLE - III.1.5. - Accessoires de fixation.....	16
ARTICLE - III.1.6. - Description des liaisons entre panneau et support.....	16
ARTICLE - III.1.7. - Description des raidisseurs.....	17
ARTICLE - III.1.8. - Description de la signalisation plastique.....	17
ARTICLE - III.1.9. - Description des plots omnidirectionnels J15b.....	17
ARTICLE III.2. - DÉFINITION DES ACTIONS ET SOLlicitATIONS DE CALCUL.....	17
ARTICLE - III.2.1. - Norme NF EN 12 899-1.....	18
ARTICLE - III.2.2. - Norme XP P 98 550-1.....	19
ARTICLE III.3. - PROVENANCE ET NATURE DES MATÉRIAUX.....	20

ARTICLE III.4. – ARMATURES EN ACIER POUR BÉTON ARMÉ.....	20
ARTICLE - III.4.1. - Aciers lisses (norme NF A 35 015).....	20
ARTICLE - III.4.2. - Armatures à haute adhérence (norme NF A 35 080-1).....	20
ARTICLE - III.4.3. - Dispositifs de raboutage (normes NF A 35 020-1 et NF A 35 020-2).....	20
ARTICLE - III.4.4. - Treillis soudés (norme NF A 35 080-2).....	21
ARTICLE III.5. – BÉTONS.....	21
ARTICLE - III.5.1. - Définition des bétons.....	21
ARTICLE - III.5.2. - Mortiers.....	22
ARTICLE - III.5.3. - Consistance des bétons.....	22
ARTICLE - III.5.4. - Constituants des mortiers et bétons.....	22
ARTICLE - III.5.5. - Étude des bétons.....	23
ARTICLE - III.5.6. - Épreuves de convenance.....	24
ARTICLE - III.5.7. - Fabrication, transport et manutention des bétons.....	24
ARTICLE - III.5.8. - Épreuves d'information.....	26
ARTICLE III.6. – COFFRAGES.....	26
ARTICLE III.7. – DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES.....	26
ARTICLE - III.7.1. - Tracé.....	26
ARTICLE - III.7.2. - Épaisseur minimale.....	26
ARTICLE - III.7.3. - Contact entre métaux différents.....	26
ARTICLE III.8. – COMPOSANTS DE CONSTRUCTION EN ALLIAGE D'ALUMINIUM.....	26
ARTICLE - III.8.1. - Réception et identification des produits.....	26
ARTICLE - III.8.2. - Stockage.....	26
ARTICLE - III.8.3. - Traçage et marquage.....	26
ARTICLE - III.8.4. - Mise à dimension.....	27
ARTICLE - III.8.5. - Planage et dressage.....	27
ARTICLE - III.8.6. - Pliage et cintrage.....	27
ARTICLE - III.8.7. - Conformité aux normes.....	27
ARTICLE - III.8.8. - Soudage.....	27
ARTICLE - III.8.9. - Rivetage – Boulonnage.....	27
ARTICLE III.9. – FOURNITURE EN ACIER.....	28
ARTICLE - III.9.1. - Protections.....	28
ARTICLE - III.9.2. - Protection par galvanisation à chaud et peinture en usine.....	28
ARTICLE III.10. – RÈGLES DE CALCUL DES SUPPORTS ET MASSIFS.....	29
CHAPITRE IV MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	29
ARTICLE IV.1. – PIQUETAGE – IMPLANTATION.....	29
ARTICLE IV.2. – EXÉCUTION DES MASSIFS DE FONDATION.....	29
ARTICLE - IV.2.1. - Fouilles, travaux à la main.....	29
ARTICLE - IV.2.2. - Bétons et mortiers.....	30
ARTICLE IV.3. – MONTAGE SUR LE CHANTIER DES SUPERSTRUCTURES.....	30
ARTICLE - IV.3.1. - Dispositions générales.....	30
ARTICLE - IV.3.2. - Condition préalable à la pose.....	30
ARTICLE - IV.3.3. - Occultation.....	31
ARTICLE - IV.3.4. - Pose des supports en I.....	31

ARTICLE IV.4. - CONDITIONS PARTICULIÈRES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	31
ARTICLE IV.5. - DÉPOSE DES PANNEAUX ET SUPPORTS EXISTANTS.....	31
ARTICLE IV.6. - EXPLOITATION.....	31
ARTICLE IV.7. - CONTRÔLES DE LA PROTECTION.....	31
<i>ARTICLE - IV.7.1. - Galvanisation et métallisation.....</i>	<i>31</i>
<i>ARTICLE - IV.7.2. - Peinture complémentaire.....</i>	<i>32</i>
ARTICLE IV.8. - MODALITÉS DE LIVRAISON.....	32
ARTICLE IV.9. - CONTRÔLE DES BÉTONS.....	32
<i>ARTICLE - IV.9.1. - Convenances.....</i>	<i>32</i>
<i>ARTICLE - IV.9.2. - Contrôle intérieur.....</i>	<i>33</i>
<i>ARTICLE - IV.9.3. - Plan de contrôles.....</i>	<i>33</i>
<i>ARTICLE - IV.9.4. - Contrôle extérieur.....</i>	<i>33</i>
ARTICLE IV.10. - MODALITÉS DE RÉCEPTION.....	33
<i>ARTICLE - IV.10.1. - Typologie des contrôles.....</i>	<i>33</i>
<i>ARTICLE - IV.10.2. - Vérifications qualitatives.....</i>	<i>34</i>
<i>ARTICLE - IV.10.3. - Essais.....</i>	<i>35</i>
ARTICLE IV.11. - DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR.....	36

CHAPITRE I GÉNÉRALITÉS

ARTICLE I.1. - Objet du présent fascicule

Le présent fascicule Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les spécifications générales des matériaux et produits, les conditions de fourniture, de transport et de réalisation de la signalisation verticale permanente (police et directionnelle) dans le cadre du contournement Nord de la commune du Teil (RN102).

ARTICLE I.2. - Consistance des travaux

ARTICLE - I.2.1. - Documents techniques et normes de référence

Sont dans tous les cas contractuellement applicables aux travaux du présent marché, les documents techniques suivants :

- l'arrêté du 24 novembre 1967 relatif à la signalisation des routes et des autoroutes ainsi que l'ensemble des textes qui l'ont modifié,
- l'ensemble des arrêtés relatifs aux performances et aux règles de mise en service des équipements permanents sur les routes nationales (dits arrêtés RNER/marquage CE),
- l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière (toutes parties) et les arrêtés modificatifs successifs (IISR),
- l'ensemble des normes (publiées à la date de signature du présent marché) afférentes aux divers produits utilisés et travaux effectués, les principales normes et références applicables sont rappelées dans les différentes parties du présent fascicule du CCTP.

Ceux-ci sont complétés par les documents non-contractuels joints au DCE, et plus particulièrement :

- le plan d'équipements de la route contenant la signalisation verticale (pièce B.6),
- le cahier de décors de la signalisation directionnelle de la RN102 (pièce B.6.6),
- la mise en conformité de la signalisation directionnelle des carrefours impactés par la mise en service du contournement Nord du Teil (pièce B.6.7).

Les objectifs à atteindre sont fixés dans chaque partie respective du présent fascicule.

Si une norme est révisée entre la date de la publication du DCE et la date de signature du marché, ces objectifs seront mis en cohérence avec la norme révisée.

Rappel : l'application de ces normes restant volontaire, la conformité des produits aux exigences réglementaires peut être prouvée par d'autres moyens.

Tous les textes et normes publiés à la date de début de travaux sont applicables.

ARTICLE - I.2.2. - Travaux compris dans l'entreprise

Les travaux comprennent notamment (liste non-exhaustive) :

- l'exécution des fouilles et la réalisation des massifs d'ancrage des différents supports fournis par l'entreprise, ainsi que la mise en décharge des matériaux

excédentaires en décharge agréée soumise à l'agrément du maître d'œuvre et la remise en état du sol en périphérie des massifs,

- la vérification ou la définition de la portance des sols, pour définition des caractéristiques des massifs de fondation,
- les levés topographiques de profils en travers pour l'implantation des ensembles,
- la production des fiches de définition de chacun des ensembles, sur la base des éléments fournis dans le présent DCE (pièces B.6.6 et B.6.7),
- la réalisation des notes de calculs et les plans d'exécution relatifs aux supports de signalisation,
- la fabrication, la fourniture, le transport à pied d'œuvre et la mise en place des supports et panneaux rétro réfléchissants de la signalisation verticale permanente de police et de direction,
- l'occultation provisoire des panneaux en fonction des demandes du maître d'œuvre,
- la fourniture et la mise en œuvre de la signalisation verticale temporaire nécessaire à la réalisation des travaux du présent marché (cf. notice DESC pour plus de précisions),
- les travaux de mise en conformité de la signalisation aux carrefours impactés par la mise en service du contournement Nord du Teil,
- la fourniture, le transport, la livraison (avec déchargement), la gestion du stock et la mise en œuvre de balises de différents types,
- la remise en état des sols à l'identique de ceux existants ou la réalisation de muret de soutènement des terres au pied des supports spéciaux permettant ainsi l'accès aux dispositifs d'ancrage.

ARTICLE - I.2.3. - Matériaux imposés

L'ensemble du matériel de signalisation sera conforme à la marque NF « Équipements de la Route » délivrée conformément aux règles générales de la marque NF publiées par l'AFNOR et approuvé par le président de l'AFNOR le 15 avril 2005 et sera conforme aux normes NF EN 12 899-1 à 5 (marquage CE).

Néanmoins, la norme NF EN 12 899-1 ne traitant pas les structures des potences et hauts-mâts, celles-ci prendront en compte les stipulations définies par la norme XP P98-550-1.

Dans le cas de normes françaises non issues de normes européennes, la conformité des produits à ces normes françaises peut être remplacée par la conformité à d'autres normes en vigueur dans d'autres États membres de l'Union Européenne si elles sont reconnues comme équivalentes. En plus du marquage NF obligatoire, les produits suivants devront porter le marquage CE :

- panneaux de signalisation verticale permanente : signalisation de police, signalisation directionnelle SD1, SD2 et SD3 (hors portiques, potences, hauts-mâts),
- supports divers.

Sont exclus du marquage CE :

- signalisation verticale permanente sur portiques, potences et hauts-mâts,
- signalisation verticale temporaire.

Les matériaux, matériels et fournitures employés pour l'exécution des travaux, devront provenir exclusivement d'usines proposées par l'entrepreneur et agréées par le maître d'œuvre. Les ensembles de signalisation, panneaux, supports, revêtements, peintures doivent obligatoirement être homologués.

L'entrepreneur joindra une copie des droits d'usage de la marque NF et CE, pour tous les types de matériels proposés à sa soumission, ainsi que les fiches techniques des produits certifiés proposés. Dans une note annexée à sa soumission, il donnera les origines des films rétro-réfléchissants, signaux, supports, peintures.

Les panneaux et supports, notamment pour la signalisation temporaire, devront résister aux efforts dus au vent, sans rupture, ni déformation excessive. La catégorie de terrain à retenir, au sens de la norme NF EN 1991-1-4/A1, est : II.

Les supports à sécurité passive seront conformes à la norme NF EN 12 767.

Les panneaux de police, les fixations et les boulonneries seront métalliques, inoxydables par nature ou par traitement.

Les panneaux de signalisation de direction de catégorie SD1 et SD2 seront en aluminium anodisé ou bien en aluminium recouvert de peinture laquée à chaud.

Les supports et les mâts doivent être en aluminium anodisé ou bien en aluminium recouvert de peinture laquée à chaud.

Tous les panneaux sont à bords retombés afin d'éviter le risque « tranchant ».

Les panneaux de la catégorie SD3 seront en aluminium profilé.

Les supports de diagrammatiques seront de type « I » en aluminium.

ARTICLE I.3. - Description des travaux

ARTICLE - I.3.1. - Conditions générales de circulation

Il est rappelé que le présent chantier est situé aux abords immédiats de routes à forte circulation (RN102, RD86) pour lesquelles le trafic devra être maintenu en permanence, quelles que soient les contraintes rencontrées durant les travaux.

L'entreprise devra donc organiser son chantier en fonction de cette donnée, notamment vis-à-vis des accès et de la circulation sur le chantier.

Voir également la notice DESC pour plus de précisions.

ARTICLE - I.3.2. - Déroulement des travaux

Les ensembles de signalisation à mettre en place concernent :

- signalisation de police Gamme Normale (GN),
- balises de différents types,
- signalisation directionnelle.

ARTICLE - I.3.3. - Coordonnées en plan et en altitude

Cf. fascicule A « prescriptions générales communes ».

ARTICLE - I.3.4. - Références géométriques

Cf. fascicule A « prescriptions générales communes ».

ARTICLE - I.3.5. - Piquetage et bornage

L'entreprise en charge de la signalisation verticale doit, quant à elle, s'approprier ce piquetage en vue de l'implantation de ses équipements, à l'occasion d'une visite contradictoire avec le maître d'œuvre avant le démarrage des travaux. Un procès-verbal officialisera la reconnaissance de ce piquetage.

Le piquetage complémentaire nécessaire pour la bonne conduite des travaux, notamment l'implantation des ouvrages de signalisation, est à la charge de l'entreprise.

Il est précisé que l'entrepreneur est seul responsable de la bonne conservation du piquetage général et complémentaire. Les piquets seront maintenus en place ou déportés si nécessaire et contrôlés tant en planimétrie qu'en altimétrie.

CHAPITRE II ORGANISATION DU CHANTIER ET MAÎTRISE DE LA QUALITÉ

ARTICLE II.1. - Contraintes et sujétions*ARTICLE - II.1.1. - Contraintes et sujétions liées aux accès et à la circulation*

Cf. fascicule A « prescriptions générales communes » et notice DESC.

*ARTICLE - II.1.2. - Contraintes et sujétions liées à l'exécution des travaux**ARTICLE - II.1.2.1 - Réalisation des fouilles*

La méthode de protection des fouilles sera adaptée en fonction de la méthodologie d'ouverture des fouilles conformément aux articles 66 et 67 du décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du titre II du Code du Travail. Quand cela sera nécessaire, des passages seront aménagés par l'entrepreneur à ses frais et sous son entière responsabilité, au-dessus des tranchées, soit pour les piétons, soit pour les véhicules.

Toute fouille ouverte qui ne serait pas refermée en fin de journée devra être signalée par tout moyen adéquat, afin de prévenir du danger.

Toute fouille ouverte qui ne serait pas refermée en fin de semaine sera signalée comme surface non stabilisée. Si nécessaire, le maintien en état circulaire de ces surfaces sera assuré par l'entrepreneur.

L'entrepreneur assurera la protection des fouilles contre les eaux de toutes natures et le cas échéant, prendra les dispositions pour mise à sec avant bétonnage des massifs.

ARTICLE - II.1.2.2 - Emploi d'explosifs

L'emploi d'explosifs est interdit.

ARTICLE - II.1.2.3 - Emploi du brise-roche

L'emploi du brise-roche est autorisé, sauf dans le cas de découpes et de démolitions de chaussées où seul le tranchage ou la découpe à la scie sont autorisés.

ARTICLE - II.1.2.4 - Croisement des réseaux en service

Il convient de rappeler que l'entrepreneur doit émettre des Déclarations d'Intention de Commencer les Travaux (DICT) à tous les concessionnaires sans exception.

L'entrepreneur prendra contact avec chaque concessionnaire qui lui donnera toute indication nécessaire à la protection de son réseau (repérages, coupures éventuelles et consignes).

Concernant les réseaux aériens, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions de sécurité quant à la circulation et à la manœuvre des engins sous ces ouvrages, et quant aux terrassements à proximité des supports, conformément aux instructions et consignes de l'exploitant du réseau.

ARTICLE - II.1.2.5 - Contraintes de terrassements

Il est précisé que la nature des matériaux rencontrés peut être variable (matériaux meubles ou rocheux) et que les prix du marché tiennent compte implicitement de cette contrainte.

Les déblais excédentaires seront :

- soit régalez sur place ou à proximité immédiate, si la morphologie des lieux le permet et après accord du maître d'œuvre,
- soit évacués sur une décharge agréée, à charge du titulaire.

ARTICLE II.2. - Organisation du contrôle de l'exécution

Il est demandé à l'entrepreneur de développer sur le chantier une démarche générale de qualité qui se traduira par la mise en œuvre d'un Schéma Directeur de la Qualité (SDQ).

Cf. fascicule J « Qualité ».

ARTICLE II.3. - Approvisionnement et rangement des matériaux et fournitures

Les prescriptions relatives à la nature, la qualité et l'origine des matériaux et fournitures figurent au présent fascicule du CCTP.

Tous les matériaux et fournitures devront par contre être présentés à l'agrément du maître d'œuvre en cours de chantier sous la forme de fiches de demandes d'agrément.

Toute demande d'agrément devra être accompagnée des éléments techniques permettant une bonne définition du matériau ou du produit envisagé. L'entrepreneur

joindra notamment une copie des droits d'usage de la marque NF, pour tous les types de matériels proposés, ainsi que les fiches techniques des produits certifiés proposés (SD1, SD2, SD3) en précisant explicitement l'usine de fabrication. Il donnera les origines des films rétro réfléchissants, signaux, supports, peintures, ciments et agrégats.

Rappel : En plus du marquage NF obligatoire, les produits suivants devront porter le marquage CE :

- panneaux de signalisation verticale permanente : signalisation de police, signalisation directionnelle SD1, SD2 et SD3 (hors portiques, potences, hauts mâts),
- supports d'accotement.

Sont exclus du marquage CE :

- signalisation verticale permanente : portiques, potences et haut-mâts,
- signalisation verticale temporaire.

Les ensembles de signalisation, panneaux et mâts ainsi que les revêtements, peintures doivent obligatoirement être homologués, conformément aux prescriptions du présent fascicule du CCTP.

Les demandes d'agrément seront faites en temps voulu pour respecter les délais d'exécution du marché et dans tous les cas au plus tard vingt (20) jours avant l'utilisation envisagée. Le maître d'œuvre disposera de quinze jours calendaires pour faire part de ses remarques ou pour donner son agrément.

Les essais d'agrément, nécessaires pour s'assurer que les matériaux satisfont les exigences du marché, sont à la charge de l'entrepreneur. Les essais de contrôle, réalisés en cours de travaux pour vérifier la constance du respect des spécifications sont à la charge de l'entrepreneur dans le cadre de son PAQ et pourront être doublés par des contrôles extérieurs.

Dans le cas de résultats négatifs, les matériaux ou produits en cause seront évacués à ses frais par l'entrepreneur hors du chantier dans un délai qui sera fixé lors de la décision de refus. Faute par l'entrepreneur de se conformer à cette décision, le maître d'œuvre pourra faire procéder d'office à l'évacuation, aux frais et risques de l'entrepreneur et sans nécessité de mise en demeure préalable. Si le résultat négatif fait suite à un essai du laboratoire du maître d'œuvre, le coût de cet essai sera facturé directement à l'entrepreneur.

ARTICLE II.4. - Documents d'exécution

Pour les ensembles de signalisation directionnelle, le titulaire devra fournir au minimum :

- le profil en travers donnant l'implantation transversale précise de chacun des ensembles,
- le plan « décor » de chacun des panneaux,
- le type de support(s) (cf. article III.10 du présent fascicule),
- la note de calculs et les dimensions de chacun des massifs.

Les relevés des profils en travers pour implantation des ensembles sont réputés inclus dans les prix du présent marché. Il en est de même pour les éventuels essais de reconnaissance des sols que le titulaire jugerait nécessaires pour mener à bien son entreprise.

ARTICLE II.5. - Dossier des ouvrages exécutés

Le fascicule A du CCTP définit les conditions d'élaboration du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) du présent marché dans son ensemble.

Concernant les ensembles de signalisation directionnelle, les documents suivants devront être fournis :

- pour chaque élément le plan de détails (plan de décors) avec mention des dimensions du ou des massifs et de la longueur du ou des supports,
- l'implantation de chaque ensemble : relevé X, Y et Z de l'axe du ou des supports ou à défaut schéma donnant implantation transversale et position longitudinale (référence à un profil particulier du projet),
- les principes de fixation des panneaux de signalisation,
- une série de photographies : vue de face couvrant le panneau et la totalité du ou des supports, une vue arrière rapprochée se limitant au panneau, le cas échéant vue rapprochée de l'embase.

L'ensemble des plans sera remis sous forme de fichiers informatiques, format DWG (AutoCAD 2019). Les autres documents pourront être remis sous forme de fichiers au format LibreOffice ou au format pdf.

Les photographies seront remises au format jpg. Elles seront également remises sur support papier en 2 exemplaires avec légendes et date de la prise de vue.

Pour les fichiers, à défaut d'avoir les outils ou les licences nécessaires, le titulaire devra produire des éléments compatibles avec les logiciels du maître d'ouvrage ou, en dernier recours, au format pdf.

CHAPITRE III QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE III.1. - Description des parties d'ouvrage

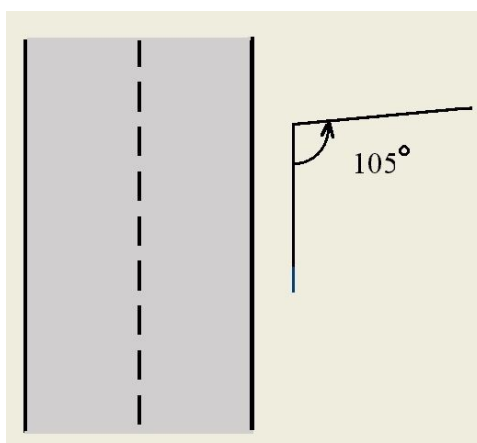
ARTICLE - III.1.1. - Implantation et dimensions

Les dimensions des panneaux, la hauteur à dégager, la nature et la dimension des supports ou mâts et des massifs et toutes les spécifications sont définies par les fiches décors des ensembles.

La nature et la dimension des supports ou mâts et des massifs et toutes les spécifications seront conformes à la réglementation en vigueur.

L'implantation des ensembles par rapport aux voies de circulation sera conforme à la réglementation en vigueur.

Les panneaux seront orientés de façon à former un angle de cent cinq degré (105°) avec l'axe des voies selon le schéma ci-dessous :



La plus grande attention sera apportée pour assurer un aspect esthétique aux matériels mis en place.

ARTICLE - III.1.2. - Généralités sur les massifs de fondation

Les massifs de fondation ne devront pas dépasser du sol. Ils devront être coulés en une seule fois. Ils ne devront en aucun cas être agressifs pour la circulation.

Pour chaque type de support, il est utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant du type de support employé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés. **Ces dimensions sont à définir à l'aide des règles de calculs définies à l'article III.10 du présent fascicule.**

Les réseaux existant dans le sous-sol au droit d'un massif seront protégés par tout dispositif agréé par les gérants des réseaux. Les prix des massifs tiennent compte de cette difficulté.

Les boulons assurant la liaison entre massifs d'ancrage et pieds des supports seront dégagés du sol et protégés de la corrosion.

La boulonnerie enterrée sera protégée de la corrosion par des procédés soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Certains dispositifs de retenue peuvent exister avant la pose de la signalisation ; l'entreprise est donc avisée que certaines fouilles sont susceptibles d'être exécutées par méthode manuelle.

ARTICLE - III.1.3. - Description des panneaux

Tous les signaux devront être conformes aux prescriptions de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière, définie par les arrêtés du 24 novembre 1967 et à toutes les modifications apportées par les arrêtés en cours de validité à la date de signature du marché.

La fourniture concerne des panneaux à bords rendus non coupants au moyen d'un rebordage ou de tout autre procédé.

Les panneaux seront métalliques, inoxydables soit par leur nature, soit par traitement de surface ou alors en aluminium recouvert de peinture laquée à chaud. Ils seront réalisés par sérigraphie ou par impression numérique conformément aux certificats d'agrément les accompagnant.

Le décor de la face active des panneaux utilisera des revêtements rétro-réfléchissants de classe II, certifiés NF et CE ; les encres correspondantes seront également certifiées aux normes en vigueur.

Les symboles seront obtenus par sérigraphie ou par impression numérique. Les films mis en œuvre proviendront d'un même fabricant pour l'ensemble de la signalisation fournie.

Les décors devront obligatoirement respecter les conditions d'exécution suivantes :

- les films devront être posés en une seule pièce ; la présence de joints de films sur ces types de panneaux entraînera leur rejet,
- la face arrière de toute la signalisation portera, de façon indélébile, la marque du constructeur, l'année de fabrication, le numéro d'agrément du fournisseur et le numéro d'homologation.

ARTICLE - III.1.3.1 - Panneaux de police permanente

Il sera fait application de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière version consolidée de 2019 ainsi que des textes en vigueur qui l'ont complétée.

Les revêtements rétro-réfléchissants des panneaux de police permanente seront de classe 2 (HIP ou équivalent).

ARTICLE - III.1.3.2 - Panneaux de police temporaire

Il sera fait application de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière version consolidée de 2019 ainsi que des textes en vigueur qui l'ont complétée.

Les subjectiles de panneaux de signalisation temporaire seront métalliques, inoxydables par nature ou par traitement.

Leurs revêtements rétro-réfléchissants seront de classe T2.

En fonction du dimensionnement des supports, ceux-ci pourront être en acier galvanisé ou en aluminium selon la gamme de produits du titulaire. Ils seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les décors des panneaux type KC ou KD seront précisés en cours de marché. Le titulaire doit la fourniture préalable de la fiche décor correspondante pour confirmation par le maître d'œuvre lors de la commande.

ARTICLE - III.1.3.3 - Panneaux de direction

Il sera fait application de la circulaire n° 82-31 du 22 mars 1982 relative à la signalisation de direction, de l'arrêté du 05 janvier 1995 relatif à la signalisation des routes et autoroutes et de la circulaire du 6 janvier 1995 relative à la signalisation de direction sur les autoroutes et routes express, ainsi des textes en vigueur qui les ont complétés.

Les panneaux de type SD3 sur accotement auront une conception identique. Ils devront être formés de lattes horizontales, dont la longueur sera égale à la largeur du panneau (ou à la demi-longueur si la dimension est excessive).

Dans ce cas, le module vertical employé sera unique et suffisamment grand, pour éviter des coupures horizontales trop nombreuses dans les inscriptions. Les revêtements entre lattes seront coupés. Le revêtement de fond retombera en bordure sur chacune des lattes. Le module employé devra être au minimum de 250 mm. Toutefois, pour optimiser la surface des panneaux, il pourra être admis, après accord du maître d'œuvre, un élément de « finition » de module moindre sans être inférieur à 150 mm.

Des baguettes verticales seront solidement fixées à chaque bord vertical des ensembles de pales.

Les autres panneaux de direction (SD1 ou SD2) ne pourront être conçus avec des lattes : ils seront monoblocs de préférence, dos ouverts, sauf cas exceptionnel à soumettre à l'agrément du maître d'œuvre.

ARTICLE - III.1.3.4 - Hauteur sous panneaux (hsp)

La hauteur des panneaux au-dessus du sol s'entend toujours sauf indication contraire, de la hauteur du bord inférieur du panneau ou du panneau associé (mais non d'un cartouche éventuel) par rapport au bord de chaussée.

En rase campagne

La hauteur réglementaire est fixée en principe à 1 m (si plusieurs panneaux sont placés sur le même support, cette hauteur est celle du panneau inférieur), hauteur assurant généralement la meilleure visibilité des panneaux frappés par les feux des véhicules.

Elle peut être modifiée compte tenu des circonstances locales :

- soit pour assurer une meilleure visibilité des panneaux,
- soit pour éviter qu'ils masquent la circulation. C'est ainsi que, sur les îlots directionnels, ils peuvent être placés à une hauteur inférieure à 1 m.

En agglomération

Dans les agglomérations bénéficiant d'un éclairage public, les panneaux peuvent être placés à une hauteur allant jusqu'à 2,30 m pour tenir compte notamment des véhicules qui peuvent les masquer, ainsi que de la nécessité de ne gêner qu'au minimum la circulation des piétons.

Panneaux de signalisation de police

La hauteur entre le bas des panneaux de police et le niveau de la chaussée doit être de 1,00 m minimum.

Panneaux de signalisation directionnelle

La hauteur entre le bas des panneaux de signalisation directionnelle et le niveau de la chaussée doit être de 1,00 m minimum.

Les ensembles de type SD1 auront une hauteur sous panneau de 1,20 m.

Les ensembles de type SD2 auront une hauteur sous panneau de 2,30 m.

Les ensembles de type SD3 (hors PPHM) auront une hauteur sous panneau entre 1,20 m et 2,30 m, la hauteur définitive étant précisée lors de la passation des commandes.

ARTICLE - III.1.3.5 - Anti-graffiti

La face avant des panneaux de signalisation directionnelle sera recouverte d'un film de protection anti-graffiti.

Le système proposé devra être compatible avec le film rétro-réfléchissant et disposer d'un agrément ou d'une certification.

ARTICLE - III.1.4. - Description des supports

ARTICLE - III.1.4.1 - Supports de police

Les supports d'accotements pour signalisation de police seront conformes à la fiche technique du panneau certifié NF-ER et CE.

L'entrepreneur précisera, pour chaque type de support, le moment résistant fléchissant maximum. Leur longueur sera adaptée pour dégager le gabarit minimum attendu sous le panneau le plus bas de l'ensemble.

Ces supports auront une section carrée (dimensions extérieures en millimètres 80 x 80 minimum). Ils seront en acier ayant reçu une galvanisation à chaud. Le moment admissible pour chacun de ces supports est de 570 daN.m.

Ils seront nécessairement obturés en partie haute (bouchon obturateur).

Chaque support sera :

- muni d'une dalle de propreté de 0,80 x 0,80 x 0,10,
- posé dans un fourreau 90 x 90 acier avec vis inox de blocage.

ARTICLE - III.1.4.2 - Plaquettes kilométriques ou hectométriques

Concernant les plaquettes kilométriques ou hectométriques de type E52a ou E52c, le type de support sera précisé au titulaire du marché. Ce pourra être un support sur poteau en acier galvanisé de section 40 x 27 mm ou un support permettant la fixation des panneaux sur glissière.

Dans tous les cas les prix concernés du marché sont réputés couvrir le système de fixation quel qu'il soit.

ARTICLE - III.1.4.3 - Mâts

Les mâts seront conformes à la fiche technique du panneau certifié NF-ER et CE.

L'entrepreneur précisera, pour chaque type de mât, le moment résistant fléchissant maximum. Leur longueur sera adaptée pour dégager un gabarit minimum de 1,20 m sous le panneau le plus bas de l'ensemble.

Ces mâts auront des formes simples, de sections cylindriques. Ils seront posés désaxés à gauche, mais non traversant par rapport aux panneaux qu'ils supportent.

Leur liaison au massif de fondation sera assurée par des tiges d'ancrage.

Ils seront nécessairement obturés en partie haute. Certains seront fusibles.

ARTICLE - III.1.4.4 - Supports en I

Les supports en forme de « I » concernent les panneaux directionnels de dimensions importantes (les limites admises étant les suivantes : largeur supérieure ou égale à 3,5 m ou hauteur de registre supérieure à 1,20 m). Chaque panneau de ce type est supporté par 2 supports minimum ; ces supports sont normalisés.

Les supports de panneaux de surface supérieure à 5 m² et assemblés au sol avant montage devront obligatoirement avoir en tête un dispositif de levage.

Le dédoublement du support est obligatoire pour les panneaux de largeur \geq à 1,30 m.

ARTICLE - III.1.5. - Accessoires de fixation

ARTICLE - III.1.5.1 - Colliers de fixation

Les colliers seront en aluminium anodisé.

ARTICLE - III.1.5.2 - Boulonnerie

Les boulons d'assemblage pour les structures en aluminium devront être :

- soit des boulons en acier inoxydable Z 6 CN 1810 \times 25,
- soit des boulons en alliage d'aluminium 7075 anodisés colmatés au bichromate de potassium et imprégnés à la lanoline de dimensions identiques.

Les boulons qui assembleront les pièces participant à la résistance d'ensemble de la structure devront avoir un diamètre de 10 mm.

ARTICLE - III.1.6. - Description des liaisons entre panneau et support

ARTICLE - III.1.6.1 - Police

La liaison entre le panneau et le support sera réalisée au moyen d'une ou plusieurs glissières de fixation collée(s) à l'arrière du panneau. Le nombre, l'emplacement au dos du panneau et la section de la ou des glissière(s) devra lui/leur permettre d'assurer un rôle de raidisseur. La ou les glissières seront en profilé aluminium.

Le système de fixation retenue donnera la possibilité d'un réglage du panneau dans le sens horizontal. Il permettra également un montage des panneaux en double face.

En aucun cas, le système de fixation des glissières sur le panneau ne sera apparent sur la face active du panneau.

ARTICLE - III.1.6.2 - Directionnelle

Il doit y avoir au moins deux points de fixation sur chaque support, en haut et en bas de chaque panneau, sur les bords tombés.

Pour les panneaux de plus de 1 m de hauteur, le cadre de transmission des efforts de fixation à la traverse est renforcé au moins par une béquille supérieure inclinée à quarante-cinq degrés.

Les dispositifs de fixation des panneaux de signalisation sur les hauts-mâts et les potences doivent permettre leur positionnement définitif par déplacement horizontal et vertical des points de fixation.

Les dispositifs devront être définis (qualité de l'alliage d'aluminium, dimensionnement de fixations, justification en fonction de la hauteur des panneaux).

Il doit y avoir au moins deux points de fixation à la poutre pour chaque ensemble de panneaux :

- si la poutre est à mi-hauteur des panneaux : 2 points minimum,
- si la répartition est dissymétrique (2/3, 1/3) : 3 points.

ARTICLE - III.1.7. - Description des raidisseurs

Les lattes sont liées entre elles par l'intermédiaire de raidisseurs verticaux.

Il est prévu, en général, deux raidisseurs par panneau, placés derrière celui-ci, de façon que les bords extérieurs coïncident sensiblement avec le bord extérieur du panneau.

Pour les panneaux très larges, il peut être prévu un 3ème raidisseur équidistant des deux premiers.

Tous les raidisseurs d'un même panneau doivent avoir le même aspect extérieur.

Toutes les lattes d'un panneau sont fixées sur tous les raidisseurs.

On évitera les dispositifs de fixation trop volumineux et, si possible, ceux qui dépassent derrière le plan formé par les fibres arrière des raidisseurs.

ARTICLE - III.1.8. - Description de la signalisation plastique

L'ensemble des éléments de signalisation plastique seront conformes aux normes en vigueur et à l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière.

Les balises concernées sont les suivantes : J1, J5, J11 et J14a.

ARTICLE - III.1.9. - Description des plots omnidirectionnels J15b

Les balises J15b seront constituées d'une partie rétro-réfléchissante omnidirectionnelle.

Les réflecteurs seront de couleur blanche.

ARTICLE III.2. - Définition des actions et sollicitations de calcul

Les actions à prendre en compte pour les différents types de panneaux et leurs supports sont définies par la norme NF EN 12 899-1.

Néanmoins, la norme NF EN 12 899-1 ne traitant pas les structures des portiques et des potences, les actions à prendre en compte pour celles-ci sont définies par la norme XP P 98-5501.

*ARTICLE - III.2.1. - Norme NF EN 12 899-1**ARTICLE - III.2.1.1 - Charges*Effets du vent

Les effets du vent doivent être calculés conformément à la norme NF EN 1991-1-4 (Eurocode 1), les calculs devant préciser s'ils sont basés sur une vitesse de référence du vent calculée sur 25 ans ou sur 50 ans. La vitesse de référence du vent doit être adaptée à l'emplacement du panneau.

Les différentes classes de pression du vent sont indiquées au § 5.3.1.3 de la norme NF EN 12 899-1.

Pression dynamique provenant du déneigement

La pression dynamique provenant du déneigement doit être appliquée sur les zones indiquées dans l'annexe A de la norme NF EN 12 899-1 selon le tableau 9 du § 5.3.2 de cette norme. Cette charge n'est pas simultanée à la charge du vent ni à la charge ponctuelle.

Charge ponctuelle

La charge ponctuelle spécifiée dans le tableau 10 du § 5.3.3 de la norme NF EN 12 899-1 doit être appliquée comme indiqué dans son annexe A. Cette charge n'est pas simultanée à la charge du vent ni à la charge due à la neige.

Le critère d'acceptation doit être tel que défini au § 5.4.2 de la norme NF EN 12 899-1.

Poids Propres

Les poids propres devront correspondre aux poids des éléments individuels du panneau fini, tels que la face du panneau, le subjectile, l'enveloppe du panneau, le bord protecteur, les raidisseurs, les luminaires, les supports, les fixations, etc.

Le critère d'acceptation doit être tel que défini au § 5.4.2 de la norme.

ARTICLE - III.2.1.2 - Déformations

Les déformations temporaires et permanentes sont déterminées par le § 5.4 de la norme NF EN 12 899-1.

ARTICLE - III.2.1.3 - Règles de calcul des ossatures métalliques

Les règles de conception et les méthodes de calcul des ossatures métalliques résulteront de l'application :

- des règles de calcul des structures en acier de la norme NF EN 199311 (Eurocode 3), concernant les structures en acier,
- des règles de calcul des structures en aluminium de la norme NF EN 199911 (Eurocode 9), concernant les structures en alliage d'aluminium.

*ARTICLE - III.2.2. - Norme XP P 98 550-1**ARTICLE - III.2.2.1 - Actions*Actions permanentes

Les actions permanentes à prendre en compte sont :

- le poids propre de la structure,
- le poids propre des panneaux et autre équipements fixes.

Ces actions devront être calculées en prenant comme masse volumique :

- pour l'acier : 7,85 tonnes par mètre cube,
- pour l'alliage d'aluminium : 2,7 tonnes par mètre cube,
- pour le béton armé : 2,5 tonnes par mètre cube.

Actions variables

Les actions variables à prendre en compte sont :

- les charges de vent,
- les charges de neige,
- les charges de températures,
- les charges d'exploitation.

Charges de neige et de vent

Il est précisé que pour l'application des règles, selon la norme XP P 98 5501 et conformément à celle-ci, les travaux se dérouleront en zone 2, site exposé pour l'évaluation du vent, et en zone 1A pour l'évaluation de la neige.

La surface totale à prendre en compte est celle des panneaux de signalisation et celle de l'ouvrage non masquée par ces derniers.

Charges de températures

Les effets qui résultent de l'action saisonnière de la température sont calculés en supposant une variation de température de ± 27 °C par rapport à la température de montage.

Charges d'exploitation

Elles correspondent à la présence éventuelle de personnel et outillage sur l'ouvrage lors de la pose des panneaux de signalisation ou en phase d'exploitation, indépendamment du poids propre de l'ouvrage. Les charges verticales à appliquer sur le calcul des portiques est pris égal à 2 700 N placés en tout point de la console.

Actions accidentelles

Les effets du séisme ne sont pas à prendre en compte dans les calculs.

ARTICLE - III.2.2.2 - Sollicitations relatives à la résistance

Les justifications relatives à la résistance et à la stabilité de forme seront conduites en considérant les sollicitations de calcul qui résultent des combinaisons d'actions aux États Limites Ultimes (ELU) définies dans la norme XP P 98 5501 (§ 5.1.3.1).

ARTICLE - III.2.2.3 - Règles de calcul des ossatures métalliques

Les règles de conception et les méthodes de calcul des ossatures métalliques résulteront de l'application :

- des directives de la norme XP P 98 5501, concernant les ouvrages en acier,
- des directives de la norme NF EN 1090-3 relative aux exigences techniques pour l'exécution des structures en aluminium.

ARTICLE III.3. - Provenance et nature des matériaux

Les matériaux, matériels et fournitures employés pour l'exécution des travaux, devront provenir exclusivement d'usines, dépôts ou carrières proposés par l'entrepreneur et agréés par le maître d'œuvre.

ARTICLE III.4. - Armatures en acier pour béton armé

Toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35 017 est ainsi interdit.

Si l'entrepreneur a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF – Armatures.

ARTICLE - III.4.1. - Aciers lisses (norme NF A 35 015)

Tous les aciers lisses utilisés sont de la nuance Fe E 235 et sont soudables.

Leur utilisation est limitée aux :

- armatures de frettage,
- épingles,
- barres de montage, éléments de manutention,
- armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

ARTICLE - III.4.2. - Armatures à haute adhérence (norme NF A 35 080-1)

Les armatures à haute adhérence sont conformes aux spécifications de la norme NF A 35-080-1 et sont de nuance B500B au sens de celle-ci. Elles doivent être aptes au soudage. Les armatures sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m.

ARTICLE - III.4.3. - Dispositifs de raboutage (normes NF A 35 020-1 et NF A 35 020-2)

Les dispositifs de raboutage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont admis à la marque AFCAB-Dispositifs de raboutage ou d'ancrage d'armatures du béton.

ARTICLE - III.4.4. - Treillis soudés (norme NF A 35 080-2)

L'utilisation de treillis soudés ou de fils tréfilés est interdite sauf pour les pièces secondaires pour lesquelles elle est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

ARTICLE III.5. - Bétons

Les bétons répondent aux spécifications de la norme NF EN 206+A1 et au fascicule 65 du CCTG, notamment ses articles 81 à 86.

Leur formulation sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. À défaut de références probantes, la formulation des bétons sera soumise à épreuves (études, convenances, contrôles) à charge du titulaire.

Compte tenu de la disparité des types d'éprouvettes utilisées en Europe, la classe de résistance d'un béton s'exprime désormais avec deux valeurs (ex. C30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques.

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes de la norme NF EN 206+A1.

Par dérogation au fascicule 65, les désignations, les classes d'exposition, la classe de chlorures et la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206+A1, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau ci-après.

ARTICLE - III.5.1. - Définition des bétons

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (4)	Caractéristiques complémentaires (3)
Béton de propreté			250 kg				
Massifs de fondation enterrés	XC4 XD3 XF2 CI 0,4	C30/37	350 kg		PM ou ES	0.5	RAG + G

Commentaires concernant les spécifications fournies dans le tableau précédent :

(1) Les additions en substitution de ciment ne sont admises que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée. Il est alors rappelé que dans ce cas, le ciment utilisé doit être un ciment CEM I. La nature et la quantité maximale de cette addition sont données dans la norme NF EN 206+A1.

(2) Pour les bétons où le Dmax est de 20 mm, cette valeur peut être portée à 25 mm si le ferrailage prévu permet la mise en place correcte du béton.

(3) Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- RAG : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent fascicule du CCTP,

- G : les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel.

(4) En complément des dispositions de la norme NF EN 206/CN, l'exigence relative au rapport Eeff/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

ARTICLE - III.5.2. - Mortiers

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

ARTICLE - III.5.3. - Consistance des bétons

La consistance de tous les bétons est proposée par l'entrepreneur et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12 350-2 pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12 350-5 pour la classe de consistance S5.

La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

ARTICLE - III.5.4. - Constituants des mortiers et bétons

ARTICLE - III.5.4.1 - Granulats

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux prescriptions des normes NF EN 12 620+A1 et NF P 18 545. Ils sont titulaires de la marque NF-Granulats.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction, conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18 542.

Les granulats doivent être qualifiés non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » soient vérifiées.

En l'absence de justification de la qualification des granulats, ces derniers sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent fascicule relatives aux granulats PR leur sont applicables.

L'utilisation de granulats potentiellement réactifs (PR) n'est pas proscrite, mais elle ne pourra se faire que sous conditions à définir en accord avec le maître d'œuvre et son contrôle extérieur et ce, au cours de la période de préparation, sur la base du document "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994.

Cette procédure, pouvant être étendue aux granulats PSR, couvrira les prescriptions à retenir quant aux composants (granulats, ciments, additions...) et aux différentes étapes (études, convenances, fabrication).

ARTICLE - III.5.4.2 - Ciments

Les ciments répondent aux spécifications des normes FD P 15 010, NF EN 197-1, NF EN 197-4/A3 et NF P 15 317 et du fascicule 65, notamment son article 82.1.

Par complément au sous-article 82.1 du fascicule 65 du CCTG, les ciments doivent être titulaires de la marque NF-Liants hydrauliques.

Le choix du ciment tient compte de l'agressivité du milieu.

L'entrepreneur doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment.

ARTICLE - III.5.4.3 - Adjuvants pour bétons

Les adjuvants pour bétons doivent être titulaires de la marque NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis – Produits de cure.

Les bétons fluides doivent être formulés avec des superplastifiants/hauts réducteurs d'eau ou des plastifiants/réducteurs d'eau.

La compatibilité des différents adjuvants entre eux ainsi qu'avec les liants et additions doit être vérifiée.

ARTICLE - III.5.4.4 - Additions pour bétons

Les additions pour béton répondent aux spécifications des normes NF EN 450-1, NF EN 450-2, NF EN 13 263-1+A1 et du fascicule 65, notamment son article 82.6.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Fillers siliceux, granulats PRP et cendres volantes de houille, granulats PR ou considérés comme tels : mise en application de la procédure évoquée à l'article « Granulats » ci-avant, dernier alinéa.

Quelle que soit la démarche adoptée pour valider la formule de béton, toute modification dans la qualité ou la nature des additions est interdite à moins de reproduire l'ensemble de la démarche ayant permis de justifier la formule initiale.

ARTICLE - III.5.4.5 - Eau

L'eau de gâchage satisfait aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

En l'absence d'étude appropriée, l'eau de récupération de l'industrie du béton ne peut pas être employée.

ARTICLE - III.5.5. - Étude des bétons

Il est précisé que les dispositions de l'article 85.1 du fascicule 65 du CCTG s'appliquent en considérant qu'un prélèvement comporte trois éprouvettes.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats, avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Autres cas (non bénéfice du droit d'usage de la marque NF-Granulats, granulats PR ou PRP) : mise en application de la procédure évoquée à l'article « Granulats » ci-avant, dernier alinéa.

ARTICLE - III.5.6. - Épreuves de convenance

Tous les bétons sont soumis aux épreuves de convenance, menées conformément aux spécifications de l'article 85.3 du fascicule 65. Elles sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge de l'entrepreneur.

Un essai de rendement doit être effectué. Il doit permettre de vérifier l'inégalité suivante : $0,975 < \text{masse volumique théorique} / \text{masse volumique réelle} < 1,025$.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) : mise en application de la procédure évoquée à l'article « Granulats » ci-avant, dernier alinéa.

ARTICLE - III.5.7. - Fabrication, transport et manutention des bétons

ARTICLE - III.5.7.1 - Généralités

Le béton est fabriqué par l'entrepreneur soit dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit dans une usine de préfabrication.

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206/CN et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette dernière s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans l'annexe B du fascicule 65 du CCTG. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

Les bétonnières portées sont des cuves agitrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi Eau/eff/Liant/eq doivent être respectées pour chaque gâchée.

Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit être titulaire de la marque NF-BPE. Ainsi, soit la centrale est titulaire de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière). L'enregistrement des pesées est obligatoire et le relevé par gâchée est systématiquement joint au bon de livraison.

Chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par l'entrepreneur dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

ARTICLE - III.5.7.2 - Contrôle interne à la charge de l'entrepreneur lors du processus de fabrication

L'entrepreneur doit contrôler les conditions de stockage et de transport des granulats aux emplacements réservés dans le cas de recours à une centrale alimentée par des

granulats provenant de gisements ou d'identités différents. Il doit s'assurer que toutes les dispositions sont prises pour éviter les mélanges inopportuns.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, il sera mis en application la procédure définie à l'article « Granulats » ci-avant, dernier alinéa.

ARTICLE - III.5.7.3 - Épreuve de contrôle

Tous les bétons sont soumis à l'épreuve de contrôle, effectuée dans le cadre du contrôle intérieur, conformément aux spécifications de l'article 86.1 du fascicule 65.

Les essais réalisés dans le cadre de celle-ci ne relèvent pas des spécifications de la norme NF EN 206+A1 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 lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Lot	Nombre de prélèvements
Massifs pour police	1 par fraction de 20 ensembles de signalisation
Massifs pour directionnelle hors PPHM	1 par fraction de 5 ensembles de signalisation

Un prélèvement comprend :

- une mesure de consistance,
- la confection de trois éprouvettes cylindriques 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.

Pour les bétons G ou G+S, un prélèvement comprend également :

- béton soumis au gel pur (G) : une mesure du facteur d'espacement L,
- béton soumis au gel + sels (G+S) : une mesure du facteur d'espacement L et une mesure d'écaillage E.

De plus, il est effectué par l'entrepreneur au minimum deux essais de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison (un essai avant la mise en œuvre et un essai au cours de la mise en œuvre) ou dans le cas de fabrication du béton sur chantier, un essai par heure de bétonnage.

Les éprouvettes de béton, dont la fourniture est à la charge de l'entrepreneur, doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les trois jours suivant leur confection et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

Les dispositions pour obtenir les conditions de conservation normalisées sont à la charge de l'entrepreneur, qui doit les préciser dans son PAQ. Le respect de la fourchette des

températures défini dans ce cadre est contrôlé avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

ARTICLE - III.5.8. - Épreuves d'information

Le titulaire garde à sa charge toutes les épreuves d'informations, notamment pour une pose anticipée des éléments : cf article 4.3.2 ci-après.

ARTICLE III.6. - Coffrages

Les coffrages seront de type parements simples. Leur nature est laissée au choix du titulaire.

ARTICLE III.7. - Dispositions constructives

ARTICLE - III.7.1. - Tracé

Le tracé devra être tel que les différentes sollicitations n'entraînent pas de concentration de contraintes. En particulier, les changements brusques de sections et les angles vifs rentrant en zone sollicitée seront proscrits.

ARTICLE - III.7.2. - Épaisseur minimale

Pas de stipulation particulière.

ARTICLE - III.7.3. - Contact entre métaux différents

Il ne devra pas y avoir de contact direct entre les alliages d'aluminium et les métaux ferreux et ceux-ci devront être, soit peints, soit galvanisés, soit métallisés.

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

ARTICLE III.8. - Composants de construction en alliage d'aluminium

ARTICLE - III.8.1. - Réception et identification des produits

Le constructeur doit justifier au moyen d'un certificat de conformité aux normes de la provenance et de la nature des alliages d'aluminium qu'il compte utiliser. Ce certificat sera fourni par le fabricant pour l'ensemble des pièces.

ARTICLE - III.8.2. - Stockage

Les éléments en alliage d'aluminium seront stockés dans un endroit propre aéré.

ARTICLE - III.8.3. - Traçage et marquage

Le traçage ne devra pas rayer la surface sauf si les empreintes faites sont situées sur les parties devant être enlevées ultérieurement par usinage.

ARTICLE - III.8.4. - Mise à dimension

Le découpage au chalumeau est strictement interdit. La mise à dimension sera effectuée par sciage ou cisailage ou éventuellement à l'arc au plasma.

Les bords coupés présentant des entailles ou des irrégularités seront rebutés.

ARTICLE - III.8.5. - Planage et dressage

Tout emploi de moyen de chauffage sera interdit pour le planage et le dressage des pièces, l'existence de crique apparente après planage ou dressage entraînera le rebut de l'élément.

Toute disposition sera prise pour assurer une planéité parfaite des platines d'ancrage et de liaison.

ARTICLE - III.8.6. - Pliage et cintrage

L'existence de crique apparente après cintrage entraînera le rebut de l'élément.

La valeur minimale du rayon de cintrage des tôles sera celle indiquée par la norme NF en vigueur.

ARTICLE - III.8.7. - Conformité aux normes

Le constructeur doit justifier au moyen d'un certificat de conformité aux normes de la provenance et de la nature des alliages d'aluminium qu'il compte utiliser. Ce certificat sera fourni par le fabricant pour l'ensemble des pièces.

ARTICLE - III.8.8. - Soudage

Le soudage sera réalisé à l'arc électrique sous protection gazeuse d'argon ou d'hélium, par procédé TIG ou MIG, après dégraissage et décapage des pièces en aluminium. Le métal d'apport devra être adapté aux alliages à souder conformément à la norme NF en vigueur.

Les joints soudés seront de la classe 4, définie par la norme NF en vigueur.

Les soudages seront exécutés en atelier et soumis au contrôle défini par la norme susvisée. Le maître d'œuvre se réserve la possibilité d'effectuer des contrôles inopinés par sondages.

Il sera interdit d'exécuter des soudures sur chantier.

ARTICLE - III.8.9. - Rivetage – Boulonnage

Les assemblages par rivetage et boulonnage seront exécutés suivant les spécifications de l'article 6.2 des règles de calcul et de conception des charpentes en alliage d'aluminium du Document Technique Unifié 32-2.

ARTICLE III.9. - Fourniture en acier

ARTICLE - III.9.1. - Protections

La protection des ouvrages en acier sera faite soit par galvanisation à chaud et peinture en usine, soit par métallisation recouverte de peinture. La protection anti-corrosion des éléments d'ouvrages sera réalisée après leur complet achèvement.

ARTICLE - III.9.2. - Protection par galvanisation à chaud et peinture en usine

ARTICLE - III.9.2.1 - Galvanisation à chaud

La galvanisation sera réalisée par immersion dans le zinc fondu conformément aux prescriptions des normes en vigueur, notamment la norme NF EN ISO 1461.

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

La mise en œuvre de la galvanisation ne devra pas donner aux pièces une flèche de déformation supérieure à trois (3) millièmes de leur longueur.

L'entrepreneur pourra redresser les pièces par un recuit qui ne doit en aucun cas détériorer la galvanisation.

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

ARTICLE - III.9.2.2 - Mise en peinture en usine

La préparation de surface de l'acier galvanisé pour mise en peinture sera obligatoirement réalisée au trempé par voie chimique. Les produits utilisés ainsi que le processus de préparation seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Le système de peinture et le procédé de mise en œuvre seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre étant précisé que l'épaisseur minimale sera de cinquante (50) micromètres.

ARTICLE - III.9.2.3 - Protection par métallisation et peinture

Cette protection sera obligatoirement effectuée en usine.

Le décapage de l'acier sera réalisé soit par voie chimique, soit par projection d'abrasif dans les conditions définies à l'article 7 du fascicule 67 du CPC.

Le métal d'apport pour métallisation sera :

- soit du zinc,
- soit un alliage de zinc et d'aluminium.

Il sera conforme quant à sa provenance aux indications des articles 2, 3 et 4 du fascicule 67 du CPC.

L'épaisseur du revêtement métallique sera au minimum de cent-vingt (120) micromètres.

Le système de peinture et le procédé de mise en œuvre seront soumis à l'agrément du maître œuvre étant précisé que l'épaisseur minimale du revêtement de peinture sera de quatre-vingts (80) micromètres.

Les conditions de mise en œuvre de la peinture sur métallisation sont celles définies aux articles 8 et 10 du fascicule 67 du CPC.

ARTICLE III.10. - Règles de calcul des supports et massifs

L'entrepreneur devra présenter pour chaque panneau une note de calcul et un plan du massif de fondation.

Le dimensionnement des massifs de fondation sera conforme à la norme XP P 98 550-1 et aux indications du titre V du fascicule 62 du CCTG « Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de Génie Civil », en considérant le taux de travail du sol égal à un (1) bar, l'entrepreneur devant vérifier que cette valeur est effectivement atteinte en fond de fouille.

CHAPITRE IV MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE IV.1. - Piquetage – Implantation

Avant l'exécution des fouilles, l'entrepreneur procédera à l'implantation générale de la signalisation, dans les conditions prescrites à l'article 27 du CCAG avec les précisions définies ci-après.

Ce piquetage comprendra :

- la matérialisation par un piquet de l'axe des supports,
- la matérialisation par 4 piquets des massifs de fondation.

La mise en place ne sera entreprise qu'après l'accord du maître d'œuvre sur le piquetage.

Celui-ci ne sera enlevé qu'au fur et à mesure de l'avancement du chantier de pose.

La longueur des mâts sera vérifiée après le piquetage en fonction du profil en travers existant ou à venir. En cas d'erreur, la dépose et la repose des ensembles seront à la charge exclusive de l'entreprise.

ARTICLE IV.2. - Exécution des massifs de fondation

ARTICLE - IV.2.1. - Fouilles, travaux à la main

L'étalement et le blindage seront réalisés impérativement dès que la profondeur des fouilles atteindra 1,30 m ou en présence de sols instables. L'entrepreneur décidera de mettre en place un blindage jointif ou non jointif.

L'emploi d'explosif est totalement proscrit. Les matériaux réutilisables provenant de la démolition des chaussées et des trottoirs seront triés et pourront être réutilisés pour le comblement des excavations. Le fond de forme sera soigneusement réglé et compacté.

Les matériaux excédentaires après remise en forme des lieux seront transportés à la décharge choisie par les soins et aux frais de l'entrepreneur.

En présence de dispositifs de retenue (béton ou métal) rendant impossible l'intervention d'un engin, les fouilles seront exécutées manuellement.

Avant de couler les massifs, l'entreprise préviendra le maître d'œuvre qui procédera à la vérification de la conformité des fouilles : point d'arrêt.

ARTICLE - IV.2.2. - Bétons et mortiers

Le béton proviendra d'une centrale agréée figurant sur liste d'aptitude. Sa formule sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Le béton des massifs de fondation sera coulé à pleines fouilles et mis en place par vibration. Le coulage se fera après vérification du ferrailage également.

Lorsque la température, mesurée sur le chantier, sera inférieure à 0 °C, le bétonnage sera formellement interdit.

Entre 0° C et + 5 °C, le bétonnage pourra être autorisé sous réserve de l'emploi de moyens et procédés préalablement agréés par le maître d'œuvre et en fonction des prévisions de température sur les 24 voire 48 h (fonction du temps de prise) qui suivront le bétonnage.

En cas de bétonnage par temps chaud, un produit de cure ou une protection appropriée sera mis en place.

L'emploi d'un accélérateur de prise à base de chlorure de sodium dans le béton entourant directement des parties d'ouvrages en alliage d'aluminium est interdit.

Lors du coulage, les tiges d'ancrage doivent être maintenues avec un calibre ou gabarit de positionnement d'ancrage. Un dispositif de protection des filets des tiges d'ancrage sera également prévu : protection vis-à-vis des projections de béton mais également des chocs.

L'arase du massif sera soigné avec les bords chanfreinés.

ARTICLE IV.3. - Montage sur le chantier des superstructures

ARTICLE - IV.3.1. - Dispositions générales

Les composants de construction réalisés en usine seront assemblés et montés sur le chantier. L'assemblage sera soumis à un examen visuel du maître d'œuvre.

Lors de transports, les éléments constitutifs des ensembles de signalisation seront calés et arrimés. Les panneaux devront être emballés pour éviter toute dégradation, notamment du film réfléchissant.

Lors du montage, il est interdit de poser les faces avant contre terre. L'utilisation de madriers ou tréteaux en bois est préconisée.

ARTICLE - IV.3.2. - Condition préalable à la pose

La pose des ouvrages ne sera autorisée qu'après l'obtention de la résistance attendue à 28 jours (les éprouvettes et essais sont à la charge du titulaire).

Toutefois, une pose plus rapide pourra être envisagée, après accord du maître d'œuvre, sous réserve que la résistance minimum du béton à obtenir ait été définie dans les notes

de calcul. Dans ce cas, le titulaire garde à sa charge les éprouvettes d'informations nécessaires à ce contrôle.

ARTICLE - IV.3.3. - Occultation

Les panneaux pourront, sur demande du maître d'œuvre, être occultés par l'entreprise (puis découverts par celle-ci le jour de la mise en service). Cette prestation fait l'objet d'un prix spécifique au BPUF.

L'occultation est réalisée au moyen de caches opaques recouvrant la totalité du panneau considéré et ne détériorant pas le film rétro réfléchissant. Ces caches devront éviter tout risque de condensation.

La fixation de ces caches devra leur permettre de résister durablement aux effets du vent.

ARTICLE - IV.3.4. - Pose des supports en I

Des fourreaux PVC auront été intégrés à titre de réservation dans les massifs. Le calage des supports se fera au sable, la partie supérieure étant fermée par une couronne de mortier d'une épaisseur de l'ordre de 8 cm.

ARTICLE IV.4. - Conditions particulières d'exécution des travaux

Ces éléments sont précisés aux articles 1 et 2 du présent fascicule du CCTP.

ARTICLE IV.5. - Dépose des panneaux et supports existants

La dépose des panneaux existants est intégrée au présent marché.

ARTICLE IV.6. - Exploitation

Le déchargement des fournitures au droit des massifs, ainsi que l'assemblage des ensembles sur leur massif, s'effectueront après la mise en place des dispositifs de protection et panneaux de signalisation temporaire.

L'entrepreneur respectera les dispositions décrites à l'article 8-4 du CCAP en ce qui concerne la signalisation temporaire. Les dispositions préconisées dans le manuel du chef de chantier seront appliquées pour les travaux sous circulation.

ARTICLE IV.7. - Contrôles de la protection

ARTICLE - IV.7.1. - Galvanisation et métallisation

ARTICLE - IV.7.1.1 - Contrôle du matériel d'apport

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à des analyses chimiques du métal d'apport.

ARTICLE - IV.7.1.2 - Contrôle de l'aspect et de l'adhérence

Le maître d'œuvre se réserve le droit de contrôler l'aspect et l'adhérence du revêtement de zinc, conformément aux normes françaises en vigueur.

ARTICLE - IV.7.1.3 - Contrôle de l'épaisseur du revêtement

Le contrôle de l'épaisseur sera effectué par mesures magnétiques, conformément au mode opératoire défini par la norme NF en vigueur.

En cas de rejet par le pouvoir adjudicateur pour insuffisance d'épaisseur, l'entrepreneur pourra demander un contrôle en laboratoire suivant les essais définis par la norme NF en vigueur.

L'échantillon à analyser sera constitué par trois (3) fractions de la pièce choisie par le pouvoir adjudicateur.

*ARTICLE - IV.7.2. - Peinture complémentaire**ARTICLE - IV.7.2.1 - Contrôle de l'aspect*

La couche de peinture devra présenter un aspect bien lisse, sans couleur et parfaitement opaque.

ARTICLE - IV.7.2.2 - Contrôle d'épaisseur

Le contrôle d'épaisseur du revêtement « peinture », sera effectué par mesures magnétiques suivant les projets de modes opératoires peinture du LCPC.

ARTICLE IV.8. - Modalités de livraison

Chaque article devra être soigneusement emballé pour éviter toute détérioration en cours de transport ou de manipulation. L'identification de la fourniture est faite soit par inscription, soit par étiquetage.

Les matériels de signalisation directionnelle sont prévus en fourniture et pose.

En l'attente de la pose, ils seront livrés en un lieu défini par l'entrepreneur dans le cadre de son PAQ. L'entrepreneur garde la responsabilité des éléments ainsi stockés.

ARTICLE IV.9. - Contrôle des bétons*ARTICLE - IV.9.1. - Convenances*

L'agrément d'une formule éprouvée et validée (références, PV d'essais à joindre à la demande d'agrément) dispensera le titulaire d'essais de convenue.

Dans le cas contraire le titulaire devra réaliser, au minimum des essais de résistance à la compression à 7 jours et 28 jours : 6 éprouvettes au total.

Un essai de traction pourra être ajouté, si nécessaire.

ARTICLE - IV.9.2. - Contrôle intérieur

Les essais à réaliser au titre du contrôle intérieur sont notamment définis à l'article III.5.7 ci-avant. À ces essais, s'ajoutent les éventuelles éprouvettes d'information (cf. article IV.3.2 ci-avant).

Le nombre d'éprouvettes sera alors à caler en fonction de l'évolution attendue du béton et avec une marge de sécurité (1 série supplémentaire), le nombre total devant rester un multiple de 3. Les éprouvettes d'information resteront sur site, sans protection particulière, à proximité immédiate des massifs concernés.

Les éprouvettes pour essais à 28 jours seront conservées dans une caisse isotherme pour être acheminées par le titulaire dans les locaux de son laboratoire de contrôle.

Le cas échéant, en fonction des résultats attendus par le titulaire, des essais de traction pourront être envisagés.

ARTICLE - IV.9.3. - Plan de contrôles

Le titulaire précisera dans son PAQ le détail des essais envisagés, le nombre d'éprouvettes correspondant ainsi que le laboratoire de contrôle agréé en charge de ces essais.

ARTICLE - IV.9.4. - Contrôle extérieur

Il est prévu un contrôle extérieur des bétons piloté par le maître d'œuvre (laboratoire ABC). Ce laboratoire ne pourra intervenir comme contrôle externe du titulaire.

La mise en place de ce contrôle, qui ne sera pas systématique, n'exonère aucunement le titulaire de son contrôle intérieur minimum tel que défini ci-dessus.

ARTICLE IV.10. - Modalités de réception

La réception sera effectuée conformément aux dispositions du CCAG, les éléments complémentaires suivants étant apportés.

ARTICLE - IV.10.1. - Typologie des contrôles

À la livraison sur site

Il sera procédé aux vérifications suivantes :

- contrôle de la marque de certification et de sa date de validité,
- contrôle d'aspect,
- contrôle des mentions.

Cette vérification constitue un point critique.

À l'issue de la pose

Il sera procédé aux vérifications suivantes :

- contrôle du message et de l'aspect général,

- contrôles dimensionnels des ensembles (dimensions des panneaux, lettrages...), structure et planéité,
- contrôle de visibilité de nuit : caractéristiques photométriques,
- contrôle de visibilité de jour : caractéristiques colorimétriques.

Ce contrôle constitue un point d'arrêt.

ARTICLE - IV.10.2. - Vérifications qualitatives

Les vérifications qualitatives portent sur la conformité par rapport aux documents techniques, homologations remis dans l'offre du titulaire et plus généralement aux normes citées dans le présent fascicule et autres spécifications de celui-ci.

Le maître d'œuvre procédera ou fera procéder à tous les essais qu'il jugera utile pour contrôler la qualité de la fourniture. En particulier, il pourra procéder à des sondages inopinés sur stocks ou sur chantiers, les prélèvements étant opérés conformément aux méthodes d'échantillonnage du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) en présence du fabricant ou de son représentant qualifié.

Le titulaire s'engage à mettre tout en œuvre afin d'établir la provenance des produits livrés. La traçabilité devra être clairement établie.

Les vérifications qualitatives portent :

- sur la nature des éléments fournis, sur leur homologation et sur la conformité aux normes.

Le pouvoir adjudicateur vérifiera que les divers éléments fournis sont conformes aux éléments ayant fait l'objet du droit d'usage de la marque NF et CE pour les dispositifs concernés. Tout élément non certifié sera immédiatement refusé et remplacé sans frais par le fournisseur. L'apposition de la marque de certification au dos des panneaux devra comporter les renseignements suivants :

- le nom du fabricant,
 - l'année de fabrication (les 2 derniers chiffres),
 - le site de fabrication,
 - le marquage NF et CE pour les dispositifs concernés,
 - les références de certification,
- sur la qualité d'exécution du travail effectué.

Le contrôle portera aussi bien sur la qualité des éléments fabriqués en usine que sur la qualité d'exécution des travaux de mise en place des ensembles de signalisation.

Le maître d'œuvre pourra faire remplacer aux frais de l'entreprise tout élément défectueux. Il pourra exiger une modification de la pose des ensembles en cas d'erreur d'implantation ou d'erreur d'exécution des consignes données par son représentant.

- sur les mentions figurant sur les décors des panneaux : les tailles de lettres, espacements entre les différents éléments, et en général, les spécifications notifiées à l'annexe de la note technique d'homologation, les erreurs constatées seront relevées sur place.

Dans le cas d'une erreur imputable au fournisseur, ce dernier assurera la rectification des mentions erronées à ses frais en ce qui concerne la dépose, la rectification, la repose des éléments en cause ainsi que de tous les frais de transports et de conditionnement engendrés.

- s'agissant des supports, sur :
 - les dimensions extérieures et la planéité,
 - l'état de surface des revêtements de protection dans le cas de profilés métalliques,
 - la fourniture de la calotte obturant l'extrémité supérieure du support,
 - l'apposition de la marque d'homologation, les renseignements requis étant les suivants :
 - le numéro d'agrément du fournisseur,
 - sa raison sociale ou son sigle commercial.

Tout élément non conforme aux spécifications indiquées ci-dessus sera refusé et devra être remplacé aux frais du fournisseur.

Les défauts qui pourraient être constatés au cours de ces vérifications donneront lieu à réfaction ou rejet.

ARTICLE - IV.10.3. - Essais

ARTICLE - IV.10.3.1 - Dispositions générales

Les vérifications ou essais définis ci-avant, s'ils s'avèrent insuffisants, pourront donner lieu à des investigations plus approfondies effectuées dans un laboratoire agréé, au choix du pouvoir adjudicateur.

Si ces essais avèrent une défectuosité du produit par rapport au cahier des clauses techniques ou des normes en vigueur, ils seront imputables au titulaire qui supportera alors tous les frais et dépens.

ARTICLE - IV.10.3.2 - Essais sur échantillons

Des essais sur échantillons prélevés pourront être réalisés au titre du contrôle extérieur.

Ils seront conformes aux essais définis par les prescriptions de la marque NF – Équipement de la route.

Dans le cas où les éléments fabriqués ou fournis ne répondraient pas aux prescriptions de certification, l'ensemble de la fabrication du lot dont faisait partie l'élément ou de la livraison correspondante serait refusé et les essais effectués par les laboratoires seront à la charge du fabricant.

Les ensembles mis en place avec des éléments du même lot de fabrication ne seraient pas rémunérés, une nouvelle fourniture serait alors effectuée par le fournisseur sans rémunération supplémentaire.

ARTICLE IV.11. - Documents à fournir par l'entrepreneur

Les éléments d'exécution attendus sont précisés à l'article II.4 du présent fascicule.

L'entrepreneur devra également fournir une procédure détaillée de pose des panneaux.

En fin de chantier, l'entreprise devra remettre le dossier des ouvrages exécutés : cf. article II.5 du présent fascicule.

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

SOMMAIRE

FASCICULE A – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES COMMUNES

FASCICULE B – ASSAINISSEMENT DE SURFACE

FASCICULE C – CHAUSSÉES

FASCICULE D – SIGNALISATION VERTICALE

FASCICULE E – SIGNALISATION HORIZONTALE

FASCICULE F – DISPOSITIFS DE RETENUE

FASCICULE G – ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

FASCICULE H – ÉCRANS ACOUSTIQUES

FASCICULE I – ENVIRONNEMENT

FASCICULE J – QUALITÉ

FASCICULE E

SIGNALISATION HORIZONTALE

CHAPITRE I GÉNÉRALITÉS.....	3
ARTICLE I.1. - DÉFINITION DES TRAVAUX À EXÉCUTER.....	3
ARTICLE I.2. - MODULATION DES MARQUAGES.....	3
ARTICLE I.3. - NORMES ET DOCUMENTS APPLICABLES.....	3
<i>ARTICLE - I.3.1. - Conformité aux normes.....</i>	<i>3</i>
<i>ARTICLE - I.3.2. - Documents techniques de référence.....</i>	<i>3</i>
CHAPITRE II PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX.....	4
ARTICLE II.1. - PERFORMANCES ET SPÉCIFICATIONS DES PRODUITS.....	4
<i>ARTICLE - II.1.1. - Performances et certifications imposées.....</i>	<i>4</i>
<i>ARTICLE - II.1.2. - Marquage définitif à appliquer.....</i>	<i>5</i>
<i>ARTICLE - II.1.3. - Marquage temporaire à appliquer.....</i>	<i>6</i>
ARTICLE II.2. - PROVENANCE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS.....	6
CHAPITRE III EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	7
ARTICLE III.1. - EFFAÇAGE DE MARQUAGE EXISTANT.....	7
ARTICLE III.2. - PIQUETAGE.....	7
ARTICLE III.3. - TRAVAUX DE NETTOYAGE AVANT APPLICATION DES PRODUITS.....	7
ARTICLE III.4. - PRÉ-MARQUAGE.....	7
<i>ARTICLE - III.4.1. - Pré-marquage des lignes.....</i>	<i>7</i>
<i>ARTICLE - III.4.2. - Contrôle du pré-marquage.....</i>	<i>8</i>
ARTICLE III.5. - MISE EN ŒUVRE DES PRODUITS DE MARQUAGE.....	8
<i>ARTICLE - III.5.1. - Application de produit de catégorie 1 ou TE par machines automotrices.....</i>	<i>8</i>
<i>ARTICLE - III.5.2. - Application de produit de catégorie 2 appliqué par engin poussé, pistolet à main, brosse, spatule... et bandes préfabriquées.....</i>	<i>8</i>
CHAPITRE IV CONTRÔLES D'EXÉCUTION.....	9
ARTICLE IV.1. - VÉRIFICATION DU MATÉRIEL – PLANCHE D'ESSAI.....	9
ARTICLE IV.2. - VÉRIFICATION EN COURS D'APPLICATION.....	9
<i>ARTICLE - IV.2.1. - Contrôles ponctuels de dosage.....</i>	<i>9</i>
<i>ARTICLE - IV.2.2. - Contrôles des largeurs de lignes.....</i>	<i>10</i>
<i>ARTICLE - IV.2.3. - Contrôles des modules des lignes discontinues.....</i>	<i>10</i>
<i>ARTICLE - IV.2.4. - Contrôle de réception.....</i>	<i>10</i>
ARTICLE IV.3. - CONTRÔLE ET GARANTIE.....	11
<i>ARTICLE - IV.3.1. - Niveau de service.....</i>	<i>11</i>
<i>ARTICLE - IV.3.2. - Contrôle non conforme.....</i>	<i>11</i>

CHAPITRE I GÉNÉRALITÉS

ARTICLE I.1. - Définition des travaux à exécuter

Le présent fascicule Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit, pour l'exécution des travaux, les spécifications générales des matériaux et produits, les conditions de fourniture, de transport et d'application de la signalisation horizontale temporaire et définitive sur chaussée neuve ou existante dans le cadre du contournement Nord de la commune du Teil (RN102).

ARTICLE I.2. - Modulation des marquages

L'ensemble des types de lignes et des largeurs sont choisis selon la 7ème partie « Marques sur chaussée » de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR).

La largeur unité « u » des lignes est de 6 cm en section courante de la RN102 bidirectionnelle.

ARTICLE I.3. - Normes et documents applicables

ARTICLE - I.3.1. - Conformité aux normes

Le titulaire doit se référer au CCTG, applicable aux marchés publics de travaux, actualisé régulièrement par décret.

ARTICLE - I.3.2. - Documents techniques de référence

Sont dans tous les cas contractuellement applicables aux travaux du présent marché, les documents techniques suivants :

- Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR) du 22 octobre 1963 dans sa dernière version en vigueur en date du 5 juillet 2022. Sont principalement concernées la 1ère partie « Généralités » et la 7ème partie « Marques sur Chaussées »,
- arrêté du 24 novembre 1967 dans sa version consolidée du 9 janvier 2019, relatif à la signalisation routière sur routes et autoroutes,
- arrêté Interministériel du 3 mai 1978 relatif aux conditions générales d'homologation des équipements routiers de signalisation, de sécurité et d'exploitation,
- arrêté du 10 mai 2000 relatif à la certification de conformité des produits de marquage de chaussées,
- normes françaises (NF P 98 601 à 98 650) et normes européennes (NF EN 1436 et NF EN 1824) applicables à la signalisation horizontale.

CHAPITRE II PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE II.1. - Performances et spécifications des produits

ARTICLE - II.1.1. - Performances et certifications imposées

Pour les produits non préfabriqués, conformément à la politique de la DIRCE, le titulaire devra proposer uniquement des peintures en phase « aqueuse » éco-labellisées.

Les bandes préfabriquées seront collées ou thermocollées.

Les numéros de certification des produits devront être de type :

- de couleur blanche et de catégorie « 1H » pour le pré-marquage,
- de couleur blanche et de catégorie « 1RH » pour le marquage définitif en peinture,
- de couleur blanche et de catégorie « 2RH » pour le marquage définitif en bandes préfabriquées,
- de couleur jaune et de catégorie « TExxxH » pour le marquage provisoire (où xxx représente le numéro d'ordre du produit attribué par l'ASCQUER).

Les produits de marquages devront être certifiés PMA_NF2 et avoir les niveaux de performance minimums suivants (selon les normes NF EN 1436 et NF EN 1824) :

- marquage définitif :
 - la rétroréflexion R, exprimée par la mesure RL de rétro-réflexion de nuit par temps sec de la peinture : niveau R4 ($RL \geq 200 \text{ mcd/lux/m}^2$),
 - la visibilité de jour Q, exprimée par le coefficient Qd de luminance de la peinture et de visibilité de jour : niveau Q2 ($Qd \geq 100 \text{ mcd/lux/m}^2$),
 - la durée de vie fonctionnelle de certification du produit, en nombre de passage de roues PR :
 - niveau P5 pour la peinture ($P = 1\,000\,000 \text{ PR}$ au minimum),
 - niveau P6 pour les bandes préfabriquées ($P = 2\,000\,000 \text{ PR}$ au minimum),
 - l'anti-glissement, exprimée par le coefficient SRT :
 - niveau S2 ($SRT \geq 50$) pour la peinture,
 - niveau S4 ($SRT \geq 60$) pour bandes préfabriquées.
- marquage temporaire :
 - la rétroréflexion R, exprimée par la mesure RL de rétro-réflexion de nuit par temps sec de la peinture : niveau R4 ($RL \geq 200 \text{ mcd/lux/m}^2$),
 - la visibilité de jour Q, exprimée par le coefficient Qd de luminance de la peinture et de visibilité de jour : niveau Q2 ($Qd \geq 100 \text{ mcd/lux/m}^2$),
 - la durée de vie fonctionnelle de certification du produit, en nombre de passage de roues PR : niveau T2 ($P = 100\,000 \text{ PR}$ au minimum),
 - l'anti-glissement, exprimée par le coefficient SRT : niveau S2 ($SRT \geq 50$).

*ARTICLE - II.1.2. - Marquage définitif à appliquer**ARTICLE - II.1.2.1 - Type de marquage appliqué*

Les bandes préfabriquées seront mises en œuvre sur les zones fortement contraintes en exploitation et sur les zones fortement roulées. Cela concerne pour le présent marché :

- la bande longitudinale de délimitation de voie sur créneau de dépassement : ligne discontinue T1 de largeur 2u (T1 2u),
- la bande longitudinale de délimitation d'entrée/sortie : ligne discontinue T2 de largeur 5u (T2 5u),
- la bande de cédez-le-passage T'2 au niveau d'un giratoire (épaisseur 50 cm),
- les flèches de direction.

ARTICLE - II.1.2.2 - Section courante RN102 bidirectionnelle

La signalisation au sol, en section courante bidirectionnelle de la RN102, est établie comme suit :

- longitudinale axiale : ligne continue de largeur 2u (LC 2u),
- longitudinale de délimitation de voie sur créneau de dépassement : ligne discontinue T1 de largeur 2u (T1 2u),
- longitudinale de rive : ligne discontinue T2 de largeur 3u (T2 3u),
- longitudinale de rive en approche de giratoire : ligne discontinue T'3 de largeur 3u (T'3 3u).

ARTICLE - II.1.2.3 - Bretelles demi-échangeur du Frayol (RN102)

La signalisation au sol, au niveau du demi-échangeur du Frayol, est établie comme suit :

- longitudinale de rive gauche : ligne continue de largeur 3u (LC 3u),
- longitudinale de rive droite : ligne continue de largeur 3u (LC 3u),
- longitudinale de délimitation d'entrée/sortie : ligne discontinue T2 de largeur 5u (T2 5u).

ARTICLE - II.1.2.4 - Marquage sur giratoire

La signalisation au sol, au niveau d'un giratoire, est établie comme suit :

- longitudinale de rive :
 - intérieur de l'anneau : ligne continue de largeur 3u (LC 3u),
 - extérieur de l'anneau : ligne continue de largeur 3u (LC 3u),
- longitudinale de rive en approche du giratoire : ligne discontinue T'3 de largeur 3u (T'3 3u),
- cédez-le-passage au niveau d'un giratoire : ligne discontinue T'2 d'épaisseur 50 cm).

ARTICLE - II.1.2.5 - Créneau de dépassement

Sur la partie du linéaire où se trouve le créneau de dépassement, les deux voies direction Aubenas sont séparées par une ligne T1 2u.

Les deux sens de circulation sont séparés par une ligne continue 2). Enfin, les lignes de rives restent des lignes T2 3u.

ARTICLE - II.1.2.6 - Marquages spéciaux

Des marquages spéciaux sont également prévus :

- marquage en zébra aux points de convergence / divergence du demi-échangeur du Frayol,
- flèches de direction,
- damier lit d'arrêt.

ARTICLE - II.1.3. - Marquage temporaire à appliquer

Le marquage provisoire à réaliser sera précisé par le maître d'œuvre.

En tout état de cause la largeur unité « u » des lignes sera similaire à celle du marquage définitif (6 cm pour mémoire).

Voir également la notice DESC pour plus de précisions.

ARTICLE II.2. - Provenance des matériaux et produits

Les produits de marquage et les micro-billes utilisées en saupoudrage pour la rétroréflexion doivent obligatoirement disposer d'un certificat de droit d'usage CE ou équivalent.

Les produits rétro-réfléchissants doivent être utilisés avec la même nature de microbilles que celle désignée sur la fiche technique annexée au certificat de droit d'usage CE ou équivalent. Il est rappelé qu'un produit non rétro-réfléchissant certifié mis en œuvre avec adjonction de microbilles certifiées n'est pas considéré comme un produit rétro-réfléchissant certifié.

Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi doivent obligatoirement porter de façon apparente et lisible la dénomination du produit et la référence de certification CE ou équivalent conforme aux prescriptions de l'Annexe 2 du règlement particulier CE ou équivalent – Équipements de la Route.

CHAPITRE III EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE III.1. - Effaçage de marquage existant

Les marques existantes à supprimer seront indiquées par le maître d'œuvre.

Les marques en peinture seront effacées par hydro-effaçage, avec utilisation d'un système de protection des usagers qui devra être soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Le nettoyage initial par décrottage, balayage et arrosage, y compris le nettoyage préalable par jets à haute pression, et le maintien en état de propreté de la partie de chaussée à marquer sera exécuté par le titulaire et devra être accepté par le représentant du maître d'œuvre avant toute exécution de marquage.

Dans tous les cas, le titulaire soumettra au maître d'œuvre la définition complète du ou des ateliers d'effaçage qu'il mettra en œuvre. Une planche d'essai sera réalisée pour juger de l'efficacité de la/des solution(s) proposée(s) par le titulaire.

Quel que soit le procédé utilisé, il ne devra y avoir aucune altération ou dégradation.

L'effacement par recouvrement est strictement interdit.

Tous les produits provenant de l'effacement seront évacués en décharge appropriée.

ARTICLE III.2. - Piquetage

Le piquetage à la charge du titulaire comporte la matérialisation des débuts et fins de bandes et le positionnement des points singuliers.

ARTICLE III.3. - Travaux de nettoyage avant application des produits

Le nettoyage par balayage mécanique approprié et la conservation de l'état de propreté de la chaussée sont exécutés par le titulaire et à ses frais. Ces prestations sont réputées comprises dans les prix.

Les moyens mis en œuvre pour ce travail seront soumis, préalablement, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Avant tout début d'application, il pourra être procédé à un constat contradictoire de l'état de propreté de la chaussée.

ARTICLE III.4. - Pré-marquage

ARTICLE - III.4.1. - Pré-marquage des lignes

Le pré-marquage des lignes est à effectuer par filet continu ou par pointillé. Il représente, selon le type de ligne et la technique retenue, soit l'axe de la ligne, soit l'un des bords, le titulaire ne devant en aucun cas changer la ligne de référence au cours des travaux.

Le pré-marquage porte sur les lignes axiales et les lignes de rive. Toutefois, il peut n'être effectué que sur la ligne axiale si le matériel d'application du produit permet d'effectuer

plusieurs lignes simultanément. Il sera réalisé soit mécaniquement si les conditions le permettent, soit manuellement dans les autres cas.

Le pré-marquage des marquages spéciaux est effectué par un filet continu en matérialisant le contour. Les flèches de direction ou de rabattement sont positionnées lors du pré-marquage par un filet figurant la base de ces éléments.

ARTICLE - III.4.2. - Contrôle du pré-marquage

La vérification du pré-marquage sera effectuée par le maître d'œuvre et constitue un point d'arrêt.

Les éventuelles modifications demandées au titulaire doivent être faites dans un délai de quarante-huit (48) heures.

ARTICLE III.5. - Mise en œuvre des produits de marquage

Tous les travaux de marquages de chaussée sont à réaliser en respectant les directives et les conditions définies dans l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR) – Livre I – 7^e partie : Marques sur Chaussée.

Le titulaire produira, dans le cadre des études d'exécution rémunérées au bordereau des prix, un plan de marquage soumis au visa du maître d'œuvre.

Aucune application ne sera réalisée au-delà de 80 % d'hygrométrie.

ARTICLE - III.5.1. - Application de produit de catégorie 1 ou TE par machines automotrices

Le matériel employé pour l'application des marquages devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- être conforme à la législation en vigueur et satisfaire aux contrôles obligatoires,
- être équipé des dispositifs de signalisation portée adaptés,
- être une machine automotrice à conducteur porté, permettant l'exécution d'une bande ou de deux bandes simultanément,
- permettre une bonne application des produits, aussi bien en termes de géométrie des marquages, qu'en termes de respect des dosages et répartitions de produits à appliquer,
- permettre le contrôle en continu des dosages appliqués notamment en peinture.

Les dosages appliqués seront conformes aux caractéristiques portées sur la fiche technique annexée à l'attestation de droit d'usage à la marque NF.

ARTICLE - III.5.2. - Application de produit de catégorie 2 appliqué par engin poussé, pistolet à main, brosse, spatule... et bandes préfabriquées

Le matériel employé pour l'application des marquages devra être conforme à la législation en vigueur, satisfaire aux contrôles obligatoires et être équipé des dispositifs de signalisation si besoin.

Les dosages appliqués seront conformes aux caractéristiques portées sur la fiche technique annexée à l'attestation de droit d'usage à la marque NF.

CHAPITRE IV CONTRÔLES D'EXÉCUTION

ARTICLE IV.1. - Vérification du matériel – Planche d'essai

Le démarrage effectif du chantier est conditionné par le réglage de la machine sur une planche d'essai d'un linéaire minimal de 20 mètres de peinture au cours de laquelle le maître d'œuvre s'assure en particulier :

- des caractéristiques et de l'état du matériel qui lui est soumis,
- de la conformité des produits demandés à l'article II.1 du présent fascicule,
- de l'observation des dosages en produit et en microbilles, à la vitesse de fonctionnement choisie,
- de la régularité longitudinale et transversale des dosages en produits et en microbilles,
- des caractéristiques géométriques des lignes qui doivent respecter les tolérances définies aux articles IV.2.2 et IV.2.3 du présent fascicule.

ARTICLE IV.2. - Vérification en cours d'application

En cours d'application, le maître d'œuvre vérifiera particulièrement :

- les quantités et les qualités de diluants éventuellement mises en œuvre en conformité avec les fiches d'homologation des produits,
- le dosage de billes de verres,
- l'état du support qui doit être propre et sec.

ARTICLE - IV.2.1. - Contrôles ponctuels de dosage

ARTICLE - IV.2.1.1 - Contrôles journaliers

Si un des dosages moyens journaliers relevés en produits secs et en microbilles est inférieur de plus de 20 % (vingt pour cent) aux dosages prévus, le titulaire procède, à ses frais, à l'application d'une couche supplémentaire dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après que les résultats des contrôles et les reprises à effectuer lui sont notifiés.

ARTICLE - IV.2.1.2 - Contrôles inopinés

Produit sec

Le maître d'œuvre contrôle, en cours d'application, le poids de produit sec répandu (ou dosage sec) par pesée, après le séchage du produit, d'éprouvettes en polyéthylène de 3/10^e de mm d'épaisseur et de 0,66 m de longueur, préalablement tarées. Chaque contrôle porte sur la moyenne de 3 éprouvettes.

Si le dosage sec relevé est inférieur de plus de 15 % (quinze pour cent), considéré comme la limite de tolérance, au dosage prévu, le titulaire procède, à ses frais, à l'application d'une couche supplémentaire de produit, dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après notification des résultats de contrôles et des reprises à effectuer.

Microbilles de saupoudrage

Le poids de microbilles répandu pour assurer la rétroréflexion est contrôlé, de la même manière qu'au premier alinéa ci-dessus, par différence de pesée entre une éprouvette réalisée avec microbilles et une éprouvette réalisée sans microbilles.

Si le poids de microbilles relevé est inférieur de plus de 15 % (quinze pour cent), considéré comme la limite de tolérance, au dosage prévu à la certification, le titulaire procède, à ses frais, à l'application d'une couche supplémentaire de produit (peinture ou enduit selon le cas) et de microbilles dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après que lui sont notifiés les résultats des contrôles et les reprises à effectuer.

ARTICLE - IV.2.2. - Contrôles des largeurs de lignes

Le maître d'œuvre effectue des contrôles occasionnels des largeurs de lignes continues et discontinues ; chaque contrôle comporte 10 (dix) mesures par kilomètre de lignes réalisé.

Si la largeur moyenne donnée par ces dix mesures est inférieure à la largeur prescrite le titulaire procède, à ses frais, à l'effacement des bandes déjà réalisées puis au pré-marquage et marquage des bandes à réaliser.

ARTICLE - IV.2.3. - Contrôles des modules des lignes discontinues

Le maître d'œuvre effectue des contrôles occasionnels des modules des lignes discontinues. Chaque contrôle comporte 10 (dix) mesures d'éléments de « pleins » et 10 (dix) mesures de modules complets « plein + vide » effectuées sur un kilomètre de ligne réalisé.

Si la moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de « pleins » et de « plein + vide » par rapport à la longueur théorique est supérieure à 10 % (dix pour cent) de la longueur théorique, le titulaire procède, à ses frais, à l'effacement des bandes déjà réalisées puis au pré-marquage et marquage des bandes à réaliser.

ARTICLE - IV.2.4. - Contrôle de réception

Les critères retenus pour l'acceptation de bandes lors de la réception des travaux à l'issue du délai de garantie prévu au CCAP sont ceux figurants aux articles 15.1 et 16.1 du cahier des modalités d'homologation des produits de marquage de chaussée annexée à l'arrêté ministériel du 1er février 1974.

Toutefois la réception ne portera que sur :

- l'usure du film,
- la rétro-réflexion.

ARTICLE IV.3. - Contrôle et garantie

ARTICLE - IV.3.1. - Niveau de service

En tout temps et en tout lieu, pendant le délai de garantie des produits, le niveau de service du marquage permanent doit présenter les caractéristiques moyennes ci-après :

- rétroréflexion : $RL \geq 200 \text{ mcd/lux/m}^2$,
- visibilité de jour : $Qd \geq 100 \text{ mcd/lux/m}^2$,
- durée de vie fonctionnelle : $P = 1\,000\,000$ passages de roues,
- antiglissance SRT : $S \geq 0,50$ et $< 0,55$.

Les contrôles consistent à réaliser contradictoirement avec le titulaire et conformément aux modes opératoires du LCPC, pour chaque journée de travail :

- une (1) mesure de rétroréflexion comportant 20 (vingt) lectures judicieusement réparties le long des lignes,
- deux (2) mesures de glissance comportant 5 (cinq) lâchers du pendule par mesure,
- deux (2) mesures du degré d'usure.

Aucun contrôle ne peut comporter moins de :

- cinq (5) mesures de rétroréflexion,
- dix (10) mesures de glissance,
- dix (10) mesures du degré d'usure.

Pour les lignes de largeur supérieure à 0,15 m, le contrôle doit intéresser également le profil en travers du marquage.

Chaque marquage spécial est passible du nombre de mesures imposé pour une demi-journée de travail.

ARTICLE - IV.3.2. - Contrôle non conforme

Dès lors qu'un contrôle est jugé non conforme, le titulaire procède, à ses frais, sur la totalité de la section contrôlée et dans un délai qui lui est imparti, à l'effaçage du produit défaillant.

Il procédera ensuite à l'application d'une nouvelle couche d'un produit certifié soumis à l'accord du maître d'œuvre et conforme au dosage figurant au certificat de droit d'usage CE ou équivalent du produit, s'il est accepté.

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

SOMMAIRE

FASCICULE A – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES COMMUNES

FASCICULE B – ASSAINISSEMENT DE SURFACE

FASCICULE C – CHAUSSEES

FASCICULE D – SIGNALISATION VERTICALE

FASCICULE E – SIGNALISATION HORIZONTALE

FASCICULE F – DISPOSITIFS DE RETENUE

FASCICULE G – ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

FASCICULE H – ÉCRANS ACOUSTIQUES

FASCICULE I – ENVIRONNEMENT

FASCICULE J – QUALITÉ

FASCICULE F DISPOSITIFS DE RETENUE

CHAPITRE I GÉNÉRALITÉS.....	4
ARTICLE I.1. - OBJET DU PRÉSENT FASCICULE.....	4
ARTICLE I.2. - CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....	4
ARTICLE I.3. - CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	4
ARTICLE - I.3.1. - <i>Préambule.....</i>	<i>4</i>
ARTICLE - I.3.2. - <i>Travaux compris dans l'entreprise.....</i>	<i>4</i>
ARTICLE I.4. - PRESCRIPTIONS.....	5
ARTICLE - I.4.1. - <i>Prescriptions sur les dispositifs à fournir.....</i>	<i>5</i>
ARTICLE - I.4.2. - <i>Prescriptions concernant l'implantation des dispositifs.....</i>	<i>5</i>
CHAPITRE II CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION.....	5
ARTICLE II.1. - NIVEAUX ET CLASSES DE PERFORMANCES DES DISPOSITIFS DE RETENUE.....	5
ARTICLE - II.1.1. - <i>Terre-plein-central.....</i>	<i>5</i>
ARTICLE - II.1.2. - <i>Accotements.....</i>	<i>5</i>
ARTICLE II.2. - RACCORDEMENTS.....	6
ARTICLE - II.2.1. - <i>Règles générales.....</i>	<i>6</i>
ARTICLE - II.2.2. - <i>Type de raccordements à prévoir.....</i>	<i>6</i>
ARTICLE II.3. - EXTRÉMITÉS.....	6
ARTICLE II.4. - INTERRUPTIONS DE FILES : CAPOTS ET SYSTÈMES DE DILATATION.....	7
ARTICLE II.5. - ATTÉNUATEURS DE CHOC.....	7
ARTICLE II.6. - CONTENU DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	7
CHAPITRE III QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX.....	8
ARTICLE III.1. - GÉNÉRALITÉS.....	8
ARTICLE III.2. - PRODUITS DE CONSTRUCTION.....	9
ARTICLE - III.2.1. - <i>Produits marqués CE.....</i>	<i>9</i>
ARTICLE - III.2.2. - <i>Produits non marqués CE.....</i>	<i>12</i>
ARTICLE - III.2.3. - <i>Capots et systèmes de dilatation.....</i>	<i>13</i>
ARTICLE III.3. - OUVRAGES.....	13
ARTICLE - III.3.1. - <i>Généralités.....</i>	<i>13</i>
ARTICLE - III.3.2. - <i>Qualité des matériaux.....</i>	<i>13</i>
ARTICLE - III.3.3. - <i>Protection contre la corrosion des accessoires et pièces métalliques.....</i>	<i>14</i>

CHAPITRE IV EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	14
ARTICLE IV.1. - MISE EN ŒUVRE DES DISPOSITIFS DE RETENUE MARQUÉS CE.....	14
<i>ARTICLE - IV.1.1. - Prescriptions générales d'implantation.....</i>	<i>14</i>
<i>ARTICLE - IV.1.2. - Mise en œuvre des dispositifs de retenue.....</i>	<i>15</i>
ARTICLE IV.2. - MONTAGE DES DISPOSITIFS DE RETENUE.....	16
ARTICLE IV.3. - CONTRÔLES DES DISPOSITIFS DE RETENUE.....	16
ARTICLE IV.4. - EXÉCUTION DES SÉPARATEURS EN BÉTON.....	17
<i>ARTICLE - IV.4.1. - Dimensions et implantations.....</i>	<i>17</i>
<i>ARTICLE - IV.4.2. - Séparateur béton abaissé origine et fin de file.....</i>	<i>17</i>
<i>ARTICLE - IV.4.3. - Capots métalliques.....</i>	<i>17</i>
<i>ARTICLE - IV.4.4. - Mise en œuvre.....</i>	<i>17</i>

CHAPITRE I GÉNÉRALITÉS

ARTICLE I.1. - Objet du présent fascicule

Le présent fascicule du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les spécifications et les conditions d'exécution des travaux de fourniture et de pose des dispositifs de retenue dans le cadre du contournement Nord de la commune du Teil (RN102).

ARTICLE I.2. - Contexte réglementaire

La doctrine réglementaire et technique en matière de dispositifs de retenue routiers est constituée des documents suivants :

- normes européennes EN 1317,
- normes françaises NF P 98 426 et FD 98 427,
- marquage CE,
- arrêté du 2 mars 2009 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers (RNER) modifié par arrêté du 18 novembre 2021,
- guide CEREMA « Dispositifs de retenue en section courante / Méthodologie : de la conception à la réception » de juillet 2017,
- guide CEREMA « Dispositifs de retenue en section courante / Guide d'installation » de janvier 2022.

Les raccordements sur dispositifs de retenue d'ouvrages d'arts existants sont traités dans le guide CEREMA « Dispositifs de retenue routiers marqués CE sur ouvrages d'art / De la conception de l'ouvrage à la mise en œuvre des dispositifs de retenue » de décembre 2014.

ARTICLE I.3. - Consistance des travaux

ARTICLE - I.3.1. - Préambule

Les dispositifs à mettre en œuvre seront conformes aux prescriptions des chapitres III et IV du présent fascicule.

ARTICLE - I.3.2. - Travaux compris dans l'entreprise

Les ouvrages à exécuter sont :

- les études d'exécution telles que définies au chapitre 2 du présent fascicule,
- le pré-marquage et l'implantation de l'ensemble des supports des dispositifs conformément au calepinage validé par le maître d'œuvre,
- la fourniture et la pose de dispositifs de retenue en accotements (GBA, LBA et glissières métalliques CE),
- la fourniture et la pose de dispositifs de retenue en accotements supports d'écrans acoustiques (GBA élargie et LBA),

- la réalisation de passages d'eau dans les séparateurs en béton,
- la fourniture et la pose de capots,
- la fourniture et la pose de systèmes de dilatation entre les DR sur ouvrage et les DR sur section courante s'il y a lieu,
- la fourniture et la pose des dispositifs de raccordements entre différents types de dispositifs de retenue, qu'ils soient existants ou à réaliser,
- tous les raccordements nécessaires entre dispositifs de retenue et notamment aux éléments existants sur ouvrages d'art,
- la fourniture et la pose de tous types d'extrémités,
- la dépose, le stockage et le remontage éventuels de dispositifs de retenue existants.

L'entrepreneur sera tenu d'effectuer tous les travaux annexes nécessaires à la bonne réalisation des travaux prescrits dans le présent marché, tels que le raccordement des dispositifs de retenue aux éléments existants avec la dépose des files ne permettant pas l'exécution des raccordements.

ARTICLE I.4. - Prescriptions

ARTICLE - I.4.1. - Prescriptions sur les dispositifs à fournir

les dispositifs à mettre en œuvre sont conformes aux prescriptions du chapitre 3 du présent fascicule.

ARTICLE - I.4.2. - Prescriptions concernant l'implantation des dispositifs

Dans le sens de la circulation, lorsque le dispositif se rapproche du bord de chaussée, le désalignement se fait par un biseau dont l'obliquité maximale est de 1/40. Lorsque le dispositif s'éloigne du bord de chaussée, la pente du biseau ne peut être supérieure à 1/20.

CHAPITRE II CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION

Il est rappelé que l'implantation des dispositifs de retenue se fera conformément aux normes et guides rappelés dans l'article I.2. « Contexte réglementaire ».

ARTICLE II.1. - Niveaux et classes de performances des dispositifs de retenue

ARTICLE - II.1.1. - Terre-plein-central

Sans objet. Pas de TPC sur route bidirectionnelle.

ARTICLE - II.1.2. - Accotements

Les dispositifs implantés en accotements seront constitués :

- de glissières en béton de type GBA ou LBA,

- de glissières en béton de type GBA élargie ou LBA au niveau des écrans acoustiques,
- de glissières métalliques marquées CE en extrémité noyée ou abaissée.

Il est précisé :

- que les dispositifs seront mis en œuvre sur un sol de type enrobé,
- que des passages d'eau seront éventuellement à prévoir au niveau des glissières en béton décrites plus haut.

ARTICLE II.2. - Raccordements

ARTICLE - II.2.1. - Règles générales

Il sera fait application de l'arrêté du 18 novembre 2021 modifiant l'arrêté du 2 mars 2009 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation de marquage CE.

La certification de conformité par la marque NF 058 Équipements de la route ou toute autre marque d'attestation de conformité offrant un niveau de sécurité équivalent est exigée par les gestionnaires de voirie pour s'assurer de la conformité de ces raccordements aux dispositions fixées au paragraphe précédent.

Il est rappelé que ces paragraphes issus de l'arrêté RNER s'appliquent aux raccordements entre un dispositif de retenue CE et un autre dispositif de retenue (CE, NF, béton).

Ces paragraphes ne s'appliquent pas aux raccordements entre dispositif de retenue béton (GBA/LBA) ou entre dispositif de retenue béton et générique NF (GBA/GS4 par exemple) qui doivent eux être conformes à la norme NF P 98-426 et au fascicule de documentation FD P 98-427.

ARTICLE - II.2.2. - Type de raccordements à prévoir

Des raccordements sont à prévoir :

- entre les différents séparateurs bétons (GBA, LBA et GBA élargie),
- entre séparateurs bétons et métalliques (extrémité noyée ou enterrée sur GBA),
- au niveau des dispositifs de retenue existants sur les ouvrages d'art déjà réalisés (OA n° 4, 5 et 6).

ARTICLE II.3. - Extrémités

Il sera fait application de l'arrêté du 18 novembre 2021 modifiant l'arrêté du 2 mars 2009 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation de marquage CE.

Il sera fait application de la norme NF P 98-426 pour les extrémités de séparateurs bétons.

Les origines de files seront réalisées au moyen de :

- dispositions dites constructives telles que :
 - des extrémités déportées à hauteur constante et noyées dans le flanc d'un talus,
 - des extrémités déportées abaissées et enterrées dans le sol,
- dispositifs performants du type atténuateurs de choc marqués CE.

Elles seront conçues et implantées selon les modalités définies par le fabricant en respectant les règles de l'art.

Toute autre extrémité de dispositifs de retenue est interdite.

Il est rappelé que la valeur des déports des extrémités de glissières métalliques, est d'environ 1 pour 10 dans le talus ou déport d'un mètre en abaissement conformément au guide CEREMA « Dispositifs de retenue en section courante / Guide d'installation » de janvier 2022.

Les extrémités des glissières en béton de type GBA seront traitées par des atténuateurs de chocs ou par des abaissés de 1,65 m en fin de file (hors raccordement sur autre DR).

ARTICLE II.4. - Interruptions de files : capots et systèmes de dilatation

Ces dispositifs doivent être certifiés NF 058 conformément à l'arrêté RNER à partir du 4 juillet 2023 (4 juillet 2024 pour les capots de plus de 4 m).

ARTICLE II.5. - Atténuateurs de choc

Les performances de retenue exigées pour les atténuateurs de chocs, en référence à la norme NF EN 1317-3 : 2010, sont définies en fonction de la limitation de vitesse de la voie où l'atténuateur de choc est installé :

- limitation de vitesse égale à 70 km/h : niveau de performance minimum de retenue 80/1,
- limitation de vitesse égale à 80 ou 90 km/h : niveau de performance minimum de retenue 80,
- limitation de vitesse égale à 110 km/h : niveau de performance minimum de retenue 100,
- limitation de vitesse égale à 130 km/h : niveau de performance de retenue 110.

Pour le présent marché un niveau de performance minimum de retenue 80 est demandé.

Concernant l'indice de sévérité aux chocs, un niveau A est demandé.

ARTICLE II.6. - Contenu des études d'exécution

Les plans annexés au présent DCE définissent l'emplacement des dispositifs de retenue en fonction de leur type (c'est-à-dire de leurs performances). Les longueurs de barrières y figurant sont les longueurs efficaces, les longueurs totales restant à préciser par l'entrepreneur dans le cadre de ses études d'exécution.

Les files de glissières métalliques CE servant à terminer les GBA sont représentées en rouge sur les plans et auront une longueur minimale correspondant à 1/3 de la longueur testée LT (plus éventuellement l'extrémité si le dispositif de retenue a été testé sans) en amont ou en aval du raccordement à la GBA.

Sur la base de ces documents et des dispositifs proposés par l'entrepreneur, les études d'exécution comprennent :

- une reconnaissance sur site (pour la reconnaissance des obstacles, etc.),
- une pré-implantation des dispositifs tenant compte des obstacles à isoler et des contraintes du site en particulier des différents réseaux et dispositifs d'assainissement,
- les fiches techniques (agréments) des produits proposés,
- les éventuelles notes de calcul nécessaires à la justification des dispositions proposées (par exemple : espacement des passages d'eau),
- un plan général d'implantation définissant de façon détaillée le calepinage des différents éléments (éléments courants, éléments particuliers) et prenant en compte les contraintes du site. Ce calepinage permet l'implantation précise de chaque dispositif de retenue et de ses supports. Il fixe également les longueurs précises de chaque type de barrière, ces longueurs étant susceptibles de varier en fonction du type de produits proposés,
- les dessins d'exécution des séparateurs en béton,
- le détail des dispositifs d'extrémités.

De plus les procédures d'exécution attendues a minima par le maître d'œuvre sont les suivantes :

- implantation,
- éléments courants,
- extrémités de files,
- dispositifs en béton,
- raccords métal-béton,
- raccords sur dispositifs existants (avec focus sur les ouvrages d'art).

CHAPITRE III QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE III.1. - Généralités

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie du marché. Le titulaire doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

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

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- aux résultats du contrôle intérieur, dont les modalités sont définies dans le PAQ,
- aux résultats du contrôle extérieur.

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

- s'assurer de l'exercice des contrôles interne et externe,
- 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.

ARTICLE III.2. - Produits de construction

ARTICLE - III.2.1. - Produits marqués CE

ARTICLE - III.2.1.1 - Généralités

Les dispositifs de retenue routiers suivants doivent être marqués CE pour être proposés à l'agrément du maître d'œuvre :

- les barrières de sécurité,
- les atténuateurs de chocs,
- les barrières ayant la double fonction de retenue des véhicules et des piétons (uniquement pour la fonction retenue des véhicules).

La norme harmonisée applicable est la norme NF EN 1317-5.

Les barrières de sécurité, y compris les sections amovibles et celles ayant la double fonction retenue des véhicules et des piétons, doivent être testées selon les normes NF EN 1317-1 et NF EN 1317-2 et doivent être conformes aux exigences de ces normes.

Les atténuateurs de choc doivent être testés selon les normes NF EN 1317-1 et NF EN 1317-3 et doivent être conformes aux exigences de ces normes.

En outre, les dispositifs de retenue doivent respecter :

- la Réglementation Nationale des Équipements de la Route, et notamment l'arrêté du 2 mars 2009 modifié par l'arrêté du 18 novembre 2021 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers,
- les niveaux et classes de performance définis au présent fascicule du CCTP.

ARTICLE - III.2.1.2 - Documents à remettre par le titulaire

Les dispositifs de retenue routiers sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le titulaire est tenu de fournir, à l'appui de sa demande d'agrément d'une barrière de sécurité munie du marquage CE :

- le certificat de conformité CE du produit établi par l'organisme de certification (au titre de la directive produits construction) ou la déclaration de performance (DoP) établie par le fabricant (au titre du règlement produits construction) indiquant :
 - son niveau de retenue,
 - sa largeur de fonctionnement normalisée WN,
 - sa déflexion dynamique normalisée DN,
 - son niveau d'intrusion du véhicule normalisée VIN,
 - son niveau de sévérité de choc ASI,
- les moyens mis en œuvre par le fabricant pour assurer sa durabilité pendant une durée de vie économiquement raisonnable,
- la notice de montage et d'entretien, y compris les plans associés,
- les informations suivantes, si elles ne figurent pas dans la notice et/ou les rapports d'essais de choc :
 - dimensions : largeur, hauteur, profondeur,
 - tolérance sur la hauteur de montage,
 - spécifications de conception des éléments constitutifs (matériaux, formes, dimensions, description détaillée...), des modalités d'assemblage et de mise en œuvre,
 - spécifications de conception de l'installation (caractéristiques requises pour le sol, pour l'état de surface du support, description détaillée des fondations, ancrages, fixations...),
 - conditions d'implantation (contraintes à respecter au droit des obstacles saillants, des dénivellations, pour les implantations en courbe, vis-à-vis des caniveaux, bordures),
 - tolérances d'implantation,
 - conditions d'extrémité à respecter (description détaillée de la longueur avant la zone à isoler : extrémité comprise ou non...),
 - description de l'installation lors des essais (type de sol, support, fondations, ancrages, fixations...),
 - longueur de file installée lors des essais,
 - type d'extrémité installée lors des essais,
 - distance entre l'extrémité et le point d'impact lors des essais,
 - longueur de file endommagée lors des essais et identification des éléments endommagés,
 - éléments projetés lors des essais (identification, dimensions, poids, localisation...),
 - description du fonctionnement du dispositif, de la trajectoire et du comportement des véhicules,
 - modalités de réparation (contraintes, longueur de file à remplacer au minimum, procédure d'intervention...),

- valeurs de l'ASI et du THIV,
- évaluation justifiée de la durabilité du dispositif.

L'entreprise est tenue de fournir, à l'appui de sa demande d'agrément **d'un atténuateur de chocs** muni du marquage CE :

- le certificat de conformité CE du produit, établi par l'organisme de certification, indiquant :
 - son niveau de performance,
 - son niveau de sévérité de choc,
 - sa zone de redirection,
 - son déplacement latéral,
 - les moyens mis en œuvre par le fabricant pour assurer sa durabilité pendant une durée de vie économiquement raisonnable,
- la notice de montage et d'entretien, y compris les plans associés,
- les rapports et les films d'essais de choc,
- les informations suivantes, si elles ne figurent pas dans la notice et/ou les rapports d'essais de choc :
 - dimensions : longueur structurelle, largeur, hauteur, profondeur,
 - spécifications de conception des éléments constitutifs (matériaux, formes, dimensions, description détaillée...), des modalités d'assemblage et de mise en œuvre,
 - spécifications de conception de l'installation (caractéristiques requises pour le sol, pour l'état de surface du support, description détaillée des fondations, ancrages, fixations...),
 - conditions d'implantation (contraintes à respecter sur la position par rapport à l'obstacle à protéger...),
 - description de l'installation lors des essais (type de sol, support, fondations, ancrages, fixations...),
 - identification des éléments endommagés,
 - éléments projetés lors des essais (identification, dimensions, poids, localisation...),
 - description du fonctionnement du dispositif, de la trajectoire et du comportement des véhicules,
 - modalités de réparation (contraintes, pièces à remplacer, procédure d'intervention...),
 - valeurs de l'ASI et du THIV,
 - évaluation justifiée de la durabilité du dispositif.

Tous les documents et informations fournis doivent être intégralement rédigés en langue française, y compris les légendes des plans de la notice de montage.

ARTICLE - III.2.1.3 - Durabilité

Acier :

Toutes les pièces en acier entrant dans la constitution des dispositifs de retenue, sont aptes à la galvanisation et de classe A selon la norme NF A 35-503.

Un certificat de réception « 3.1 » au sens de la norme NF EN 10 204 avec indication de l'analyse chimique du lot est à fournir.

Le subjectile doit être conforme au degré de préparation de l'ISO 8501-3 (soudures, arêtes, trous) avec un degré de préparation P3.

La protection contre la corrosion est assurée par galvanisation à chaud, conformément à la norme NF EN ISO 1461, dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre.

Celle-ci fait l'objet des garanties découlant de l'application des tableaux 6 et 7 du fascicule 56 du CCTG.

Aluminium :

Pour les pièces en alliages d'aluminium il est fait usage d'aluminium anodisé. Les alliages sont conformes à la norme NF EN 755-1 et sont de la série 6000 au sens de la norme NF EN 573-3. Un certificat de réception « 3.1 » au sens de la norme NF EN 10 204 avec indication de l'analyse chimique du lot est fourni.

Les spécifications destinées à assurer la durabilité de l'aluminium sont conformes à l'annexe D de la norme NF EN 1999-1-1.

ARTICLE - III.2.2. - Produits non marqués CE

ARTICLE - III.2.2.1 - Généralités

Ces dispositifs de retenue doivent respecter :

- la Réglementation Nationale des Équipements de la Route, et notamment l'arrêté du 02/03/09 modifié relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers,
- les niveaux et classes de performance définis au présent fascicule du CCTP.

ARTICLE - III.2.2.2 - Raccordements

L'entreprise est tenue de fournir, à l'appui de sa demande d'agrément d'un raccordement muni du marquage NF :

- le certificat de conformité NF 058 du produit établi par l'ASCQUER indiquant :
 - les modèles de barrières raccordées y compris les références des certificats de conformité CE s'il y a lieu,
 - son niveau de retenue,
 - les moyens mis en œuvre par le fabricant pour assurer sa durabilité pendant une durée de vie économiquement raisonnable,

- tous les autres documents et informations demandées pour une barrière de section courante.

ARTICLE - III.2.2.3 - Dispositions constructives pour les extrémités

Les extrémités traitées au moyen de dispositions constructives, telles que déportées enterrées dans un talus ou déportées, abaissées et enterrées dans le sol peuvent être réalisées avec un produit proposé par l'entreprise.

Ces dispositions sur lesquelles le fabricant engage sa responsabilité doivent être conformes aux règles de l'art.

ARTICLE - III.2.3. - Capots et systèmes de dilatation

Ces dispositifs doivent être certifiés NF 058 conformément à l'arrêté RNER à partir du 4 juillet 2023 (4 juillet 2024 pour les capots de plus de 4 m).

ARTICLE III.3. - Ouvrages

ARTICLE - III.3.1. - Généralités

Les séparateurs en béton sont conformes aux spécifications de la norme NF P 98-426.

Ils sont équipés de passages d'eau, de section égale à 30 cm. Leur nombre sera défini sur la base d'études spécifiques menées lors des études d'exécution du titulaire.

ARTICLE - III.3.2. - Qualité des matériaux

ARTICLE - III.3.2.1 - Béton

Les composants des dispositifs de retenue en béton devront être conformes au chapitre 6 de la norme NF P 98-426.

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206+A2 complétées par les indications suivantes en fonction des classes d'exposition :

Ouvrages	Classes d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (1) (2)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité (8)	Caractéristiques complémentaires (3)
Béton coulé en place pour équipements	XC4 XF2	C35/45	350 kg		PM ou ES	0,45	RAG Bs

Commentaires concernant les spécifications fournies dans le tableau précédent :

(1) Les additions en substitution de ciment ne sont admises que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée. Il est alors rappelé que dans ce cas,

le ciment utilisé doit être un ciment CEM I. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données dans le tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206+A1.

(2) Les teneurs minimales en liant équivalent étant définies pour $D_{max} = 20$ mm, la quantité de liant équivalent à ajouter ou à déduire en pourcentage de la valeur indiquée en fonction de la dimension nominale supérieure du plus gros granulat exprimée en mm est +10 % pour $D < 12,5$ mm, +7,5 % pour $D = 14$ mm, +5 % pour $D = 16$ mm, -2,5 % pour $D = 22,4$ mm et -5 % pour $D = 25$ mm.

(3) Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

- caractéristique complémentaire "RAG" :

Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent fascicule.

(8) En complément des dispositions du tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206+A1, l'exigence relative au rapport E_{eff}/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

ARTICLE - III.3.2.2 - Capots métalliques

Les capots métalliques seront conformes à la norme NF P 98-426 et seront marqués NF 058 s'ils font moins de 4 m à partir du 4 juillet 2023 ou 2024 s'ils font plus de 4 m.

ARTICLE - III.3.3. - Protection contre la corrosion des accessoires et pièces métalliques

La protection contre la corrosion, y compris celle de la boulonnerie, est assurée par galvanisation à chaud conformément à la norme NF EN ISO 1461 dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre.

Elle fait l'objet des garanties découlant de l'application du tableau 6 du fascicule 56 du CCTG.

CHAPITRE IV EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE IV.1. - Mise en œuvre des dispositifs de retenue marqués CE

ARTICLE - IV.1.1. - Prescriptions générales d'implantation

En section courante, la face avant des lisses des dispositifs de retenue est implantée à l'aplomb du bord extérieur de la bande dérasée de droite / bande d'arrêt d'urgence. Dans tous les cas d'implantations, l'entrepreneur se conforme aux positions indiquées sur les plans d'exécution visés préalablement par le maître d'œuvre.

La hauteur des dispositifs de retenue par rapport au niveau moyen du sol ou du revêtement sera celle définie par le constructeur dans la notice de montage du dispositif concerné.

Les hauteurs maximales absolues et minimales (tolérances) doivent être justifiées pour les dispositifs de retenue latéraux, pour les dispositifs de retenue doubles, pour les raccords et particulièrement pour chaque contrainte décrite à l'article 1 :

- en plan, les distances d'implantations telles que décrites sur les plans d'exécution seront de ± 3 cm,
- après montage des éléments de glissement, il est procédé à un réglage fin pour assurer le parallélisme entre la chaussée et l'arête supérieure de l'élément de glissement.

ARTICLE - IV.1.2. - Mise en œuvre des dispositifs de retenue

Le présent article s'applique à l'ensemble des dispositifs de retenue qui doivent être marqués CE et qui rentrent dans le champ des Normes NF EN 1317-1, 1317-2, 1317-3, XP ENV 1317-4 et NF EN 1317-5.

ARTICLE - IV.1.2.1 - Réception du matériel de mise en œuvre

L'entrepreneur soumet préalablement au visa du maître d'œuvre la notice de montage et tous les documents émanant du fabricant. Ces documents doivent décrire de manière précise les prescriptions relatives à l'atelier de montage et notamment ses caractéristiques mécaniques, ses conditions d'emploi et les cadences envisagées.

L'entrepreneur soumet préalablement au visa du maître d'œuvre le matériel recommandé par le fabricant ou imposé par la notice de montage.

ARTICLE - IV.1.2.2 - Modalités en cas de difficultés de mise en œuvre

En cas de difficulté de mise en œuvre, avant que la tête du support ait atteint la cote imposée, l'entrepreneur doit proposer à la validation du maître d'œuvre des solutions permettant l'implantation correcte des supports.

Il peut par exemple :

- soit extraire le support, perforer l'obstacle rencontré à l'aide d'un engin préalablement agréé, et poursuivre le fonçage,
- soit extraire le support, exécuter une fouille, et fonder le support dans un massif de fondation en sable de blocage préalablement mis en œuvre dans cette fouille.

L'entrepreneur doit remplacer, à ses frais, les supports qui, après mise en œuvre, présenteraient l'une ou l'autre des déficiences suivantes : pliure, flambage, déchirure, voilement. En aucun cas, les supports ne doivent être coupés ou modifiés dans leurs assemblages pour atteindre la cote imposée.

ARTICLE - IV.1.2.3 - Mise en œuvre à travers le corps de chaussée

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les difficultés ou les sujétions de fonçage qu'il pourrait rencontrer lors du battage des supports.

Les sols intéressés par l'enfoncement des supports des dispositifs de retenue, correspondant à la hauteur théorique définie dans la notice de montage du constructeur, sont sommairement décrits dans les tableaux de l'article 1 et représentés sur les profils en travers y afférent.

Toutefois ces structures peuvent être vérifiées préalablement au fonçage. Cette vérification est à la charge de l'entrepreneur.

ARTICLE IV.2. - Montage des dispositifs de retenue

Pour chaque type de dispositifs de retenue, l'entreprise, lors de la livraison, justifie la provenance des fournitures auprès du maître d'œuvre.

Il est mis à disposition pour la liste des dispositifs arrêtée par le maître d'œuvre en phase de préparation (dispositifs de retenue simples, doubles, raccordements entre dispositifs, raccordements entre dispositifs de retenue et barrières d'ouvrage...) un kit complet de montage. Le kit témoin monté préalablement est soumis à l'accord du maître d'œuvre qui procède à la levée de ce point d'arrêt au vu des notices détaillées du fabricant fournies par l'entreprise.

Après cette levée du point d'arrêt par kit, l'entreprise peut procéder à l'ensemble du montage des files par natures d'éléments dont le kit de montage a été agréé par le maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre peut faire procéder, aux frais de l'entrepreneur, au remplacement de toutes les pièces endommagées au cours de ces opérations.

Afin d'éviter de créer des obstacles dangereux, pendant la période des travaux, le dernier élément provisoirement posé de chaque file de glissière sera abaissé au sol et balisé par un cône K5a ou par un piquet K5b.

ARTICLE IV.3. - Contrôles des dispositifs de retenue

Le maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à toute vérification non destructive de la conformité des composants aux spécifications des normes citées précédemment :

- caractéristiques géométriques et dimensionnelles des éléments de glissement et des accessoires de fixation,
- épaisseur de la tôle constituant les éléments de glissement et les accessoires de fixation,
- mode de galvanisation et épaisseur du revêtement correspondant des éléments de glissement et aux accessoires de fixation,
- présence, longueur, section et qualité des cordons de soudure des dispositifs d'écartement et des entretoises,
- position, orientation et diamètre des percements,
- dimensions, mode de fabrication et de galvanisation de la boulonnerie.

En cas d'anomalie évidente, et indépendamment de la décision prise par le maître d'œuvre, réfaction de prix ou refus, celui-ci se réserve le droit de prélever 3 composants de chaque type aux frais exclusifs de l'entrepreneur. Ces prélèvements seront effectués en présence de l'entrepreneur dûment convoqué et feront l'objet d'un procès-verbal qui sera notifié à l'entrepreneur par ordre de service.

Le maître d'œuvre pourra faire exécuter tous les essais lui permettant de vérifier que ces composants répondent effectivement aux spécifications qui les définissent. Les frais de ces essais seront supportés par l'entrepreneur si les résultats ne sont pas satisfaisants, par le maître de l'ouvrage dans le cas contraire. Dans ce dernier cas, le maître d'ouvrage remboursera alors à l'entrepreneur la fourniture à pied d'œuvre des composants prélevés sur la base des sous-détails de prix correspondants.

ARTICLE IV.4. - Exécution des séparateurs en béton

Les séparateurs en béton sont des ouvrages et ne rentrent pas dans le champ d'application de la directive produits (et donc des normes EN 1317-1 à 5).

L'exécution des séparateurs en béton doit être faite conformément aux dispositions de la norme NF P 98-426 et de la circulaire 88-49 du 9/05/88 et notamment de son annexe n°3.

ARTICLE - IV.4.1. - Dimensions et implantations

Les dimensions devront être toutes conformes à celles énumérées dans la norme NF P 98-426 qui précise le fonctionnement et les dimensions des ouvrages.

Les implantations des ouvrages seront également conformes aux dispositions de la norme NF P 98-426.

Les tolérances de réalisation des ouvrages devront respecter intégralement les prescriptions de la norme NF P 98-426. La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités de l'assise.

Le titulaire devra proposer à l'agrément du maître d'œuvre les procédures justifiant des contrôles décrits au § 6.5 de la norme.

ARTICLE - IV.4.2. - Séparateur béton abaissé origine et fin de file

Ces dimensions seront conformes aux dispositions de la norme NF P 98-426 § 4.2.

ARTICLE - IV.4.3. - Capots métalliques

Les capots métalliques seront conformes aux dispositions de la norme NF P 98-426.

Ils seront certifiés NF 058 à partir du 4 juillet 2023 s'ils font moins de 4m et 2024 si plus de 4 m, conformément à l'arrêté RNER.

ARTICLE - IV.4.4. - Mise en œuvre

La mise en œuvre des séparateurs bétons se fera conformément au § 6.3 de la norme NF P 98-426.

Elle se fera par extrusion d'une machine à coffrage glissant, conformément au fascicule 31 du CCTG en apportant une attention particulière aux dispositifs suivants qui seront, en tout ou partie, ferraillés, coffrés ou coulés en place sur la base d'un plan d'exécution visé par le maître d'œuvre : dispositifs d'extrémité abaissés.

Avant utilisation, elle ne donnera lieu qu'aux vérifications des réglages et du bon état du matériel selon les procédures de contrôle du titulaire validées par le Maître d'œuvre.

ARTICLE - IV.4.4.1 - Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

En cas de bétonnage par temps froid, le titulaire prendra toutes les dispositions et précautions pour protéger les bétons suivant les conditions définies par le § 6.3.1. de la norme NF P 98-426.

Le titulaire devra proposer à l'agrément du maître d'œuvre les procédures justifiant des contrôles pour le respect des dispositions particulières demandées dans ce paragraphe.

ARTICLE - IV.4.4.2 - Fers filants

Les dispositions de la norme NF P 98-426 devront être respectées et notamment les paragraphes suivants :

- § 6.1.6 « fers dans le béton »,
- § 6.3.2 « mise en place des fers (filants ou autres »,
- § 6.5.5 « contrôle des fers filants ».

ARTICLE - IV.4.4.3 - Joints de reprise de bétonnage

Les dispositions de la norme NF P 98-426 (§ 6.3.3. « fissuration, joints et reprises de bétonnage ») sont applicables.

ARTICLE - IV.4.4.4 - Caractéristiques d'aspect

L'aspect général de l'ouvrage doit être soigné et continu, et les arêtes sans arrachement ni bavures.

Les bosses et flaches doivent avoir une amplitude inférieure à 0,5 centimètre mesurée à la règle de 3 mètres.

ARTICLE - IV.4.4.5 - Passages d'eau

Les dispositions de la norme NF P 98-426 (§ 4.3 « passages d'eau ») sont applicables.

ARTICLE - IV.4.4.6 - Dispositifs de raccordement ou de transition

Lorsque la mise en œuvre par machine à coffrage glissant n'est pas possible, ou pour des implantations de très courte longueur, la mise en œuvre peut se faire par coffrage fixe.

Dans ces cas, le titulaire peut employer un béton fluidifié. Son affaissement devra être conforme aux dispositions de la norme.

Le béton sera alors serré par aiguille vibrante. Les joints de reprise devront comporter dans la partie basse du dispositif en supplément de l'armature normale, au moins cinq aciers HA Ø 12 millimètres sur 1,00 mètre de longueur.

ARTICLE - IV.4.4.7 - Contrôle des séparateurs en béton

Le tableau ci-après présente, de façon générale, les principes retenus en matière de contrôle, notamment en ce qui concerne la répartition entre le contrôle extérieur à la charge du maître d'ouvrage et le contrôle intérieur à la charge de l'entrepreneur (contrôle externe note « E », contrôle interne note « I »).

La notation « M' » veut dire qu'il s'agit d'un contrôle inopiné par sondage sur un échantillon réalisé par le contrôlé extérieur.

Les contrôles mentionnés sont à considérer comme des minima :

Phase	Acceptation ou Convenance	Prescriptions en cours de production	Spécifications Conformité
Fournitures	Fourniture réalisée par l'entreprise ctrl extérieur ou Moe	I, E et M'	E et M' : Certificat voir norme homologation
- béton			
- diverses	ctrl extérieur ou Moe	I, E et M'	
Transport		I, E et M'	
Mise en œuvre			
grille réception	ctrl extérieur ou Moe	I, E et M'	Tolérances dimensions
- implantation			séparateurs béton: I, E et ctrl extérieur ou Moe
-machine à coffrage glissant	ctrl extérieur ou Moe	I, E et M'	

Les modèles de fiches mentionnées ci-après seront annexés au PAQ :

- les procès verbaux (réception, essais, contrôles),
- les certificats de conformité,
- les fiches d'exécution (compte-rendu journalier),
- les documents synthétiques destinés à donner une image globale des conditions d'exécution et des résultats obtenus.

Il est rappelé que :

- si les fers filants prévus n'existent pas, le séparateur sera purement et simplement détruit, le titulaire reconstruira le séparateur à ses frais,
- si la position des fers est anormale, le titulaire du marché démolira et reconstruira le séparateur à ses frais,
- si les tolérances sur les dimensions des séparateurs ne sont pas respectées, les sections incriminées seront démolies par le titulaire du marché qui reconstruira le séparateur à ses frais,
- le séparateur ne doit pas présenter, sur les arêtes supérieures et sur toutes les surfaces planes, de flaches ou bosses dont le défaut mesuré à la règle de 3 m de longueur excède 5 mm ni de variation de plus de 1 cm par rapport au profil en long théorique. Si cet état de fait se présente, il pourra être demandé au titulaire du marché de démolir et reconstruire les longueurs de séparateurs mises en cause, à ses frais,
- les mesures de rattrapage (ragréage manuel notamment) seront exclues, les tronçons de dispositifs jugés d'un aspect visuel insuffisant seront démolis et reconstruits aux frais de l'entreprise.

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

SOMMAIRE

FASCICULE A – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES COMMUNES

FASCICULE B – ASSAINISSEMENT

FASCICULE C – CHAUSSÉES

FASCICULE D – SIGNALISATION VERTICALE

FASCICULE E – SIGNALISATION HORIZONTALE

FASCICULE F – DISPOSITIFS DE RETENUE

FASCICULE G – ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

FASCICULE H – ÉCRANS ACOUSTIQUES

FASCICULE I – ENVIRONNEMENT

FASCICULE J – QUALITÉ

FASCICULE G ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

CHAPITRE I PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES.....	6
ARTICLE I.1. - RAPPEL DU CONTEXTE.....	6
ARTICLE I.2. - DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SYSTÈME DE SIGNALISATION VARIABLE.....	6
ARTICLE I.3. - DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SYSTÈME DE VIDÉO-SURVEILLANCE.....	6
<i>ARTICLE - I.3.1. - But du système.....</i>	<i>6</i>
<i>ARTICLE - I.3.2. - Architecture du système.....</i>	<i>7</i>
ARTICLE I.4. - DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SYSTÈME DE SUIVI MÉTÉOROLOGIQUE.....	7
<i>ARTICLE - I.4.1. - But du système.....</i>	<i>7</i>
<i>ARTICLE - I.4.2. - Architecture du système.....</i>	<i>7</i>
ARTICLE I.5. - PRESTATIONS PRÉVUES AU PRÉSENT MARCHÉ.....	8
CHAPITRE II CONDITIONS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	8
ARTICLE II.1. - IMPLANTATION – PIQUETAGE.....	8
ARTICLE II.2. - DOSSIERS D'ÉTUDE.....	8
ARTICLE II.3. - DOSSIER DE SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES D'ACHAT.....	9
ARTICLE II.4. - DOSSIER D'ÉTUDES GÉNÉRALES.....	9
ARTICLE II.5. - DOSSIER D'ÉTUDES SITE.....	10
ARTICLE II.6. - NOTES DE CALCUL.....	10
ARTICLE II.7. - PLANS AVANT POSE.....	11
ARTICLE II.8. - ESSAIS ET ÉPREUVES PRÉALABLES À L'EXÉCUTION.....	11
<i>ARTICLE - II.8.1. - Essai en fond de fouille.....</i>	<i>11</i>
<i>ARTICLE - II.8.2. - Contrôle des notes de calculs d'ouvrage.....</i>	<i>11</i>
<i>ARTICLE - II.8.3. - Contrôle des massifs d'ouvrage.....</i>	<i>11</i>
<i>ARTICLE - II.8.4. - Contrôle de la conformité électrique.....</i>	<i>11</i>
ARTICLE II.9. - DÉPLOIEMENT SITE.....	12
ARTICLE II.10. - IDENTIFICATION DES MATÉRIELS.....	12
ARTICLE II.11. - DÉROULEMENT DES RECETTES.....	13
<i>ARTICLE - II.11.1. - Généralités.....</i>	<i>13</i>
<i>ARTICLE - II.11.2. - Livraison et installation sur site.....</i>	<i>13</i>
<i>ARTICLE - II.11.3. - Vérification d'Aptitude de Bon Fonctionnement (VABF).....</i>	<i>13</i>
<i>ARTICLE - II.11.4. - Recette site / Qualification.....</i>	<i>14</i>
<i>ARTICLE - II.11.5. - Réception des travaux et équipements.....</i>	<i>15</i>
ARTICLE II.12. - RÉCOLEMENT.....	15

ARTICLE - II.12.1. - Dossier de récolement « équipements dynamiques ».....	15
ARTICLE - II.12.2. - Documentation du projet.....	17
ARTICLE II.13. - MAINTENANCE ET GARANTIE.....	19
ARTICLE - II.13.1. - Garanties.....	19
ARTICLE - II.13.2. - Maintenance pendant la période de garantie.....	20
ARTICLE - II.13.3. - Maintenance après la mise en service.....	21
CHAPITRE III GÉNIE CIVIL.....	22
ARTICLE III.1. - DESCRIPTION DES OUVRAGES À CONSTRUIRE ET DES PRESTATIONS LIÉES AU GÉNIE CIVIL.....	22
ARTICLE - III.1.1. - Massifs d'ancrage.....	22
ARTICLE - III.1.2. - Réseaux enterrés.....	22
ARTICLE - III.1.3. - Aménagement des sites.....	23
ARTICLE III.2. - SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX, PRODUITS ET COMPOSANTS DE L'INSTALLATION..	23
ARTICLE - III.2.1. - Généralités.....	23
ARTICLE - III.2.2. - Massifs d'ancrage.....	24
ARTICLE - III.2.3. - Fouilles et cheminement de réseaux.....	28
ARTICLE - III.2.4. - Accessibilité et aménagement de sites.....	31
ARTICLE III.3. - PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES MODES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	33
ARTICLE - III.3.1. - Généralités.....	33
ARTICLE - III.3.2. - Réalisation des massifs d'ancrage.....	33
ARTICLE - III.3.3. - Fouilles – cheminement de réseaux.....	37
ARTICLE - III.3.4. - Accessibilité et aménagement des sites.....	41
CHAPITRE IV DÉFINITION ET MISE EN ŒUVRE DES PORTIQUES, POTENCES ET HAUTS MÂTS (PPHM).....	42
ARTICLE IV.1. - NORMES ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCES.....	42
ARTICLE IV.2. - DESCRIPTION ET CONCEPTION DES STRUCTURES.....	43
ARTICLE - IV.2.1. - Éléments structurels simples d'un PPHM : montant et traverse. 43	43
ARTICLE - IV.2.2. - Équipements d'accès et de sécurité.....	46
ARTICLE - IV.2.3. - Interfaces ossature/équipements dynamiques.....	49
ARTICLE - IV.2.4. - Interfaces fondation/structure.....	51
ARTICLE IV.3. - MATÉRIAUX.....	54
ARTICLE - IV.3.1. - Provenance des matériaux.....	54
ARTICLE - IV.3.2. - Protection.....	55
ARTICLE IV.4. - PROCÉDÉS D'EXÉCUTION.....	56
ARTICLE - IV.4.1. - Dispositions particulières aux structures en aluminium.....	56
ARTICLE - IV.4.2. - Levage des structures.....	57
ARTICLE IV.5. - DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES.....	58
ARTICLE - IV.5.1. - Généralités.....	58
ARTICLE - IV.5.2. - Durée de vie de service.....	58
ARTICLE - IV.5.3. - Implantation des ouvrages.....	58
ARTICLE - IV.5.4. - Définition des actions et sollicitations permanentes.....	59
ARTICLE - IV.5.5. - Définition des actions et sollicitations variables.....	59
ARTICLE - IV.5.6. - Justification des structures.....	61

ARTICLE IV.6. - DOCUMENTS.....	63
<i>ARTICLE - IV.6.1. - Documents à fournir par le titulaire.....</i>	<i>63</i>
<i>ARTICLE - IV.6.2. - Récolement – Dossier d’ouvrage.....</i>	<i>66</i>
CHAPITRE V ÉNERGIE, TRANSMISSION, ARMOIRES TERRAIN ET LOCAUX TECHNIQUES.....	67
ARTICLE V.1. - SPÉCIFICATIONS DES ARMOIRES.....	67
<i>ARTICLE - V.1.1. - Caractéristiques.....</i>	<i>67</i>
<i>ARTICLE - V.1.2. - Aménagement intérieur des armoires.....</i>	<i>68</i>
<i>ARTICLE - V.1.3. - Dalle support.....</i>	<i>69</i>
<i>ARTICLE - V.1.4. - Aménagement extérieur.....</i>	<i>69</i>
ARTICLE V.2. - TRAVAUX ÉLECTRIQUES.....	69
<i>ARTICLE - V.2.1. - Généralités.....</i>	<i>69</i>
<i>ARTICLE - V.2.2. - Normes.....</i>	<i>70</i>
<i>ARTICLE - V.2.3. - Équipements électriques d’une armoire type.....</i>	<i>70</i>
<i>ARTICLE - V.2.4. - Raccordement électrique.....</i>	<i>71</i>
<i>ARTICLE - V.2.5. - Prises de terre.....</i>	<i>72</i>
<i>ARTICLE - V.2.6. - Documents d’études à produire.....</i>	<i>72</i>
<i>ARTICLE - V.2.7. - Contrôle de la conformité électrique.....</i>	<i>73</i>
ARTICLE V.3. - TRAVAUX OPTIQUES.....	73
<i>ARTICLE - V.3.1. - Caractéristiques techniques des câbles optiques.....</i>	<i>73</i>
<i>ARTICLE - V.3.2. - Caractéristiques techniques des équipements de raccordement..</i>	<i>75</i>
<i>ARTICLE - V.3.3. - Règles de mise en œuvre.....</i>	<i>78</i>
<i>ARTICLE - V.3.4. - Réception des travaux.....</i>	<i>79</i>
<i>ARTICLE - V.3.5. - Documentation.....</i>	<i>80</i>
CHAPITRE VI PMV.....	81
ARTICLE VI.1. - DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIFS.....	81
ARTICLE VI.2. - SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES.....	81
<i>ARTICLE - VI.2.1. - Objectifs des PMV.....</i>	<i>82</i>
<i>ARTICLE - VI.2.2. - Architecture globale du système.....</i>	<i>82</i>
<i>ARTICLE - VI.2.3. - Définition d’un PMV.....</i>	<i>82</i>
<i>ARTICLE - VI.2.4. - Définition du besoin en PMV dans le présent marché.....</i>	<i>82</i>
ARTICLE VI.3. - SPÉCIFICATIONS FONCTIONNELLES.....	83
<i>ARTICLE - VI.3.1. - Généralités.....</i>	<i>83</i>
<i>ARTICLE - VI.3.2. - Modules afficheurs.....</i>	<i>83</i>
<i>ARTICLE - VI.3.3. - Module PIP.....</i>	<i>85</i>
<i>ARTICLE - VI.3.4. - Modules d’alimentation et de transmission.....</i>	<i>88</i>
<i>ARTICLE - VI.3.5. - Maintenabilité.....</i>	<i>90</i>
<i>ARTICLE - VI.3.6. - Interface avec le frontal multi-équipements.....</i>	<i>90</i>
ARTICLE VI.4. - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DES MATÉRIELS.....	91
<i>ARTICLE - VI.4.1. - Certification CE.....</i>	<i>91</i>
<i>ARTICLE - VI.4.2. - Caissons.....</i>	<i>91</i>
<i>ARTICLE - VI.4.3. - Modules afficheurs.....</i>	<i>93</i>
<i>ARTICLE - VI.4.4. - Module PIP.....</i>	<i>96</i>
<i>ARTICLE - VI.4.5. - Implantation des PMV.....</i>	<i>96</i>

ARTICLE - VI.4.6. - Implantation des modules PIP, d'alimentation et de transmission	96
ARTICLE - VI.4.7. - Identification des recettes	97
ARTICLE VI.5. - CONDITIONS D'EXECUTION ET DE RECEPTION DES PMV	98
ARTICLE - VI.5.1. - Conditions d'exécution relatives aux PMV	98
ARTICLE - VI.5.2. - Déploiement site	98
ARTICLE - VI.5.3. - Modalités de réception	99
CHAPITRE VII CAMERAS	103
ARTICLE VII.1. - DOCUMENTS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS	103
ARTICLE VII.2. - DEFINITION DES PRESTATIONS	104
ARTICLE - VII.2.1. - Caméra	104
ARTICLE - VII.2.2. - Documentation	104
ARTICLE VII.3. - SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES	105
ARTICLE - VII.3.1. - Généralités	105
ARTICLE - VII.3.2. - Disponibilité – Maintenabilité	105
ARTICLE VII.4. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES	106
ARTICLE - VII.4.1. - Modalités d'acceptation des matériels	106
ARTICLE - VII.4.2. - Contraintes d'environnement – influences externes	106
ARTICLE - VII.4.3. - Ensemble de prise de vue	109
CHAPITRE VIII STATION METEOROLOGIQUE	112
ARTICLE VIII.1. - DOCUMENTS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS	112
ARTICLE VIII.2. - DEFINITION DES PRESTATIONS ET SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES	114
ARTICLE - VIII.2.1. - Spécifications fonctionnelles de la station de recueil de données météorologiques routières	114
ARTICLE VIII.3. - SPECIFICATIONS CONSTRUCTIVES ET CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION DES TRAVAUX	116
ARTICLE - VIII.3.1. - Contraintes d'environnement – Influences externes	116
ARTICLE - VIII.3.2. - Spécifications techniques des armoires de stations de météorologie routière	118
ARTICLE - VIII.3.3. - Spécifications constructives des capteurs	120
ARTICLE - VIII.3.4. - Raccordement Énergie / prise de terre / Identification	121
ARTICLE - VIII.3.5. - Spécifications constructives du génie civil	122
ARTICLE - VIII.3.6. - Spécifications constructives des câbles	122
ARTICLE - VIII.3.7. - Disponibilité – Maintenance	122
CHAPITRE IX ANNEXES	123

CHAPITRE I **PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES**

ARTICLE I.1. - Rappel du contexte

L'exploitation du futur tronçon de route nationale bidirectionnelle sera marquée par un secteur à forte pente qui possédera un créneau de dépassement dans le sens de Rochemaure vers Aubenas.

Outre cet aménagement, ce contexte de relief justifie la mise en place d'équipements dynamiques pour faciliter la gestion d'événements et en particulier l'alerte et/ou l'information des usagers :

- 3 panneaux à messages variables (PMV),
- 3 caméras sur tourelles mobiles,
- 1 station météorologique.

L'exploitation est faite par le PC Hyrondelle de la DIR Centre-Est (DIRCE).

La maintenance est assurée par le PC de Genas de la DIR Centre-Est (DIRCE).

ARTICLE I.2. - Description générale du système de signalisation variable

Les composantes principales de l'architecture du système sont :

- les PMV implantés,
- le réseau de transmission de terrain (entre PMV et armoire terrain),
- le réseau de communication Haut Débit (entre l'armoire terrain et les locaux du PC),
- le frontal multi-équipements.

Chaque élément de signalisation variable est à raccorder au réseau de transmission au niveau terrain dès son installation, afin d'en permettre le pilotage et la supervision par le Frontal Multi-équipements.

ARTICLE I.3. - Description générale du système de vidéo-surveillance

ARTICLE - I.3.1. - But du système

Pour détecter, confirmer un événement mais surtout pour surveiller le trafic sur des points stratégiques du réseau routier, l'exploitant utilise la vidéo-surveillance.

Un frontal vidéo, situé dans une baie « frontaux » du local informatique du PC Hyrondelle, assure la gestion du système vidéo.

Le frontal permet d'assurer les fonctions de supervision suivantes :

- commutation des images des caméras vidéo vers les sources d'exploitation (moniteurs, enregistreurs, etc.) à partir d'un synoptique géographique,
- pilotage des caméras mobiles (télémétries),
- gestion technique des équipements (états, défauts... des caméras, codeurs et enregistreur).

ARTICLE - I.3.2. - Architecture du système

Les composantes principales de l'architecture du système de vidéo-surveillance sont :

- les caméras implantées le long de la RN102 sur des mâts béton de 10 mètres de hauteur ou des PMV, avec leurs équipements associés (émetteurs optiques...) dans des armoires ou coffrets en pied de mât,
- un réseau d'acquisition terrain Fast Ethernet entre les armoires et les locaux techniques,
- un réseau de communication haut débit Gigabit Ethernet entre les locaux techniques et le PC Hyrondelle,
- le frontal vidéo,
- les postes opérateurs installés dans la salle d'exploitation du PC Hyrondelle.

ARTICLE I.4. - Description générale du système de suivi météorologique

ARTICLE - I.4.1. - But du système

Dans sa mission de maintien de la viabilité des routes en condition hivernale, la DIRCE utilise des informations de météo routière pour prévoir et anticiper les actions à entreprendre afin d'assurer aux usagers les meilleures conditions de sécurité et de confort.

Le Système d'Aide à la Décision pour la Viabilité Hivernale (SAD/VH) est un outil fondamental notamment pour la prévision de formation de verglas sur les chaussées.

Composition du SAD/SH :

- un système d'acquisition et transmission des informations routières et météorologiques sous la forme d'une station de mesure des données, placée sur le réseau à observer,
- un système de traitement des informations, permettant de suivre et d'analyser l'évolution des paramètres critiques, ainsi que d'alerter en temps réel par SMS à des numéros paramétrables par un administrateur DIRCE, grâce à un programme de calcul et de visualisation accessible sur le serveur internet.

L'UMT/DMR doit réaliser :

- l'élaboration des données météo,
- le stockage des données pour une utilisation en temps différé (réalisation de statistiques ou toutes autres études a posteriori sur la météorologie).

ARTICLE - I.4.2. - Architecture du système

Les composantes principales de l'architecture du système sont :

- la station de météorologie routière implantée le long de l'axe,
- les capteurs de chaussée,
- le réseau d'acquisition terrain,
- le réseau de transmission.

ARTICLE I.5. - Prestations prévues au présent marché

Les prestations à prévoir, en fonction des sites, sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- fabrication de tous les équipements (PMV, caméras, station météo), habillages, caissons, armoires internes complètes,
- recette usine pour les premiers matériels fabriqués,
- transport à pied d'œuvre des équipements et des structures,
- livraison sur site,
- dépose du dispositif de retenue si nécessaire pour permettre l'accès à la zone d'intervention,
- réalisation du circuit de terre (fond de fouille, équipotentialité),
- mise en place des équipements selon les procédures d'intervention définies par le fournisseur et en coordination avec la DIR en charge de l'exploitation et toutes opérations de réglages,
- travaux de fourniture et installation des équipements de liaisons et câbles,
- opérations de raccordement et mise en service locale des équipements,
- recette site des matériels faisant l'objet du marché,
- participation aux essais de fonctionnement à distance de chaque équipement depuis le PC en charge de l'équipement installé via le Frontal multi-équipements dédié ;
- tests de fonctionnement de l'ensemble des réalisations.

CHAPITRE II CONDITIONS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE II.1. - Implantation – piquetage

Les implantations et le piquetage des équipements seront effectuées par l'Entrepreneur à ses frais contradictoirement avec le maître d'œuvre.

Ces implantations pourront être scindées en plusieurs opérations distinctes, échelonnées dans le temps en fonction du programme d'exécution des travaux fournis par l'Entrepreneur. Chaque opération donnera lieu à l'établissement d'un procès verbal d'implantation établi par le titulaire dans lequel devront être inscrits les points repères de tous les équipements implantés (points repères kilométriques ou Points Métriques construction...).

Chaque implantation sera matérialisée physiquement par une inscription réalisée en peinture (aérosol...) et des piquets bois plantés matérialisant les ouvrages.

ARTICLE II.2. - Dossiers d'étude

Toutes les études nécessaires à la définition, conception et dimensionnement des équipements sont à la charge du titulaire.

Ces études sont rémunérées dans les prix du bordereau des prix unitaires et forfaitaires (BPUF).

ARTICLE II.3. - Dossier de spécifications techniques d'achat

Durant la période de préparation (délais précisés dans l'AE et le CCAP), l'entrepreneur soumettra le dossier de spécifications techniques d'achat de l'ensemble des fournitures et équipements à réaliser dans le cadre du présent marché à validation du maître d'œuvre.

Ce dossier comprendra entre autre :

- les références (constructeur et type produit) des matériels proposés,
- les caractéristiques des produits qui seront installés,
- la désignation des fournisseurs et sous-traitants désignés.

La validation du Dossier de spécifications techniques d'achats permet d'anticiper les approvisionnements correspondants.

Ce dossier devra être complété pour chaque métier, d'un catalogue exhaustif de pièces de rechange de chaque fournisseur avec prix unitaire que le maître d'ouvrage pourra commander directement pour constitution de son lot de maintenance.

ARTICLE II.4. - Dossier d'études générales

Durant la période de préparation (délais précisés dans l'AE et le CCAP), l'entrepreneur soumettra un dossier d'études générales concernant les équipements dynamiques du présent marché pour validation du maître d'œuvre.

Ce dossier comprendra entre autres :

- le programme d'exécution des travaux, (ce programme comprend notamment le planning des travaux et éventuellement le dossier d'exploitation (balisage, signalisation, lien avec le gestionnaire),
- les spécifications des matériaux utilisés pour les équipements,
- la composition des bétons, le matériel de fabrication, de transport et de mise en œuvre, y compris et surtout de vibration, la centrale choisie,
- la désignation des fournisseurs et sous-traitants agréés,
- les documentations « constructeurs » de tous les matériels,
- les schémas de principe permettant la bonne compréhension de l'interaction entre les différents matériels,
- la définition du mode de transmission retenu pour la télémétrie.

Ces dossiers seront remis avec les dossiers d'étude site et recevront les visas ou observations dans les mêmes délais.

ARTICLE II.5. - Dossier d'études site

Durant la période de préparation (délais précisés dans l'AE et le CCAP), l'entrepreneur remettra, pour chaque site, un dossier d'études site concernant l'implantation des équipements dynamiques.

Ce document contiendra notamment :

- la validation et le piquetage des implantations de chaque site et du génie civil de raccordement au réseau,
- pour les implantations de caméras : la validation du site avec la fourniture du reportage photographique correspondant et ceci dans les conditions réelles sites (hauteur, focale, etc.),
- l'établissement des plans et schémas relatifs à chaque zone. Ces plans intègrent notamment :
 - les études courants faibles (schémas de transmission vidéo et télémétrie),
 - les études de distribution en énergie avec constat de conformité d'un bureau de contrôle électrique,
 - les plans des armoires mis à jour,
- le projet de déclaration à la préfecture des installations de vidéo surveillance. Ce dossier inclura notamment les éléments suivants :
 - les imprimés de demande d'autorisation dûment complétés,
 - le synoptique de l'installation,
 - les plans de situation,
 - les documentations techniques des matériels installés,
 - le reportage photographique.

ARTICLE II.6. - Notes de calcul

Toutes les parties constitutives des ouvrages devront être justifiées par le calcul, selon les règlements en vigueur en France à la date d'établissement du projet, en fonction des directives du présent fascicule du CCTP.

En cas de recours à un bureau d'études étranger, agréé par le maître d'œuvre et/ou d'utilisation d'un logiciel informatique étranger, il ne sera pas admis pour autant la justification selon des règles étrangères quelles qu'elles soient. De plus, les notes de calcul manuelles ou automatiques seront obligatoirement rédigées en langue française.

Toute note de calcul informatique sera accompagnée d'une notice (en langue française) indiquant clairement les hypothèses, les méthodes de calcul et formules employées.

C'est ainsi que devront être notamment justifiés :

- les tiges d'ancrages,
- les massifs d'ancrages (pression au sol, armatures).

ARTICLE II.7. - Plans avant pose

Durant la période de préparation (délais précisés dans l'AE et le CCAP), le titulaire soumettra le dossier de plans pour examen au maître d'œuvre qui disposera de 15 jours après leur réception pour les examiner et les retourner au titulaire avec son visa et les observations éventuelles (pour chaque indice diffusé).

Les études auront pour but d'établir un dossier de plans avant pose, qui comportera notamment pour chaque équipement :

- le plan du massif d'ancrage, son ferrailage et la position des tiges d'ancrage,
- un plan de pose précisant :
 - l'implantation de l'équipement (avec orientation, zone de couverture...) et de son armoire de commande/énergie le cas échéant,
 - les raccordements énergie et télécommunications pour les équipements dynamiques,
- les dessins d'ensemble et de détails des différents types d'équipements associés,
- les dimensions ajustées.

Aucune modification du tracé en cours de travaux ne pourra intervenir sur les plans avant pose sans l'accord préalable conjoint du maître d'œuvre et du titulaire chargé de l'exécution des études.

ARTICLE II.8. - Essais et épreuves préalables à l'exécution

ARTICLE - II.8.1. - Essai en fond de fouille

Pour les massifs de gros ouvrages (PMV, mâts vidéo), l'entrepreneur devra faire réaliser par un organisme spécialisé un contrôle en fond de fouille afin de vérifier la capacité portante du sol. Le type de contrôle à réaliser sera décidé conjointement avec le maître d'œuvre en fonction de la configuration et la nature du terrain rencontré.

ARTICLE - II.8.2. - Contrôle des notes de calculs d'ouvrage

Pour les ouvrages spécifiques de type PMV ou mâts vidéo, l'entreprise fournira la vérification par un organisme de contrôle agréé des notes de calculs de dimensionnement.

ARTICLE - II.8.3. - Contrôle des massifs d'ouvrage

Pour les massifs d'ouvrages spécifiques de type PMV ou mâts vidéo, l'entreprise fournira la note de calculs de stabilité et les plans de ferrailage avec la vérification par un organisme de contrôle agréé.

ARTICLE - II.8.4. - Contrôle de la conformité électrique

L'entreprise sera tenue de faire réaliser un contrôle par un organisme électrique agréé de l'ensemble des sites mis en place ou modifiés dans le cadre du présent marché.

Pour les nouveaux points de distribution, l'entreprise a en charge la demande du certificat de conformité délivré par le CONSUEL (y compris les visites site éventuellement nécessaires à l'obtention).

ARTICLE II.9. - Déploiement site

Le titulaire a la responsabilité du transport, de l'installation dans l'ensemble des sites, et de la mise en service de l'ensemble du matériel du présent marché. Cette responsabilité comprend les moyens de transport et de manutention, la vérification des possibilités d'accès sur les différents sites, la fixation éventuelle de matériels, et l'ensemble des demandes d'autorisation, nécessitées par ces opérations.

Le titulaire fournira un plan d'intervention sur site qui précisera les assurances particulières sur site et tous les moyens concernant la sécurité des biens et des personnes.

Le déploiement des équipements se fera suivant un planning établi de façon contradictoire entre le maître d'œuvre et le titulaire du marché.

L'entrepreneur établira un dossier photographique de réalisation traçant toutes les phases de travaux. Le paramétrage des équipements est intégralement à la charge du titulaire du présent marché.

Le plan d'adressage IP sera remis au titulaire lors de la période de préparation.

ARTICLE II.10. - Identification des matériels

Chaque élément sera identifié comme suit :

- les supports
 - n° série de l'ensemble,
 - n° série du support,
- les différents équipements
 - n° série de l'ensemble,
 - n° série de l'équipement posé,
- les armoires de gestion
 - à l'intérieur de l'armoire :
 - n° série de l'ensemble,
 - n° série de l'armoire,
 - à l'extérieur de l'armoire :
 - identification du site d'implantation,
 - numérotation de l'ensemble conformément aux préconisations du maître d'œuvre.

ARTICLE II.11. - Déroulement des recettes

ARTICLE - II.11.1. - Généralités

Le déroulement général des contrôles de conformité au présent fascicule du CCTP comportera les étapes suivantes :

- livraison et installation sur site,
- vérification d'aptitude de bon fonctionnement :
 - procès verbal de mise en service validé par le fournisseur de l'équipement,
 - pré-recette site par le contrôleur qualité travaux de l'entreprise,
 - demande de réception de l'entreprise au maître d'œuvre,
- recette site / qualification :
 - procès verbal des opérations préalable à la réception avec ou sans réserve ou procès verbal d'ajournement notifié par OS,
 - procès verbal de mise en exploitation dans le cas de qualification sans réserve ou avec réserves mineures avec démarrage de la période de VSR,
 - procès verbal de levées des réserves et dans le cas de réserves majeures, procès verbal de mise en exploitation et de démarrage de la VSR,
- vérification de service régulier,
- réception site,
- mise en place de la phase de garantie.

ARTICLE - II.11.2. - Livraison et installation sur site

Le titulaire a la responsabilité du transport, de l'installation dans l'ensemble des sites, et de la mise en service des équipements. Cette responsabilité comprend les moyens de transport et de manutention, la vérification des possibilités d'accès sur les différents sites, et l'ensemble des demandes d'autorisation, nécessitées par ces opérations.

Le titulaire fournira un plan d'intervention sur site qui précisera les assurances particulières sur site et tous les moyens concernant la sécurité des biens et des personnes.

À tout moment de ces étapes de travaux, l'entreprise devra respecter ces procédures de contrôles définies dans le PAQ validé par le maître d'œuvre.

Il sera donc établi les fiches de contrôle interne transmises à l'avancement au maître d'œuvre.

ARTICLE - II.11.3. - Vérification d'Aptitude de Bon Fonctionnement (VABF)

Cette phase de test se déroule en réel sur le système cible (équipement propre). Elle permet à l'entreprise de valider techniquement et fonctionnellement l'équipement. Les tests déroulés pendant la recette usine sont repris sur site et déroulés à nouveau.

Lors de la mise en service, il est expressément demandé l'intervention du fournisseur de l'équipement pour les réglages nécessaires à réaliser sur site. Cette visite se traduira par un procès verbal de mise en service validé par le fournisseur.

Lors de cette phase, il sera réalisé par le contrôleur qualité travaux de l'entreprise ou du groupement les pré-recettes sites.

ARTICLE - II.11.4. - Recette site / Qualification

Après la phase de VABF, la recette site sera demandée par l'entrepreneur et ne sera déclenchée par le maître d'œuvre qu'après remise du procès verbal de mise en service et des fiches de conformité des pré-recettes sites. Elle sera réalisée en présence de la maîtrise d'œuvre.

La recette site portera sur :

- un contrôle du matériel du site : identification des matériels (relevés des numéros de série, des références produits, etc.),
- la qualité de réalisation des travaux et la conformité au présent fascicule du CCTP,
- un contrôle fonctionnel des équipements (qualification),
- les travaux de Génie Civil : tranchée, dalle, socle armoire,
- l'installation des équipements (avant mise en service).

Le constat de ces travaux sera sanctionné par un procès verbal de réception partielle.

Chaque équipement mis en place sera qualifié. Cette recette site et qualification de l'équipement consiste à dérouler le cahier de recette site mais cette fois-ci dans les conditions d'exploitation définitives depuis le Frontal installé au PC Hyrondelle.

Le bon déroulement de cette qualification autorise la mise à disposition de cet équipement pour les besoins d'exploitation et déclenche l'exécution de la période de vérification de service régulier.

La sanction de la qualification peut consister en :

- la prononciation sans réserves,
- la prononciation avec réserves,
- le rejet (ajournement).

La prononciation de qualification sans réserve est faite si :

- le système est reconnu conforme à ses spécifications à l'étape concernée ou bien si des réserves constatées antérieurement ont été levées,
- la documentation à livrer à cette étape a été acceptée sans réserve.

La prononciation de qualification avec réserves est faite lorsque :

- les essais ont donné lieu à un nombre réduit de réserves mineures,
- la documentation correspondante a été acceptée sans autres réserves que celles liées à la correction des non-conformités à l'origine des réserves mineures,
- la date de nouvelle présentation pour le constat de la levée des réserves est consignée dans le compte rendu des essais.

Une réserve mineure correspond à un problème identifié, localisé et indépendant pour lequel le titulaire a défini une solution réalisable dans un délai réduit et acceptable par le maître d'œuvre.

S'il est constaté par la suite qu'une des conditions définissant une réserve mineure n'est pas respectée, le maître d'œuvre peut, de plein droit, et en informant le titulaire de sa décision, transformer une réserve mineure en réserve majeure telle que définie ci-dessous.

Une réserve majeure correspond à tous les autres cas. La levée d'une réserve majeure entraîne l'exécution de tests de non-régression soumis à l'accord du maître d'œuvre.

Le rejet est prononcé lorsque les essais ont mis en évidence une ou plusieurs réserves majeures ou bien des réserves mineures en grand nombre.

Ces étapes de recette site et qualification seront notifiées par Procès Verbal des Opérations Préalables à la Réception.

ARTICLE - II.11.5. - Réception des travaux et équipements

Lorsque le service régulier a été constaté, la documentation remise à jour dans le cadre des DOE, et les éventuelles réserves mineures apparues pendant cette période levées, le titulaire avise le maître d'œuvre de la possibilité de présenter les équipements en réception.

Un nouvel état des lieux contradictoire est dressé afin de déterminer la responsabilité d'éventuelles détériorations du système pendant la période de service régulier et de dégager, s'il y a lieu, la responsabilité du titulaire. Il est matérialisé par la fourniture d'un Procès Verbal de Vérification de Service Régulier notifié par ordre de service.

La réception est prononcée si :

- les essais ont été effectués avec succès, toutes les réserves étant levées,
- l'ensemble des composants matériels et logiciels a été mis à niveau et la configuration mise à jour en conséquence,
- la documentation contractuelle définitive a été remise par le titulaire et approuvée par le maître d'œuvre.

La prononciation de la réception entraîne le transfert de propriété des équipements au maître d'ouvrage et le début de la période de garantie.

ARTICLE II.12. - Récolement

ARTICLE - II.12.1. - Dossier de récolement « équipements dynamiques »

L'entrepreneur remettra le jour des opérations préalables à la réception, un exemplaire du dossier de récolement « équipements dynamiques » pour validation avant diffusion (à intégrer au DOE général du marché – cf. CCAP).

L'architecture et la définition des dossiers de récolement et des supports informatiques de sauvegarde seront soumis à validation préalable du maître d'œuvre.

La non fourniture de ces documents dans les délais impartis entraînera l'application des pénalités définies au présent marché.

Le dossier de récolement comportera les dossiers suivants :

- spécifications techniques et de plans

L'entreprise remettra les documents d'étude mis à jour (DOE).

- génie civil

L'entreprise remettra les documents d'étude mis à jour (DOE).

- équipements mis en place

L'entreprise remettra les documents d'étude mis à jour (DOE).

- dossier général

La documentation « constructeur » sera constituée de l'ensemble des caractéristiques techniques propres à chaque sous-ensemble, à ses conditions d'intégration dans l'équipement, à son fonctionnement, à sa maintenance et au maintien de sa pérennité.

Ces renseignements communs à l'ensemble des matériels livrés seront regroupés dans les notices suivantes :

- notice descriptive matérielle et fonctionnelle du matériel (performances, caractéristiques aux limites...), notice de montage et de raccordement,
 - notice technique complète du matériel comprenant :
 - plans d'encombrement cotés à l'échelle,
 - schémas de principe et de câblage interne, y compris le repérage des borniers,
 - schémas détaillés des sous-ensembles,
 - localisation des sous-ensembles,
 - nomenclature et repérage des pièces détachées et indication des fournisseurs et des équivalences,
 - le synoptique de l'installation des équipements dynamiques installés,
 - un support informatique permettant de restaurer intégralement le paramétrage de l'Unité Centrale de l'équipement,
 - la nomenclature du matériel installé,
 - la documentation constructeur et technique de tous les matériels et sous ensembles fournis,
 - les fiches d'essais et de contrôles réalisés en usine et sur site,
 - les notices techniques d'exploitation intégrant les recommandations vis-à-vis de l'exploitation.
- notice de fonctionnement et de maintenance

L'Entrepreneur fournit au maître d'œuvre un « manuel de maintenance et dépannage » qui indique notamment :

- le principe de fonctionnement de chaque élément du réseau,
- les plans détaillés des différents systèmes et sous-systèmes,
- les contrôles et interventions d'entretien périodiques,

- une méthode de recherche de pannes éventuelles,
- opérations de mise en / hors service,
- consignes de réglage, de paramétrage,
- consignes et précautions d'exploitation,
- procédures de test et commandes privatives,
- procédures de diagnostic,
- procédures de dépannage,
- instructions détaillées de maintenance préventive,
- outillages particuliers, matériels de mesure et de test nécessaires,
- lot de maintenance,
- liste des consommables.

Le règlement à l'Entreprise des acomptes pour solde est subordonné à la remise de cette documentation.

ARTICLE - II.12.2. - Documentation du projet

ARTICLE - II.12.2.1 - Généralités

On distingue la documentation produite en cours de projet par le titulaire et la documentation standard des outils composants utilisés.

La documentation standard des outils et composants est fournie et livrée en 2 exemplaires en français. Elle est fournie dans les quantités et présentation d'origine en parfait état de conservation.

La documentation produite en cours de projet est rédigée en français. Sa livraison fait partie intégrante du marché (une phase, une adaptation ou une correction ne peuvent être réputés recettées si la documentation associée n'a pas été fournie et validée), y compris durant la garantie.

Les principes généraux pour la livraison sont :

- par courrier ou remis par bordereau en réunion de chantier pour tous les documents sans exception afin de gagner du temps sur la réception de ces documents et permettre un suivi documentaire par la maîtrise d'œuvre. Les documents contractuels dans leur forme définitive sont cependant transmis par courrier,
- sur support papier, imprimée, de qualité permettant une bonne reproduction, aux formats A4 et éventuellement A3 (schémas, calendrier d'exécution) pour les dossiers techniques et les éléments du dossier de suivi de projet transmis au Maître d'œuvre,
- au format dématérialisé en final.

Cette documentation sera réalisée au moyen des outils ou aux formats suivants :

- suite LibreOffice.org pour les documents bureautiques (Traitement de texte, Tableur, Schémas et Présentations),

- format d'échange DWG, exploitable par AutoCAD2019, pour les plans de format supérieur à A3,
- format PDF pour les documents techniques des constructeurs.

ARTICLE - II.12.2.2 - Documents à réaliser dans le cadre du projet

Tous les documents sont rédigés dans le respect des normes documentaires établies en commun en début de projet et pour l'ensemble des participants du projet (présentation, feuilles de styles, choix de polices standards, normalisation des noms de fichiers...).

On distingue plusieurs types de documents :

- les documents destinés aux utilisateurs et exploitants,
- les documents techniques,
- les documents liés à l'organisation, au projet et à la qualité,
- les documents destinés à la maintenance et aux évolutions,
- les documents de formation.

Documents utilisateurs et exploitants

Les documents destinés aux utilisateurs et exploitants ont pour objet de guider ces derniers dans l'utilisation courante des outils mis à disposition par le système. Ils sont utilisés principalement au début de l'exploitation comme support de travail. Par la suite, ils doivent répondre à des interrogations plus ponctuelles concernant des difficultés rencontrées en cours de fonctionnement ou des fonctions rarement utilisées.

Ils doivent être clairs, concis et illustrés.

Ils récapitulent les principaux incidents potentiels et indiquent les actions à mener. Ils récapitulent les fausses manœuvres à éviter, en décrivent les conséquences et expliquent les procédures de correction.

La finalisation (forme) de ces documents ainsi que leur validation sont effectuées avec la collaboration des utilisateurs.

Documents techniques

Les documents techniques sont :

- les dossiers de spécifications : ces dossiers décrivent de façon globale puis détaillée les fonctionnalités des équipements et leurs limites,
- les dossiers de recette : ces dossiers comprennent les procédures détaillées de recette, les jeux de tests, ainsi que les résultats de leur application lors des différentes phases de recette.

Documents de maintenance et de suivi informatique

Les documents destinés à la maintenance comprennent une présentation des équipements, les notices techniques et documents standards des outils composants.

Il s'agit d'un document concis et clair, permettant d'appréhender rapidement les équipements. Il est intégré au système de gestion documentaire, et donc conçu en conséquence. Le système de gestion documentaire est livré sous forme de CD ROM.

ARTICLE II.13. - Maintenance et garantie

ARTICLE - II.13.1. - Garanties

ARTICLE - II.13.1.1 - Début de la garantie des matériels

La garantie des matériels du titulaire a pour objet de remédier aux défauts de fabrication des équipements, et à des non-conformités de ces équipements au dossier de spécification qui n'auraient pas été détectées lors des opérations de recette.

Le titulaire y remédie par :

- des interventions de maintenance corrective ou évolutive des matériels,
- des corrections des logiciels,
- des mises à jour de documentation lorsqu'il y a lieu,
- des mises à jour de la configuration lorsqu'il y a lieu.

La durée minimale de la garantie des matériels est de deux ans. Son point de départ est fixé à la prononciation de la réception de l'ensemble des équipements.

La garantie des matériels consiste en la maintenance préventive et curative complète du matériel fourni par le titulaire hors des dommages causés par des tiers à ses équipements.

Les défauts des matériels sont signalés par l'exploitant au titulaire par téléphone ou fax et confirmés par fax. L'heure d'appel téléphonique notée par les deux parties et consignée dans le fax de confirmation définit le début de la période d'indisponibilité.

L'heure de remise en service des équipements, consignée sur le rapport d'intervention signé par l'exploitant définit la fin de la période d'indisponibilité. Une indisponibilité de durée supérieure à deux jours entraîne une prolongation de la durée de garantie égale au délai couru depuis le début de la période d'indisponibilité.

Les interventions correspondantes peuvent être effectuées de nuit.

ARTICLE - II.13.1.2 - Fin de garantie

La période de garantie permet au titulaire de se libérer de son obligation de parfait achèvement. La fin de garantie est prononcée à l'issue de cette période, sous conditions de la levée de l'ensemble des réserves et du respect des conditions définies dans le présent fascicule du CCTP.

L'exécution correcte de la garantie, compte tenu de périodes éventuelles de prolongation pour non atteinte des objectifs fixés, marque la fin des engagements du titulaire.

ARTICLE - II.13.2. - Maintenance pendant la période de garantie

Tous les coûts liés à la maintenance pendant la période de garantie sont réputés inclus dans les prix du bordereau des prix unitaires.

L'Entreprise assure la maintenance des installations pendant la période de garantie. Elle doit assurer une assistance téléphonique de dépannage rapide (Hot-Line) qui doit être accessible par un numéro de téléphone unique, 24 h/24 et 7 J/7, en langue française.

Les personnes susceptibles d'utiliser ce support d'assistance téléphonique sont les profils techniciens de maintenance et administrateur ayant fait l'objet de la formation dispensée par l'Entreprise dans le cadre de ce marché.

La garantie porte aussi bien sur les **matériels** que les **logiciels fournis**.

ARTICLE - II.13.2.1 - Maintenance préventive systématique

Durant la période de garantie, l'Entrepreneur aura à sa charge d'assurer l'entretien périodique des équipements, de remplacer les pièces défectueuses et les pièces consommables. Tous les frais relatifs à cette maintenance sont réputés inclus dans les prix du bordereau des prix.

L'Entrepreneur soumet à l'agrément du Maître d'œuvre le calendrier et la consistance des visites, contrôles et interventions qu'il se propose de mettre en œuvre.

À la fin de la période de garantie l'Entreprise doit réaliser un procès verbal de l'état des installations et du lot de maintenance. L'Entreprise prend les dispositions nécessaires pour pouvoir remplacer immédiatement, en cas de nécessité, les pièces de rechange constituées par des simples composants électroniques, optiques et électriques.

Le remplacement de sous-ensembles complets ou composants est effectué à l'identique.

ARTICLE - II.13.2.2 - Maintenance corrective

Les opérations de maintenance corrective (déplacements, dépannages ou échange de composants ou sous ensembles, tous paramétrages sur les équipements, etc) sont à la charge de l'Entreprise pendant la période de garantie.

*ARTICLE - II.13.2.3 - Délais d'intervention**Cas normal*

L'intervention de l'Entreprise doit être effective sur place dans un délai maximum de quarante-huit (48) heures à compter de la réception de l'appel (téléphone, télécopie ou E-mail), les dimanches et les jours fériés étant neutralisés. Ces délais sont prolongés en cas d'impossibilité d'obtention des éventuels balisages nécessaires.

Le remplacement sur le site au lieu d'utilisation des matériels, matériaux composants et produits défectueux, est dû dans un délai maximal de quinze (15) jours calendaires.

Cas de force majeure

Dans le cas où l'Entreprise ne peut exécuter sa mission, pour un cas de force majeure, elle doit en aviser le Maître d'œuvre par écrit dès réception de la demande d'intervention.

ARTICLE - II.13.2.4 - Signalisation temporaire

Le balisage temporaire est à la charge de l'entrepreneur selon les prescriptions établies par l'exploitant. Il assure la fourniture, la mise en place, la maintenance et le repliement des dispositifs nécessaires.

L'Entrepreneur est responsable de tout manquement aux dispositions de sécurité et des conséquences qui peuvent en résulter. Il prend toutes les dispositions nécessaires à la sécurité de son personnel et des usagers de la route.

ARTICLE - II.13.2.5 - Dispositions pratiques

Suite à la réception de la télécopie ou du message l'informant d'une panne sur le réseau, l'Entrepreneur doit immédiatement indiquer en retour la date (jour et heure) prévue pour l'intervention.

Pour l'exécution des opérations de maintenance préventive, l'Entrepreneur doit, préalablement à son intervention, indiquer par télécopie la date (jour et heure) et la durée de son intervention. Il indique également l'incidence sur le bon fonctionnement du système et fournit une proposition de décompte de temps de panne de service, si une immobilisation de certaines fonctions est prévue.

ARTICLE - II.13.2.6 - Pérennité des équipements

L'Entreprise doit s'engager à assurer une pérennité de 10 ans sur les pièces de rechange de chacun des constituants des différents systèmes. Les logiciels répondent au même critère de pérennité que les matériels. Ils doivent garantir notamment la compatibilité ascendante des versions successives.

Un tableau détaillé de description de pérennité des logiciels et équipements doit être fourni au moment de la remise de l'offre.

ARTICLE - II.13.2.7 - Évolutivité des équipements

Dans son étude et dans le principe même de toutes les installations qu'il a déjà réalisées, l'Entreprise doit concevoir un système capable de supporter les extensions de matériels et de logiciels sans modification majeure et sans remise en cause de ce même système.

Dans sa conception même, les différents systèmes sont totalement paramétrables par l'utilisateur.

ARTICLE - II.13.3. - Maintenance après la mise en service

Pendant la période comprise entre la mise en service et la prononciation de la réception, l'Entrepreneur titulaire du présent marché sera tenu d'exécuter en temps utiles et à ses frais, tous les travaux nécessaires pour assurer le fonctionnement correct des installations, c'est-à-dire qu'il s'engage à effectuer, sans les facturer, les prestations comprenant notamment :

- son intervention sur le terrain, sur appel d'un représentant du maître d'œuvre dans un délai de vingt-quatre (24) heures, les dimanches et les jours fériés étant neutralisés,

- le remplacement sur le site au lieu d'utilisation des matériels, matériaux composants et produits défectueux, dans un délai maximal de deux (2) jours ouvrés après intervention.

Les interventions donneront lieu à l'établissement d'un certificat de service, signé des deux parties, établi en double exemplaire, et mentionnant :

- la date, l'heure et la durée de l'intervention,
- le nom et la qualité du personnel de l'entreprise ayant effectué cette intervention,
- les opérations réalisées et la désignation précise en matériel ou du produit défectueux (en détail sa nomenclature, son numéro d'identification, sa fonction dans l'ensemble du système),
- la constatation du bon fonctionnement après intervention du dépannage.

L'Entrepreneur transmettra une copie du certificat au maître d'œuvre.

CHAPITRE III GÉNIE CIVIL

ARTICLE III.1. - Description des ouvrages à construire et des prestations liées au génie civil

Les éléments de génie-civil connexes à l'installation d'un ou plusieurs équipements de signalisation dynamique à réaliser peuvent être décomposés de la façon suivante (liste non exhaustive) :

ARTICLE - III.1.1. - Massifs d'ancrage

La réalisation des massifs d'ancrage des portiques, potences et mâts comprend notamment :

- conception et dimensionnement des massifs de fondations, y compris sur terrain instable ou défavorable,
- réalisation des fouilles pour les massifs d'ancrage du panneau y compris fouille complémentaire liée au profil du terrain, orientation et accessoires de fixation, protection des canalisations, des fourreaux ou des câblages se situant dans l'emprise des massifs,
- coffrage et ferrailage des massifs (fourniture et pose),
- bétonnage des massifs, essais de caractérisation des bétons frais et durcis (par échantillonnage).

ARTICLE - III.1.2. - Réseaux enterrés

Le raccordement des équipements dynamiques implique la modification ou la création de cheminements pour les réseaux enterrés. Ces prestations comprennent notamment :

- repérage des réseaux avant pose,
- réalisation de tranchées et de fouilles nécessaires à la pose des réseaux secs, des chambres de tirage et regards (nomenclaturées et préfabriquées ou coulées directement sur site),

- fourniture et pose de chambre de tirage, regard dédié à l'équipement,
- fourniture et pose de fourreaux (TPC, PEHD, PVC) avec leur grillage avertisseur associé, dévoiements de fourreaux,
- fourniture, pose et repérage altimétrique d'un fil de détection de réseaux enterrés de type Plynnox® en fond de fouille,
- réalisation de tous types de travaux de franchissement d'ouvrages d'art par chemins de câbles et raccordements nécessaires à l'infrastructure existante,
- réalisation de forages si nécessaire,
- repérage des réseaux après pose en classe A minimum,
- réalisation de prise de terre et des équipotentialités (fond de fouille, équipotentialité),
- démolition et réfection éventuelle de petits ouvrages.
-

ARTICLE - III.1.3. - Aménagement des sites

L'aménagement des sites regroupe tous les travaux d'adaptation du terrain à l'ouvrage, de sécurisation des accès, de maintien de continuité des écoulements :

- reprise de talus, création de plate-forme et de dalle de propreté (pour armoire par exemple), mise en place d'un mur de retenue des terres...
- réalisation d'aire d'arrêt pour les véhicules de maintenance, de revêtement en enrobé, de cheminement piéton, de garde-corps si nécessaire,
- réalisation de tous types de travaux pour le maintien de la continuité de l'assainissement (caniveau, regard),
- nettoyage et remise en état des lieux,
- ré-engazonnement de tous les terrains mis à nu.

ARTICLE III.2. - Spécifications des matériaux, produits et composants de l'installation

ARTICLE - III.2.1. - Généralités

Rappel : les stipulations du fascicule 65 du CCTG ainsi que les articles 21 à 25 du CCAG sont applicables.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par l'Entrepreneur au Maître d'œuvre.

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants, est subordonnée :

- à la fourniture des spécifications techniques complètes du produit (en indiquant le produit retenu si plusieurs décrits sur la fiche),
- aux résultats du contrôle interne, dont les modalités sont définies dans le PAQ,

- aux résultats du contrôle extérieur,
- à la préférence communautaire.

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

- s'assurer de l'exercice du contrôle interne,
- 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 interne, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application de l'article 24.6 du CCAG Travaux.

Tous les matériaux et composants doivent respecter les normes européennes et françaises en vigueur.

Tous les matériaux doivent avoir reçu un marquage CE dès que ce marquage existe pour le type de matériaux. Au cas où le marquage CE n'est pas encore institué pour ce type de fourniture, les matériaux devront avoir reçu les marques de certification NF.

L'entrepreneur n'est autorisé à employer des matériaux qui sont dépourvus du marquage NF et pour lesquels il existe une norme que s'il lui est possible de justifier la conformité des produits par des procès verbaux d'essais réalisés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre.

ARTICLE - III.2.2. - Massifs d'ancrage

ARTICLE - III.2.2.1 - Justifications des massifs

Massifs pour PPHM

Le dimensionnement des massifs de fondation devra suivre le guide technique du SETRA de novembre 1999 « dimensionnement des massifs de fondations pour les portiques, potences et hauts mâts ».

Le dimensionnement global des structures est abordé à l'article IV.5 « dimensionnement des structures » du présent fascicule.

Massifs pour mâts caméra

Les mâts caméra étant assimilables à des mats de type candélabre d'éclairage, la note de calcul des massifs sera réalisée suivant les mêmes hypothèses de calcul.

Les justifications par le calcul concernant les supports (mats) sont définies par la norme NF EN 40. Les mâts caméra doivent faire l'objet d'un marquage CE.

Dans le cas général des mats ancrés dans un massif par des tiges de scellement, les fondations sont justifiées en mobilisant seulement la résistance du sol sous le massif de fondation dont le poids propre stabilise le candélabre : sous l'effet du vent, l'effet de butée latérale sur le sol est négligé.

ARTICLE - III.2.2.2 - Armatures de béton armé

Les armatures utilisées respectent les spécifications du paragraphe 6 du fascicule 65.

Les aciers utilisés pour les armatures sont titulaires de la marque NF – Aciers pour béton armé gérée par l'AFCAB et sont conformes aux normes NF A35-080, partie 1 (Barres et couronnes) et partie 2 (treillis soudés).

Les armatures en acier bénéficient de la marque NF – Armatures gérée par l'AFCAB et sont conformes à la norme NF A 35-027 : Produits en acier pour béton armé – Armatures.

ARTICLE - III.2.2.3 - Désignation des bétons

Les bétons et l'installation de fabrication bénéficient de la marque NF – BPE (Béton Prêt à l'Emploi). Pour les bétons, cette certification atteste de la conformité à la norme en vigueur (NF EN 206+A2/CN).

Le choix de la centrale et de la formule béton font l'objet d'une validation par le maître d'œuvre.

- Durée d'utilisation des projets

Les portiques, potences et hauts-mâts supports d'équipements dynamiques ont une durée de vie généralement constatée comprise entre 20 et 30 ans.

Pour la prescription des bétons et notamment des massifs de fondation de ces structures, il est décidé de s'appuyer sur la norme béton NF EN 206+A2/CN basée sur une durée de vie des projets de 50 ans.

- Classes d'exposition des bétons

La norme NF EN 206+A2/CN définit les classes d'exposition du béton en fonction des actions dues à l'environnement comme suit :

Classe	Environnement
XC	Corrosion par carbonatation
XD	<u>Corrosion induite par des chlorures d'origine autre que marine</u>
XS	Corrosion par les chlorures de l'eau de mer
XF	<u>Attaque au gel/dégel avec ou sans agent de déverglaçage</u>
XA	Attaque chimique

La définition des classes d'exposition des bétons est propre au contexte environnemental et à la situation géographique de chaque projet. Le titulaire se reportera utilement aux annexes au présent fascicule pour connaître les classes d'exposition qui s'appliquent.

- Nature du ciment

L'utilisation de ciments CEM III dans les bétons n'est pas autorisée.

- Caractéristique complémentaire « RAG » (Réaction Alcali Granulat)

L'entrepreneur doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.5 de la norme NF EN 206+A2/CN et dans le fascicule de documentation FD P18-464 intitulé « Béton – Dispositions pour prévenir les phénomènes d'alcali-réaction » d'avril 2014.

Pour l'application de ces documents, les niveaux de prévention des risques liés à l'alcali-réaction à prendre en compte sont les suivants :

Ouvrages	Niveau de prévention
Massifs d'ancrage, tout ouvrage de génie civil porteur	B

- Caractéristique complémentaire « RSI » (pour Réaction Sulfatique interne)

L'entrepreneur doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir la réaction sulfatique interne des bétons données dans l'article NA 5.2.1 de la norme NF EN 206+A2/CN et dans le document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par le LCPC en août 2007.

Pour l'application de ces documents, les niveaux de prévention des risques liés à la RSI à prendre en compte sont les suivants :

Ouvrages	Niveau de prévention
Massifs d'ancrage, tout ouvrage de génie civil porteur	Bs

À partir des données de la formulation de béton choisie, l'entrepreneur proposera notamment un calcul simplifié de l'estimation des températures atteintes à cœur du béton des massifs d'ancrage à l'aide de l'annexe IV « estimation des températures atteintes dans les structures à construire » du guide LCPC mentionné précédemment.

- Formulation béton : données à fournir au maître d'œuvre

L'agrément des formules bétons par le maître d'œuvre est basé sur les éléments suivants qui doivent lui être fournis :

Point de contrôle	Données à fournir
Centrale NF BPE	Certificat NF BPE de la centrale en cours de validité
Laboratoire de contrôle COFRAC	Certificat d'accréditation COFRAC du laboratoire pour les essais de résistance à la compression simple
Formulation	Dénomination exhaustive de la formule : BPS ou BCP, classe de résistance, classe d'exposition, ciment, Dmax, classe de consistance, classe de chlorures, dosage minimal en ciment, Rapport Eeff/Liant Equivalent Composition détaillée pour 1 m ³ de béton
Constituants de la formule (granulats, ciments, additions, adjuvants...)	Fiches techniques Bilan des alcalins Bilan des chlorures
Réaction Sulfatique Interne (RSI)	Calcul de l'estimation de la température atteinte au cœur du béton pour les pièces massives

ARTICLE - III.2.2.4 - Spécifications des bétons

Conformément au tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206+A2/CN, il sera fait application du tableau des bétons suivants au regard des classes d'exposition définies :

Partie d'ouvrage	Classes d'exposition et de chlorures	Classe de résistance minimale	D_{\max} (1)	Teneur minimale en liant équivalent (2)	Classe structurale recommandée	$E_{\text{eff}}/L_{\text{eq}}$ (2)	Caractéristiques complémentaires (4) (5)
Massifs d'ancrage	XC4 XF2 Cl 0,40	C30/37 ou C35/45	≤ 20 mm	≥ 385 kg	S3	$\leq 0,45$	RAG (niveau B) RSI (niveau Bs)

Commentaires à propos des spécifications fournies dans le tableau ci-dessus :

- (1) La valeur D_{\max} de 20 mm peut être portée à 25 mm si le ferrailage prévu permet la mise en place correcte du béton,
- (2) Les additions en substitution de ciment ne sont pas admises. Le liant équivalent est donc le ciment seul,
- (3) En complément des dispositions du tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206+A2/CN, l'exigence relative au rapport $E_{\text{eff}}/L_{\text{eq}}$ est applicable à chaque gâchée de la charge,
- (4) La caractéristique complémentaire « RAG » (Réaction Alkali Granulat) a la signification suivante : l'entrepreneur doit mettre en oeuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.5 de la norme NF EN 206/CN et dans le fascicule de documentation FD P18-464 intitulé « Béton – Dispositions pour prévenir les phénomènes d'alcaliréaction » d'avril 2014. Pour l'application de ces documents, le niveau de prévention des risques liés à l'alcaliréaction est le niveau de précautions particulières (niveau B des recommandations) lorsque « niveau B » est indiqué,
- (5) La caractéristique complémentaire « RSI » (pour Réaction Sulfatique interne), niveau de prévention Bs, doit être prise en compte pour les massifs d'ancrage d'une épaisseur supérieure à 0,25 m.

L'entrepreneur doit mettre en oeuvre les recommandations destinées à prévenir la réaction sulfatique interne des bétons données dans la norme NF EN 206+A2/CN et dans le document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par le LCPC en août 2007.

A partir des données de la formulation de béton choisie, l'entrepreneur proposera notamment un calcul simplifié de l'estimation des températures atteintes à cœur du béton des massifs d'ancrage à l'aide de l'annexe IV « estimation des températures atteintes dans les structures à construire » du guide LCPC mentionné précédemment.

ARTICLE - III.2.2.5 - Mortiers

Les mortiers éventuellement utilisés, notamment pour le remplissage de l'interstice entre le massif de fondation et la platine d'ancrage des montants des PMV, sont des produits de calage et de scellement qui doivent être conformes à leurs normes de référence NF P 18-821, NF P 18-822 et NF EN 1504-6 et bénéficier de la marque NF – Produits spéciaux pour construction en béton hydraulique, ou équivalent.

En outre, les produits de scellement doivent bénéficier du marquage CE selon la norme NF EN 1504-6.

ARTICLE - III.2.2.6 - Étude des bétons

L'entrepreneur est dispensé de l'épreuve d'étude si la formule proposée offre suffisamment de références probantes.

Il est rappelé que dans le cadre des études d'exécution du présent marché, les données suivantes auront été fournies par l'entrepreneur : la formulation du ou des bétons avec la liste des références probantes, la centrale choisie, le matériel de fabrication, son transport et sa mise en œuvre (y compris les matériels de vibration disponible sur le chantier).

ARTICLE - III.2.2.7 - Pièces préfabriquées

Les stipulations du paragraphe 9 du fascicule 65 seront appliquées.

L'entrepreneur propose dans le PAQ et soumet à l'agrément du maître d'œuvre l'usine de préfabrication ainsi que les dispositions qu'il compte utiliser pour la fabrication (notamment l'obtention du parement uni, le stockage, le transport et la mise en place de ces éléments).

ARTICLE - III.2.3. - Fouilles et cheminement de réseaux

ARTICLE - III.2.3.1 - Spécifications des tranchées

D'une manière générale, les caractéristiques des tranchées ainsi que les méthodes pour leur réalisation et leur remblaiement doivent être conformes aux spécifications de la norme NF P 98-331.

La profondeur des tranchées est fixée de telle manière que la génératrice supérieure des fourreaux (pour tous les fourreaux) soit au minimum à 0,60 mètre du niveau fini du sol (1 mètre sous chaussée), après remblai qui sera constitué du bas au haut de la tranchée par :

- 10 cm de sable, les fourreaux, 20 cm de terre fine d'une granulométrie de 0/31,5 maximum,
- un grillage plastique avertisseur de la largeur de la tranchée,
- un câble de terre et un fil de détection de réseaux enterrés,
- le complément de matériaux en provenance des fouilles,
- la terre végétale pour les zones non-circulées et non revêtues avant travaux et réfection de chaussée à l'identique sur les zones circulées ou revêtues avant travaux.

Dans le cas d'une tranchée sous une voie supportant un trafic fort, le remblaiement peut être constitué d'un matériau hydraulique adapté aux critères de densité attendus dans ce cas. Cette solution sera proposée au maître d'œuvre et à l'exploitant préalablement.

Les dispositifs enterrés doivent être repérés par des grillages plastiques avertisseurs de la largeur de la tranchée. Ces grillages doivent être conformes à la norme NF EN 12 613.

Les couleurs utilisées dans la majorité des cas sont le rouge pour l'électricité et le vert pour la transmission.

Si deux câbles de fonctions différentes cheminent dans la même tranchée, les deux couleurs devront être présentes. Les grillages seront posés à 20 cm minimum des dispositifs enterrés et à plus de 20 cm de la surface du sol.

Dans le cas d'une couche de surface en enrobés, le tapis existant est redécoupé en retrait par rapport aux lèvres de la fouille remblayée de manière à assurer un joint net et étanche.

La découpe sciée, préférable au travail à la bêche pneumatique, permet de ne pas désorganiser la couche de roulement conservée et se justifie pour les forts trafics. Après mise en œuvre de la couche de roulement sur la tranchée, le comportement de ces zones est amélioré par une opération type point à temps tout au long des joints (émulsion sur une largeur d'environ 20 cm axée sur le joint et sablage). Il se forme ainsi un mastic qui enrichit les couches de roulement existante et nouvelle ce qui contribue à leur bonne tenue et favorise l'imperméabilisation dans ces zones. Une attention sera portée au risque de ressuage donc de glissance s'il y a excès.

ARTICLE - III.2.3.2 - Fourreaux

Ils sont conformes à la norme NF EN 61 386-24 (règles particulières pour les systèmes de conduits enterrés dans le sol).

Leur classification minimale attendue au regard de la norme NF EN 61 386-1 est la suivante :

- résistance à l'écrasement : moyenne,
- résistance aux chocs : légère,
- plage de températures d'utilisation : -25 °C / +60 °C.

Fourreaux type TPC

Ils sont :

- annelés extérieur, lisses intérieur de diamètre 40, 50, 63, 75 ou 90 mm selon les cas,
- livrés avec tous les accessoires nécessaires à leur mise en œuvre (bouchons, manchons, etc),
- équipés d'une aiguille.

Fourreaux PEHD

En général, les gaines sont de diamètre extérieur 33, 40, 50, 63 ou 90 mm, rainurées, pré-lubrifiées, identifiées par couleur (partielle ou totale) et aiguillées.

Chaque tube comporte un marquage spécifique constitué par :

- la marque ou un sigle permettant d'identifier le fabricant,
- le symbole de la matière et le numéro de la classe du tube ainsi que sa catégorie,
- les dimensions nominales du tube (diamètre, épaisseur),

- l'indication du mois et de l'année de fabrication,
- un repérage métrique (valeur numérique).

Fourreaux en PVC

Les fourreaux en PVC doivent être conforme à la norme NF T54-018 sur les spécifications des tubes et accessoires en PVC des lignes souterraines. Ils seront collés et comporteront les coudes et accessoires compatibles.

Dans tous les cas, un fourreau ne doit pas avoir un taux de remplissage supérieur à 60%. Le titulaire devra, lors des études d'exécution, fournir pour approbation la répartition et le taux de remplissage des fourreaux.

ARTICLE - III.2.3.3 - Chambres de tirage

Les chambres utilisées sont conformes aux normes NF P98-050-1 et NF P98-050-2.

Les chambres de tirages sont du type LT avec tampon fonte 250 kN ou KC avec tampon fonte 400 kN sous chaussée. Elles seront munies d'un drain PVC Ø 80 pour l'évacuation des eaux de pluie.

Ces chambres pourront être des chambres préfabriquées.

Toute chambre de tirage destinée à recevoir des câbles de fibres optiques sera équipée d'une grille de protection sous le tampon afin d'éviter tout risque lié à la chute d'une trappe sur les câbles. Cette grille, composée d'un treillis soudé en acier galvanisé, sera positionnée à environ 10 cm sous le tampon. L'ensemble sera conçu de telle sorte que la grille puisse être cadenassée.

ARTICLE - III.2.3.4 - Chemins de câbles

Les chemins de câble sont conformes à la norme NF EN 61 537. Ils répondent aux exigences suivantes :

Spécifications générales

- forme : dalle perforée (chemin de câble de type « fil » proscrit) et capotée de manière à ne pas pouvoir être ouvert sans outil,
- pourcentage de perforation : classe B (supérieur à 2 % et jusqu'à 15 % inclus) conformément à la norme NF EN 61 537,
- largeur minimale : 150 mm, à adapter en fonction du nombre de câbles à tirer.

Spécifications relatives au matériau

Le choix du matériau constitutif du chemin de câble, du capot et des accessoires (fixations, supports, éclisses, visserie, bornes de mise à la masse, etc.) est laissé à l'initiative du candidat, exclusivement parmi les 3 matériaux suivants :

- acier inoxydable de nuance a minima 304L conforme à la norme NF EN 10 088-2 et ayant bénéficié d'un décapage et d'une passivation,
- acier galvanisé à chaud après fabrication conformément à la norme NF EN ISO 1461,

- PVC rigide.

Ce choix sera justifié au regard du site et de la corrosivité environnementale. En contexte urbain industriel très agressif chimiquement, le PVC est privilégié. En tunnel, le PVC est proscrit. Quel que soit le matériau choisi, les spécifications attendues sont les suivantes :

- résistance à la corrosion :
 - acier inoxydable : classe 9 selon la norme NF EN 61 537,
 - acier galvanisé à chaud : classe 6 minimum selon la norme NF EN 61 537 (revêtement de zinc d'épaisseur moyenne (minimale) 55 μm selon l'ISO 1461 pour l'épaisseur de zinc uniquement).

Tous les accessoires de pose et de fixation (éclisses, consoles, boulonnages) sont réalisés en matériaux tels que soit évité tout risque de corrosion électrolytique entre les pièces de fixation, de boulonnage et les chemins de câbles.

- classification selon la température minimale/maximale de transport, stockage, installation et utilisation : -20°C / $+60^{\circ}\text{C}$ selon la norme NF EN 61 537,
- charge pratique de sécurité (CPS) : à adapter par le titulaire en fonction du type et du nombre de câbles supportés, pour l'ensemble de la plage de température définie ci-dessus,
- continuité électrique du chemin de câbles par l'utilisation d'éclisses entre les différents éléments du cheminement,
- mise à la terre par un conducteur de liaison équipotentielle fonctionnelle en cuivre, de préférence nu, de section au moins égale à 4 mm^2 et connecté au support par des bornes réparties tous les 15 m maximum,
- séparation des câbles d'alimentation et de transmission.

Spécifications des tubes de gainage

- les chemins de câbles sont pré-gainés à l'aide de tubes Isolants Rigides Lisses (IRL) conformes à la norme NF EN 61 386-21,
- diamètre extérieur des tubes : 32, 40 ou 50 mm,
- plages de températures d'utilisation : -25°C / $+90^{\circ}\text{C}$,
- résistance à la compression : 750 N,
- résistance aux chocs légère : 2 J,
- degré de protection minimal : IP4.
-

ARTICLE - III.2.4. - Accessibilité et aménagement de sites

L'aménagement de chaque site « équipement de signalisation dynamique » doit permettre l'accès aux personnels de maintenance et d'exploitation en sécurité au moyen d'un véhicule léger jusqu'à proximité immédiate de l'équipement.

Cet aménagement doit être cohérent avec la circulation environnante du site. Il doit être pratique dans son accès et ne doit pas engager la sécurité des mainteneurs en cas de stationnement.

ARTICLE - III.2.4.1 - Dalle de propreté et aménagement annexe

Les dalles support sont préfabriquées ou en béton armé coulées sur place. Le treillis soudé est constitué de fers ronds de diamètre 1 cm, soudés en mailles de 10 cm de côté. Il sera raccordé à la terre du site.

Les spécifications des bétons utilisés pour les dalles de propreté seront définies selon les mêmes principes que pour les massifs d'ancrage.

La dalle comporte les fourreaux nécessaires conformément aux schémas de raccordement. Cette dalle devra, de part sa conception, empêcher la présence d'eau stagnante à sa surface (par exemple par une pente unique, ou en prisme, etc.).

ARTICLE - III.2.4.2 - Mur de retenue des terres en éléments modulaires

Suivant la topographie des lieux, un mur de retenue des terres peut être nécessaire. Il est dimensionné en fonction du poids des terres à retenir.

Il est en moellons enduits ou en béton coulé en place et coffré ou en éléments préfabriqués, d'épaisseur 20 cm. Les éléments modulaires sont remplis avec tout matériau préconisé par le fabricant (graves, béton).

ARTICLE - III.2.4.3 - Garde-corps et main courante

Tout aménagement, ouvrage ou cheminement susceptible d'être utilisé par les opérateurs de maintenance présentant un dénivelé de plus de 0,20 m avec le terrain naturel doit être sécurisé par l'installation d'un garde-corps de service d'un mètre de hauteur.

Ils sont constitués d'un tube creux en acier galvanisé type S235, de diamètre 27,9 mm et d'épaisseur 2,9 mm tel que décrit dans la norme NF P 99 254 (norme relative à la mise en œuvre des postes d'appel d'urgence (PAU)).

ARTICLE - III.2.4.4 - Cheminements piétonniers

Les matériaux utilisés pour les cheminements piétonniers sont des matériaux de classe couche de forme constitués de graves semi-concassé 0/31,5.

ARTICLE - III.2.4.5 - Escaliers de service

Les escaliers de service seront conformes aux spécifications générales de la norme NF EN ISO 14 122-3. Ils sont :

- en béton coulé en place ou en éléments en béton préfabriqué,
- en acier galvanisé.

Leurs caractéristiques dimensionnelles minimales sont les suivantes :

- largeur (emmarchement) : 800 mm / 1000 mm en acier,
- giron : 210 mm,
- hauteur de marche : définie à partir du giron et de la formule : $600 \text{ mm} \leq \text{giron} + 2 \times \text{hauteur} \leq 660 \text{ mm}$.

Si la hauteur à gravir est supérieure à 500 mm, un garde-corps muni d'une main courante est à installer.

Un escalier comporte deux mains courantes. La hauteur verticale de la main-courante doit être comprise entre 900 mm et 1 100 mm depuis le nez de marche. La main-courante a un diamètre compris entre 25 mm et 50 mm.

Les escaliers en acier galvanisé peuvent disposer d'un portillon et d'une plinthe basse d'une hauteur minimale de 100 mm.

ARTICLE III.3. - Prescriptions concernant les modes d'exécution des travaux

ARTICLE - III.3.1. - Généralités

Il est rappelé que tous les travaux ne doivent être entrepris qu'avec l'accord des représentants du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

L'Entrepreneur prend toutes dispositions nécessaires pour éviter, aux cours des transports, l'épandage sur les chaussées et dépendances des voies publiques ou privées et propriétés riveraines, de matériaux, matières ou boue contenues dans les véhicules ou apportés par les roues et susceptibles de nuire à la sécurité de la circulation ou d'incommoder les usagers et les riverains. Il demeure responsable des conséquences qu'entraînerait l'inobservation de cette prescription.

L'Entrepreneur conduit ses travaux de manière à ne pas causer de dommages de quelque nature que ce soit. Il est responsable de tous les éboulements et dommages que pourraient éprouver les ouvrages souterrains et aériens publics ou privés et canalisations de toutes sortes, les détériorations survenant au revêtement du sol et des accidents sur la voie publique qui pourraient survenir du fait des travaux.

Enfin, l'Entrepreneur doit prévenir en temps utile les compagnies concessionnaires ou les propriétaires des ouvrages dont la conservation pourrait être intéressée par l'exécution des travaux.

ARTICLE - III.3.2. - Réalisation des massifs d'ancrage

Il est fait application du fascicule 65 du CCTG.

ARTICLE - III.3.2.1 - Coffrages et étalements

L'entrepreneur veillera à utiliser des parements fins (bois raboté 4 faces, contreplaqués). Les bandes adhésives ne sont pas autorisées.

Les tolérances dimensionnelles (flèches verticales et horizontales) sont de :

- 4 mm sous la règle de 2 mètres,
- 3 mm sous la règle de 0,20 mètres.

Concernant les étalements, les zones d'appui seront soigneusement choisies, et la stabilité d'ensemble sera vérifiée par l'entrepreneur.

ARTICLE - III.3.2.2 - Mise en œuvre des armatures

Identification

L'identification des armatures fabriquées en usine est assurée à l'aide d'un étiquetage du produit.

Transport, manutention et stockage

D'une façon générale, les transports, manutentions et mise en place dans les coffrages sont organisés et effectués de manière que les aciers pour béton armé et armatures ne subissent pas d'altérations (déformations permanentes accidentelles, blessures, souillures, ruptures d'assemblages...).

Les aciers pour béton armé et les armatures sont stockés sur chantier dans une zone spécifique organisée de manière à éviter toute altération qui serait préjudiciable à leur utilisation.

Réception et acceptation des fournitures

La conformité des fournitures est vérifiée par la maîtrise d'œuvre ou le contrôle extérieur par contrôle documentaire complété par un contrôle par sondages (géométrie, intégrité...). Ce contrôle peut s'effectuer sur chantier ou dans l'usine de fabrication.

Pose des armatures

Les cages d'armatures sont rigoureusement bloquées de telle façon à ne pas pouvoir bouger durant le bétonnage et les enrobages doivent respecter les prescriptions des documents d'exécution (note de calcul et plans de ferrailage). Les cales d'enrobage susceptibles d'être déplacées lors de mouvements de ferrailage au bétonnage et/ou celles de petites dimensions sont ligaturées aux armatures.

Il est précisé que l'enrobage minimal des armatures pour les parties coffrées est de 4 cm, et de 7 cm pour les parties coulées en pleine fouille.

Le calage des cages d'armatures est obligatoire. Il est interdit de disposer les armatures inférieures au contact du coffrage ou du sol en place et de les soulever pendant le bétonnage pour assurer leur enrobage.

La platine des différents montants de portique ou potence, ainsi que l'extrémité des tiges d'ancrages doivent rester visibles et accessibles à tout moment. Les prescriptions sur les ancres sont décrites dans le présent fascicule.

Avant tout coulage de béton, l'Entrepreneur doit prévenir le maître d'œuvre pour lui permettre de vérifier la mise en œuvre des armatures, qui constitue un point d'arrêt.

ARTICLE - III.3.2.3 - Fabrication, transport et manutention des bétons

Le béton est fabriqué dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE) titulaire de la marque NF-BPE (fournir certificat). Le béton est conforme à la norme NF EN 206+A2/CN.

Pour rappel, l'enregistrement des pesées est obligatoire et le relevé par gâchée est systématiquement joint au bon de livraison.

Chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par l'entrepreneur dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

Le transport et la manutention depuis le lieu de fabrication jusqu'à celui de la mise en place sont exécutés de façon à ne donner lieu ni à ségrégation sensible, ni à évaporation excessive, ni à intrusion de matières étrangères, ni à commencement de prise. Le délai maximal d'utilisation du béton, compté à partir de la fin de sa fabrication jusqu'à sa mise en place dans le coffrage, n'excède pas 1 heure 30 lorsque la température est voisine de 20 °C. Cette limite est à modifier lorsque la température s'écarte sensiblement de cette valeur.

Il est interdit d'ajouter de l'eau en cours de transport ou avant mise en œuvre.

ARTICLE - III.3.2.4 - Épreuve de convenance

Le 1er bétonnage du chantier servira de convenance et fera l'objet d'un point d'arrêt.

La levée du point d'arrêt sera soumise à :

- la fourniture du bon de livraison du béton attestant de l'origine du béton (centrale NF acceptée par le Maître d'œuvre) et de la conformité de la formule (formule NF acceptée par le Maître d'œuvre),
- la conformité de la classe d'affaissement du béton vérifiée par un essai d'affaissement réalisé sur chantier selon la norme NF EN 12 350-2,
- la conformité de la résistance au gel de la formule livrée, vérifiée par un essai de teneur en air occlus mesurée sur chantier selon la norme NF EN 12 350-7,
- lors de cette convenance, des prélèvements seront effectués selon la norme NF EN 12 350-1 pour réaliser des essais de compression à 7 et 28 jours selon la norme NF EN 12 390-3.

ARTICLE - III.3.2.5 - Épreuve de contrôle

L'épreuve de contrôle est effectuée dans le cadre du contrôle externe de l'entreprise sur le béton. Il est effectué :

- un prélèvement par toupie pour le contrôle des valeurs d'affaissement (consistance du béton frais) et d'air occlus sur chantier (si exposé au gel),
- un prélèvement par jour de bétonnage réalisé pour les essais de résistances à la compression,
- la confection de 2 séries de trois éprouvettes cylindriques pour la détermination de la résistance à la compression à 7 jours et à 28 jours. Le résultat applicable au prélèvement étant la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur les trois éprouvettes. Il est à noter que ces trois éprouvettes sont à effectuer sur site et non en usine.

Les essais de compression doivent être réalisés sous accréditation COFRAC par un laboratoire agréé.

Les éprouvettes de béton sont conservées avant démoulage à l'abri des intempéries, dans un local dont la température est comprise entre 15 et 30 °C. Il est admis, lorsqu'un tel local n'est pas disponible, que les éprouvettes puissent être conservées sur chantier en caisse calorifugée lorsque la température ambiante est inférieure à 15 °C. Il est rappelé que le transport au laboratoire et le démoulage sont à réaliser dans les trois

jours après la confection des éprouvettes. Dans les trois heures suivant le démoulage, les éprouvettes sont placées en atmosphère normalisée. (paragraphe 8.3.2.6.4 du fascicule 65).

Les dispositions pour obtenir ces conditions de conservation sont à la charge de l'entrepreneur, qui doit les préciser dans son PAQ.

La consistance de tous les bétons est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12 350-2 pour les classes de consistance S1 à S4. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

La mesure de teneur en air se fait suivant la norme NF EN 12 350-7 (méthode de la colonne d'eau ou du manomètre).

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer un prélèvement supplémentaire pour un contrôle extérieur sur toute gâchée.

La fourniture du béton pour tous les contrôles est à la charge de l'entrepreneur.

ARTICLE - III.3.2.6 - Mise en œuvre

Les résultats des épreuves de convenance ou de contrôle sont portés à la connaissance du maître d'œuvre et les opérations de bétonnage ne peuvent commencer qu'après accord du maître d'œuvre.

Les règles de l'art doivent être respectées. Les bétons armés sont mis en œuvre par vibration, La vibration interne ou les procédés utilisés doivent assurer le remplissage des moules ainsi que l'homogénéité et la compacité du béton en place.

Les aiguilles vibrantes doivent être en nombre suffisant sur le chantier avec au moins une aiguille de secours. Aucun ajout d'eau n'est autorisé avant mise en œuvre.

Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par l'entrepreneur avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température négative ou durablement supérieure à 35 °C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du PAQ relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

- Température $\leq - 5^{\circ}\text{C}$: le bétonnage n'est pas autorisé,
- Température comprise entre -5°C et $+5^{\circ}\text{C}$: le bétonnage ne peut pas avoir lieu sans précautions particulières destinées à prévenir les effets dommageables du froid (béton chaud, bâchage, chauffage...),
- Température durablement $\geq 30^{\circ}\text{C}$: le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre les dispositions qu'il propose pour limiter la température maximale du béton frais en complément de celles relatives à la cure du béton.

En l'absence de telles dispositions, la température du béton au moment de sa mise en œuvre doit être inférieure à 32 °C et à la valeur limite nécessaire à la prévention de la RSI.

Reprises de bétonnage

Les reprises de bétonnage non prévues au PAQ de l'entreprise ou sur les plans d'exécution sont interdites. Les reprises de bétonnages incluent a minima :

- l'exécution de stries ou indentations diverses à l'interface des différentes phases de bétonnage,
- le nettoyage des armatures souillées par la mise en œuvre du béton.

Cure

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 non coffrées est nécessaire, à moins d'assurer une cure par d'autres moyens.

Divers

Afin de faciliter l'écoulement des eaux les massifs seront structurés en plans inclinés (2%). La face supérieure du massif sera travaillée pour obtenir un état de surface lisse. Les bords du massif seront chanfreinés. Toutes les précautions doivent être prises afin d'éviter la stagnation d'eau au niveau des ancrages et de la platine.

ARTICLE - III.3.3. - Fouilles – cheminement de réseaux

ARTICLE - III.3.3.1 - Exécution des fouilles

Les tranchées sont réalisées soit mécaniquement à la pelle, soit à la main lorsque l'emploi d'un engin mécanique est impossible. L'utilisation de trancheuse est autorisée, bien que ce mode de réalisation soit, en règle générale, inadapté aux travaux en accotements de voies rapides et de bretelle d'accès (nombreux obstacles : pieds de glissières, mâts de signalisation, ouvrages, etc.). Ces tranchées sont réalisées en terrain pouvant comporter des éléments rocaillieux. Le fond de la tranchée doit être soigneusement nivelé. Il ne devra pas présenter d'aspérité d'une hauteur supérieure à 5 cm.

Les fouilles sont exécutées à sec, en assurant les détournements d'eau et des équipements éventuels. L'Entrepreneur doit assurer l'épuisement des fouilles jusqu'à l'évacuation des eaux jusqu'aux exutoires où elles peuvent être reçues. Il est responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement des eaux de surface ou des eaux profondes.

La terre végétale est soigneusement décapée et stockée séparément ; elle est ensuite utilisée pour le remblaiement de la partie supérieure de la tranchée.

Aucun dépôt de matériaux ne doit gêner l'accès aux ouvrages dont l'accès doit rester constamment libre : bouches d'incendie, bornes d'appel d'urgence, bouches d'égout, regard, etc. Aucune fouille ne doit rester ouverte hors des heures de chantier si elle n'est pas séparée de la circulation par des dispositifs avertisseurs et de sécurité.

Le titulaire doit prendre les dispositions utiles pour éviter tout éboulement et assurer la sécurité des personnes, conformément à la réglementation en vigueur, si nécessaire en talutant, en étayant, blindant ou confortant les fouilles par tous les moyens adaptés à la nature du sol (plinthes, boisage semi-jointif, jointif, etc.). L'étalement et le blindage sont réalisés impérativement dès que la profondeur des fouilles atteindra 1,30 m ou en présence de sols instables. L'excavation et/ou le dépôt des produits de fouille doivent faire l'objet d'un balisage selon les prescriptions du gestionnaire du site concerné.

Les matériaux excédentaires sont transportés par l'entreprise, à ses frais, en une décharge à spécifier au maître d'œuvre.

L'exécution des fouilles est conduite de façon à désorganiser le moins possible les terres à maintenir en place. En particulier, l'Entrepreneur n'enlève la dernière couche de trente (30) centimètres que lorsqu'il est en mesure de réaliser la préparation pour couler le béton de propreté ou pour mettre en place le lit de sable.

En aucun cas, le fond de fouille ne reste exposé à l'air et aux intempéries, sans protection plus de 24 heures, sauf autorisation expresse du maître d'œuvre. Dans tous les cas, le béton ou le matériau devra être mis en place dès réception du fond de fouille par le Maître d'œuvre.

L'administration ne tiendra pas compte des suppléments de terrassements exécutés sans ordre ou dans le simple but de donner plus de commodité d'exécution au chantier.

Concernant la réalisation de la fouille pour un massif d'ancrage il est rappelé que le titulaire a vérifié la contrainte admissible en fond de fouille à l'aide d'essais géotechniques avant l'exécution de celle-ci, pour les besoins du dimensionnement du massif de fondation. Aussi lors de l'ouverture des fouilles, il procède à la vérification visuelle de la conformité des résultats trouvés initialement.

Les réseaux existants dans le sous-sol au droit des massifs doivent être protégés par tout dispositif.

ARTICLE - III.3.3.2 - Remblais des fouilles

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes au guide technique « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées » édité par le Séttra en mai 1994. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Ces remblais sont exécutés de manière à ne causer aucun dommage aux ouvrages construits et à ceux existants.

Les engins de compactage et l'épaisseur des couches de matériaux sont adaptés aux caractéristiques mécaniques du remblai à obtenir et à la présence des ouvrages.

Les engins lourds de compactage ne s'approchent pas à une distance inférieure à 3 mètres des maçonneries. Le compactage en dehors des zones où le passage des engins lourds est admissible sera fait au moyen d'engins vibrants.

Les différentes couches de chaussée doivent être reconstituées à l'identique et soigneusement compactées couche par couche. Si un tassement de la dernière couche supérieur à 5 mm se produisait dans les six mois suivant la réalisation, le remblaiement de la tranchée serait à reprendre par le Titulaire dans sa totalité sans aucune indemnisation de celui-ci. Ce mode de pose sera soumis à l'accord explicite du maître d'œuvre et des services en charge de l'exploitation de ces voies.

ARTICLE - III.3.3.3 - Ré-engazonnement des fouilles

Tous les sites ayant fait l'objet de travaux de fouilles entraînant la mise à nu des terres en place doivent être ré-engazonnés afin de limiter la propagation de plantes invasives. Cette prestation est réputée incluse à tous les travaux de fouille rémunérés au bordereau des prix (tranchée, pose de chambre, massif...).

Cette disposition est aussi applicable pour toutes les plantations qui seraient endommagées par la circulation d'engins.

ARTICLE - III.3.3.4 - Installation des fourreaux

Les fourreaux sont posés en nappe sur un lit de sable compacté de 10 cm (il est interdit de mettre plusieurs rangées de fourreaux l'une sur l'autre). L'implantation des fourreaux doit respecter la norme NF P 98-332 relative aux règles de distance entre les réseaux enterrés et entre les réseaux et les végétaux.

La prestation comprend le stockage, le décapage, le collage et la mise en place (dans la tranchée avec fourniture et mise en œuvre de peignes ou étriers), obturation et essais des fourreaux.

Après le remblaiement des tranchées, chaque fourreau sera pré-aiguillé à l'aide d'une aiguille de type nylon.

Les fourreaux devront être systématiquement obturés hermétiquement jusqu'à la mise en place du câble afin d'éviter toute introduction de corps étrangers dans les tuyaux.

Les raccordements des fourreaux TPC s'effectuent par des manchons étanches. Tous les fourreaux sont obturés à chaque extrémité, qu'ils soient occupés ou non.

ARTICLE - III.3.3.5 - Pose des chambres de tirage et regards

Préalablement à la pose des ouvrages de visites (chambre, regard) le fond de fouille doit être soigneusement purgé de tout corps saillant, égalé et compacté.

La pose s'effectue sur un lit de sable de 5 cm, dans une tranchée peu profonde de la largeur de la chambre. Le remblaiement de chaque côté de la chambre doit être effectué avec de la terre de granulométrie 0/31,5 maximum.

Si la chambre ou le regard est implanté en pleine terre, son bord supérieur doit être surélevé de 5 cm par rapport au terrain naturel. La réfection doit être à l'identique de l'existant.

S'il est implanté au droit d'un talus et qu'il y a un risque d'écoulement de terre, un dispositif de soutènement est à prévoir autour de l'ouvrage.

Si la chambre ou le regard est implanté sur une zone circulée, quel que soit l'utilisateur (piéton, 2 roues ou véhicules), son bord supérieur doit être au même niveau. L'ouvrage ne doit pas générer un obstacle pour les usagers. La réfection de la surface doit être à l'identique de l'existant.

Après les pénétrations des câbles ou fourreaux dans la chambre, les orifices de transition doivent être soigneusement rebouchés par de la paille d'inox.

ARTICLE - III.3.3.6 - Prises de terre

En référence à la norme NF C 15-100, la résistance électrique de la prise de terre ne pourra excéder 30 Ohms mesurés sous 500 Volts. Elle sera réalisée en accotement par une méthode adaptée à l'obtention et à la pérennité d'une telle valeur.

Les dispositifs nécessaires (piquets, grillages, câbles) seront implantés en fond de fouille de massif et en fond de tranchée. La terre est ramenée au pied du montant côté accotement par une câblette cuivre recuit de 25 mm² de section. La méthode de réalisation sera soumise au préalable à l'avis de la maîtrise d'œuvre.

Il est conseillé de placer les mises à la terre du réseau à une distance supérieure à 30 mètres de toute structure conductrice verticale d'équipement routier (mât d'éclairage, de vidéo surveillance, portique de signalisation, etc.).

S'il est nécessaire de procéder à des raccordements de conducteurs de terre enterrés, ceux-ci seront réalisés par brasure à basse température à l'exclusion de tout autre procédé. Ils seront faits exclusivement dans des regards pour être visibles.

- Constitution

Les prises de terre courantes sont constituées de 3 piquets en acier galvanisé (diamètre 16 mm, longueur 1,5 m) espacés d'au moins 2 m et reliés entre eux par un câble de cuivre isolé.

La connexion entre les piquets et le câble est protégée par enrobage avec du mastic en ruban lui-même protégé par un ruban plastique collant. La tête des piquets doit se trouver au moins à 40 cm de la surface du sol et être recouvert par 20 cm de terre fine. Le premier piquet est placé à moins d'un mètre de l'équipement concerné.

Leurs positions sont déterminées en fonction de l'environnement (structures conductrices verticales) et reportées, avec précision, sur les plans avant pose pour accord préalable à leur réalisation par la maîtrise d'œuvre.

Le titulaire effectuera une mesure de ces prises de terre (même éventuellement pour les prises de terre existantes) avant comblement de la tranchée et s'assure que les valeurs trouvées sur l'ensemble du tracé sont en conformité avec la résistivité du terrain.

Le résultat de ce contrôle devront être communiqué par écrit à la maîtrise d'œuvre.

- Câbles utilisés

Les câbles de prise de terre sont en cuivre isolé de section 25 mm² et de double coloration vert-jaune.

Les câbles d'équipotentialité sont en cuivre isolé de section 25 mm² et de couleur noire.

ARTICLE - III.3.3.7 - Protection contre les élévations de potentiel de sol

En présence d'une structure conductrice verticale susceptible de produire une élévation de potentiel de sol dangereuse pour les équipements électriques et/ou électroniques (court-circuit de la ligne électrique au niveau du pylône, courant de foudre) il est nécessaire de limiter les couplages structure verticale / prises de terre du réseau.

Afin de répondre à la sécurité des personnes, les masses des équipements accessibles de l'extérieur doivent être équipotentielles. Ainsi l'armoire, le garde-corps éventuel et les masses métalliques environnantes situées à moins de 2 m (glissières de sécurité) doivent être reliés électriquement.

ARTICLE - III.3.3.8 - Pose des chemins de câbles

La pose des chemins de câbles fait l'objet d'une procédure d'exécution particulière à proposer au maître d'œuvre et d'un point d'arrêt sur chantier (conformité des produits, espacement des supports, ouverture du capot...). Le tirage des câbles ne pourra être effectué avant la levée du point d'arrêt.

Les prescriptions suivantes sont à respecter :

- les accessoires nécessaires à la fixation du chemin de câble sont exclusivement ceux préconisés par le fabricant dans la fiche technique de pose,
- la méthode de pose est celle préconisée par le fabricant du chemin de câble lui-même. La fiche technique de pose du fabricant est fournie au maître d'œuvre en même temps que la demande d'agrément du chemin de câble proposé par le titulaire,
- l'espacement entre les supports est défini en fonction de la charge supportée par le chemin de câbles,
- les ancrages dans l'ouvrage en béton sont fixés au scellement chimique pour limiter la pénétration d'agents agressifs extérieurs,
- une dilatation est à prévoir pour le libre fonctionnement de l'ouvrage.

ARTICLE - III.3.4. - Accessibilité et aménagement des sites

ARTICLE - III.3.4.1 - Mur de retenue des terres

Les murs de retenue des terres sont fondés sur une semelle en béton.

Toutes les dispositions sont prises pour éviter l'accumulation des eaux. Si la configuration des lieux le nécessite, un drainage est mis en place avec un drain de diamètre 100 mm, un film géotextile drainant et une grave naturelle de granulométrie 15/25.

L'interface avec le terrain environnant sera traitée de façon à ne créer d'obstacle ni pour un véhicule effectuant une sortie de route, ni pour les outils de fauchage. Afin de satisfaire cette exigence, les bords de la dalle pourront, par exemple, être réalisés avec des pentes jusqu'au niveau du sol fini.

ARTICLE - III.3.4.2 - Cheminement piétonnier

La distance entre l'aire de stationnement et l'équipement sera toujours inférieure à cent mètres. La largeur du cheminement est de 1 m et n'offre pas de pentes supérieures à 15 %.

La méthodologie de mise en œuvre est la suivante :

- décapage des terres en place sur 20 cm d'épaisseur,
- mise en place d'un géotextile,
- remblaiement en graves semi-concassé 0/31,5, méthodiquement compactés sur 20 cm d'épaisseur.

ARTICLE - III.3.4.3 - Aire de stationnement d'un véhicule de maintenance

La méthodologie de réalisation des aires de stationnement sera la suivante :

- décaissement, remblaiement ou enrochement selon le site,
- mise en place d'un revêtement géotextile anti-contaminant sur le fond de forme terrassé,
- mise en place d'un revêtement stabilisé en GNT 0/31,5 sur 30 cm d'épaisseur méthodiquement compacté par couches,

- mise en œuvre et compactage d'un revêtement en enrobé pour les aires de stationnement concernées, sur une épaisseur fonction de la formulation proposée,
- traitement des eaux de ruissellement, par exemple fourniture et pose de tuyau béton avec tête de sécurité et regard grille.

CHAPITRE IV DÉFINITION ET MISE EN ŒUVRE DES PORTIQUES, POTENCES ET HAUTS MÂTS (PPHM)

ARTICLE IV.1. - Normes et documents de références

De façon générale, il est fait application des normes ou documents de référence suivants :

- norme XP P98-550-1 : Portiques, potences et hauts mâts partie 1 : spécifications de calcul, mise en œuvre, contrôle, maintenance, surveillance
- norme NF EN ISO 10 042 : Soudage – Assemblages en aluminium et alliages d'aluminium soudés à l'arc – Niveaux de qualité par rapport aux défauts,
- norme NF EN 1090-3 : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium partie 3 : exigences techniques pour l'exécution des structures en aluminium,
- norme NF EN ISO 9606-2 : Épreuve de qualification des soudeurs – Soudage par fusion partie 2 : aluminium et alliages d'aluminium,
- norme NF EN 1999-1 -1 : Eurocode 9 : calcul des structures en aluminium partie 1-1 : règles générales
- norme NF EN 40 : Candélabre d'éclairage public,
- fascicules 56 et 66 du CCTG,
- guide technique du SÉTRA de novembre 1999 « dimensionnement des massifs de fondation pour les portiques, potences et hauts-mâts ».

Plus particulièrement pour les éléments d'accès et de sécurité :

- norme NF E 85-012 : Éléments d'installations industrielles – Échelles métalliques fixes avec ou sans crinoline – Dispositif anti-intrusion condamnant l'accès aux échelles,

Échelle et crinoline :

- norme NF E 85-013 : Éléments d'installations industrielles – Moyens d'accès permanents - Choix d'un moyen d'accès,
- norme NF E 85-016 : Éléments d'installations industrielles – Moyens d'accès permanents - Échelles fixes,

Passerelles :

- norme NF E 85-014 : Éléments d'installations industrielles – Moyens d'accès permanents - Passerelles et plates-formes de travail,
- norme NF EN 547-1+A1 Sécurité des machines – Mesures du corps humain partie 1 : principes de détermination des dimensions requises pour les ouvertures destinées au passage de l'ensemble du corps dans les machines,

- norme NF EN 547-3+A1 Sécurité des machines – Mesures du corps humain partie 3 : données anthropométriques,

Garde-corps :

- norme NF E 85-015 : Éléments d'installations industrielles – Moyens d'accès permanents – Escaliers, échelles à marches et garde-corps,
- norme NF EN ISO 14 122-3 : Sécurité des machines – Moyens d'accès permanents aux machines partie 3 : escaliers, échelles à marches et garde-corps.

ARTICLE IV.2. - Description et conception des structures

ARTICLE - IV.2.1. - Éléments structurels simples d'un PPHM : montant et traverse

Dans le cadre de ce marché, les supports seront de type haut-mâts, constitués d'un montant et éventuellement d'une traverse.

Dans l'exécution de ses prestations, l'entreprise apportera la plus grande attention à assurer la durabilité des structures et la sécurité des usagers de la route durant la durée de vie des structures et à assurer l'aspect esthétique satisfaisant des installations.

Néanmoins, les supports des équipements ont des formes simples et mécaniques, c'est-à-dire sans recherche architecturale qui nuise à la transmission la plus directe des efforts, et à la durabilité vis-à-vis des phénomènes de fatigue :

- le tracé des pièces doit être tel que les différentes sollicitations n'entraînent pas de concentration de contraintes préjudiciables. Les changements brusques de section et les angles vifs rentrants en zone sollicitée sont proscrits,
- toutes les fibres extérieures des poutres sont horizontales,
- les lignes obliques et transversales sont évitées.

ARTICLE - IV.2.1.1 - Certification des structures

Les supports des équipements doivent bénéficier de la certification « NF ASQUER PPHM : Portiques, potences et hauts mâts » délivrée conformément au référentiel de certification NF 058.

ARTICLE - IV.2.1.2 - Épaisseur minimale des tôles

Les structures des mâts et supports sont des ouvrages particulièrement exposés à la corrosion et à la fatigue. L'épaisseur minimale des tôles constitutives en alliage d'aluminium, dont une face est protégée est de six millimètres.

ARTICLE - IV.2.1.3 - Jonctions et assemblages d'éléments de structures

- Traverse

Les assemblages seront conçus de façon à minimiser les concentrations de contraintes et à améliorer la résistance en fatigue. S'agissant des portiques, s'il s'avère nécessaire de construire une traverse en plusieurs parties, les jonctions entre les différentes parties

sont placées derrière les panneaux. La traverse assemblée doit être dans un plan horizontal.

La traverse peut être monobloc ou être composée de plusieurs éléments assemblés lorsque, par exemple, le caisson PMV intègre une poutre faisant partiellement office de traverse.

- Montants

Chaque support vertical porteur de panneaux doit être d'un seul tenant, sans raccord ni soudure, et présente un taquet de blocage.

- Platines

Les platines d'embase au pied des montants sont rigides et usinées dans une tôle unique. Les goussets de renfort additionnels permettant d'ajouter des cordons de soudures dans des boutonnières sont aussi autorisés.

Le montant doit être posé et soudé sur la platine et non pas emboîté dans celle-ci, ce qui exclut une ouverture dans la platine aux dimensions extérieures du montant. Une géométrie carrée des platines d'embase n'est pas mécaniquement optimisée et est donc à proscrire. De surcroît cela permet d'éviter toute erreur d'orientation de la pose du gabarit par l'entreprise de génie civil.

Elles peuvent être percées d'une ouverture permettant le passage de connexions électriques.

La disposition des raidisseurs ne doit pas constituer de piège à eau. Les raidisseurs extérieurs périphériques qui forment une cuvette sont considérés comme constituant pièges à eau même si un perçage ou une ouverture est prévue pour évacuer l'eau : ils sont par conséquent interdits même s'ils sont certifiés par l'ASQUER.

Les épaisseurs minimales des tôles non raidies des platines d'embase au pied des montants, pour les structures en alliage d'aluminium des PPHM relevant de la norme XP P 98-550-1 doivent faire l'objet de justifications à la résistance, au voilement, à l'arrachement et à la fatigue.

Sauf justification, les épaisseurs minimales des platines sont de 30 mm pour les hauts-mâts.

L'ensemble des liaisons platine/platine doit être accessible lors des inspections quinquennales. À ce titre, la boulonnerie doit être accessible à la main, et l'on doit pouvoir y placer une clé. La position de ces liaisons derrière des panneaux est interdite.

Les platines sont dimensionnées de façon à permettre la mise en place des boulons le plus près possible des éléments de traverses ou de montants, en tenant compte de l'emplacement libre nécessaire aux outils de serrage.

- Jonctions

La jonction entre éléments doit éviter de casser les lignes de soudure perpendiculaires à la longueur de la pièce soudée.

ARTICLE - IV.2.1.4 - Anneaux de levage

Il est à prévoir pour les dispositifs de levage et pour la protection contre les chutes de hauteur :

- un anneau de levage en haut des montants,
- deux anneaux de levage (ou plus dans le cas d'une grande longueur) sur les bras ou les traverses. Ceux-ci sont positionnés de façon à avoir un parfait équilibre de l'ensemble bras (ou traverse) et panneaux,
- un anneau d'ancrage pour ligne de préhension en tête de chaque montant,
- une série d'anneaux d'ancrage pour ligne de préhension et harnais sur la face supérieure des bras et des traverses avec un espacement de deux mètres.

Le positionnement des anneaux de levage sur les bras et les traverses se fait d'après une note de calcul avec les ensembles à mettre en place lors de la pose de l'ouvrage pour que les bras et les traverses restent horizontaux et équilibrés durant la manutention. La position des anneaux de levage se fera en considérant un angle d'ouverture des élingues le plus proche possible de 60°. La note de calcul devra tenir compte de la résistance à l'arrachement.

ARTICLE - IV.2.1.5 - Dispositions pour éviter la rétention d'eau dans la structure

Pour limiter les pénétrations d'eau dans la structure, le recours à des ouvertures sur les faces horizontales supérieures des montants, des bras et des traverses doit être évité. De préférence, les ouvertures doivent être prévues sur les faces verticales.

Si une telle ouverture est inévitable pour permettre par exemple l'installation et la maintenance de connexions électriques pour les Panneaux à Messages Variables, et quelle que soit sa position à l'horizontale ou à la verticale, elle doit être obturée par une plaque métallique vissée et jointoyée.

L'utilisation de bouchons en plastique pour obturer ces ouvertures n'est pas autorisée.

L'évacuation de l'eau est assurée au pied des montants par une ouverture circulaire d'un diamètre minimal de 20 millimètres réalisée dans la structure même du montant, par un perçage en partie basse d'une des tôles de chaque montant. Ce perçage est réalisé le plus bas possible à proximité de la platine par un foret rotatif à grande vitesse de rotation. Son diamètre est de 20 mm. La tôle percée doit être justifiée en résistance, en fatigue et vis-à-vis des instabilités élastiques.

On choisit de préférence de percer la tôle qui ne fait pas face à la route, ou une des faces latérales. Le perçage est fait au-dessus de l'embase au centre d'un grand côté, en zone de l'axe neutre des effets principaux du vent.

ARTICLE - IV.2.1.6 - Dispositions pour le passage des câbles

Tout montage en câbles apparent sera proscrit.

Chacun des montants de portiques, de potences ou de haut-mât sera muni de deux trappes, en partie haute et basse, de dimension d'environ 400 × 200 mm ou circulaire de 300 mm. Celle du bas sera à une hauteur d'environ 50 cm par rapport au sol et fermée à clef.

Les montants et traverses disposeront a minima de deux fourreaux de diamètre 50 mm minimum, équipés d'aiguilles inoxydables et de bouchons à chaque extrémité. Les câbles

pourront circuler à l'intérieur de fourreaux, de goulottes ou de chemins de câbles capotés. (La fixation des éléments de passage de câbles sera assurée par un nombre de points suffisant pour résister aux efforts importants engendrés par le tirage des câbles). Les passages de câbles devront être prévu sur la totalité de la passerelle y compris dans le cas où elle est prolongée.

Les fourreaux nécessaires pour permettre le raccordement (alimentation et transmission) d'éventuelles caméras ou webcam installées sur la structure seront fournis et installés. Ils chemineront via l'ossature de la structure et ne devront en aucun cas entraver la circulation sur la passerelle.

ARTICLE - IV.2.1.7 - Mise à la terre

Tous les éléments constitutifs du portique seront soigneusement interconnectés et reliés au réseau général de terre.

ARTICLE - IV.2.1.8 - Plaques d'identification et de marquage

Chaque composant d'ouvrage constitué de tôles assemblées entre elles par soudage uniquement, doit être identifié par une plaque inamovible, visible après montage, positionnée dans le cas des montants entre 1 m et 1,5 m de l'embase.

En d'autres termes, les éléments de traverses et les montants doivent être ainsi identifiés individuellement.

La plaque doit porter les indications suivantes :

- identification et adresse du fabricant de la structure,
- année de fabrication,
- numéro de référence fabricant,
- indications de repérage concernant l'élément marqué, permettant de s'assurer que le montage est bien conforme aux plans. Les indications de repérage feront référence à l'orientation géographique du site (Nord, Nord-est, etc.) et non à la gauche ou la droite de l'ouvrage, qui sont des notions mal définies.

Par ailleurs, pour les traverses accessibles au personnel de maintenance, une plaque très bien visible doit être apposée et doit préciser le nombre et la charge maximale d'exploitation autorisée.

Sur la plaque positionnée en bas de l'accès au portique, devront également être mentionnés, l'axe routier, le PR, le sens de circulation dans lequel se trouve l'accès ainsi que les coordonnées géographiques de l'équipement dans une projection choisie par le maître d'œuvre.

ARTICLE - IV.2.2. - Équipements d'accès et de sécurité

Chaque haut mât fourni et posé dans le cadre du présent marché doit être équipé d'une passerelle avec rambarde de sécurité grillagée et d'une échelle à crinoline, permettant l'accès aux faces arrières des PMV pour assurer l'ensemble des opérations de maintenance et d'entretien.

Aucun élément en saillie, sur l'échelle, sur la crinoline, sur le portillon de sécurité et sur la main courante de la passerelle, susceptible de blesser le personnel ne sera admis (arceaux intérieurs aux filants, têtes de boulons ou écrous en saillie, charnières ou dispositifs de verrouillage réduisant le gabarit de la crinoline, treillis mal soudé, etc.).

Tous les équipements d'accès et de sécurité décrits ci-après sont conçus en alliage aluminium, dimensionnés et assemblés conformément aux normes de la série NF EN ISO 14 122 (Sécurité des machines – Moyens d'accès permanents aux machines).

ARTICLE - IV.2.2.1 - Passerelle et garde-corps

Les passerelles seront conformes à la norme NF E 85-014 et aux dimensions préconisées par les normes NF EN 547-1+A1 et NF EN 547-3+A1.

Leurs caractéristiques principales sont les suivantes :

- dimensionnement :
 - la passerelle doit avoir une largeur suffisante pour permettre l'ouverture totale des portes des caissons constituant l'équipement de signalisation. La largeur de circulation minimum sur la passerelle sera de 800 mm,
 - longueur : sauf mention contraire spécifiée à chaque marché, la passerelle s'étend depuis l'échelle d'accès et à l'arrière de toute la longueur des équipements actifs. La passerelle pourra être prolongée jusqu'à l'extrémité opposée à l'échelle du portique ou de la potence (pour anticiper l'accès à d'éventuels futurs équipements à installer sur le PPHM). La rémunération du PPHM au bordereau des prix inclut la passerelle **quelle que soit la configuration choisie (limitée à la largeur des équipements ou toute longueur de traverse)**. La rémunération de plus-value de longueur de passerelle correspond aux seules évolutions de profils en travers,
 - charge d'exploitation : conforme aux hypothèses propres à chaque marché,
- circulation :
 - revêtement : la passerelle est recouverte d'une tôle métallique, à relief antidérapant, non ajourée de même nature que celle utilisée pour la fabrication du portique ou de la potence. Elle ne présentera aucun orifice, y compris pour le passage des câbles, afin d'éviter à tout objet de tomber sur les voies de circulation,
 - capot de franchissement : afin d'éviter toute entrave à la circulation sur la passerelle, des capots sont à prévoir pour le franchissement des jonctions d'éléments de traverse ou de passage de fourreau. Conçus avec le même matériau que la passerelle, ils seront mis en évidence par un revêtement facilement distinguable du reste du cheminement (bande colorée, zébra...),
- accès :
 - la passerelle est munie d'un portillon de sécurité à fermeture automatique, au droit du palier, à l'extrémité haute de l'échelle. L'ouverture de ce portillon doit se faire vers le plancher de circulation de la passerelle. Par conception, tout vide sera évité entre le haut de l'échelle et la passerelle,

- pour s'affranchir de la présence d'un escabeau sur la passerelle, la structure intégrera en chaque point le nécessitant, un marche-pieds d'accès aux éléments actifs. Tous les éléments nécessitant une intervention de la maintenance devront impérativement être accessibles sans amenée de matériel d'accessibilité complémentaire.

Les garde-corps seront conformes à la norme NF E 85-015. Leurs caractéristiques principales sont les suivantes :

- conception : le garde-corps est composé de deux lisses respectivement situées à 0,50 m et 1 m de hauteur, et de montants espacés au maximum de 1,50 m,
- une plinthe basse d'une hauteur de 10 cm minimum est placée le long du plancher,
- un grillage à mailles larges est mis en place afin d'éviter la chute d'outils.

ARTICLE - IV.2.2.2 - Échelle à crinoline

L'échelle d'accès à la passerelle sera munie d'une crinoline et conforme à la norme NF E 85-016 seront conformes à la norme NF E 85-016. L'accès à la partie basse de l'échelle sera condamné par un système de protection anti-intrusion conforme à la norme NF E 85-012 options A, B et C.

Leurs caractéristiques principales sont les suivantes :

- conception :
 - l'échelle d'accès sera disposée coté accotement et de telle façon qu'un opérateur gravisse face à la circulation. En solution de base, l'échelle d'accès sera disposée à l'arrière du montant face au sens de circulation. Des dispositions mécaniques seront prises de façon à ce qu'elle soit légèrement inclinée vers l'avant. Cette inclinaison sera obtenue par un déport de la base d'environ 20 cm,
 - en haut de l'échelle, les derniers échelons seront décalés afin de permettre le passage d'un technicien de maintenance avec un sac à dos, le titulaire proposera une solution technique pour permettre cette fonctionnalité,
 - les barreaux de l'échelle seront anti-dérapant.
- sécurisation :
 - conformément à la note d'information du SETRA : « Circulaire Sécurité Équipement exploitation n°111 », une protection anti-intrusion de type A, B et C sera mise en œuvre afin d'assurer la sécurité des personnels techniques intervenants mais aussi d'empêcher les intrusions de personnes malveillantes. La note est disponible au lien suivant :
<http://catalogue.setra.fr/documents/Cataloguesetra/0000/Dtrf-0000874/DT874.pdf>
 - outre la protection anti-intrusion de type A, B, C, l'accès est équipé d'un cadenas entièrement protégé des intempéries et des projections d'eau venant de la chaussée. Chaque cadenas est livré avec un jeu de trois clés,
 - l'accès est condamnable en position d'ouverture totale,

- il ne sera pas possible d'accéder à l'échelle en passant « au travers » de la crinoline sur une hauteur d'au moins 3 mètres. Si le terrain au voisinage du panneau est dénivélé ou qu'il y a d'autres ouvrages, la protection contre les intrusions sera étendue, pour défendre l'accès dans un rayon de trois mètres autour de tout point accessible. L'escalade par le dos de l'échelle doit être rendue impossible.

ARTICLE - IV.2.2.3 - Toit de protection

Pour les PMV, la face arrière des équipements sur portique doit comporter un toit de protection. Ce dernier court sur toute la longueur des caissons des équipements actifs. La hauteur sous toit doit être de deux mètres minimum. La largeur du toit est égale à la largeur de la passerelle.

Le toit doit être correctement dimensionné et fixé de façon à répondre aux contraintes spécifiées (vent, neiges, etc.). La conception du toit présentera une forme inclinée (vers l'arrière), afin de faciliter l'écoulement de la pluie ou de la neige (lors de la fonte). Des dispositions particulières seront prises pour éviter que les dépôts de neige ou de glace qui auraient malgré tout pu s'y accumuler ne puissent chuter brutalement sur la chaussée.

En sous face du toit seront installés :

- un ou plusieurs luminaires afin d'obtenir un éclairage au sol d'environ 300 lux,
- un interrupteur, avec minuterie.

Ces équipements ont une protection IP55 selon la norme NF EN 60 529.

ARTICLE - IV.2.2.4 - Structure arrière

Pour améliorer les conditions de maintenance des PMV sur portique, il sera installé une protection toute hauteur en face arrière, pour la protection du personnel de maintenance contre les intempéries et dont tous les éléments sont compris dans les prix du bordereau des prix. La structure court sur toute la largeur prise par les équipements actifs.

L'arrière est ajouré sur sa partie supérieure pour permettre le passage d'un minimum de lumière et permettre une ventilation normale du caisson. Ces éléments devront résister aux effets du vent selon les hypothèses de calcul retenues.

ARTICLE - IV.2.3. - Interfaces ossature/équipements dynamiques

Le titulaire se reportera utilement aux chapitres suivants dédiés aux équipements dynamiques. Le présent article traite uniquement des interfaces entre l'ossature du PPHM et les équipements dynamiques.

ARTICLE - IV.2.3.1 - Fixation des caissons sur les structures

Conformément à la norme XP P98-550-1, le titulaire présente au maître d'ouvrage les dispositions constructives générales : structure, fixations, matériaux utilisés.

Sont soumis à l'approbation du maître d'ouvrage :

- les dispositions constructives en matière de fixations faisant l'objet de plans détaillés des dispositifs de fixation des panneaux sur les supports. La structure de ces pièces de liaison est perceptible à l'inspection et non pas cachée. Ces fixations présenteront la spécificité de ne pas altérer la durée de vie de l'ouvrage en fatigue,
- le nombre et le positionnement des fixations des éléments de signalisation,
- le type d'éléments de fixation : tous les éléments de fixation sont en acier inoxydable résistant à la corrosion et sont conformes à la norme NF EN ISO 3506.

L'accès depuis la passerelle aux organes intérieurs des équipements devra être assuré sans contrainte particulière, notamment les portes arrières des caissons devront s'ouvrir sans gêne particulière liée à la présence des éléments de structure du PPHM ou de la passerelle.

ARTICLE - IV.2.3.2 - Support de caméra, webcam et de tout type de matériels connectés sur structure

Les portiques, potences ou hauts-mâts seront conçus pour permettre facilement, dans le futur, l'installation d'une caméra ou d'une webcam sur ce support, et leur raccordement à l'armoire de commande du PMV. D'autres types de matériels connectés devront pouvoir y être installés (station UBR par exemple).

Ces mâts supports répondent aux caractéristiques suivantes :

- la tête de mât est équipée d'une platine permettant d'accueillir jusqu'à 2 ensembles vidéo,
- les mâts sont fixés sur un support pivotant qui permet d'intervenir sur le matériel au-dessus de la passerelle plutôt qu'au-dessus du vide et de la circulation,
- les mâts permettent d'amener le matériel à hauteur d'homme (environ 1,20 m) afin de donner au technicien de maintenance la possibilité d'intervenir sans difficulté depuis la passerelle,
- la hauteur de la « position haute » du mât sera définie en fonction du site,
- les fixations des mâts ne doivent pas altérer la rigidité des portiques (pas de perçage...), et l'ensemble mât/fixation doit assurer une parfaite stabilité des équipements de prise de vue face aux actions du vent, des vibrations, des oscillations et de la dilatation. Une attention particulière doit être portée sur sa rigidité qui sera soumise à l'appréciation du maître d'œuvre,
- toute la visserie est de type Inox A4 ou traitée anticorrosion, compatible avec l'ensemble des matériaux utilisés,
- le cheminement des fourreaux destinés à l'alimentation et à la transmission des matériels doit être conçu de manière à ce que toute intervention ultérieure (tirage de câble, raccordement...) puisse être effectuée depuis la passerelle.

ARTICLE - IV.2.4. - Interfaces fondation/structure

Les spécifications pour les fouilles, les armatures et le bétonnage sont dans le chapitre 3 « Génie civil ». Il est rappelé que tous les éléments constitutifs du portique et de la potence sont soigneusement interconnectés et reliés au réseau général de terre. Le ferrailage des massifs doit l'être également.

Ce chapitre traite plus particulièrement des tiges d'ancrages assurant la liaison entre le massif de fondation et la structure du PPHM.

ARTICLE - IV.2.4.1 - Positionnement des ancrages

Le positionnement des ancrages en X, Y et Z doit être impérativement respecté, notamment pour les portiques. Les tolérances de pose sont données par le fabricant du PPHM, pour chaque portique et haut-mât.

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 +/- 1 mm 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. Les tiges de scellement sont donc montées sur gabarit et maintenues sur le ferrailage de façon à éviter leur déplacement lors du coulage du béton. Un plan détaillé du gabarit de pose des tiges d'ancrages est fourni au maître d'œuvre.

Les parties filetées des tiges d'ancrages doivent être protégées, depuis le transport jusqu'au montage des PPHM.

Les ancrages font également l'objet d'un point d'arrêt.

ARTICLE - IV.2.4.2 - Montage sur lit d'écrous

La distance entre le dessous de l'embase et l'arase de la fondation (h_i) doit être (voir article « Dimensionnement ») :

- inférieure à 4 fois le diamètre des tiges d'ancrage, pour éviter le risque de flambement des tiges d'ancrage,
- supérieure à 30 mm.

Par défaut, l'interface est remplie avec un coulis de remplissage constitué d'un coulis de calage ou de scellement sans retrait qui doit être conforme aux normes de référence NF P 18-821, NF P 18-822 et NF EN 1504-6 et bénéficier de la marque NF – Produits spéciaux pour construction en béton hydraulique, ou équivalent.

En outre, les produits de scellement doivent bénéficier du marquage CE selon la norme NF EN 1504-6. Le coulis de calage est proposé par l'entreprise à l'agrément du maître d'œuvre. Les mortiers de matage sont proscrits.

Toutefois, le maître d'œuvre pourra demander à ne pas réaliser ce remplissage afin de maintenir l'accès aux tiges.

ARTICLE - IV.2.4.3 - Montage sur gabarit rigide

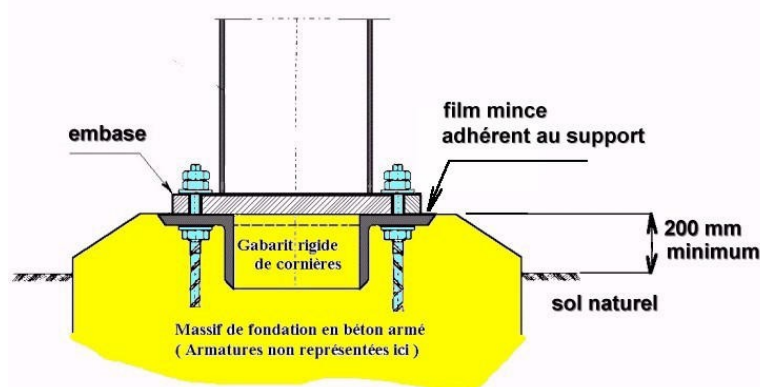
Lors de l'installation de l'ouvrage, un gabarit rigide constitué par exemple de cornières métalliques ayant fait l'objet en usine d'une présentation à blanc avec la plaque d'embase peut être utilisé pour disposer les tiges d'ancrage avec précision. Dans ce cas, l'embase doit être directement mise au contact du gabarit, sans jeu.

Le recours à des usinages, des perçages ou des pliages lors de la pose sur chantier est interdit. Le matériau du gabarit doit être de même nature que celui de l'embase.

Le gabarit et l'embase sont revêtus d'une protection anticorrosion. Cette protection est de classe C5M pour l'acier. Dans ce cas, la distance entre le dessous de l'embase et l'arase de la fondation est réputée nulle. Par conséquent, l'embase et la partie supérieure du massif sont revêtues d'un film mince d'élastomère polyuréthane adhérent au support.

À l'appui de son offre, l'Entreprise apportera les justificatifs sur les caractéristiques et les performances annoncées, notamment par la présentation d'un avis technique du CEREMA. En l'absence d'un tel avis, l'entreprise devra justifier des performances de son produit avec un niveau de garantie équivalent à celui apporté par les avis techniques CEREMA, notamment en produisant des résultats d'essais.

Le Maître d'œuvre fondera son agrément sur les exigences pour les étanchéités telles qu'elles sont définies dans le Fascicule 67 titre 1 du CCTG pour les films minces adhérents au support. Schéma d'une interface au contact sur un gabarit rigide :



ARTICLE - IV.2.4.4 - Tiges et boulonnerie d'ancrage dans les fondations

Les tiges d'ancrage sont en acier S355 K2 défini par la norme NF EN 10025-2, de diamètre M27 minimal, avec 27 millimètres de diamètre en zone non filetée.

L'acier de ces tiges peut aussi correspondre à une autre norme à condition :

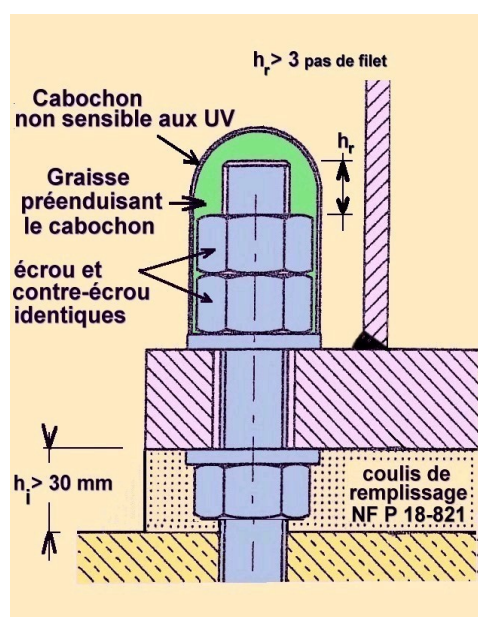
- que la limite élastique reste comprise entre 235 et 355 MPa,
- que l'énergie de rupture de l'éprouvette normalisée soit d'au moins 40 joules à la température de -20°C.

Ainsi les aciers correspondant à la dénomination C35E à l'état normalisé de la norme NF EN ISO 683-1 conviennent. En revanche, les aciers XC38 qui présentent une grande fragilité du fait de leurs caractéristiques mécaniques et chimiques, ne conviennent pas.

ARTICLE - IV.2.4.5 - Protection des tiges d'ancrages

Dans le cas d'aciers au carbone, les tiges sont galvanisées par une épaisseur de zinc déposée de 80 micro-mètres.

Les tiges doivent être suffisamment longues pour que toute la hauteur de chaque écrou soit complètement engagée sur sa tige et la tige dépasse d'une hauteur supérieure à trois pas de filets. De cette façon, la géométrie de l'ensemble ne constitue pas une cuvette piège à eau en cas d'arrachement accidentel du cabochon, comme le précise le schéma suivant :



La partie supérieure des tiges d'ancrage, les écrous et contre écrous au-dessus de l'embase sont couvertes de cabochons, dispositifs souples et amovibles de protection anticorrosion des tiges d'ancrage, écrou et contre écrou au-dessus de l'embase.

Les cabochons doivent être étanches, souples et amovibles, et être remplis de graisse avant leur pose. Les matériaux utilisés pour les cabochons, de préférence un plastique thermo-rétractable, doivent présenter une garantie de bonne tenue aux UV. Ce matériau est proposé par l'entreprise à l'agrément du maître d'œuvre.

Selon l'environnement, un muret pourra être à réaliser afin de soutenir le terrain et préserver ainsi les zones d'ancrages.

ARTICLE - IV.2.4.6 - Protection des parties d'ouvrages en contact avec le béton

Toutes les parties d'ouvrages en alliage d'aluminium en contact avec le béton des massifs de fondation doivent être peintes. Notamment, les sous-faces des embases en alliages d'aluminium des ouvrages neufs sont peintes d'une couche de protection à base d'époxydes. Cette couche d'une épaisseur minimale de 100 microns sera appliquée après décapage par projection d'abrasif en vue d'obtenir une rugosité suffisante.

ARTICLE IV.3. - Matériaux

Les portiques, potences ou haut-mâts et leurs accessoires sont réalisés en alliage d'aluminium. La boulonnerie est en acier inoxydable.

ARTICLE - IV.3.1. - Provenance des matériaux

Dans son PAQ à soumettre à l'approbation du maître d'œuvre, l'Entrepreneur devra préciser la provenance de tous les matériaux ou produits utilisés ainsi que les essais qu'il propose de leur faire subir.

La norme XP P98-550-1 cite en référence les normes à appliquer concernant la provenance et la nature des matériaux à utiliser.

ARTICLE - IV.3.1.1 - Spécifications complémentaires pour les alliages d'aluminium.

Les nuances des alliages d'aluminium (corroyés) sont choisies dans les séries 5 000 et série 6 000 figurant dans la norme NF EN 573-3 de préférence dans la famille des alliages d'aluminium magnésium 5086 H111 avec métal d'apport 5356-5183.

Les alliages correspondent aux classes A ou B1 du tableau 1P de la norme DTU P 22 702 (Règles AL-1976). En outre il est demandé que les alliages choisis tolèrent le contact du zinc et de l'acier inoxydable sans que des protections anti-corrosion particulières soient à prévoir.

Les caractéristiques mécaniques et la composition chimique sont conformes aux spécifications des normes pour les produits corroyés :

- NF EN 754-2 : Aluminium et alliages d'aluminium - Barres et tubes étirés partie 2 : caractéristiques mécaniques,
- NF EN 755-2 : Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés partie 2 : Caractéristiques mécaniques,
- NF EN 1301 Aluminium et alliages d'aluminium - Fil étiré.

Les bombés des cordons de soudures seront arasés pour que leur surface ne présente aucune discontinuité de tangentes, y compris aux raccords avec les éléments assemblés.

Si au cours des travaux, l'Entrepreneur demande à modifier la provenance de certains matériaux ou produits fixés par le marché, le maître d'œuvre pourra lui en donner l'autorisation à condition que leur qualité soit au moins égale à celle initialement prévue.

ARTICLE - IV.3.1.2 - Boulonnerie

En pied de montant et jusqu'à une hauteur de 3 mètres, la boulonnerie devra être obligatoirement en acier inoxydable pour les structures en aluminium (alliages d'aluminium corroyés : série 5 000 et série 6 000).

Tous les assemblages boulonnés sont réalisés par boulonnerie inoxydable avec des écrous freinés de façon impérative par des contre-écrous identiques aux écrous. L'utilisation de colles, de freins de type Nylstop ou équivalent est interdite. La hauteur minimale des écrous et contre-écrous employés est de 12 mm chacun.

La boulonnerie utilisée pour la fixation est de qualité marine, entièrement en acier inoxydable austénitique de type A4-70, acido-résistant et sans incompatibilité galvanique avec les autres matériaux utilisés. Les séries de normes NF EN ISO 898 (caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié), NF EN ISO 3506 (Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion) et NF EN 15 048-1 (boulonnerie de construction métallique non précontrainte) sont à prendre en compte.

Par exemple, dans le cas de profilés en acier inoxydables, les teneurs en chrome, nickel et molybdène de la boulonnerie doivent être les mêmes que celles des tôles X2 CR NI MO 18-14-3 (NF EN 10 027) ou à défaut que celles de l'acier inoxydable X2 CR NI MO 17-12-2 (NF EN 10 027) à retenir pour les supports verticaux, broches ou crapauds, bécquilles et cadres de renfort.

Cette boulonnerie ne devra pas être sensible à la corrosion dans l'environnement, équivalent d'une ambiance marine corrosive routière (classe d'environnement C5M selon fascicule 56 du CCTG). Elle est livrée propre et brillante, après passivation au sens de la norme NF EN ISO 16 048.

ARTICLE - IV.3.2. - Protection

ARTICLE - IV.3.2.1 - Protection des ouvrages en aluminium

Il ne devra pas y avoir de contact direct entre les alliages d'aluminium et d'éventuels métaux ferreux et ceux-ci devront être, soit peints, soit galvanisés, soit métallisés. La boulonnerie est en acier inoxydable.

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

ARTICLE - IV.3.2.2 - Dispositions anti-graffiti

Les montants sur toute leur hauteur, la porte d'accès et tous les éléments accessibles à une hauteur inférieure à 3m du sol sont recouverts d'un produit anti-graffiti.

Ils seront conformes à la norme NF T 36 005 (Peintures et vernis – Caractérisation des produits de peintures). Le produit, dont l'agrément sera soumis au Maître d'œuvre, est de type permanent supportant au moins 50 nettoyages sans rechargement. Il sera obligatoirement en phase aqueuse afin de pouvoir être appliqué sur tout support sensible aux solvants.

Il devra être micro-poreux et résister aux intempéries. Il ne modifie pas ou peu l'aspect mat ou satiné du support.

L'acceptation de ce produit par le maître d'œuvre sera conditionnée aux résultats d'une épreuve de convenance à la charge de l'entrepreneur au cours de laquelle sera effectué un essai de nettoyage de produits tachants (peintures, aérosols, marqueurs indélébiles).

ARTICLE IV.4. - Procédés d'exécution

ARTICLE - IV.4.1. - Dispositions particulières aux structures en aluminium

Pour la conception des assemblages, les liaisons soudées travaillant en cisaillement perpendiculairement à la direction du cordon de soudure seront impérativement évitées et remplacées par des soudures bout-à-bout pleinement pénétrées après une préparation préalable des bords.

Les assemblages en forme de T ou de + sont à éviter autant que possible car cette disposition peut, dans certains cas, être désavantageuse notamment pour les alliages écrouis ou à traitement thermique.

ARTICLE - IV.4.1.1 - Qualité des assemblages soudés et qualification des soudeurs

Classification de l'exécution des structures en aluminium

L'exécution des structures en aluminium se conformera aux exigences de la classe d'exécution EXC2 définie dans la norme NF EN 1090-3.

Les classes d'exécution à retenir pour les PPHM sont celles des recommandations de la norme NF EN 1999-1.

De manière générale, la classe de conséquences à considérer à l'échelle d'un PPHM support d'un équipement dynamique est la classe « Moyenne » (conséquences de pertes de vies humaines, de pertes financières pour la société ou de la pollution environnementale considérables).

Qualification des soudeurs

La qualification des soudeurs affectés à la réalisation des panneaux et supports doit être adaptée à la classe du joint à souder conformément à la norme NF EN ISO 9606-2 pour les alliages d'aluminium. Cette qualification sera attestée dans le Plan d'Assurance Qualité du chantier.

Qualification du mode opératoire de soudage (QMOS)

Tous les assemblages soudés doivent faire l'objet d'une qualification du mode opératoire de soudage (QMOS). Pour les assemblages soudés en aluminium et alliages d'aluminium, les niveaux d'exigence B ou C de la norme NF EN ISO 10 042 sont à adopter pour tous les éléments de structures et les dispositifs de fixation des supports des panneaux sur les traverses des ossatures porteuses de type potences, hauts mâts ou portiques.

ARTICLE - IV.4.1.2 - Rappel concernant la soudure bout-à-bout pénétrée en aluminium

Il est rappelé que les Règles AL-1976 du DTU indiquent que le cordon de soudure bout-à-bout se calcule facilement et la soudure s'exécute facilement, elle n'occasionne aucune perte de métal, elle résiste bien à tous genres de sollicitations et en particulier, à la fatigue. Toutefois, contrairement au cas de l'acier, il est précisé que ce type de soudure constitue un point faible de la structure dans le cas de nombreux alliages d'aluminium.

Les soudures doivent donc faire l'objet de justifications remises au maître d'œuvre avec application des coefficients d'influences α , β , et γ agréés par le maître d'œuvre, dépendant de l'alliage retenu et des conditions d'exécution de la soudure.

En l'absence de justification on retient : $\alpha=0.70$, $\beta=0.40$ et $\gamma=0.75$.

Elle nécessite un alignement soigneux des deux pièces à souder et il est préférable de prévoir une plaquette d'attaque et de terminaison de soudure pour éviter par des défauts d'extrémité une diminution de la résistance d'ensemble. Il faut un réglage précis du jeu entre les deux pièces et bien souvent une préparation des bords. Si l'on soude sans retournement, il faut placer un support de soudure, démontable ou non, si l'on soude des deux côtés il faut prévoir un goujage à l'envers du premier cordon.

Dans le cas d'assemblage de pièces d'épaisseurs différentes, la variation d'épaisseur doit s'effectuer graduellement avec une pente ne dépassant pas $1/4$, au besoin en amincissant la pièce la plus épaisse, de manière à éviter, autant que possible, les variations brusques d'épaisseurs.

Il est rappelé que les structures sont fortement sollicitées en fatigue, et que cette contrainte est déterminante dans l'application des recommandations DTU Règles AI. Ces exigences sont précisées au chapitre « Dimensionnement des structures » qui suit.

Il est bien rappelé que l'usage de boulons en aluminium est interdit.

ARTICLE - IV.4.1.3 - Perçages

Tous les perçages d'éléments structuraux se font en respectant la norme NF EN 1090-2, classe d'exécution EXC3.

ARTICLE - IV.4.2. - Levage des structures

ARTICLE - IV.4.2.1 - Procédure de levage

Les travaux de levage font l'objet d'une procédure soumise à l'agrément du Maître d'œuvre. La procédure détaille :

- les caractéristiques des engins de levage,
- la position exacte de ces engins pendant les opérations de levage,
- les travaux préparatoires éventuellement nécessaires,
- les moyens prévus pour prendre, stabiliser et guider les éléments levés,
- la réalisation des appuis provisoires, s'il en est prévu,
- les dispositifs de calage et de contreventement éventuels des éléments une fois posés.

La fourniture du matériel de levage est à la charge de l'entreprise. Le matériel de levage est choisi en fonction de son rayon d'action et de ses caractéristiques limites.

Le dispositif d'élingage ne doit pas déformer ou blesser la structure et ses équipements, ni enlever la couche de peinture éventuelle.

Le positionnement des anneaux de levage sur les différents éléments des structures doit faire l'objet d'une note de calculs. Les bras et traverses doivent rester horizontaux et stables durant les manutentions.

Les plans d'élingage des structures seront transmis à l'entreprise en charge des levages ainsi qu'au maître d'œuvre.

ARTICLE - IV.4.2.2 - Serrage des boulons au couple

La boulonnerie est serrée au couple défini selon la procédure de l'entreprise soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Cette procédure doit permettre d'assurer et de mesurer le couple de serrage.

Les écrous sont freinés de façon impérative par des contre-écrous identiques aux écrous. L'utilisation de colles, de rondelles-freins, de freins de type Nylstop ou équivalent est interdite. Le diamètre minimal extérieur des rondelles est double du diamètre nominal de perçage des embases.

L'entreprise doit disposer du certificat d'étalonnage ou de vérification métrologique datant de moins d'un an à la date du levage (sauf intervalle de vérification différent défini dans le PAQ de l'entreprise) attestant de la conformité à la norme NF EN ISO 6789 de la clé dynamométrique à déclenchement manuel utilisée pour le serrage des boulons.

Ce document doit pouvoir être mis à disposition du maître d'œuvre ou de son contrôleur technique au moment du levage des PPHM.

ARTICLE IV.5. - Dimensionnement des structures

ARTICLE - IV.5.1. - Généralités

Les portiques, potences ou hauts-mâts seront conçus et certifiés conformes à la norme XP P98-550-1 par l'ASQUER.

Pour l'application des règles de conception et de calcul, l'Entrepreneur applique :

- les dispositions du présent fascicule du CCTP et celles du D.T.U. « Règles AL » pour les ouvrages en alliage d'aluminium, en particulier les dispositions constructives prévues en annexe pour les structures sollicitées en fatigue. Ces dispositions complètent ou corrigent celles définies dans la norme XP P 98-550-1,
- DTU P 22 702 Règles de conception et de calcul des charpentes en alliages d'aluminium, Pr EN 1993-1 8:2003, pour le calcul des tiges d'ancrages (partie 6.2.8).

ARTICLE - IV.5.2. - Durée de vie de service

Le titulaire apportera la plus grande attention à assurer la durabilité des structures et la sécurité des usagers de la route durant la durée de vie de la structure porteuse du PMV.

La durée de vie attendue des structures, à prendre en compte pour la justification des assemblages vis-à-vis de la fatigue, est de 25 ans.

ARTICLE - IV.5.3. - Implantation des ouvrages

L'implantation de l'ensemble est définie aux plans du marché.

Les calculs des supports et leurs massifs se feront sur la base des profils en travers d'exécution, dont le terrain naturel aura été levé par l'entreprise.

Les tolérances de montage des structures sont conformes à la norme XP P98-550-1.

ARTICLE - IV.5.4. - Définition des actions et sollicitations permanentes

L'entrepreneur distingue le poids propre des structures et le poids des équipements. Les calculs sont effectués en prenant pour base les masses volumiques et coefficients de dilatation prévus par la norme XP P98-550-1. Toutefois, si les caractéristiques des matériaux utilisés par l'Entrepreneur présentaient des différences notables avec ces valeurs, la note de calcul mentionnerait explicitement les données prises en compte.

Il est précisé que le poids des équipements inclut les passerelles d'accès aux PMV, les garde-corps, les échelles d'accès dont le poids est évalué par mètre à partir des plans d'exécution.

ARTICLE - IV.5.5. - Définition des actions et sollicitations variables

ARTICLE - IV.5.5.1 - Charge de Vent (calcul statique)

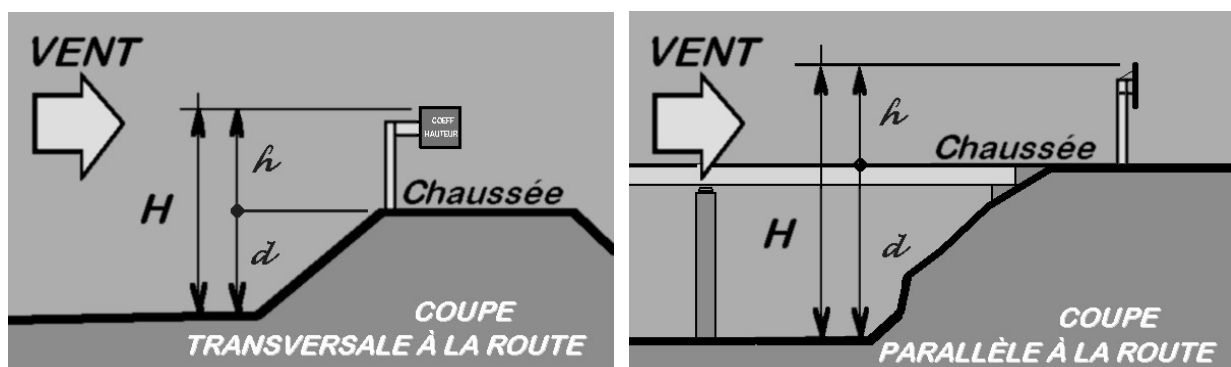
Les portiques, potences, hauts-mâts et massifs d'ancrage doivent résister aux efforts dus au vent, sans rupture, ni déformation excessive durant leur durée de vie.

Les composantes verticale et horizontale sont concomitantes, la composante verticale tient compte des effets aérodynamiques. Il est rappelé que l'action du vent s'exerce aussi bien sur les panneaux et leurs fixations que sur la structure porteuse.

Les dispositions prévues de la norme XP P 98-550-1 à l'article 5.1.2.2 s'appliquent concernant les charges horizontales et verticales dues au vent, sauf dans le cas particulier des hauts-mâts dont les panneaux ne surplombent pas la chaussée. **La carte des vents de la norme XP P 98-550-1 de 2008 doit être prise en compte.**

Note : la carte des vents de l'Eurocode n'est pas applicable.

Rappel : les coefficients de hauteur pris en compte par l'entrepreneur dans son offre et dans les calculs ultérieurement soumis au visa du maître d'œuvre ne sont pas les hauteurs h au-dessus de la chaussée, mais la hauteur H au-dessus de l'environnement, au sens aérodynamique, comme le précisent par exemple les figures qui suivent (extraites de la norme XP P98-550-1) :



Il est précisé que le vent cause des cycles de sollicitation répétitifs et constitue donc notamment une charge fluctuante au sens des règles de conception et de calcul des charpentes en alliages d'aluminium.

Les ouvrages sont calculés à partir de données spécifiques sur les profils en travers qui intègrent éventuellement des dispositions futures.

ARTICLE - IV.5.5.2 - Charges de vent pour la justification vis-à-vis de la fatigue (calcul dynamique)

La vérification à la fatigue des structures PPHM n'étant pas abordée dans la norme XP P98-550-1, le présent fascicule exige une vérification des PPHM à la fatigue sous les effets du vent perpendiculaire au plan de la structure.

La vérification se fonde sur l'action de fatigue causée par la seule turbulence du vent horizontal qui correspond à une fraction de celle du vent caractéristique, qui est le vent de période de retour 50 ans, correspondant à l'habituel ELS (état limite de service). Le vent de fatigue est à prendre en compte dans la direction horizontale et dans la direction verticale. Les composantes verticales et horizontales du vent de fatigue sont concomitantes pour le calcul dynamique de fatigue.

Pour une durée de vie en fatigue de 25 ans, l'action du vent de fatigue sera prise égale à 22 % de celle du vent caractéristique défini précédemment. La contrainte due à l'effet du vent de fatigue est la suivante en fonction des zones :

Zone	Pression vent de fatigue (Pa)
1	396
2	484
3	594
4	704
5	946

Le coefficient de hauteur s'applique également au vent de fatigue, dans les mêmes conditions que pour le vent caractéristique dans les cas exceptionnels où la hauteur H est supérieure à 10 m.

ARTICLE - IV.5.5.3 - Neige

Les dispositions prévues dans la norme XP P 98-550-1 s'appliquent.

ARTICLE - IV.5.5.4 - Action thermique

Pour les calculs, l'Entrepreneur tiendra compte d'une variation de température de ± 27 °C par rapport à la température de montage.

ARTICLE - IV.5.5.5 - Charges d'exploitation

Pour les calculs, l'Entrepreneur tiendra compte des charges suivantes :

- haut-mât : présence simultanée de deux personnes

ARTICLE - IV.5.5.6 - Actions accidentelles de chocs sur les traverses

La hauteur libre minimale sous traverse étant fixée à 6,00 mètres, il n'y a pas lieu de justifier la structure vis-à-vis d'une force statique équivalente modélisant l'impact d'un véhicule hors gabarit.

*ARTICLE - IV.5.6. - Justification des structures**ARTICLE - IV.5.6.1 - Justification vis-à-vis de la fatigue*

Les niveaux d'exigence requis pour justifier les assemblages soudés sont ceux de la norme NF EN ISO 10 042 concernant les assemblages en aluminium et alliages d'aluminium soudables, soudés à l'arc et comportant les spécifications relatives aux niveaux d'acceptation des défauts.

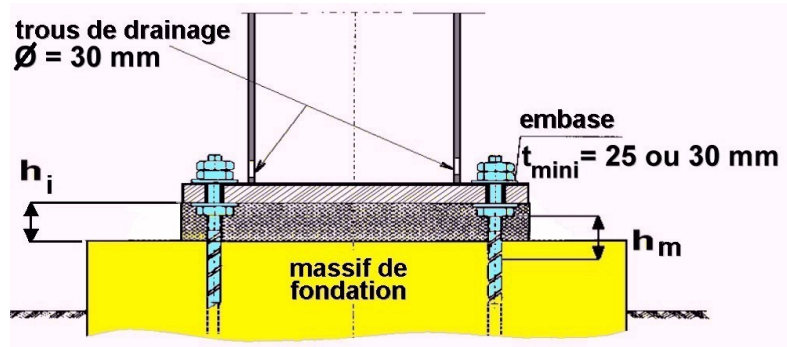
ARTICLE - IV.5.6.2 - Tiges d'ancrages de l'interface entre fondation et structure

En vue d'assurer la durabilité des ancrages, les calculs de justification vis-à-vis des efforts de l'ELS et de l'ELU de résistance doivent respecter les principes suivants :

- la limite élastique de l'acier des tiges d'ancrage est limitée à 355 MPa pour les calculs de justification vis-à-vis des efforts de l'ELS de l'ELU de résistance, même si la limite élastique effective des aciers des tiges d'ancrage est supérieure,
- les tiges d'ancrage sont en alliage S355 K2G3, de diamètre M27 minimal, à filets roulés. L'acier de ces tiges peut aussi correspondre à une autre norme à condition que :
 - la limite élastique reste comprise entre 235 et 355 MPa,
 - l'énergie de rupture de l'éprouvette normalisée soit d'au moins 40 joules à la température de - 20°C,
- dans le calcul des efforts exercés sur les tiges d'ancrage et la plaque d'embase, on considère que l'axe neutre de flexion passe par le barycentre des sections des tiges d'ancrage. La résistance du remplissage constituée par le coulis de ciment, mis en place entre la plaque d'embase et le massif de fondation, est négligée,
- le calcul de justification des tiges d'ancrage vis-à-vis du moment de renversement du poteau causé par le vent est mené en négligeant la présence du coulis de ciment de remplissage de l'interface. On suppose en d'autres termes que l'ouvrage repose uniquement sur les points d'appuis que constituent les tiges d'ancrage par l'intermédiaire des écrous.

Dans le cas d'un ancrage en élévation, la distance entre le dessous de l'embase et l'arase de la fondation (h_i) doit être (source, guide du SETRA dimensionnement des massifs PPHM novembre 1999) :

- inférieure à 4 fois le diamètre des tiges d'ancrage, pour éviter le risque de flambement des tiges d'ancrage,
- supérieure à 30 mm.



C'est le bras de levier h_m distance mécanique entre le dessous du boulon inférieur et l'axe des armatures de la nappe supérieure de ferrailage du massif en béton armé qui est à l'origine des moments fléchissants parasites dans les tiges.

h_m et h_i sont généralement peu différents car l'épaisseur de l'ensemble rondelle plus écrou est proche de 30 mm, et l'enrobage des armatures du massif est de 40 mm ou 70 mm.

On s'assure pour le transfert de l'effort tranchant et du moment de torsion par les tiges d'ancrage, que celles-ci ne sont pas à même de se ruiner, en l'absence du remplissage constitué par le coulis de ciment, par l'apparition d'un mécanisme de ruine dû à la formation de rotules plastiques aux jonctions avec la plaque d'embase et avec la fondation. En d'autres termes, il faut, dans les tiges d'ancrage, tenir compte de la flexion des tiges sous un effort horizontal, en considérant les tiges comme encastrées dans le massif de fondation et dans la platine d'embase de l'ouvrage. Une bêche centrale ou un dispositif équivalent peut être pris en compte pour reprendre le transfert de l'effort tranchant, si sa liaison à la structure, et son ancrage dans la fondation sont justifiés.

On cumulera alors aux extrémités libres des tiges d'ancrage, les contraintes normales de flexion (effet d'un effort horizontal) et les contraintes normales d'effort normal (effet d'un moment de renversement).

ARTICLE - IV.5.6.3 - Ferrailage du massif de fondation

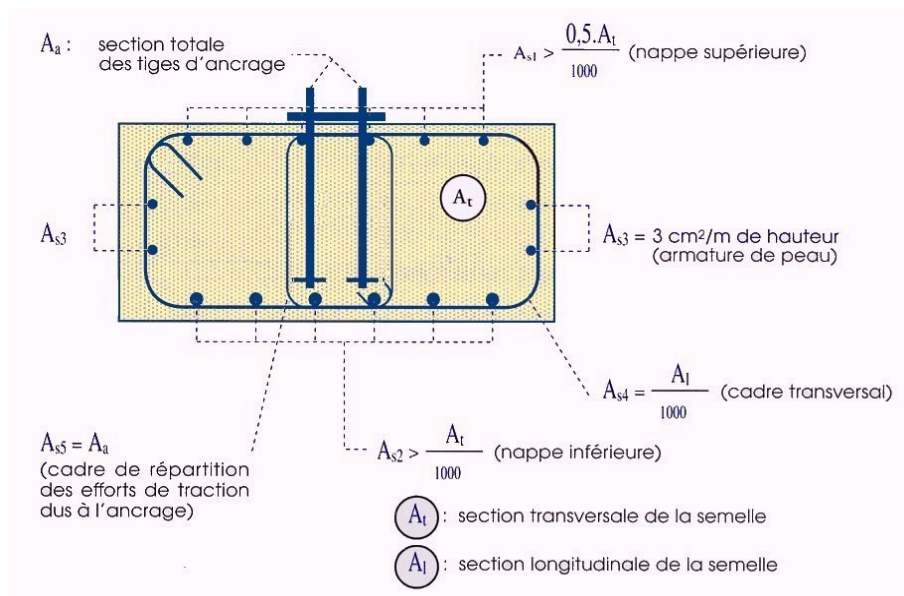
Le ferrailage pour les massifs de fondation des portiques, potences et hauts mâts est défini et réalisé conformément aux spécifications du fascicule 65 du CCTG. Des calculs doivent être produits pour justifier les ferrillages vis-à-vis de tous les efforts, y compris les efforts de torsion. Un schéma de principe de ferrailage est donné dans la figure ci-dessous extraite du Guide Technique du SETRA pour le dimensionnement des massifs de fondations de Portiques potences et hauts-mâts de novembre 1999.

Les principes retenus à l'article 5 pour les sections As4 et As5 ainsi que le schéma associé, sont précisés comme suit :

- les ferrillages minimaux ne dispensent pas d'une note de calcul de justification, car on peut être amené, si besoin est, à disposer davantage d'aciers que n'en prévoit un ferrillage minimal,
- pour les cadres As4 (cadres transversaux), il est demandé une section minimale de 0,1 % par face et donc par brin, qui correspond en fait à la section d'armature de non fragilité du béton en flexion. L'indication de l'article 5 du guide du SETRA

pour le « dimensionnement des massifs de fondations » ($A_{s4}=A_I/1000$), doit être comprise en ce sens que chacun des deux brins identiques du cadre doit avoir la section A_{s4} . En d'autres termes, il est erroné d'additionner les sections des brins de deux faces pour comparer cette somme à A_{s4} ,

- pour les cadres A_{s5} (cadres de répartition), dont la fonction est la reprise des efforts de traction dus aux ancrages, ils doivent être répartis à proximité immédiate des ancrages pour être pleinement efficaces. En dehors de cette zone, leur section peut être réduite.



ARTICLE IV.6. - Documents

ARTICLE - IV.6.1. - Documents à fournir par le titulaire

ARTICLE - IV.6.1.1 - Principe général

Le titulaire établit et soumet à l'approbation du maître d'œuvre une note d'hypothèses, une note de calcul par ouvrage, l'ensemble des plans d'exécution définissant chaque ouvrage et des consignes de pose.

Le titulaire soumet, avant toute fabrication, à l'accord préalable du maître d'œuvre :

- les plans de décors de tous les panneaux de direction à côté desquels figurent les types de supports,
- le dimensionnement de tous les massifs.

Il s'assurera de la valeur de la contrainte admissible du sol, en faisant procéder à des essais de sols au droit des massifs de fondation. Les valeurs ainsi trouvées figureront en clair sur les notes de calcul soumises au visa du maître d'œuvre.

ARTICLE - IV.6.1.2 - Note de calcul

La note de calcul doit préciser toutes les hypothèses de calculs, notamment :

- le modèle de calcul,

- la charge de vent prise en compte,
- les charges de service prises en compte,
- le poids des panneaux et de leurs supports,
- le plan d'implantation des supports de panneaux,
- le plan des dispositifs de fixation des supports sur les traverses,
- le plan des dispositifs anti-distorsion des traverses, et leurs implantations,
- la contrainte admissible du sol,
- la nuance et la résistance de l'aluminium utilisé pour les tôles et profilés,
- la classe et la résistance des boulons,
- la nuance et la résistance des tiges d'ancrage,
- les caractéristiques mécaniques du béton,
- la nuance des aciers pour béton armé.

La note de calcul doit faire apparaître clairement :

- les contraintes calculées et les contraintes admissibles,
- les déformations calculées et les déformations admissibles,
- les justifications retenues vis-à-vis du dimensionnement des fondations (ELS, ELU, butées latérales des massifs pleine fouille),
- les justifications retenues vis-à-vis du dimensionnement des ancrages et vis-à-vis de leur interaction avec les massifs de fondation (chapeaux en tête du massif pour ramener l'effort tranchant vers les armatures principales, scellement des tiges dans le massif, recouvrement, aciers de couture, notamment).

La note manuscrite sera néanmoins appuyée par le rendu des résultats de calculs donnés par le logiciel du fabricant.

La note de calculs doit comporter les sections suivantes :

- référence du marché,
- identification de l'ouvrage :
 - géographique,
 - géométrique (schéma en élévation côté, coupes des montants et traverses cotées, données dimensionnelles, etc.),
 - détails des liaisons panneaux/traverses,
- identification des actions :
 - hypothèses de calculs,
 - combinaisons des actions,
- vérifications retenues pour le dimensionnement :
 - ELU,
 - ELS,
 - zones particulières,

- résultats.

Tous ces éléments doivent concourir à l'établissement d'une note de calculs claire et facilement exploitable en cas de modifications ultérieures des éléments de l'ouvrage (surfaces supplémentaires de panneaux par exemple).

ARTICLE - IV.6.1.3 - Plans détaillés d'exécution

Le titulaire fournit pour chaque ouvrage :

- un plan d'ensemble à l'échelle avec cotations et hauteurs libres sous les panneaux et sous les structures,
- un plan détaillé de chaque élément de l'ouvrage (panneaux, supports de panneaux, traverse, montants, platines et tiges d'ancrages, coffrage et ferrailage des massifs).

Les plans détaillés doivent comporter en particulier :

- les dimensions,
- les dispositions et notes d'assemblages,
- la nature bout-à-bout en pleine section des soudures et éventuellement les dimensions des cordons de soudure travaillant en cisaillement parallèle,
- l'ordre d'exécution des assemblages soudés,
- les contre flèches à donner aux poutres,
- les diamètres des trous et boulons avec éventuellement, mention du mode d'usinage lorsque les trous sont obtenus par forage ou par poinçonnage et alésage,
- la nuance de l'acier ou de l'alliage d'aluminium,
- la classe des boulons,
- la résistance du béton,
- la nuance des tiges d'ancrage,
- la nuance des aciers pour béton armé,
- le type et la position des anneaux de levage.

Le maître d'œuvre peut refuser toute pièce qu'il juge non conforme au présent fascicule.

ARTICLE - IV.6.1.4 - Procédures d'exécution

Les procédures d'exécution exigées pour la fabrication et à l'implantation des PPHM sont les suivantes :

- implantation de systèmes d'ancrage,
- fabrication en usine des mâts et supports,
- mise en peinture de la platine en contact avec le béton,
- transport des éléments de l'atelier sur site, assemblage, levage des PPHM,

- réalisation des remplissages de l'interface entre le dessous de l'embase et l'arase de la fondation.

ARTICLE - IV.6.1.5 - Pièces pour la réception

Réception des massifs d'ancrage

L'autorisation de bétonnage des massifs d'ancrage constitue un point d'arrêt.

Au-delà de la validation du matériau béton (cf. chapitre 3), le bétonnage ne pourra être autorisé par le maître d'œuvre qu'une fois la géométrie, l'implantation et le ferrailage des plots conformes, ainsi que la géométrie et le positionnement des systèmes d'ancrage conformes, si ceux-ci sont scellés dans la même phase que le bétonnage. Si les systèmes d'ancrage sont scellés dans un deuxième temps, le contrôle de leur géométrie et leur positionnement avant scellement doit constituer un autre point d'arrêt.

La réception des massifs s'accompagne d'un relevé d'implantation des massifs après coulage exécuté par un géomètre. Ce relevé est présenté par l'entreprise au maître d'œuvre pour obtenir la réception des massifs de fondation.

Réception de l'implantation des structures

Les tolérances finales d'implantation des massifs des portiques en place correspondent aux tolérances a1, a2 et a3 définies par la norme XP P98-550-1.

La déformation des portiques sur chantier pour les adapter à un positionnement erroné des fondations est interdite, que ce soit par moyen mécanique lourd, moyen thermique, d'ajustage sur chantier ou toute autre méthode non validée par le maître d'ouvrage et son représentant, introduisant des contraintes parasites dans la structure.

La réception des charpentes est effectuée préalablement à la sortie de l'usine de fabrication. L'autorisation de sortie constitue un point d'arrêt. Elle ne peut être donnée et le point d'arrêt ne peut être levé qu'au vu du résultat de la réception des massifs de fondation. Si les tolérances géométriques du portique par rapport à l'implantation réelle des massifs ne sont pas respectées, l'entrepreneur doit établir une fiche de non-conformité décrivant les dispositions prises pour rectifier en usine la géométrie du portique dans le cas où le maître d'œuvre décide de ne pas faire démolir et refaire des fondations de portique mal implantées. Le point d'arrêt constitué par l'autorisation de sortie de l'usine du portique n'est levé qu'après ajustage d'une charpente de portique conforme aux tolérances géométriques exigées concernant les déformations imposées à la structure sur chantier pendant la pose.

Réception du serrage des structures

Le titulaire est tenu de présenter le certificat d'étalonnage valide et conforme de la clé dynamométrique utilisée pour le serrage des boulons de la structure.

ARTICLE - IV.6.2. - Récolement – Dossier d'ouvrage

Le titulaire remet un dossier d'ouvrage pour chaque équipement, tel que défini à l'article 10.3 de la norme XP P 98-550-1. À ce dossier sont jointes toutes les traces du suivi de la qualité.

CHAPITRE V ÉNERGIE, TRANSMISSION, ARMOIRES TERRAIN ET LOCAUX TECHNIQUES

ARTICLE V.1. - Spécifications des armoires

ARTICLE - V.1.1. - Caractéristiques

Les armoires proposées devront respecter approximativement les dimensions suivantes :

- hauteur (sans le socle) : 120 cm,
- largeur minimum : 75 cm,
- profondeur : 60 cm,
- hauteur du socle : 40 cm.

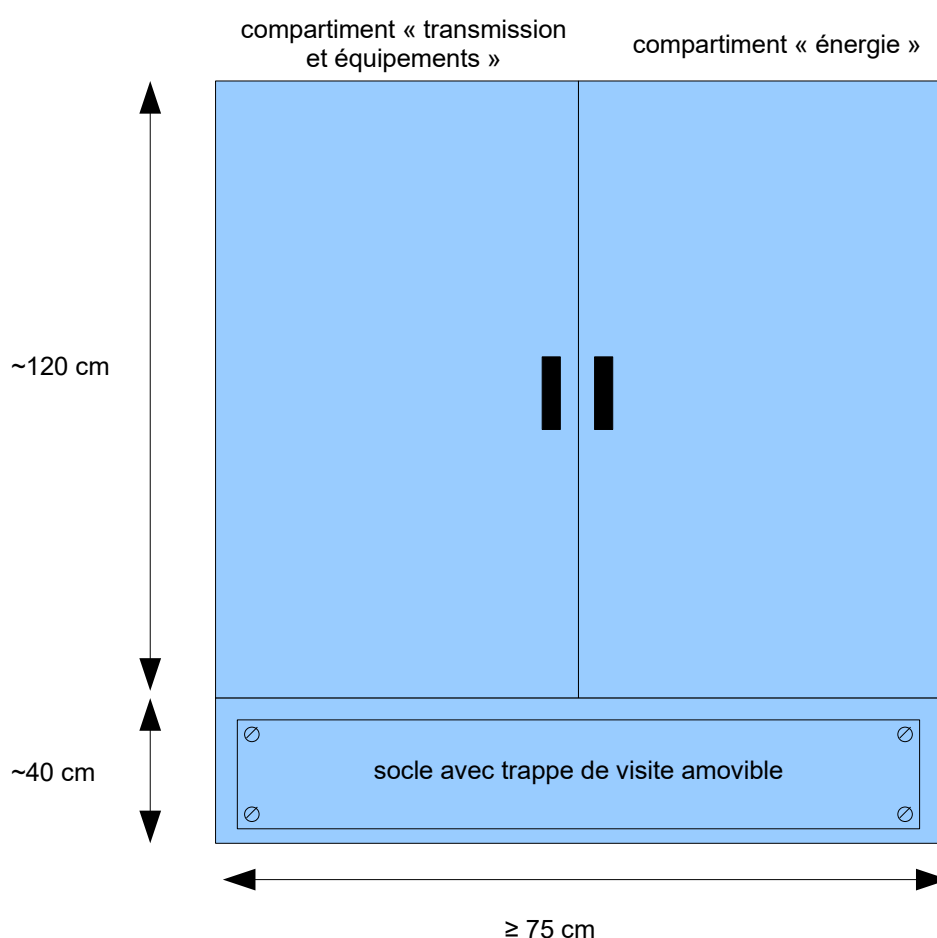


Illustration 1 : armoire mono-application

Les armoires devront respecter les caractéristiques suivantes :

- enveloppe :
 - double isolation (classe de protection de niveau II),
 - équipée d'ouïe d'aération avec dispositif anti-insectes,

- fixée sur un socle accessible en face avant par une trappe de visite aux dimensions minimales 200 × 400 mm, amovible sans opération de vissage.
- matériau :
 - en matières composites ou en aluminium résistant aux chocs (le matériau sera précisé dans le marché subséquent), agents chimiques et aux environnements corrosifs (acier non admis),
 - tenue aux impacts mécaniques extérieurs IK 09 (NF EN 62 262),
 - degré de protection IP 55/65 (NF EN 60 529),
 - tenue en température – 35 °C + 120 °C,
 - stabilisé aux rayons UV.
- portes :
 - 1 ou 2 portes selon le nombre d'équipements à intégrer,
 - système de verrouillage à clé inoxydable n° 1242E,
 - équipées de 1 compas de maintien d'ouverture de porte (haut et bas).
- Étiquetage :
 - signalétique indiquant la présence d'électricité et de fibres optiques,
 - une plaque signalétique plastique inaltérable portant la mention :

DIR <i>nom de la DIR</i>
PC / CIGT : <i>nom du CIGT</i>
Nom de l'armoire
Nom de l'axe de circulation sens : <i>valeur du sens</i>
PR : <i>valeur du PR</i> + valeur de l'abscisse

Plaque de nommage type

où les parties en italique sont à remplacer par des valeurs à valider par le maître d'ouvrage. La valeur du « sens » est égale à 1 si l'équipement est implanté du côté de l'axe où la circulation se fait dans le sens des PR croissants. Inversement, la valeur du « sens » est égale à 2 si l'équipement est implanté du côté de l'axe où la circulation se fait dans le sens des PR décroissants.

ARTICLE - V.1.2. - Aménagement intérieur des armoires

Une armoire « mono-application » comprend :

- un compartiment « énergie » (cf. § « Équipements électriques d'une armoire »),
- un compartiment « transmission et équipements » lui-même équipé :
 - d'une structure comportant des dispositifs de fixations (grille au fond de l'armoire, rails horizontaux, 4 rails verticaux) permettant de fixer des équipements au format 19 pouces,
 - des goulottes de protection pour les câbles (verticalement et horizontalement) intégrant des étiquettes sérigraphiées (fond blanc, écriture noire), fixées par

rivets sur les couvercles des goulottes, Une aide au repérage sur le couvercle des goulottes doit être mise en place,

- d'un bandeau de 8 prises portant la mention : « réservé aux équipements fixes »,
- d'un éclairage mobile à l'extrémité d'un cordon de 1,50 m, à fixation magnétique et allumage automatique à l'ouverture des portes,
- d'une tablette coulissante avec système de bocage et permettant l'utilisation d'un ordinateur portable (pose, ouverture complète de son écran...
- d'un porte-documents.

ARTICLE - V.1.3. - Dalle support

Les armoires sont installées sur la fondation ou au droit de la fondation sur une dalle en béton armé, préfabriquée ou coulée sur place (fers ronds de diamètre 1 cm, soudés en mailles de 10 cm de côté). Les prescriptions sur les matériaux devront suivre celles indiquées dans le chapitre « génie civil ».

La dalle aura pour dimensions :

- en largeur : largeur de l'armoire + 20 cm,
- en profondeur : minimum 3 x profondeur de l'armoire (à adapter au terrain). La position de l'armoire sur la dalle laissera 1,2 m de dalle libre devant les portes,
- en épaisseur : 20 cm.

ARTICLE - V.1.4. - Aménagement extérieur

L'aménagement extérieur comprendra notamment la pose d'une chambre de tirage à proximité de l'armoire. Cette chambre de type L3T comprendra une batterie de fourreaux de type « PEHD » ou « TPC » allant de la chambre à l'armoire et comportera :

- pour l'énergie : 3 fourreaux rouges, diamètre 60 ou 45 (à adapter),
- pour la transmission : 3 fourreaux verts, diamètre 60 ou 45 (à adapter).

Ces fourreaux devront sortir sous le compartiment de l'armoire correspondant à leur fonction (transmission ou énergie).

ARTICLE V.2. - Travaux électriques

ARTICLE - V.2.1. - Généralités

Les prescriptions de la présente partie concernent :

- la fourniture et installation des équipements électriques de l'armoire,
- la fourniture et installation des équipements électriques du local technique,
- la réalisation des liaisons équipotentiels,
- le raccordement du local/des armoires au point de livraison énergie le plus proche, comprenant la fourniture du câble d'énergie,

- la création d'une prise de terre sur chaque site et raccordement du local/des armoires à la terre.

Le titulaire apportera un soin particulier :

- aux dispositifs de protection des personnes,
- à la constitution et au raccordement de la prise de terre,
- au dimensionnement et à la constitution de la protection contre la foudre,
- au dimensionnement du câble d'énergie.

ARTICLE - V.2.2. - Normes

Le matériel doit répondre aux normes :

- NF C 15-100 : « installations électriques à basse tension »,
- NF EN 60 947-1 à 7 : « appareillage à basse tension ».

ARTICLE - V.2.3. - Équipements électriques d'une armoire type

Équipement	Description
Protection contre la foudre	Avec en tête, une protection contre la foudre modulaire, suivie d'un disjoncteur bipolaire associé à un contact auxiliaire, d'un transformateur d'isolement et d'un autre disjoncteur bipolaire associé à un contact auxiliaire. La capacité des disjoncteurs bipolaires, de la protection anti-foudre et du transformateur d'isolement seront définis par le candidat.
Disjoncteur général	Disjoncteur général équipé d'un disjoncteur ré-enclencheur modulaire. Le pouvoir de coupure sera calculé par le candidat.
Disjoncteurs	La sélectivité des disjoncteurs devra être étudiée afin d'éviter les disjonctions en cascade.
Départs d'alimentations	Une série de départs d'alimentations 230 volts protégés par des disjoncteurs bipolaires (cf. schéma fonctionnel ci-après).
Prises de maintenance	Trois prises de maintenance (230 volts) protégées par un disjoncteur différentiel haute sensibilité (30 mA / 16 A).
Bandeau de prises	Un départ d'alimentation 230 volts protégé par un disjoncteur (16 A) pour un bandeau de 8 prises sans interrupteur.
Chauffage	Un système de chauffage piloté par un thermostat permettant de garantir une température minimale de +5 °C, protégée par un disjoncteur différentiel haute sensibilité (30 mA)
Ventilation	Un système de ventilation piloté par un thermostat permettant de garantir une température maximale de +50 °C, protégée par un disjoncteur différentiel haute sensibilité (30 mA)
Éclairage	Un système d'éclairage mobile (système de clips, d'aimant, autres...), de type rampe LED, à déclenchement automatique sur ouverture des portes.
Terre	Une barrette de raccordement de la terre, de section égale ou supérieure à celle du câble d'arrivée.
Étiquetage	Chaque équipement sera repéré par une étiquette explicitant sa fonction. Une étiquette « Couper avant toute intervention » sera posée à côté du disjoncteur général.

Équipement	Description
	Les câbles seront étiquetés selon la codification suivante : « DIR <i>nom de la DIR</i> AlimPMV_PRxx+xxx_PRxx+xxx » (DIR <i>nom</i> de la DIR_type_équipement_tenant_aboutissant)
Câblage	Le câble mis en place entre le point d'énergie le plus proche et l'armoire devra être dimensionné de manière à garantir moins de 5 % de chute de tension.
Répartiteur	À poser, côté énergie. Il devra avoir au minimum 2 paires de départs de libres.

Les équipements déployés dans les armoires types représentent une puissance électrique maximum de 5kVA à laquelle vient s'ajouter la puissance consommée par tous les équipements installés (PMV, ventilation, chauffage, éclairage, etc.) : le titulaire dimensionnera le reste des équipements suivants en conséquence.

Un volume libre égal au 1/3 du volume total du compartiment transmission doit être prévu pour l'ajout d'éventuels futurs équipements.

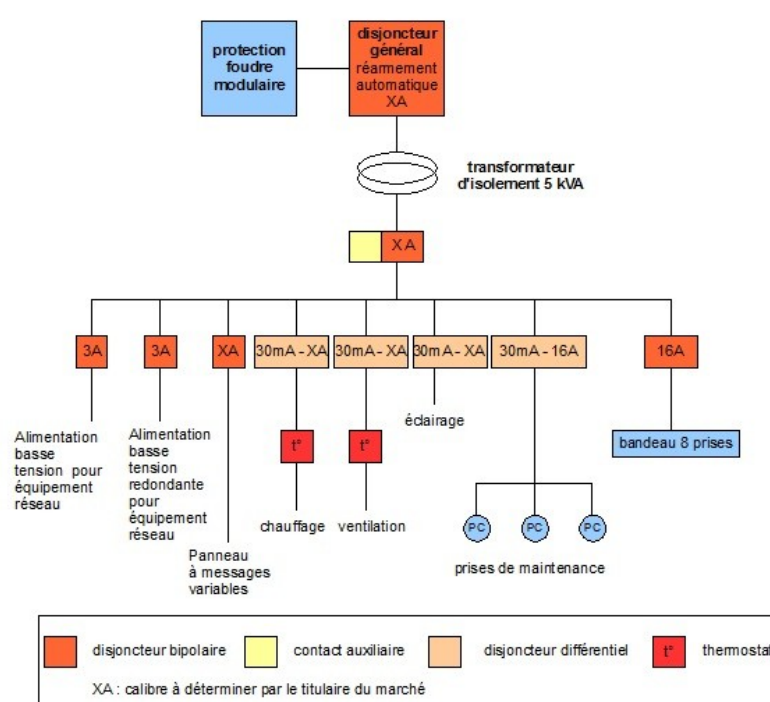


Illustration 4 : schéma fonctionnel des équipements électriques d'une armoire

ARTICLE - V.2.4. - Raccordement électrique

La prestation de raccordement électrique comprend :

- la fourniture, le tirage et le raccordement d'un câble d'alimentation électrique à conducteurs cuivre et isolant PRC de type U1000_R0_2V4X entre le point de

desserte énergie existant (y compris autonome en solaire) et l'armoire. Un soin particulier devra être apporté au tirage du câble et à la protection de ses extrémités s'il n'est pas raccordé immédiatement. Les sections des conducteurs seront ajustées au cas par cas en fonction des longueurs de raccordement, et des repiquages envisagés,

- la fourniture et le raccordement de l'ensemble des équipements constituant le mode d'alimentation solaire : panneaux solaires, batteries, régulation, armoire, mâts supports des panneaux solaires, câbles,
- le raccordement de la câblette de terre au conducteur de terre de l'armoire par l'intermédiaire d'un dispositif de coupure réglementaire,
- le percement des armoires,
- la fourniture et pose des presses-étoupes conformes à la norme NF EN 62 444,
- la fourniture et pose des disjoncteurs,
- les travaux de câblage entre tous les composants « basse tension » des équipements d'une armoire,
- la restitution au PC des câbles d'alimentation en cuivre déposés dans le cadre du déploiement des équipements du marché, étiquetés (Ø et longueur), lovés sur des tourets adaptés.

ARTICLE - V.2.5. - Prises de terre

Les prises de terre seront réalisées pendant les travaux de génie civil. L'entreprise sera responsable de sa bonne exécution et de son contrôle avant la mise en place des armoires et autres équipements.

Les caractéristiques et modalités de réalisation des prises de terres sont données dans le chapitre 3 du présent fascicule.

ARTICLE - V.2.6. - Documents d'études à produire

Pour chaque nouvel équipement raccordé à une armoire ou pour toute nouvelle armoire, le titulaire produit, à l'appui des demandes d'agrément et de la validation des plans d'exécution, les documents suivants :

- bilan de puissances d'une armoire : un bilan des puissances consommées par tous les équipements existants ou à installer rapatriés par armoire,
- notes de calculs Basse Tension : ces notes de calculs visent à vérifier et à dimensionner :
 - l'alimentation en énergie entre la source d'alimentation et l'armoire ou l'équipement,
 - les alimentations en énergie des équipements à installer,
 - les protections à mettre en place.
- carnet de câbles : ce document synthétise pour chaque équipement, le type de câble, sa longueur et son dimensionnement.

ARTICLE - V.2.7. - Contrôle de la conformité électrique

L'entreprise sera tenue de faire réaliser un contrôle par un organisme électrique agréé de l'ensemble des sites mis en place ou modifiés dans le cadre du présent marché.

Pour les nouveaux points de distribution, l'entreprise a en charge la demande du certificat de conformité délivré par le CONSUEL (y compris les visites site éventuellement nécessaires à l'obtention).

ARTICLE V.3. - Travaux optiques

ARTICLE - V.3.1. - Caractéristiques techniques des câbles optiques

ARTICLE - V.3.1.1 - Normes

Les câbles à poser doivent être conformes aux documents de référence suivants :

- NF EN 60 794-1 : câbles à fibre optiques, spécifications génériques
- série de normes CEI 60793-1 : méthodes de mesure et procédures d'essai qui s'appliquent aux fibres optiques,
- NF C 93 852 : spécification produit sur les câbles interurbains ou urbains intercentraux à fibres optiques unimodales,
- série de normes CEI 60 811 : câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques,
- recommandation UIT-T G 652-C : Caractéristiques des câbles à fibres (sans Pic OH) optiques monomodes.

ARTICLE - V.3.1.2 - Spécifications des câbles

Les câbles à installer en conduites présenteront les caractéristiques générales suivantes :

- module de protection de type microstructures,
- structure entièrement diélectrique,
- produit isolant gonflant (produit d'étanchéité à sec),
- gaine extérieure en polyéthylène haute densité.

Les repérages dans les modules et entre modules sont assurés par coloration individuelle des fibres et des tubes. Il faudra néanmoins garder une cohérence avec le code des couleurs de la fibre déjà posée.

Les caractéristiques thermiques et mécaniques applicables seront celles définies dans la spécification NF C 93-852. Ils devront cependant, en dérogation à ces spécifications, respecter les spécifications suivantes :

- le marquage d'identification doit comporter l'année de fabrication, l'identification du fabricant, la référence du produit, le nombre et le type de fibres,
- sur le câble, la longueur doit être marquée tous les mètres,
- les longueurs de livraison sont adaptées au résultat du piquetage (fonction du génie civil en place).

ARTICLE - V.3.1.3 - Spécifications des fibres

Les principes caractéristiques figurent dans le tableau ci-après :

Essais – Mesure	Valeurs limites imposées Fibre G 652-C	Modalités
Dimensions Ø Champ de mode Ø Gaine Ø Revêtement Erreur concentricité mode gaine Non circularité gaine Erreur concentricité gaine Revêtement	9,2 mm ± 0,6 mm 125 mm ± 2 mm 245 mm ± 10 mm ≤ 1 mm ≤ 2 % ≤ 12,5 mm	Méthode des champs Champ proche émis
Longueur d'onde de coupure	1 150 nm < c < 1 280 nm	Technique de la puissance transmise
Affaiblissement 1 310 nm 1 383 nm 1 450 nm 1 550 nm 1 625 nm	< 0,38 dB / km * < 0,33 dB / km * < 0,26 dB / km * < 0,22 dB / km * < 0,25 dB / km *	Coupure à l'entrée Coupure à l'entrée Coupure à l'entrée Coupure à l'entrée Coupure à l'entrée
Régularité de la caractéristique de transmission	0,1 dB	rétrodiffusion à 1 300 nm
Dispersion chromatique : 1 285 nm < λ < 1 330 nm 1 550 nm	≤ 3,5 ps / nm km ≤ 19 ps / nm km	Domaine fréquentiel
Dispersion de Mode de Polarisation (PMD)	≤ 0,2 ps / √km	1 300 nm 1 550 nm

ARTICLE - V.3.1.4 - Repérage des fibres

Conformément à la norme NF EN 60794-1-1, les couleurs seront retenues parmi les plus contrastées et devront permettre localement une injection de lumière au niveau de la gaine pour l'optimisation des raccordements fibres à fibres.

Le code couleur normalement utilisé est celui de type France TELECOM.

ARTICLE - V.3.1.5 - Matière de remplissage

Les caractéristiques physiques des produits utilisés seront telles que les essais mécaniques et thermiques décrits ci-après soient satisfaits.

L'étanchéité longitudinale entre les modules et l'enveloppe du câble optique sera assurée par une matière de remplissage de type poudre à haut pouvoir d'expansion en présence d'humidité ou par un ruban gonflant.

ARTICLE - V.3.1.6 - Renforts périphériques

Des renforts périphériques non métalliques pourront être intercalés entre la protection des modules et la gaine extérieure et/ou incorporés à la gaine extérieure. Le fabricant précisera la nature, le nombre et la dimension de ces renforts dans sa réponse à la

consultation. Ces renforts seront réalisés avec un matériau compatible avec la matière d'étanchéité qui sera comprise entre la protection des modules et la gaine extérieure du câble.

ARTICLE - V.3.1.7 - Gaine extérieure du câble

La gaine appliquée sur les renforts périphériques sera constituée de polyéthylène basse ou moyenne densité de couleur noire ou naturelle, dont les caractéristiques seront conformes à la série de normes CEI 60 811.

ARTICLE - V.3.2. - Caractéristiques techniques des équipements de raccordement

ARTICLE - V.3.2.1 - Boîte de protection des épissures

Les dérivations du câble principal seront réalisées avec une boîte de raccordement étanche équipée de platines et d'organiseurs. Pressurisable à 500 mbars, elle est conçue pour recevoir les câbles à microstructures.

La boîte de protection des épissures respectera les caractéristiques suivantes :

- enterrable, étanchéité à l'immersion dans l'eau et anticorrosion,
- protection des épissures et loves des fibres nues,
- système de lovage des modules à l'intérieur d'un système spécifique (plateau de lovage des modules en passage),
- au moins trois entrées unitaires et une entrée double du même côté, protection et étanchéité assurées par manchons thermorétractables, la paroi intérieure étant enduite de résine thermofusible,
- un système de maintien du câble par les renforts,
- un système de routage qui assurera la dérivation des fibres d'un même module sur plusieurs cassettes, en toute sécurité,
- une fixation murale.

L'organiseur est composé d'une platine en matière thermoplastique recevant les câbles à modules ; il assure le maintien mécanique des éléments constitutifs des câbles (gaine, âme centrale, renforts périphériques).

Le rangement des fibres et des protections ne devra pas entraîner de rayon de courbure inférieur ou égal à 37,5 mm. La composition de l'ensemble platine – cassettes permet de traiter les fibres nues ou les tubes guidés jusqu'à l'entrée des cassettes recevant les épissures de fibres avec leur protection mécanique et les loves de fibres nues. Une cassette peut recevoir jusqu'à 12 fibres et permettre le croisement des fibres optiques en son centre.

Le Titulaire fournira une fiche de répartition des fibres dans les boîtes d'épissures.

ARTICLE - V.3.2.2 - Matériels d'extrémité — têtes de câble 12 FO

L'extrémité de câble comportera les sous-ensembles suivants :

- un sous-ensemble d'éclatement qui reçoit le câble et permet l'éclatement de celui-ci en modules de 6 fibres optiques, avec interruption des modules et départs des fibres vers les tiroirs en souplisso,
- un sous-ensemble modulaire qui permettra la terminaison des fibres sur des fiches monomodes (tiroirs ou boîtier).

Spécification du tiroir optique

Le tiroir est conçu pour recevoir les cassettes de stockage ou d'épissures ou de coupleurs. Il assure également la protection et le rangement du câble et des fibres, le maintien mécanique du câble.

Il devra être équipé d'un système d'ouverture aisée pour permettre les interventions sur une fibre. À l'intérieur, l'organisation doit être conçue de sorte qu'une intervention soit possible sur une fibre sans toucher aux fibres voisines et sans interrompre les autres liaisons en service.

Le tiroir optique respectera les caractéristiques suivantes :

Type	<ul style="list-style-type: none"> • tiroir intégrable dans une baie au format 19 pouces, hauteur 1U, • 12 traversées optiques avec cassette de lovage
Détails mécaniques	<ul style="list-style-type: none"> • protection contre les rongeurs
Connecteurs	<ul style="list-style-type: none"> • 12 connecteurs SC-APC
Pigtails	<ul style="list-style-type: none"> • 12 pigtails ajustés à 0,3 dB 8°
Équipements	<ul style="list-style-type: none"> • 1 cassette de lovage à 12 emplacements
Fixations	<ul style="list-style-type: none"> • 1 dispositif de fixation de câble en entrée, • 1 système d'arrimage des 12 fibres optiques en entrée des cassettes

Spécification du boîtier optique

Type	<ul style="list-style-type: none"> • boîtier fermé à faible encombrement, • 12 connecteurs avec cassette de lovage
Détails mécaniques	<ul style="list-style-type: none"> • protection contre les rongeurs, • montage sur rail DIN
Connecteurs	<ul style="list-style-type: none"> • 12 connecteurs SC-APC

ARTICLE - V.3.2.3 - Connecteurs optiques

La connectique sera du type SC/APC ajusté à 0,3 dB et répondra aux normes suivantes :

- NF EN 60 874-1 : Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Connecteurs pour fibres et câbles optiques Partie 1 : Spécification générique,
- NF EN 60 874-19 : Connecteurs pour fibres et câbles optiques : partie 19 spécification intermédiaire pour connecteur pour fibres optiques – type SC-D(uplex),
- IEC 60874-14-9 : Connecteurs pour câbles et fibres optiques – Partie 14-9 : connecteur pour fibres optiques de type SC-APC 8° (réglé) terminé sur une fibre monomodale de type B1 – Spécification particulière.

La surface frontale se caractérise par un polissage HRL oblique de 8° par rapport à l'axe de la fêrle avec une tolérance de positionnement de l'angle inférieure à 1°. Pour des raisons de précision mécanique, de tolérances, de positionnement et de paramètres de polissage, les traversées et les fiches seront issues d'un seul et même fabricant.

Caractéristiques techniques des fiches :

- verrouillage encliquetable « Pousser-Tirer »,
- embout céramique « stepped » et bague d'alignement céramique de haute précision,
- pertes d'insertion 1300 et 1 550 nm typique 0,3 dB et max. 0,5 dB,
- facteur de réflexion libre typique de – 60 dB maximum, et facteur de réflexion connecté typique de – 65 dB maximum,
- version ajustée.

Le raccordement sur site est fait par épissurage sur « pigtail » gainé (gaine de diamètre 0,9 mm et identifié par bague).

Les traversées recevant les fiches connecteurs sont disposées de telle sorte que les détrompeurs soient tous positionnés dans le même sens, vers le haut. Ces traversées sont de type « simple » imperdable.

La densité des raccords sera compatible avec une manipulation des fiches en toute sécurité et simplicité

ARTICLE - V.3.2.4 - Pigtails

Chaque pigtail sera composé d'une fibre 9/125 (diamètre extérieur 1 mm) équipé à une extrémité d'un connecteur SC/APC et épissuré sur une fibre.

Le raccordement des brins de fibres sera réalisé par soudure et protégé par un manchon spécial pour raccords optiques. Il sera disposé dans une cassette en matière thermoplastique qui assurera la protection mécanique de l'épissure du lovage de la fibre optique épissurée.

Si nécessaire, la ou les cassettes seront insérées dans un organisateur. La liaison ainsi réalisée devra être insérée dans une protection mécanique d'épissure adaptée.

ARTICLE - V.3.2.5 - Matériels fournis par le maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage est susceptible de fournir au titulaire du matériel de raccordement optique référencé dans ses stocks. Dans ce cas, le matériel est livré au titulaire accompagné d'une liste descriptive.

Le titulaire entreprend toutes les diligences normales de stockage, de transport, de manutention et d'installation pour préserver les qualités des matériels fournis. À l'issue des travaux, le matériel qui n'aurait pas été utilisé est restitué au maître d'ouvrage.

Ils sont à installer en usine ou sur site par le titulaire du marché.

À noter que conformément au bordereau des prix unitaires, la fourniture des boîtiers et tiroirs optiques inclut leur raccordement. Les raccordements optiques aux boîtiers et tiroirs existants font l'objet d'un prix spécifique à l'unité d'équipement raccordé.

ARTICLE - V.3.3. - Règles de mise en œuvre

ARTICLE - V.3.3.1 - Tirage de câble

Le déroulage et la pose du câble doivent être exécutés à une température extérieure supérieure à +5 °C.

La mise en œuvre du câble sera réalisée par tirage en respectant les contraintes suivantes :

- respect des valeurs maximales d'effort de traction spécifiées par le constructeur,
- respect des valeurs de rayons de courbures minimum spécifiées par le constructeur,
- ni rotations, ni vrilles (mise en place d'émerillon entre le câble de treuil et le grip de tirage),
- aucune détérioration de la gaine extérieure,
- à chaque passage dans les chambres, le câble circulera en périphérie de l'ouvrage.

L'entrepreneur devra fournir un mémoire précisant les comptes-rendus d'effort de tirage, ce qui impose l'utilisation d'un treuil équipé d'un dynamomètre et d'un enregistreur.

Les chambres de tirage devront impérativement être refermées immédiatement après usage.

ARTICLE - V.3.3.2 - Mise en continuité des fibres optiques

La mise en continuité des fibres sera réalisée par fusion, qui sera ensuite protégée mécaniquement par un manchon thermorétractable. L'affaiblissement maximal toléré est de 0,1 dB à 1 300 nm.

Toutes les jonctions seront installées dans les cassettes de protection et de lovage, dans l'ordre des fibres et des tubes ou groupement.

ARTICLE - V.3.3.3 - Dérivation

Chaque dérivation du câble principal sera réalisée par piquage et protégée dans une boîte de protection d'épissure.

ARTICLE - V.3.3.4 - Boîte de protection d'épissure

La mise en place du dôme de protection ne devra être effectuée qu'après l'approbation d'un représentant de la DIR.

L'étanchéité de la boîte d'épissure sera contrôlée périodiquement après la réalisation et ne devra donner lieu à aucune remarque. Dans le cas contraire, l'entreprise sera tenue de remplacer la boîte de protection pendant la période de garantie.

ARTICLE - V.3.3.5 - Extrémité de câble

Toutes les extrémités des câbles en attente (sur touret ou dans les chambres) doivent être immédiatement recouvertes par un capuchon thermorétractable.

ARTICLE - V.3.3.6 - Organisation des chambres

Les boîtes de dérivation sont réalisées à l'intérieur des chambres de raccordement.

Au niveau de chaque chambre de tirage, des loves de câbles de 20 mètres sont réalisés.

L'agencement des chambres est défini ci-après :

- loves de câble, maintenus sur une face latérale de part et d'autre de la boîte,
- protection et signalisation du câble sur l'ensemble des loves par une gaine verte, annelée, fendue, enfilée sur l'ensemble des sur-longueurs,
- fixation de la boîte par cerclage, sur équerres ou pattes spéciales,
- repérage des câbles par une étiquette verte, inaltérable (UV, gel, etc.) portant les indications inaltérables « fibres optiques DIR nom de la DIR » et la désignation des tenants et aboutissants avec indication du PR. Trois étiquettes feront mention du type de câble, du nombre de fibres, des tenants et aboutissants de la liaison,
- les fourreaux seront obstrués par de la paille d'inox.

ARTICLE - V.3.4. - Réception des travaux

La réception des travaux optiques sera prononcée par la DIR sur la base des contrôles suivants :

- contrôles visuels de la qualité des travaux : respect des loves, étiquetage, protection des passages des câbles dans les chambres, fixation des boîtes d'épissure et des câbles dans les chambres...
- mesures optiques sur l'ensemble des brins impactés par les travaux. Elles seront réalisées à l'aide d'un réflectomètre optique permettant la visualisation des connecteurs, épissures, et du niveau d'affaiblissement linéique du câble.

ARTICLE - V.3.4.1 - Mesures à réaliser

Les mesures à réaliser sont :

- une mesure de réflectométrie aux 2 longueurs d'ondes (1310, 1 550 nm) et dans les 2 sens de transmission, avec des bobines amorce de même caractéristiques que la fibre,
- une mesure d'affaiblissement à 1 550 nm dans les 2 sens de transmission,
- une mesure d'affaiblissement à 1 310 nm dans les 2 sens de transmission.

ARTICLE - V.3.4.2 - Valeurs attendues

Les valeurs attendues sont les suivantes :

	Valeur moyenne	Valeur maximale
Affaiblissement : moyenne des 2 sens (OE & EO) à 1310 et 1550 nm		
Épissure individuelle	≤ 0,15 dB	≤ 0,20 dB (dans 1 sens)
Connexion + épissure du pigtail		≤ 0,50 dB
Affaiblissement linéique entre 2 épissures dans chaque sens à 1310 et 1 550 nm		
à 1 310 nm		≤ 0,38 dB
à 1 550 nm		≤ 0,22 dB

*ARTICLE - V.3.5. - Documentation**ARTICLE - V.3.5.1 - Documents conformes à l'exécution*

L'entreprise est tenue de remettre au maître d'ouvrage les documents suivants :

- la liste des chambres et équipements géolocalisés conformément à la note correspondante en annexe du présent fascicule,
- les plans de récolement complets (plans AutoCAD),
- les schémas et notices techniques détaillés des matériels fournis ainsi que leurs schémas d'installation.

L'ensemble de ces plans et documents doit, en tout état de cause, être fourni dans le délai maximum d'un mois après la mise en service des installations.

ARTICLE - V.3.5.2 - Résultats des mesures optiques

Les mesures optiques seront rendues sous forme de fichiers exploitables d'un part par le logiciel Wintrace© de Wavetek et d'autre part par le logiciel Calc de la suite OpenOffice.org.

ARTICLE - V.3.5.3 - Notice de fonctionnement et de maintenance

L'entreprise fournit un « manuel de maintenance et dépannage » indiquant notamment :

- le principe de fonctionnement de chaque élément,
- les contrôles et interventions d'entretien périodiques,
- une méthode de recherche de pannes éventuelles.

CHAPITRE VI **PMV**

ARTICLE VI.1. - Documents réglementaires et normatifs

La fabrication, l'installation, l'alimentation et la mise en service des Panneaux à messages variables (PMV) devront respecter les normes et règlements en vigueur, notamment :

- guide du SETRA – Panneau de signalisation à messages variables décembre 1994,
- guide technique du CERTU – Les panneaux à messages variables en milieu urbain et périurbain (2009),
- les caractères alphanumériques devront se rapprocher au mieux des caractères définis dans l'instruction interministérielle du 22 mars 1982 relative à la signalisation de direction,
- la norme NF EN 12 966 : Signaux de signalisation routière verticale — Panneaux à messages variables,
- la norme NF P98-532-9 : Signalisation routière verticale – Catalogue des décors des panneaux – Partie 9 : caractéristiques typologiques et dimensionnelles des panneaux à messages variables,
- l'arrêté du 27 janvier 2006 portant application aux PMV du décret n°92-647 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction,
- l'arrêté du 28 juin 2006 relatif aux performances et aux règles de mise en service des PMV soumis à l'obligation de marquage CE,
- la norme NF P 99-340 : « Information et exploitation routières. Langage de commande routier (LCR) – Règles générales et bibliothèques »,
- la norme NF P 99-302 : « LCR – Protocole de transmission de données routières alphanumériques »,
- la norme NF P 99-341 : « LCR – application au contrôle / commande des PMV »,
- la norme NF P 99-313 : « Information et exploitation routières. Équipements dynamiques routiers – Terminologie ».

ARTICLE VI.2. - Spécifications générales

Pour la bonne compréhension des termes employés dans le présent chapitre, il est précisé que les normes NF EN 12 966 et NF P 98-532-9 constituent les documents de référence.

ARTICLE - VI.2.1. - Objectifs des PMV

La mise en place de la signalisation variable permet d'informer les usagers, selon le type d'équipement, des conditions de circulation (climatiques, densité de trafic, état de la chaussée...), de la limitation de vitesse ou de l'affectation des voies.

Les équipements à installer ont plusieurs objectifs selon l'environnement dans lequel ils se trouvent. Ils servent notamment à :

- informer de manière prévisionnelle et en temps réel l'utilisateur sur les conditions de circulation en amont ou en aval de celui-ci,
- informer l'utilisateur sur son temps de parcours,
- informer l'utilisateur sur d'éventuels événements qu'il pourrait rencontrer sur son parcours,
- réguler la vitesse des usagers sur l'ensemble d'un tronçon routier,
- gérer et faire écouler le trafic notamment en réorientant les usagers sur d'autres accès.

ARTICLE - VI.2.2. - Architecture globale du système

Les composantes principales de l'architecture du système sont :

- les PMV implantés,
- le réseau de transmission de terrain (entre PMV et armoire terrain),
- le réseau de communication Haut Débit (entre l'armoire terrain et les locaux du PC),
- le frontal multi-équipements.

Chaque élément de signalisation variable est à raccorder au réseau de transmission au niveau terrain dès son installation, afin d'en permettre le pilotage et la supervision par le Frontal Multi-équipements.

ARTICLE - VI.2.3. - Définition d'un PMV

Conformément à l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière – partie 9 (IISR), un Panneau à Messages Variables peut être composé de plusieurs parties :

- un pictogramme destiné à afficher des signaux,
- une partie texte destinée à donner une information littérale (signal XC50),
- un panonceau qui complète un pictogramme ou une information littérale.

ARTICLE - VI.2.4. - Définition du besoin en PMV dans le présent marché

Trois panneaux à messages variables seront mis en place dans le cadre ce marché :

- un PMV sur la RN102 en amont du giratoire du Buis d'Aps,
- deux PMV sur la RD86 en approche du giratoire des Grimolles.

L'équipement à poser est un haut-mât laissant un tirant d'air de 6 m équipé d'un **PMV grande gamme** (caractères de 250 mm) composé de :

- 4 lignes alphanumériques de 15 caractères de 250 mm de hauteur,
- un pictogramme matriciel d'au moins 64 × 64 pixels de grande gamme sur la gauche des lignes alphanumériques,
- une ligne de 9 caractères de 160 mm constituant le panonceau du pictogramme,
- deux feux d'alerte de diamètre 300 mm et de cellules photoélectriques.

ARTICLE VI.3. - Spécifications fonctionnelles

ARTICLE - VI.3.1. - Généralités

Conformément à la norme NF P 99-341, les différents constituants d'un PMV sont organisés sous forme de modules pour permettre leur désignation par le LCR.

Les modules d'affichage fonctionnels (au sens LCR) demandés sont :

- chaque ligne alphanumérique,
- le pictogramme,
- le panonceau du pictogramme,
- les feux flash.

L'adressage des modules fixé par le constructeur devra être compatible avec les logiciels de commande actuels de chaque PC. Elles seront précisées par le maître d'œuvre.

Les autres modules sont :

- le module de gestion de commande des afficheurs et de communication externe : PIP,
- le module d'alimentation,
- le module de transmission.

D'autres modules peuvent être adjoints par l'Entrepreneur si la conception est telle qu'ils puissent être détectés en défaut. Les adresses modules devront être validées par le maître d'œuvre.

ARTICLE - VI.3.2. - Modules afficheurs

ARTICLE - VI.3.2.1 - Généralités

La conception des afficheurs devra permettre :

- d'augmenter le contraste,
- de diminuer la luminance de fond,
- de minimiser l'échauffement des sources lumineuses causé par le rayonnement solaire.

ARTICLE - VI.3.2.2 - Modularité des afficheurs

- Afficheurs alphanumériques (type XC50)

Chacune des lignes est composée de sous-modules constitués d'un ou de plusieurs caractères. Un sous-module ne comprendra pas plus de 3 caractères. Pour une même dimension de lettrage, les sous-modules sont strictement interchangeables.

- Pictogrammes

Sauf cas particulier, les pictogrammes sont constitués d'une matrice d'une définition minimale de 64 pixels par 64 pixels. La matrice est constituée de sous-modules strictement identiques et donc interchangeables. Un codage de position est toléré. Le nombre de sous-modules ne sera pas inférieur à 9.

ARTICLE - VI.3.2.3 - Homogénéité de l'affichage

Des dispositions constructives devront être prises pour assurer, sur l'ensemble de l'angle de vue :

- une luminosité uniforme pour l'ensemble des LED d'un pixel,
- une luminosité uniforme sur l'ensemble des pixels constituant un sous-module,
- une luminosité uniforme sur l'ensemble des sous-modules constituant le pictogramme, le panneau, ou une ligne de caractères alphanumériques.

L'alignement sera conservé lors du remplacement d'un sous-module sans nécessité de réglage.

ARTICLE - VI.3.2.4 - Intensité lumineuse – cellules photo électriques

Afin d'assurer une lisibilité des messages par toutes conditions d'éclairement, la maîtrise de l'intensité lumineuse est obligatoire.

L'intensité lumineuse de l'affichage devra être asservie localement à un système de cellules photo-électriques. Ces cellules permettront d'adapter la luminosité des affichages des panneaux et la puissance des feux flash en fonction de la luminance extérieure. Ainsi, il y aura a minima 4 régimes de puissance : Jour/Nuit/Surbrillance/Test. Le niveau d'éclairage « Test » étant le plus bas niveau possible.

Ces équipements seront d'accès aisé afin de faciliter leur nettoyage et seront intégrés de façon judicieuse afin de préserver l'esthétisme du panneau.

ARTICLE - VI.3.2.5 - Protection des circuits de commande

Tous les circuits de commande seront protégés individuellement contre les courts-circuits par des disjoncteurs.

La protection contre les contacts indirects sera assurée par un dispositif de protection différentiel, si la tension de contact est supérieure ou égale à 50 V AC.

ARTICLE - VI.3.2.6 - Modes d'affichage

L'affichage des messages alphanumériques et des signaux pictogrammes en section courante est principalement fixe. La fréquence de clignotement ou d'alternat est paramétrable par le Frontal-Multi-équipements.

- Clignotement

Tous les modules d'affichage sont aptes au clignotement. Le clignotement et l'alternat d'un même module seront interdits par construction conformément à la NF EN 12966, ce qui constitue une restriction vis-à-vis de la NF P 99-341.

- Alternat

L'implémentation des fonctions d'alternat est requise pour tous les modules d'affichage.

ARTICLE - VI.3.2.7 - Changement d'affichages

Les temps d'établissement, d'extinction ou de changement d'un affichage seront conformes aux prescriptions de la norme NF P 98-532-9.

ARTICLE - VI.3.2.8 - Affichage du Neutre

Le passage automatique à un état prédéfini du panneau devra intervenir dans les circonstances suivantes :

- fin de validité de l'affichage,
- suite à une commande de réinitialisation,
- au démarrage de l'équipement.

Au neutre, le pictogramme est au noir et l'afficheur littéral affiche l'heure.

ARTICLE - VI.3.2.9 - Caractères affichables

Les caractères alphanumériques affichables seront :

- conformes aux jeux J6 et G2+ définis par la norme NF P 99-341,
- les caractères L11 définis dans l'annexe 1 de la 1^{ère} partie de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière (IISR),
- les signes définis à l'article 141-B de la 9^{ème} partie de l'IISR.

Les pictogrammes affichables seront en mesure d'afficher l'ensemble des signaux définis à l'annexe 1 de la 9^{ème} partie de l'IISR.

ARTICLE - VI.3.3. - Module PIP

Le rôle de cet équipement est d'une part d'élaborer physiquement les messages commandés par un centre d'exploitation, et d'autre part de synthétiser les messages de comptes rendus issus du panneau. Il informe le frontal de commande à la demande de celui-ci, de l'état du panneau qu'il gère. Il exécute les traitements sécuritaires liés aux défaillances du panneau.

Le PIP dispose d'une interface permettant de s'assurer visuellement de l'existence d'échanges avec le PC et au mainteneur de s'assurer de son bon fonctionnement.

ARTICLE - VI.3.3.1 - Protocoles d'échanges

Les protocoles de couches basses (couches 1 à 5 du modèle OSI) sont basés sur la norme NF P 99-302 « Protocole de transmission de données routières alphanumériques » de juin 1993.

De la même manière, les protocoles de couches hautes (couches 6 et 7 du modèle OSI) sont basés sur la norme NF P 99-340 : « Langage de commande routier – Règles générales et bibliothèque de commande » de décembre 98, précisée et complétée par la norme NF P 99-341 « Langage de commande routier – Application au contrôle/commande des Panneaux à Messages Variables ».

ARTICLE - VI.3.3.2 - Classe de PIP

Le PIP est de classe 3 selon la norme NF P 99-341.

ARTICLE - VI.3.3.3 - Traitements sécuritaires associés au mode dégradé

- Coupure d'énergie

Le traitement d'une coupure d'énergie sera traité de manière dérogatoire à la norme NF EN 12966, à savoir :

- microcoupure inférieure à 50 ms : sans effet sur l'affichage,
- microcoupure > 50 ms et < 100 ms : sans effet sur l'affichage, néanmoins l'intensité lumineuse peut varier durant ce temps,
- microcoupure > 100 ms : après un défaut d'alimentation inférieur à 300 secondes, le message en cours au moment du défaut est restauré pour chacun des modules. Si le défaut a été supérieur à 300 secondes, au retour de l'énergie, l'équipement passe au neutre.

Pour le mode d'alimentation solaire, la source d'énergie secours ne sera pas mise en œuvre mais une alarme batterie faible devra être remontée suivant un seuil de tension pré-défini.

- Scrutation des défauts

Le PIP scrute en permanence l'état de tous les modules susceptibles d'être signalés en erreur et en particulier de toutes les sources lumineuses qu'il compare à l'état requis.

Le contrôle se produit également :

- à la mise sous tension d'un panneau,
- après une réinitialisation,
- à chaque réception d'une commande de positionnement.

La détection d'une divergence entre l'état effectif et l'état requis provoque une erreur majeure entraînant le REPLI. La périodicité de l'auto-surveillance fera l'objet d'un paramétrage par une commande constructeur TST.

Le contrôle n'a par ailleurs aucune incidence sur le fonctionnement du panneau. En particulier ce contrôle n'a aucune incidence visuelle ni incidence quant au comportement vis-à-vis des commandes reçues.

À noter qu'une source lumineuse défaillante mais ne participant pas à l'affichage ne provoque pas d'erreur si son état est conforme à l'état prescrit.

- Repli

Le repli est l'action sécuritaire visant à mettre l'ensemble des modules d'affichage au neutre. Il résulte de la détection d'une erreur majeure sur l'un des modules.

Après un repli, le panneau reste accessible aux commandes externes. Une commande produisant un affichage sans défaut n'a pas de conséquence; par contre une commande provoquant à nouveau un défaut conduit une nouvelle fois le panneau au repli.

- Délestage

Le panneau dispose d'une fonction de délestage ayant pour but de le mettre au noir. Cette fonction sera utilisée lorsque le panneau a subi un repli et l'état de repli n'est pas conforme. Les délestages de l'ensemble alphanumérique et de l'ensemble pictogramme+panonceau seront séparés.

- Sabordage

Dans le cas de panneaux commandés éteints (mise au noir), si l'équipement de commande ne parvient pas à mettre effectivement au noir le panneau, il commandera la mise hors tension du circuit d'alimentation des sources lumineuses. Cette ouverture de l'alimentation du panneau ne devra pas mettre hors tension les différentes servitudes (telles que prises de courant de maintenance, éclairage) ni les cartes d'interface de communications et le PIP.

Le sabotage est une action sécuritaire, qui ne peut être annulée que par une réinitialisation de l'équipement.

L'anomalie de la situation sera signalée par un défaut majeur qui persistera jusqu'à la réinitialisation de l'équipement.

- Mitage de mentions

Pour assurer la sécurité et le confort des usagers en conditions normales d'utilisation, l'affichage d'une mention incomplète sur un caisson d'un panneau, ne sera pas accepté au-delà d'un certain seuil. Le seuil sera proposé par le constructeur et soumis à la validation du maître d'œuvre. Le seuil sera par ailleurs modifiable à tout moment par l'exploitant du panneau.

Tout panneau présentant des pixels en défaut, doit signaler un défaut mineur.

Tout panneau dépassant le seuil de mitage autorisé, devra passer automatiquement à l'état neutre en moins de deux secondes (repli). Cette action fait l'objet d'un compte-rendu et d'une signalisation de défaut majeur.

Sur les feux, l'extinction partielle (mitage) du signal sera signalée comme défaut mineur si elle concerne moins de 50 % du signal, et un défaut majeur au-delà.

- Défaut des sources lumineuses

Les spécifications suivantes pourront faire l'objet de propositions de la part de l'Entrepreneur à condition qu'elles satisfassent le besoin dans de bonnes conditions et

qu'elles soient proches des règles actuelles des PC. Leur objectif est de pouvoir agir sur le comportement du panneau après retour d'expérience ou en fonction de conditions d'exploitation particulières. Toutes les diodes ou associations de diodes (réseaux) sont contrôlées régulièrement.

Le dispositif de surveillance est implanté au plus près des éléments lumineux de manière à détecter les défauts à tous les niveaux de la chaîne de commande. Toutes les dispositions sont prises pour que les défauts soient détectés avec la plus grande certitude possible sans dégrader le niveau de fiabilité d'ensemble. Le réseau est déclaré en défaut dès lors que les LED ne sont pas dans l'état prescrit (défaut d'extinction ou d'allumage).

Les défauts suivants doivent être traités :

- pour les modules littéraux :
 - état de défaut d'un pixel (refus de s'éteindre ou de s'allumer),
 - état de défaut d'un caractère,
 - état de défaut d'un module,
- pour le module pictogrammatique :
 - état de défaut d'un pixel (refus de s'éteindre ou de s'allumer),
 - état de défaut d'un module.
- Signalisation des défauts

La présence, l'apparition ou la disparition d'une erreur majeure ou mineure est signalée.

- Retour d'état des afficheurs

La plus grande attention sera donnée à la véracité des retours d'états du panneau. L'Entrepreneur aura, durant les recettes usines, à faire la démonstration, qu'en toutes circonstances (et en tous cas moins de deux secondes après l'établissement de l'affichage), les retours d'état sont conformes à l'affichage et à son état de défaut. Il sera fait en sorte que lorsque le PIP ne peut connaître ces états, pour des raisons de défaillances internes, il prenne les mesures sécuritaires qui s'imposent.

ARTICLE - VI.3.4. - Modules d'alimentation et de transmission

ARTICLE - VI.3.4.1 - Module d'alimentation

L'ensemble des organes de transformation et d'alimentation nécessaire à la distribution (TBT) sera regroupé dans ce module. Celui-ci comportera les équipements suivants :

- bornier d'arrivée du câble d'énergie,
- transformateurs abaisseurs,
- alimentation continue de puissance,
- redresseurs,
- protections,
- signalisation lumineuse,
- l'éclairage automatique lors de l'ouverture de la porte de l'enveloppe.

Il est de préférence disposé dans une enveloppe spécifique placée à l'intérieur du caisson et fermant à clé. En dehors de ce module, il n'existe nulle part ailleurs de tensions susceptibles d'engendrer des risques pour les personnels. Le bornier d'alimentation électrique est disposé sur un rail dimensionné de manière à pouvoir éventuellement accueillir un second bornier identique.

Le module d'alimentation dispose d'un disjoncteur de caractéristiques adaptées. Ce dernier réalise également la fonction de sectionneur et permettra la mise hors tension de la totalité de l'équipement à l'exclusion des prises d'énergie destinées à la maintenance.

Le disjoncteur est placé sur un rail DIN dégageant suffisamment d'espace pour l'implantation éventuelle ultérieure d'un dispositif de réarmement automatique accolé avec lequel il est mécaniquement compatible. Le module alimentation dispose de deux prises électriques de service protégées par disjoncteur différentiel (30 mA). La mise hors tension des prises de courant de service doit pouvoir intervenir indépendamment de la mise hors tension de l'équipement.

Le module alimentation dispose de voyants de signalisation permettant de s'assurer de la présence de l'alimentation externe BT, des différentes alimentations TBT nécessaires au fonctionnement du panneau, de la présence de l'énergie interne de secours. Les signaux lumineux seront toujours identifiés par étiquetage ou gravure.

- Câblage

La plus grande attention sera portée à la lisibilité du câblage.

Le cheminement des câbles dans le panneau devra être organisé afin de respecter la séparation des courants forts et des courants faibles.

Les câbles ne présenteront pas de sur-longueur hormis celle strictement nécessaire au raccordement. Les câbles seront repérés aux deux extrémités à l'aide de dispositifs imperdables et seront munis d'embouts de connexion sertis pour le câblage arrivant sur des borniers ou des connecteurs verrouillables détrompés dans les autres cas.

- Étiquetage

Tous les matériels, qu'il s'agisse de câbles, de racks, de cartes, de borniers, ou de bornes seront repérés par étiquetage. Le principe de repérage sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre. Il devra être clair, cohérent et non ambigu. Les codes de repérage seront précisément reportés dans la documentation.

Dans le cas général, les étiquettes seront gravées. La gravure sera bicolore avec un contraste maximum. La fixation des étiquettes par collage est interdite. Les étiquettes seront fixées solidairement à l'organe à identifier. Dans le cas où cela s'avérerait impossible, l'étiquette doit être placée de manière à éviter toute ambiguïté sur l'organe à identifier ; elle sera pour cela préférentiellement fixée dans le plan vertical, immédiatement sous cet organe. Les emplacements des étiquettes seront choisis de manière à rendre le libellé aisément lisible, sans nécessité de démontage ou de déplacement de matériels.

- Source d'énergie interne

Le panneau sera équipé d'une source d'énergie interne destinée à assurer le fonctionnement correct du pilote durant une coupure d'énergie principale et à alimenter les équipements de transmission (switch, convertisseur optique...).

Les caractéristiques d'alimentation des équipements de transmission seront fournies en cours de marché. La source d'énergie interne sera dimensionnée pour assurer une autonomie de l'alimentation du PIP et des équipements de transmission durant un minimum de 96 heures quelles que soient les conditions d'utilisation. Ces dispositions ne seront pas mises en œuvre pour les équipements raccordés en solaire mais une alarme d'alerte de tension basse devra être remontée au frontal de commande.

ARTICLE - VI.3.4.2 - Module de transmission

Cet ensemble comprend l'électronique du PIP pour la gestion du PMV et comporte suivant la technologie employée les équipements suivants :

- la carte d'interface avec le réseau de communication (réseau de terrain),
- la carte de traitement et de commande, supportant notamment le PIP,
- un dispositif de test local avec voyant intégré,
- les têtes de câble, borniers et interfaces de câblage pour la connexion au réseau local,
- la ou les cartes commande DEL, suivant technologie,
- un voyant de synthèse d'état de bon fonctionnement ou défaut.

À cet ensemble seront raccordées deux cellules de mesure de la luminosité, dirigées l'une vers l'avant et l'autre vers l'arrière du panneau.

ARTICLE - VI.3.5. - Maintenabilité

L'aptitude à la maintenance des installations techniques sera déterminée par l'analyse multi-critères portant sur les éléments suivants :

- démontage et remontage des pièces électriques et mécaniques,
- changement des dispositifs de protection et de coupures électriques (disjoncteurs, sectionneurs, disjoncteurs – sectionneurs, etc.),
- accessibilité des coffrets électriques, des borniers de raccordement et boîtes à bornes,
- étanchéité, fiabilité et intégrité (capacité de signaler une panne) des équipements, des appareils de mesure et de contrôle...
- qualité et clarté des documents d'aide à la maintenance,
- mise à disposition de fiches « diagnostic – dépannage » présentant les actions à mener dans les cas de pannes les plus courantes rencontrées sur les équipements dynamiques du type PMV,
- degré de liberté mis à disposition des équipes de maintenance pour intervenir sur les paramètres de configuration usine des PMV.

ARTICLE - VI.3.6. - Interface avec le frontal multi-équipements

Le Frontal multi-équipements intègre les équipements selon le protocole LCR normalisé NF P 99-341. Il interroge périodiquement les équipements pour connaître leur état.

Les armoires de rattachement énergie de l'équipement disposent à minima de deux liaisons depuis l'unité de Gestion :

- 1 vers le frontal via le réseau,
- 1 connecteur pour un portable de maintenance.

Cet équipement ne sera pas déconnecté physiquement du Réseau lors des opérations de maintenance réalisées avec le PC portable. Lorsque le portable de maintenance se connectera, la connexion (purement électrique) sera analysée par le logiciel du PMV local qui enverra un état au frontal via TEDI/LCR sur une interrogation d'état du frontal.

Les définitions des modules (propre à TEDI/LCR) seront vues avec le concepteur du frontal, ces définitions devront être paramétrables et facilement modifiables par un agent sur le terrain. Le langage TEDI/LCR est un entrant obligatoire, l'équipement sera piloté uniquement avec les commandes de base et non avec des commandes propriétaires même si le langage le permet. Il est donc indispensable que l'ensemble des pilotages de base soient implémentés.

En ce qui concerne l'ordonnancement des tâches, le technicien de maintenance devra se coordonner avec l'opérateur de PC en poste. Cependant, une règle générale en cas d'envoi de commandes est la suivante : la dernière commande est celle qui sera exécutée. Si une commande ou un scénario est en cours d'exécution sur cet équipement le branchement du PC de maintenance ne devra pas les interrompre.

ARTICLE VI.4. - Spécifications techniques des matériels

ARTICLE - VI.4.1. - Certification CE

Tous les panneaux installés devront avoir reçu la certification de marquage CE délivré par un organisme certifié tel que l'ASQUER.

ARTICLE - VI.4.2. - Caissons

ARTICLE - VI.4.2.1 - Constitution

Les caissons constituent l'enveloppe des modules d'affichage et des organes associés. Ils sont constitués d'une face avant qui assure la protection mécanique des composants et laisse passer les émissions lumineuses des caractères alphanumérique et du pictogramme, et d'une face arrière qui permet l'accès aux composants électriques, électroniques, optiques et aux servitudes associées.

Les parties métalliques d'un caisson seront réalisées en alliage d'aluminium. Toute la visserie et quincaillerie sera de qualité inoxydable.

Les caissons présenteront, au minimum, les caractéristiques suivantes :

- les enveloppes de tous les types de PMV répondront aux degrés de protection IP55 selon la norme NF EN 60 529 pour la protection contre la pénétration de corps solides étrangers et d'eau et IK08 selon NF EN 62 262 pour la protection contre les impacts mécaniques externes,
- l'accès aux organes essentiels et vitaux du caisson dont le dépannage doit pouvoir être effectué rapidement se fait par des portes arrières s'ouvrant autour d'un axe de rotation situé dans un plan vertical. Elles disposeront d'un système de

fermeture multipoints et seront équipées de vérins permettant le maintien en position ouverte,

- les caissons sont constitués de manière à permettre aisément, depuis la face arrière, le nettoyage intérieur de la face avant et des éléments lumineux ainsi qu'un contrôle visuel de leur fonctionnement. Le nettoyage ne présentera pas de risques pour les composants électriques ou électroniques,
- les caissons sont munis d'un éclairage interne entrant en service à l'ouverture des portes.

ARTICLE - VI.4.2.2 - Pénétration des câbles dans un caisson

La pénétration des câbles d'alimentation et de transmission dans un caisson s'effectue via les fourreaux dont les extrémités sont rendues solidaires du caisson par un dispositif ad hoc.

ARTICLE - VI.4.2.3 - Dispositions contre l'humidité

Toutes les dispositions seront prises pour qu'on ne puisse jamais trouver d'eau (en phase liquide ou solide) à l'intérieur des caissons. Pour ce faire, les caissons seront équipés de dispositifs de chauffage (cordons chauffants) voire de ventilation, régulés et de puissance adaptée. Si tel est le cas, le dispositif de chauffage sera conçu pour éviter tout risque de brûlure par contact direct en référence à la norme NF EN ISO 13 732-1, la durée de contact étant fixée à 10 secondes.

Les mesures de protection du type organisation et protection individuelle ne sont pas admises. Les thermostats seront repérés par des étiquettes indiquant les températures de consignes.

Les ouïes nécessaires à la ventilation seront munies de protections contre les rongeurs (grillage à mailles fines en acier inoxydable) et de filtres préservant la propreté intérieure des caissons.

ARTICLE - VI.4.2.4 - Écran de contraste

Le caisson est équipé d'un écran en aluminium de couleur noire destiné à améliorer le contraste lumineux. L'entreprise doit assurer une homogénéité entre l'écran de contraste et la couleur de fond des afficheurs.

La hauteur de la zone de contraste située sous l'élément lumineux le plus bas sera reproduite sur chacun des trois autres côtés de manière à assurer une symétrie périphérique. La distance du texte au bord de l'écran de contraste sera de 500 mm pour les PMV.

Les angles de l'écran de contraste seront droits. La face avant du PMV et l'écran de contraste ne comporteront aucune inscription et seront conçus de façon à éviter au maximum les réflexions. L'écran de contraste accueille les deux feux flash dans ses angles supérieurs.

ARTICLE - VI.4.3. - Modules afficheurs

ARTICLE - VI.4.3.1 - Technologie

La technologie d'affichage de tous les équipements sera basée sur l'utilisation de diodes électroluminescentes (LED).

Chaque afficheur est composé de plusieurs pixels, chacun composé de plusieurs diodes.

- Choix des LED

La transparence du boîtier des LED devra être garantie sur le long terme.

Les LED sont soumises à l'agrément préalable du maître d'œuvre. Les LED des afficheurs littéraux sont de couleur blanc-jaune. Les LED du pictogramme sont de couleur rouge et blanc-jaune.

- Alimentation des LED

Le courant d'alimentation des LED ne sera jamais supérieur au courant nominal fourni par le constructeur.

Si les variations d'éclairement sont obtenues par la modification du rapport cyclique d'un courant pulsé, la fréquence de ce dernier ne sera pas inférieure à 90 Hz.

- Constitution des pixels

Chaque pixel sera constitué d'un ou de plusieurs réseaux de LED. Le courant de chaque réseau de LED devra être contrôlé individuellement.

Dans un réseau, les associations de LED en parallèles sont interdites.

Dans un symbole ou un caractère, il est exclu de recourir à des combinaisons de LED de couleurs différentes pour respecter les caractéristiques colorimétriques d'un élément.

Toutefois, il est possible de combiner des LED d'angularité et de luminosité différentes à condition qu'elles soient du même constructeur et de même technologie.

- Protection thermique des LED

La conception des caissons des panneaux à LED devra assurer une limitation de la température des LED, quelles que soient les conditions climatiques.

La température relevée au contact des LED, ne devra jamais sortir de la gamme pour laquelle la durée de vie, les performances colorimétriques et photométriques sont garanties par le fournisseur.

Une protection thermique supplémentaire devra interrompre le fonctionnement de l'affichage lorsque la température ambiante moyenne à l'intérieur du caisson dépasse 65°C. Toutefois, ce dispositif de protection ne devra pas se déclencher en service normal, la température devant être limitée par construction du panneau.

Aussi, à moins d'influences externes exceptionnelles dépassant la température maximum préalablement enregistrée à la station météorologique la plus proche, le déclenchement de ce dispositif de protection sera considéré comme un dysfonctionnement et traité comme tel.

ARTICLE - VI.4.3.2 - Performances visuelles des PMV

Les PMV doivent respecter les classes de performances visuelles ci-dessous, définies dans la norme NF EN 12 966 :

Couleur	Les couleurs doivent être conformes à la classe C1. Les lignes alphanumériques et le panneau seront dans le domaine jaune, le pictogramme dans les domaines rouge et jaune.
Luminance	La luminance doit être conforme à la classe L2.
Rapport de luminance	Les rapports de luminance seront conformes au minimum à la classe R2 pour chaque couleur.
Largeur de faisceau	La classe de largeur de faisceau sera la classe B1 ou B4 pour les PMV en accotement.

ARTICLE - VI.4.3.3 - Performances physiques des PMV

Les PMV doivent respecter les classes de performances physiques ci-dessous, définies dans la norme NF EN 12 966 :

Température	La classe T2 s'applique.	
Résistance des composants électriques/électroniques à la pollution	La classe D1 s'applique.	
Protection contre la pénétration de l'eau et de la poussière	Caisson, Face avant	IP 55 / IK 08
	Fermetures	IP 66
Résistance à la corrosion	Critère de conformité atteint (selon essai au brouillard salin NF EN ISO 9227)	
Performances structurelles	Déformations temporaires causées par des charges de vent	Les déformations en gauchissement et torsion devront satisfaire aux classes TDB0 et TDT0 de la norme NF EN 12 899-1
	Déformations permanentes causées par des charges dynamiques	Vérification que la déformation permanente induite par la charge de neige dynamique ne dépasse pas 20 % de la déviation temporaire avec la même charge
	Résistance aux chocs	Critère de conformité atteint (selon NF EN 12 966)
	Résistance aux vibrations	Critère de conformité atteint (selon NF EN 12 966)

ARTICLE - VI.4.3.4 - Performances électriques

Les performances électriques des PMV seront conformes à la norme NF EN 12 966. Ils seront alimentés par une tension nominale de 230 V-50 Hz.

- Variations de tensions

La plage de tension de service exigée est plus restrictive que la norme NF EN 12 966 : les PMV devront fonctionner dans une plage de -15% à +10 % (-10% à +10 % dans le cas d'un appareil autonome). Une chute de la tension nominale de plus de 15 % ne doit pas provoquer l'affichage de messages partiels, tronqués ou erronés ni endommager le PMV.

- Coupure de courant

Voir les spécifications fonctionnelles.

- Protection contre la foudre

Les équipements seront protégés des dégâts qui peuvent être occasionnés par la foudre qu'il s'agisse de surtensions conduites ou résultants de phénomènes d'induction.

Les moyens et matériels mis en œuvre devront respecter la norme NF C 15-100, section 443 qui décrit les moyens permettant de limiter les surtensions transitoires à des niveaux compatibles avec les tensions nominales de tenue aux chocs des matériels électriques, ainsi que la section 534 décrivant les dispositifs et leur mise en œuvre. Les parafoudres doivent être conformes à la norme NF EN 61 643-11.

- Conformité électrique

L'ensemble du PMV et ses raccordements prévus sur site, devront être conformes à la norme NF C 15-100. L'Entreprise devra fournir une attestation de conformité sans réserve, établie par un bureau de contrôle agréé.

ARTICLE - VI.4.3.5 - Carte des afficheurs

- Conception générale

Les cartes d'affichage seront démontables rapidement sans outillage particulier. Afin de garantir une luminosité uniforme pour l'ensemble des caractères, et sur l'ensemble de l'angle de vue, des dispositions constructives devront être prises, assurant :

- un alignement parfait des LED, sur l'ensemble d'un caractère ou d'un pictogramme,
- un alignement parfait des afficheurs entre eux.

Cet alignement sera conservé lors du remplacement d'un caractère sans nécessité de réglage.

Chaque caractère devra être équipé de sa propre carte électronique facilement démontable en cas de défaut. Les cartes devront être interchangeables et adressables avec envoi d'un défaut à la carte mère en cas d'erreur adressage (adresse non reconnue ou déjà utilisée).

- Afficheurs alphanumériques

L'affichage des messages alphanumériques se fera à partir de matrices 5 × 7 points.

- Afficheurs pictogramme

La définition du pictogramme sera au minimum de 48 × 48 points.

ARTICLE - VI.4.3.6 - Feux flash R1

Pour chaque PMV, un feu flash à diodes de couleur jaune sera installé à chaque angle de la partie supérieure de la face avant du panneau, avec un accès possible par l'arrière à pied d'œuvre depuis la passerelle.

Les feux seront à rapport cyclique variable et ne devront pas éblouir l'utilisateur. Ils devront être conformes à la norme NF EN 12-352 (équipements de régulation de trafic / feux de balisage et d'alerte).

Par défaut, le diamètre des feux est de 300 mm en Très Grande Gamme, 200 mm pour les autres gammes (norme NF P 98 532-9). Toutefois, des adaptations sont possibles lors de chaque marché subséquent et seront soumises à l'approbation du maître d'œuvre.

ARTICLE - VI.4.4. - Module PIP

Le PIP dispose de deux ports de communication Ethernet RJ45 :

- l'un est destiné prioritairement à la communication avec le frontal,
- le second, à la communication avec un terminal de maintenance.

Les commandes sont interprétées par le PIP de façon identique quel que soit le port dont elles émanent.

Le PIP disposera également en secours entre un et trois ports RS232.

ARTICLE - VI.4.5. - Implantation des PMV

Les implantations des équipements devront respecter les gabarits des voies de circulation et les volumes de protection par rapport aux spécifications EDF (1 m - BT, 3 m - HT).

Le PMV sera fixé à la structure par un dispositif d'attache soumis à l'agrément du maître d'œuvre ; ce dispositif présentera la spécificité d'une part de ne pas altérer la durée de vie de l'ouvrage en fatigue et d'être accessible par les équipes chargées de l'inspection périodique de l'état de l'ouvrage.

De même, l'accès depuis la passerelle aux organes intérieurs du PMV devra être assuré sans contrainte particulière, notamment les portes arrières du PMV devront s'ouvrir sans gêne particulière liée à la présence des éléments de structure ou de la passerelle.

ARTICLE - VI.4.6. - Implantation des modules PIP, d'alimentation et de transmission

Le maître d'œuvre précisera s'il souhaite que le PIP, les modules d'alimentation et de transmission soient intégrés au caisson des modules d'affichage, regroupés au sein d'une armoire dédiée installée en pied d'équipement.

Dans ce cas, les armoires terrains seront généralement implantées en amont de l'équipement dynamique sans en gêner sa visibilité par les usagers. Ces implantations seront à faire valider par le maître d'œuvre.

Quel que soit le choix d'intégration de ces modules, ils se composent des éléments suivants :

- un éclairage mis en service lors de l'ouverture de la porte, par contact de porte,
- des éléments de ventilation, refroidissement et chauffage pour assurer le fonctionnement quels que soient les degrés d'humidité extérieure et pour des températures comprises entre -25°C et +55 °C, étant précisé que les ouïes d'aération seront strictement proscrites,
- une tablette de support de PC portable lors des interventions de maintenance,
- deux prises électriques de maintenance 230 V,
- 2 disjoncteurs 10 A libres.

Le module de transmission du PMV doit également être dimensionné afin d'accueillir :

- le matériel de terminaison optique,
- le(s) convertisseur(s) de médias et les alimentations associées,
- les jarretières optiques raccordant l'équipement de terminaison optique avec le convertisseur de média,
- les câbles Ethernet RJ45 raccordant le convertisseur de média au(x) PIP.

Une réserve doit être prévue (environ 1/3 du coffret) ainsi que la possibilité de créer un départ supplémentaire d'énergie pour un éventuel rajout de caméra.

ARTICLE - VI.4.7. - Identification des recettes

Des plaques pour identifier les équipements seront fixées au caisson des PMV. Ces plaques seront en aluminium, gravées, rivetées ou soudées et porteront au minimum les mentions suivantes :

Matériel	Identification
Supports	Voir chapitre IV du présent fascicule
PMV	Marquage CE pour le caisson Numéro de série du panneau Identification et adresse du fabricant de la structure Année de fabrication Axe routier, PR et sens de circulation
Armoire de commande	Numéro de série de l'armoire Identification du site d'implantation (Axe routier, PR...)

Elles peuvent comprendre d'autres indications, au choix du constructeur et du titulaire.

ARTICLE VI.5. - Conditions d'exécution et de réception des PMV

ARTICLE - VI.5.1. - Conditions d'exécution relatives aux PMV

Les modalités d'exécution des études et travaux propres aux PMV sont celles décrites au présent fascicule du CCTP, complétées des points suivants.

ARTICLE - VI.5.1.1 - Planning

Le planning global du marché doit faire apparaître les tâches spécifiquement associées aux PMV :

- période de fabrication,
- tests constructeur,
- proposition du projet de cahier de recette usine, délai de validation, recette usine,
- expédition, livraison sur site,
- levage,
- raccordement site,
- mise en service, vérification de bon fonctionnement,
- proposition du projet de cahier de recette site, délai de validation, recette site.

ARTICLE - VI.5.1.2 - Procédures d'exécution

Sont attendues a minima les procédures d'exécution suivantes :

- procédure de fabrication des PMV,
- procédure de montage/démontage des faces avant anti-vandalisme des PMV concernés.

ARTICLE - VI.5.2. - Déploiement site

Le Titulaire a la responsabilité du transport, de l'installation dans l'ensemble des sites, et de la mise en service de l'ensemble du matériel du présent marché. Cette responsabilité comprend les moyens de transport et de manutention, la vérification des possibilités d'accès sur les différents sites, la fixation éventuelle de matériels, et l'ensemble des demandes d'autorisation, nécessitées par ces opérations.

Le Titulaire fournira un plan d'intervention sur site qui précisera les assurances particulières sur site et tous les moyens concernant la sécurité des biens et des personnes.

Le déploiement des équipements se fera suivant un planning établi de façon contradictoire entre la maîtrise d'ouvrage, le maître d'œuvre et le titulaire du marché.

Le paramétrage des équipements est intégralement à la charge du Titulaire du présent marché. Il est rappelé à l'Entreprise que la mise en service des équipements se fera par phase selon les priorités imposées par le maître d'ouvrage.

À tout moment de ces étapes de travaux, l'entreprise devra respecter ces procédures de contrôles définies dans le PAQ validé par le maître d'œuvre. Il sera donc établi les fiches de contrôle interne transmises à l'avancement au maître d'œuvre.

ARTICLE - VI.5.3. - Modalités de réception

ARTICLE - VI.5.3.1 - Déroulement général des contrôles

Le déroulement général des contrôles de conformité au CCTP et aux documents du marché comportera les étapes suivantes :

- recette usine :
 - cahier de recette usine rempli contradictoirement avec ou sans réserves,
 - procès verbal de levées de ces réserves,
 - accord sur la venue sur site,
- livraison et installation sur site
- demande de réception de l'entreprise au maître d'œuvre,
- recette site / qualification :
 - procès verbal des opérations préalable à la réception avec ou sans réserve ou procès verbal d'ajournement notifié par OS,
 - procès verbal de levées des réserves,
- réception site,
- mise en place de la phase de garantie.

Les divers essais et vérifications seront prévus dans le cadre d'un cahier de recette préalablement rédigé par l'entreprise et soumis pour approbation au maître d'œuvre au minimum deux semaines avant la date de recette.

La finalisation des cahiers de recettes comme les recettes elles-mêmes constituent des points d'arrêt du marché. Ce cahier de recette sera constitué de fiches de test ou contrôle précisant au minimum les points suivants :

- objectif du test,
- méthodologie permettant la réalisation du contrôle,
- résultat attendu.

Lors des recettes, le maître d'œuvre pourra exécuter, ou faire exécuter par L'Entrepreneur et à la charge de celui-ci, des tests prévus au présent cahier des charges ou dans les documents qui y sont référencés, et que l'Entrepreneur n'aurait pas transcrits dans les cahiers, plans, et fiches d'essais.

Pour toute recette, l'Entrepreneur devra, dans le cadre du présent marché assurer :

- la planification des recettes (date, heure, locaux), soumise à l'accord du maître d'œuvre,
- la préparation de la recette (rédaction des procédures et plan d'essai, mise en place du matériel d'essai...),
- la réalisation de la recette sous contrôle du maître d'œuvre.

L'entreprise aura la prise en charge des frais de transport (moyen de transport le plus rapide) de deux agents de la DIR afin de se rendre sur le lieu de la recette.

ARTICLE - VI.5.3.2 - Recette usine

La recette usine se déroulera sur une maquette dans les locaux de l'entreprise. Cette maquette est constituée du PMV destiné à être installé sur site ou d'un des PMV d'une opération globale de déploiement d'équipements. Le matériel recetté sera complet, fonctionnel et présentera l'ensemble des caractéristiques et performances spécifiées au marché.

Si le maître d'œuvre estime que le PMV faisant l'objet de la recette est trop éloigné du cahier des charges, il pourra demander, autant de fois que nécessaire les adaptations souhaitées jusqu'à ce qu'il soit conforme à la commande.

Le but de la recette usine est de vérifier les conformités matérielles et fonctionnelles des équipements.

À minima, les caractéristiques suivantes sont vérifiées au cours de la recette usine :

- contrôles généraux :
 - conformité de la répartition des modules (pictogramme, XC50, panonceau, feux),
 - conformité de la gamme de signal (taille de caractère, définition du pictogramme)
 - identification des matériels (relevés des numéros de série, des références produits, etc.),
- contrôles matériels : vérification pour chaque matériel des performances et caractéristiques annoncées (conformités aux demandes du présent fascicule, etc.) :
 - structure porteuse, équipements d'accès (passerelle, crinoline),
 - caisson : constitution, écran de contraste, conditions d'accès, éclairage, passage des câbles, climatisation, fonctionnalité portes arrières, protection anti-vandalisme face avant...
 - afficheurs : conception, modularité des modules et sous-modules, conception des cartes, câblage, repérage,
 - sources lumineuses : constitution d'un pixel, type de led, protection thermique,
- contrôles fonctionnels : validation du fonctionnement :
 - homogénéité de l'affichage, lisibilité,
 - intensité lumineuse, fonctionnement des cellules photo-électriques,
 - modes d'affichage (neutre, clignotant, alternat...),
 - simulation des défauts (affichage, alimentation électrique, cellules...),
 - modules de transmission et d'alimentation : implantation, constitution, câblage, étiquetage...

- alimentation et protection, cohérence des différentes protections,
- électronique de commande,
- fonctionnement des interfaces matérielles et logicielles (hors LCR définitif),
- maintenabilité.

Lors de la remise du cahier de recette, le titulaire lui annexera son document d'auto contrôle consignait pour chaque test le ou les résultats obtenus par l'entreprise.

En plus des tests présentés par l'entreprise, le maître d'œuvre se réserve le droit de faire exécuter par le titulaire ou au frais du titulaire tout test qu'il jugera utile permettant de vérifier les performances et caractéristiques annoncées. Le titulaire ne pourra arguer de ces tests pour justifier un retard de livraison. Tous les essais sont à la charge du Titulaire.

L'entreprise sera tenue responsable du respect du planning, notamment en ce qui concerne l'exécution des recettes qui lui appartiendra de provoquer en temps utile.

La prononciation de la recette usine vaut autorisation d'installation sur site.

ARTICLE - VI.5.3.3 - Recette site, qualification

La recette site intervient après réalisation des travaux et déploiement du ou des équipements. Cette recette consiste en la vérification, par le maître d'œuvre en présence de l'Entrepreneur, de la bonne réalisation des travaux et de la conformité de l'ensemble des équipements installés.

La recette site englobe les massifs, les supports, les caissons, les réseaux électriques et de transmissions, tous les aménagements annexes (dalle béton, escalier...) et éventuellement les dispositifs de retenue de véhicules.

La validation portera notamment sur les points suivants :

- qualité de réalisation des travaux et conformité au CCTP,
- conformité visuelle des matériels installés et caractéristiques générales,
- bonne exécution des câblages et des raccordements sur le site,
- vérification de l'alimentation des équipements (consommation, réaction en cas de coupure, protections, mise à la terre...),
- vérification de la documentation (version, complétude),
- vérification des plaques signalétiques,
- tests des fonctionnalités du PMV à partir du terminal de maintenance : vérification de l'ensemble des spécifications relatives à la communication, au langage LCR et aux fonctionnalités afférentes (les essais mettront un accent particulier sur la signalisation des défauts, les retours d'état, les modes dégradés...),
- tests des fonctionnalités du PMV à partir du PC : les essais consistent à vérifier l'intégration des équipements, leur pilotage et leur supervision à partir du logiciel de commande de chacun des PC.

Les essais seront complétés par les essais de validation du terminal de maintenance et de ses logiciels associés.

Le bon déroulement de cette qualification autorise la mise à disposition de cet équipement pour les besoins d'exploitation.

Ces étapes de recette site et qualification seront notifiées par Procès Verbal des Opérations Préalables à la Réception.

ARTICLE - VI.5.3.4 - Lot de maintenance

Le MOA peut constituer à l'exécution de ce marché, un lot de pièces de rechange qui sera stocké au sein du site de maintenance dont dépend l'équipement dynamique et destiné à assurer les interventions de maintenance en régie. La constitution de ce lot sera conforme aux descriptions données dans le bordereau de prix du présent marché.

Lors de ses interventions de dépannage des installations sur le site au titre de la garantie, le titulaire pourra être autorisé à puiser dans le lot de pièces de rechange ; toutefois, l'absence d'un matériel de rechange dans ce lot (ou l'absence de lot de rechange prévu au marché) ne pourra être opposé au MOA pour justifier d'un non-respect du délai d'indisponibilité. Le cas échéant, ce lot sera alors complété gratuitement par le titulaire dans un délai maximum d'un mois suivant la date de l'intervention.

ARTICLE - VI.5.3.5 - Documentation

- Formation du personnel de maintenance

Une formation du personnel de maintenance à l'utilisation et à la gestion des PMV installés est incluse au présent marché. Cette formation se déroule dans les locaux du maître d'ouvrage sur une journée pour une assistance composée de huit agents maximum. La mise à disposition des supports de formation est à la charge de l'Entrepreneur.

Cette formation aborde a minima les sujets suivants :

- présentation du matériel installé (gamme de PMV, type de cartes afficheurs, évolutions principales par rapport aux versions précédentes existantes sur le réseau...),
- présentation du PIP et de ses fonctionnalités,
- présentation des actions de maintenance préventive et curative des matériels installés,
- configuration du matériel, degré de liberté mis à disposition des équipes de maintenance pour intervenir sur les paramètres de configuration usine des PMV.

Un accent particulier sera porté sur la signalisation des défauts, les retours d'état, les modes dégradés. Cette formation peut être complétée par une visite sur site.

- Documentation propre aux PMV

Une liste des documents à fournir est disponible dans le chapitre II du présent fascicule.

Il est précisé ici la documentation, distincte du DOE, destinée spécifiquement aux utilisateurs et techniciens de maintenance :

- les notices techniques de mise en service, d'utilisation et de maintenance,

- les notices techniques de mise en service, d'utilisation et de maintenance à fournir également plastifiées dans chaque armoire (à équiper également d'un porte-document).

Cette documentation sera remise lors de la formation des techniciens de maintenance.

Cette documentation sera physiquement indépendante du DOE afin d'être utilisable simplement et efficacement. Cependant, on peut admettre qu'elle fasse divers renvois au DOE pour apporter des éclairages complémentaires mais non essentiels à la formation.

Les textes, plans et schémas du DOE qui seraient utiles en formation seront répétés dans la documentation de formation.

CHAPITRE VII **CAMERAS**

ARTICLE VII.1. - Documents réglementaires et normatifs

La fabrication, l'installation, l'alimentation et la mise en service des caméras de vidéo-surveillance devront respecter les normes et règlements en vigueur.

A titre d'information, voici quelques normes utilisables pour le présent marché. Cette liste est non exhaustive :

- NF C 15-100 : Installations de basse tension et les équipements correspondants,
- UTE C 15-103 : Installations électriques à basse tension, choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes,
- UTE C 15-104 : Installations électriques à basse tension, détermination simplifiée des sections des conducteurs et choix des dispositifs de protection,
- UTE C 15-106 : Installations électriques à basse et haute tension – Guide pratique – Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs liaisons équipotentielles,
- UTE C 15-520 : Installations basse tension, canalisations, mode de pose, connexions,
- UTE C 15-531 : Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique, installations de parafoudres,
- NF C 17-100 : Protection contre la foudre, installation de paratonnerres,
- NF P 99-302 : Protocole de transmission de données routières alphanumériques,
- NF P 99-313 : Information et exploitation routières. Equipements dynamiques routiers – Terminologie,
- NF P 99-340 : Information et exploitation routière – langage de commande routier – Règles générales et bibliothèques,
- NF P 99-342 : Information et exploitation routière – langage de commande routier – application au contrôle / commande des caméras,
- NF EN 50 086-1 : Système de conduits pour installations électriques,
- NF EN 50086-2-4, NF EN 61 386-1, 21, 22, 23 : Système de conduits pour la gestion du câblage,

- NF T 54-080 : Plastiques – Dispositifs avertisseurs pour ouvrages enterrés – Spécifications, méthodes d'essai,
- Normes série NF P 98-500 : signalisation verticale permanente – panneaux et supports,
- Loi 95-73 du 21/01/95 relative à la vidéo-surveillance,
- Décret n° 96-926 du 17/10/96 relatif à la vidéo-surveillance,
- Arrêté du 26 septembre 2006 portant définition des normes techniques des systèmes de vidéo-surveillance.

ARTICLE VII.2. - Définition des prestations

ARTICLE - VII.2.1. - Caméra

Les caméras à mettre en place seront de type Axis Q6225-LE et seront fournies par l'exploitant DIRCE de la future RN102.

Les prestations à prévoir sont les suivantes :

- fabrication des mâts béton et armoires internes complètes,
- bancs de tests des caméras,
- transport à pied d'œuvre des équipements et des structures,
- dépose du dispositif de retenue si nécessaire pour permettre l'accès à la zone d'intervention,
- réalisation du circuit de terre (fond de fouille, équipotentialité),
- mise en place des équipements selon les procédures d'intervention définies par le fournisseur et en coordination avec la DIRCE en charge de l'exploitation et toutes opérations de réglages,
- travaux de fourniture et installation des équipements de liaisons et câbles,
- opérations de raccordement et mise en service locale des équipements, incluant l'ensemble des équipements nécessaires à la communication avec le PC Hyrondelle qu'ils soient ou non fournis par le titulaire (le paramétrage des part-feux, VPN, routeurs ADSL, commutateurs, liaison wifi, convertisseurs de média, injecteurs PoE...),
- recettes site des matériels faisant l'objet du marché,
- participation aux essais de fonctionnement à distance de chaque équipement depuis le PC Hyrondelle via le Frontal vidéo,
- tests de fonctionnement de l'ensemble des réalisations.

ARTICLE - VII.2.2. - Documentation

- l'entreprise complétera les dossiers de demande d'autorisation en préfecture d'implantation d'installations de vidéo surveillance (conformément à la loi 95-73 du 21/01/95 et au décret n°96-926 du 17/10/96) avec les prises de vues définitives saisies au piquetage,

- établissement des plans avant-pose,
- études de conception détaillées en lien avec l'implantation des massifs d'ancrage,
- notices techniques de mise en service, d'utilisation et de maintenance,
- notices techniques de mise en service, d'utilisation et de maintenance à fournir également plastifiées dans chaque armoire (à équiper également d'un porte-document),
- plans d'exécution et d'installation,
- plans de récolement.

ARTICLE VII.3. - Spécifications fonctionnelles

ARTICLE - VII.3.1. - Généralités

Un site de vidéo-surveillance se décompose en plusieurs sous-ensembles :

- une structure mécanique supportant la caméra,
- ensemble de prise de vue composé d'une caméra fixée sur une tourelle mobile,
- un équipement de transmission,
- un dispositif d'énergie,
- un support inox ou aluminium contenant les connecteurs placés entre la caméra et son mât.

ARTICLE - VII.3.2. - Disponibilité – Maintenabilité

ARTICLE - VII.3.2.1 - Disponibilités

La disponibilité du système vidéo doit être mensuellement au minimum de 0,98.

Ce taux de disponibilité (TD) sera calculé selon les règles suivantes :

$$TD = 1 - [\text{Durée de défaut calculée (DDC)} / \text{Durée totale (DT)}]$$

La durée de défaut calculée est obtenue par la somme des durées de défaut de chaque équipement (temps entre alerte à l'entrepreneur et remise en service – temps T) pondéré d'un ratio (R) défini comme suit :

Équipements	Niveau de panne		Ratio
Vidéo-surveillance	En extérieur	Défaut d'image sur une caméra, les autres images des caméras adjacentes restent accessibles	0,02
		Défaut d'image sur plusieurs caméras adjacentes	0,1

ARTICLE - VII.3.2.2 - Maintenabilité

L'aptitude à la maintenance des installations techniques sera déterminée par l'analyse multi-critères portant sur les éléments suivants :

- démontage et remontage des pièces électriques et mécaniques,

- changement des dispositifs de protection et de coupures électriques (disjoncteurs, sectionneurs, disjoncteurs – sectionneurs, etc.),
- accessibilité des coffrets électriques, des borniers de raccordement et boîtes à bornes étanchéité, fiabilité et intégrité (capacité de signaler une panne) des équipements, des appareils de mesure et de contrôle...
- qualité et clarté des documents d'aide à la maintenance.

Dans tous les cas, l'échange d'équipement défaillant sera réalisé en moins d'une heure à compter de l'heure d'arrivée à pied d'œuvre de l'équipe de maintenance.

ARTICLE VII.4. - Spécifications techniques

ARTICLE - VII.4.1. - Modalités d'acceptation des matériels

L'ensemble des matériels proposés sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Pour tout matériel dont la fourniture est à sa charge, l'Entreprise fournira toutes les justifications précisant que ce matériel est bien conforme aux prescriptions édictées dans le présent fascicule.

L'acceptation définitive de la société n'interviendra qu'après réception des procès-verbaux de recette établis par le maître d'œuvre, des matériels (suite à bancs de tests) et acceptation du même matériel présenté pour vérification sur le chantier avant son emploi.

L'ensemble des systèmes sera fourni en état de marche complet. Les valeurs sont celles des règles de l'art et des normalisations.

Tous les câbles, cordons et accessoires nécessaires au bon déroulement du présent marché sont réputés inclus dans la prestation.

ARTICLE - VII.4.2. - Contraintes d'environnement – influences externes

Les performances des équipements, les conditions d'installation et la conservation des matériels devront satisfaire aux conditions suivantes (la codification est celle des normes internationales ou européennes).

ARTICLE - VII.4.2.1 - Environnement

- Conditions climatiques
 - équipements situés à l'air libre : $-40^{\circ} \text{ C} < T < + 60^{\circ} \text{ C}$,
- Hygrométrie
 - code AB4 pour Humidité Relative ($5 \% < \text{HR} < 95 \%$),
 - les éléments ne supportant pas ces conditions extrêmes seront nécessairement protégés en conséquence,
- Présence d'eau
 - équipements situés à l'air libre : code AD5,
 - équipements situés dans les locaux : code AD2,
- Présence de corps solides

- équipements situés à l'air libre : code AE4,
- équipements situés dans les locaux : code AE3,
- Présence de substances corrosives ou polluantes
 - pour tous les équipements autres que ceux installés dans des locaux, pour lesquels on retiendra au minimum le code AF2, les conditions d'environnement sont code AF4 (conditions particulières : brouillard salin, gaz d'échappement des véhicules, etc.),
- Contraintes mécaniques
 - pour les chocs mécaniques (sauf câbles) : code AG4 (IK10) pour la tourelle,
 - pour les vibrations : code AH2,
- Présence de flore ou de moisissures
 - tous les équipements devront correspondre au code AK2,
- Présence de faune
 - tous les équipements devront correspondre au code AL2,
- Influences électromagnétiques, électrostatiques et ionisantes
 - tous les équipements devront correspondre au code AM1,
 - compatibilité électromagnétique : Exigence EMC,
 - immunité : EN50082-1,
 - émission : EN50081-1,
- Effets sismiques
 - tous les équipements devront correspondre au code AP2,
- Rayonnements solaires
 - tous les équipements extérieurs situés à l'air libre devront correspondre au code AN1,
- Foudre, surtension, tensions électriques induites
 - tous les équipements devront correspondre au code AQ3,
 - l'Entreprise prendra toutes les précautions nécessaires pour protéger au maximum les installations par la mise en place impérative de parafoudres « énergie » et de parafoudres « transmission » dont les caractéristiques seront parfaitement adaptées aux matériels à protéger,
- Tenue aux vents (AR – AS)
 - les matériels exposés aux vents devront répondre au code AS3,
- Présence de graffitis
 - tous les équipements devront être équipés de dispositifs anti-graffitis,
 - ce dispositif sera validé au niveau du dossier d'étude par le maître d'œuvre.

ARTICLE - VII.4.2.2 - Utilisation

- Compétence des personnes (BA)

Code BA1 pour les équipements extérieurs.

Nota : Toutes les armoires et tous les coffrets seront fermés par serrure à clef (numéro de clef 1242E).

Code BA4 pour les équipements en site technique.

- Résistance électrique du corps humain (BB)

Code BB3

- Contact des personnes avec le potentiel de la terre (BC)

Code BC3

- Évacuation des personnes en cas d'urgence

Code BD1

- Nature des matières traitées ou entreposées

Code BE1

ARTICLE - VII.4.2.3 - Tenue électrique des équipements

Les performances des équipements électriques alimentés par le réseau EDF devront être assurées dans une plage de variation de :

230 V (-10 % à + 10 %), à 50 Hz (± 1 Hz)

Les micro-coupures du réseau EDF d'une durée inférieure à 100 ms devront rester sans effet sur le fonctionnement du système et n'entraîner aucune dégradation des performances des équipements.

Leur fonctionnement ne doit pas être perturbé par :

- les parasites industriels,
- les perturbations radio-électromagnétiques.

Le titulaire aura à charge de solutionner techniquement tout litige éventuel.

Les équipements alimentés en énergie électrique (autre que très basse tension), disposés sur le domaine public et faisant partie d'une même installation seront reliés à la terre de façon équipotentielle. Le régime de neutre retenu sera le régime TT (neutre à la terre).

ARTICLE - VII.4.2.4 - Actions d'exploitation

- Charges de vent

L'ensemble des équipements (mât, massif...) et leur fixation et ancrage sera dimensionné pour résister aux effets du vent selon les Règles Neige et Vent (référence DTU P 06-002 avril 2000) en considérant :

Zone III / site exposé

- Charges de neige

L'ensemble des équipements (panneaux, support, massif...) et leur fixation et ancrage sera dimensionné pour résister aux effets de la neige selon les Règles Neige et Vent (référence DTU P 06-002 avril 2000) en considérant :

Zone IIb / altitude de l'équipement considéré

- Charges d'exploitation (maintenance)

Pour les armoires, il sera intégré pour le dimensionnement des fixations, en plus des effets du vent, une force horizontale de 150 daN (non pondérée) en partie haute de l'armoire.

- Effets de la température

Les effets de variation de température seront définies en considérant une plage température de +27° / -27° par rapport à la température de fabrication.

ARTICLE - VII.4.2.5 - Contraintes générales

Les implantations des mâts devront respecter les volumes de protection par rapport aux spécifications EDF (1 m – BT, 3 m – HT).

ARTICLE - VII.4.2.6 - Sauvegarde des paramétrages équipements

Dans le cas de coupure secteur, les équipements mis en place dans le cadre du présent marché devront conserver leur configuration.

ARTICLE - VII.4.3. - Ensemble de prise de vue

Cet ensemble de prise de vue sera installé en extérieur. Il est composé des sous-ensembles suivants :

ARTICLE - VII.4.3.1 - Caméra

- Norme des signaux vidéo pour caméra IP

Signal vidéo numérique de type IP, résolutions disponibles 1280 × 720 et 1920 × 1080, sortie sur fiche Ethernet Base-T ou module SFP.

- Norme de compression

Les caméras devront être capable de fournir des flux H264 et H265 en résolution 1080p, deux flux d'encodage différents en simultané en 25 images par seconde au minimum.

- Mécanique

L'ensemble de prise de vue mobile sera d'un indice de protection minimal IP68, elle sera équipée d'un dispositif de chauffage, d'anti-buée et de dégivrage.

Ces caméras devront fonctionner dans la plage de température extérieure comprise entre -40°C et +60 °C.

- Sensibilité

Cette caméra possédera un mode de fonctionnement jour et nuit.

Pour cela :

- en mode jour, elle doit être sensible à une illumination minimum de 0,007 lux,

- en mode noir, elle doit être sensible à une illumination minimum de 0,0013 lux.
- Résolution

Au minimum, les capteurs des caméras doivent compter 1920 colonnes et 1080 lignes de pixels.

- Rapport signal/bruit

Minimum 55 dB .

- Texte d'incrustation

Un texte de 16 caractères minimum sera mémorisé au niveau de la caméra pour être ajouté à l'image par insertion. La position du texte sera paramétrable sur la totalité de l'image.

ARTICLE - VII.4.3.2 - Objectif / zoom

La caméra mobile sera équipée d'un zoom optique d'un rapport minimal de 30 minimum et d'un zoom numérique de rapport minimum de 12.

ARTICLE - VII.4.3.3 - Mobilité

Le mécanisme de déplacement de la caméra mobile autorisera la mobilité suivante :

- panoramique horizontal : 360° sans fin,
- panoramique vertical : -55° à +90°.

Les vitesses de déplacement seront variables dans la plage 0,2° par seconde à 90° par seconde.

La précision de positionnement selon les deux axes doit être meilleure que 0,5 degré.

Le mécanisme de déplacement de la caméra fixe autorisera en mode maintenance la mobilité suivante :

- panoramique horizontal : 360°,
- panoramique vertical : -95° à +95°,
- positionnement de la caméra (PTRZ) motorisé à distance.

ARTICLE - VII.4.3.4 - Compatibilité électromagnétique

La caméra devra être protégée efficacement contre les interférences électromagnétiques dans une gamme de fréquence supérieure au GHz.

ARTICLE - VII.4.3.5 - Alimentation électrique

Les caméras mobiles seront alimentées directement en POE++ (norme IEEE802.3bt, type 3), elles seront équipées d'une seconde entrée d'alimentation, permettant une bascule de la source PoE à la seconde source sans interruption.

La génération du courant continu se fera donc au niveau de l'armoire de la caméra.

ARTICLE - VII.4.3.6 - Protection contre les chocs électriques

La caméra et les câbles filaires associés doivent impérativement être protégés contre les surtensions telles que celles engendrées par la foudre. Les dispositions suivantes sont à adopter pour toutes les caméras installées en extérieur :

- choix du schéma de neutre de l'alimentation et transmission type TN-S, avec des connexions à la terre les plus courtes possibles,
- réduction des surfaces de boucles entre les câbles d'alimentation et de transmission,
- raccordement avec une continuité complète des écrans entre tous les équipements,
- parafoudres adaptés sur signal vidéo et télécommandes.

ARTICLE - VII.4.3.7 - Télémétrie

La télémétrie doit assurer les fonctions minimales suivantes :

- les commandes de la caméra : site, azimuth, zoom, etc.,
- les pré-positionnements,
- les masquages vidéo (traitement particulier pour certaines zones de l'écran).

Préposition

Pour les caméras mobiles un minimum de seize prépositions (zoom, site et azimuth) seront mémorisables sur les caméras mobiles.

Après rappel, l'erreur de précision sur le positionnement sera au plus égale à l'erreur de positionnement de chaque direction.

Les prépositions seront mémorisées même en cas de coupure secteur dès remise sous tension la caméra se remettra en préposition 1 (préposition principale).

La définition des prépositions sera possible :

- en pied de mât au niveau d'une prise de maintenance,
- depuis le PC Hyrondelle à travers le frontal vidéo.

Masquage

Afin d'être en conformité avec la loi 95-73 du 21 janvier 1995 (décret d'application 22 octobre 1996), des masques seront mis en œuvre sur les images afin d'interdire la visualisation de zones privées telles que l'intérieur des immeubles, etc.

Au minimum trente-deux zones seront disponibles sur une caméra avec possibilités d'en avoir huit sur une même image. En fonction des mouvements de la tête orientable et du zoom, les coordonnées de sommets des rectangles de masquage seront recalculées à chaque instant pour tenir compte des changements de perspective.

L'entreprise précisera dans son offre, si les masques sont de type opaque ou translucide (la scène est rendue floue).

La définition des zones de masquage sera possible :

- en pied de mât au niveau d'une prise de maintenance,
- depuis le PC Hyrondelle à travers le frontal vidéo.

Protocole

Le protocole de télémétrie sera le Pelco D.

Interface de raccordement

Il est rappelé que dans le cadre du présent marché, l'entreprise doit :

- assurer le transport des IP,
- permettre, au niveau de chaque armoire en pieds de mât, un réglage total de l'ensemble vidéo (télémétrie + caractéristiques des caméras),
- l'entreprise doit faire sienne de toute contrainte de distance concernant :
 - la communication entre les armoires où seront installés les switchs IP et les ensembles vidéos,
 - toute perturbation de la transmission liée au milieu potentiellement très perturbée.

Tout matériel et accessoire nécessaire au bon fonctionnement de l'installation est à fournir par l'entreprise et réputé inclus dans le prix des ensembles vidéo.

ARTICLE - VII.4.3.8 - Maintenabilité

Afin de faciliter les opérations de maintenance rapide par un remplacement de l'ensemble complet de prise de vue, un connecteur Base-T ou module SFP doit être inséré dans l'embase (support inox ou aluminium contenant les connecteurs placés entre la caméra et son mât). Celle-ci devra au minimum être de 12 cm de haut et d'un diamètre de 13 cm, avec un trou de filetage M25.

Le titulaire du marché doit démontrer dans son mémoire technique comment sa proposition répond à cette fonctionnalité.

CHAPITRE VIII STATION MÉTÉOROLOGIQUE

ARTICLE VIII.1. - Documents réglementaires et normatifs

La fabrication, l'installation, l'alimentation et la mise en service de la station de météorologie routière devront respecter les normes et règlements énumérés ci-après :

- arrêté ministériel du 29 juin 1995 relatif à l'homologation des stations routières des systèmes d'aide à la décision hivernale (SAD-SH),
- annexe à l'arrêté du 29 juin 1995 : Cahier des charges relatif aux modalités d'homologation,
- organisation Mondiale de la Météorologie n° 8, 1996 – Guide des instruments et des méthodes d'observation Météorologiques,

- dictionnaire de l'entretien routier – Volume 4 : Viabilité Hivernale – METL / Observatoire National de la Route,
- note technique n° 35 – Classification d'un site – nov.1999 – Météo France / Direction des Systèmes d'Observation,
- norme NF P 99-302 : « Information et exploitation routière. Protocole de transmission de données routières alphanumériques »,
- norme XP P 99-306-1 : « Unités de détection et détecteurs mono-couloir à radar Doppler-Fizeau » – Partie 1 : Caractéristiques,
- norme NF P 99-320 : « Météorologie routière – Recueil des données météorologiques et routières »,
- norme NF P 99-321-1 : « Information et exploitation routières – Dispositifs de recueil de données météorologiques routières – partie 1: Spécifications »,
- norme NF P 99-324 : « Information et exploitation routières – Dispositifs de recueil de données météorologiques routières – Format des données échangées »,
- norme NF P 99-332 : « Information et exploitation routières – Protocole de transmission de données routières alphanumériques – Essais des équipements dynamiques routiers »,
- norme NF P 99-340 : « Information et exploitation routières – Langage de commande routier – Règles générales et bibliothèques », et NF P 99-340-1 : « Information et exploitation routières – Langage de commande routier – Partie 1 : adaptation IP » concernant le Langage de Commande Routier (LCR),
- norme NF P 99-346 : « application du LCR aux stations de météo routières »,
- norme NF EN 573 (NF A02-120) : Aluminium et alliages d'aluminium – composition chimique et forme des produits corroyés,
- norme NF C 01-195/A1 : Vocabulaire électrotechnique chapitre 195 : mise à la terre et protection contre les chocs électriques,
- norme NF EN 60 529/A1 (NF C 20-010/A1) : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP),
- norme NF EN 61 140/A1 (NF C 20-030/A1) : Protection contre les chocs électriques – aspects communs aux installations et aux matériels,
- norme NF EN 50 274 (NF C 63-474) : Ensembles d'appareillage à basse tension – protection contre les chocs électriques – protection contre le contact direct involontaire avec des parties actives dangereuses,
- norme NF C15-100COMPIL : « Installations électriques basse tension » et ses compléments,
- norme UTE C 15-443 : « Protection contre la foudre »,
- norme NF C 17-100 F1 à F5 : « Protection contre la foudre, installation de paratonnerres »,
- normes série NF C 63 : « Appareillage électrique à basse tension »,
- norme NF EN 61000-6-3/A1 : « Compatibilité électromagnétique »,

- norme NF P 98-115 : « Assises de chaussées – Exécution des corps de chaussées – Constituants – Composition des mélanges et formulation – Exécution et contrôle »,
- norme XP P94-160-5 : « Sols : reconnaissance et essais – Auscultation d'un élément de fondation – Partie 5 : méthodes par diffusion nucléaire à rayonnement gamma »,
- norme NF EN 13 242+A1 « Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées »,
- norme NF P 18-545 : « Granulats – Éléments de définition, conformité et codification ».

Ces normes et règlements étant fréquemment révisés, modifiés et complétés, soit par additifs, soit par des publications nouvelles, les références qui figurent ci-avant sont données sous réserve que toutes les modifications ou nouvelles normes et règles soient automatiquement appliquées dès leur mise en vigueur.

ARTICLE VIII.2. - Définition des prestations et spécifications fonctionnelles

ARTICLE - VIII.2.1. - Spécifications fonctionnelles de la station de recueil de données météorologiques routières

ARTICLE - VIII.2.1.1 - Données à recueillir

Le système doit recueillir les données suivantes :

- paramètres climatiques :
 - température et hygrométrie de l'air sous abri (précision $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ et $\pm 1,5\%\text{HR}$),
 - calcul de la température de rosée,
 - précipitation (nature et intensité),
- paramètres de chaussée :
 - température de surface (précision $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$),
 - température sous chaussée à -4 cm (précision $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$),
 - calcul de la température de congélation (capteur passif faible consommation),
 - état de surface de la chaussée :
 - Sec,
 - Humide,
 - Mouillé,
 - Ruisselant,
 - Givré,
 - Verglacé,
 - Enneigé,
 - Humide salé,

- Mouillé salé.
- teneur en saumure (pourcentage de fondant). Lors de la réception de la station, le système devra être capable de mesurer la concentration en sel quelle que soit la température de surface de la chaussée.

Le titulaire devra impérativement fournir un certificat de conformité sur la mesure des états de surface délivré par un laboratoire d'essai des ponts et chaussées.

ARTICLE - VIII.2.1.2 - Performances de la station

La station doit être capable de supporter les extensions nécessaires pour l'ajout de capteurs supplémentaires.

ARTICLE - VIII.2.1.3 - Unité de Mesure et de Traitement (UMT) de la station

Signalisation visuelle de l'UMT

L'UMT dispose de signalisation permettant de s'assurer visuellement de l'existence d'échanges avec le PC de Gestion Trafic (led clignotante présence de réseau). Par ailleurs, elle dispose de la signalisation visuelle permettant au mainteneur de s'assurer de son bon fonctionnement.

Une attention particulière sera portée à toute la signalisation de défauts et à son adéquation à établir des diagnostics rapides et fiables. Il est acceptable que cette signalisation soit restituée au travers d'un accessoire externe à la station (boîtier ou terminal de maintenance).

Chargement de configuration de l'UMT

Un logiciel installé sur un terminal portable, doit permettre en local comme à distance :

- la création d'une configuration de manière conviviale par le biais d'une interface graphique,
- l'édition au format LCR de la configuration ainsi créée pour vérification/modification,
- le téléchargement de la configuration PC => UMT en local (port RS 232),
- le téléchargement de la configuration UMT ==> PC en local ou à distance pour vérification de la prise en compte d'une nouvelle configuration ou pour le chargement d'une configuration déjà existante,
- le signalement de la complétude du transfert ou les défauts ayant conduit à l'échec,
- l'interprétation de toutes les informations transmises par les UMT déjà en service, et cela quel que soit le constructeur (dans la limite du respect du LCR),
- la mise à l'heure de la station. Ce mode permet la mise à l'heure de l'UMT à partir de l'horloge interne du micro-ordinateur portable,
- le dialogue LCR en local ou à distance (mode protégé) avec une UMT par le biais d'une fenêtre « terminal ».

Les commandes « propriétaires » ne doivent pas entraver ces processus. Les adresses RGS de chaque UMT seront définies par le maître d'ouvrage et transmises à l'entreprise qui se chargera de l'implémentation du paramètre COD=xxxxx.y pour chaque UMT.

ARTICLE VIII.3. - Spécifications constructives et conditions générales d'exécution des travaux

La station de météorologie routière à déployer dans le cadre de ce marché sera conforme aux spécifications particulières listées ci-dessous :

- station à UC unique,
- le titulaire de marché est libre d'intégrer les équipements à l'armoire mono-application présente dans l'enclos.

ARTICLE - VIII.3.1. - Contraintes d'environnement – Influences externes

Les performances des équipements, les conditions d'installation et la conservation des matériels devront satisfaire aux conditions suivantes (la codification est celle des normes internationales ou européennes).

ARTICLE - VIII.3.1.1 - Environnement

Conditions climatiques

- équipements situés à l'air libre : codes AA7 ($-25\text{ °C} < T < +55\text{ °C}$),
- équipements situés dans les locaux : code AA4 ($-5\text{ °C} < T < +40\text{ °C}$),
- hygrométrie : code AB4 pour Humidité Relative ($5\% < HR < 95\%$).

Les éléments ne supportant pas ces conditions extrêmes seront nécessairement protégés en conséquence.

Présence d'eau

- équipements situés à l'air libre : code AD5,
- équipements situés dans les locaux : code AD2.

Présence de corps solides

- équipements situés à l'air libre : code AE4,
- équipements situés dans les locaux : code AE3.

Présence de substances corrosives ou polluantes

Pour tous les équipements autres que ceux installés dans des locaux, pour lesquels on retiendra au minimum le code AF2, les conditions d'environnement sont code AF4 (conditions particulières : brouillard salin, gaz d'échappement des véhicules, etc.).

Contraintes mécaniques

- pour les chocs mécaniques (sauf câbles) : code AG2,
- pour les vibrations : code AH2.

Présence de flore ou de moisissures

- tous les équipements devront correspondre au code AK2

Présence de faune

- tous les équipements devront correspondre au code AL2

Influences électromagnétiques, électrostatiques et ionisantes

- tous les équipements devront correspondre au code AM1,
- compatibilité électromagnétique : exigence EMC
 - immunité : EN50082-1,
 - émission : EN50081-1.

Effets sismiques

- tous les équipements devront correspondre au code AP2

Rayonnements solaires

- tous les équipements extérieurs situés à l'air libre devront correspondre au code AN1

Foudre, surtension, tensions électriques induites

- tous les équipements devront correspondre au code AQ3,
- l'Entreprise prendra toutes les précautions nécessaires pour protéger au maximum les installations par la mise en place impérative de parafoudres « énergie » et de parafoudres « transmission » dont les caractéristiques seront parfaitement adaptées aux matériels à protéger.

Tenue aux vents (AR – AS)

- les matériels exposés aux vents devront répondre au code AS3

Présence de graffitis

- tous les équipements devront être équipés de dispositifs anti-graffitis. Ce dispositif sera validé au niveau du dossier d'étude par la Maîtrise d'œuvre.

*ARTICLE - VIII.3.1.2 - Utilisation*Compétence des personnes (BA)

- Code BA1 pour les équipements extérieurs

Nota : Toutes les armoires et tous les coffrets seront fermés par serrure à clef (numéro de clef à définir ultérieurement).

- Code BA4 pour les équipements en site technique.

Résistance électrique du corps humain (BB)

- Code BB3

Contact des personnes avec le potentiel de la terre (BC)

- Code BC3

Évacuation des personnes en cas d'urgence

- Code BD1

Nature des matières traitées ou entreposées

- Code BE1

ARTICLE - VIII.3.1.3 - Tenue électrique des équipements

Les performances des équipements électriques alimentés par le réseau EDF devront être assurées dans une plage de variation de :

- 230 V ($\pm 10\%$), à 50 Hz (± 1 Hz)

Les micro-coupures du réseau EDF d'une durée inférieure à 100 ms devront rester sans effet sur le fonctionnement du système et n'entraîner aucune dégradation des performances des équipements.

Leur fonctionnement ne doit pas être perturbé par :

- les parasites industriels,
- les perturbations radio-électromagnétiques.

Le titulaire aura à charge de solutionner techniquement tout litige éventuel.

Les équipements alimentés en énergie électrique (autre que très basse tension), disposés sur le domaine public et faisant partie d'une même installation seront reliés à la terre de façon équipotentielle. Le régime de neutre retenu sera le régime TT (neutre à la terre).

ARTICLE - VIII.3.1.4 - Contraintes générales

L'alimentation de la station devra être autonome pendant 4 jours (coupure EDF, défaut alimentation) par la mise en œuvre d'un onduleur (ou autre dispositif proposé à l'agrément du maître d'œuvre).

ARTICLE - VIII.3.1.5 - Sauvegarde des paramétrages équipements

Dans le cas de coupure secteur, les équipements mis en place dans le cadre du présent marché devront conserver leur configuration.

ARTICLE - VIII.3.2. - Spécifications techniques des armoires de stations de météorologie routière

Si le titulaire ne souhaite pas intégrer ces équipements dans l'armoire mono-application mise à disposition, l'armoire qu'il fournira devra respecter les dispositions décrites ci-dessous.

ARTICLE - VIII.3.2.1 - Généralités

L'enveloppe interne de la station sera métallique. Elle est destinée à abriter l'ensemble des composants électroniques. Elle concourt à la protection thermique et électromagnétique des éléments sensibles de la station. Elle les abrite de la poussière.

La terre de l'enveloppe interne sera reliée à celle de l'enveloppe externe et de tous les appareillages nécessaires au bon fonctionnement de la station.

L'ensemble des deux enveloppes procure à l'enveloppe interne un degré de protection contre la pénétration de corps solides étrangers égal à IP6x défini par la norme NF EN 60529 : 199210/A1 (C 20-010).

L'unité de mesure et de traitement et l'unité de détection sont disposées dans l'enveloppe interne. L'enveloppe interne est destinée uniquement à recevoir les équipements de la station.

Toutes les dispositions seront prises pour qu'on ne puisse jamais trouver d'eau (en phase liquide ou solide) à l'intérieur des enveloppes.

Pour ce faire, les enveloppes devront être équipées de dispositifs de chauffage voire de ventilation régulés et de puissance adaptée. Le dispositif de chauffage sera conçu pour éviter tout risque de brûlure par contact direct en référence à la norme NF EN ISO 13732-1 et 3 la durée de contact étant fixé à 10 secondes. Les mesures de protection du type organisation et protection individuelle ne sont pas admises. Les thermostats seront repérés par des étiquettes indiquant les températures de consignes. Les ouïes nécessaires à la ventilation seront munies de protections contre les rongeurs (grillage à mailles fines en acier inoxydable) et de filtres préservant la propreté intérieure des enveloppes.

Elles seront équipées également :

- d'un éclairage (linolite fluo) – mise en service lors de l'ouverture de la porte, par contact de porte,
 - Nota : Le contact de porte sera équipé d'un second contact raccordé sur bornier.
- d'un dispositif (type tablette) destiné à recevoir le terminal portable de maintenance permettant à l'agent de maintenance d'opérer aisément (hauteur minimale 1 m),
- le système d'alimentation secourus (chargeur + batteries), équipé d'une protection contre les courts-circuits,
- ventilation, refroidissement et chauffage pour assurer le fonctionnement quels que soient les degrés d'humidité extérieurs et pour des températures (relevées à la station de météorologie routière la plus proche) comprises entre -25 °C et +55 °C,
- d'un dispositif avec pochette contenant le schéma de l'armoire,
- des ouïes d'aération naturelle munies de filtres.

La mise en local / distance de la station de météorologie routière se fera dès la connexion du portable de maintenance sur la station.

ARTICLE - VIII.3.2.2 - Composition de l'armoire de recueil des données météorologiques

Le compartiment Alimentation

L'alimentation de la station de météorologie routière comprend :

- l'arrivée du secteur 230 V, avec disjoncteur général et protection foudre,
- un dispositif d'alimentation secourue assurant en cas d'absence secteur une autonomie de 4 jours de fonctionnement de l'ensemble de la station et des détecteurs déportés terrain (consommation 10 W sous 24 Vcc),
- les dispositifs de sectionnement, de protection contre les surtensions, les surintensités et la foudre, ainsi que les dispositifs réglementaires de protection des personnes contre les courants électriques. Ces protections comporteront un repérage littéral,
- une prise de maintenance 230 V (alimentées depuis un transformateur d'isolement) utilisables même lors d'une coupure d'alimentation de la station,
- les départs d'alimentations vers les capteurs.

L'usage de fusibles est interdit pour la distribution d'énergie.

Les disjoncteurs seront équipés de contacts SD.

Une étiquette « A COUPER AVANT TOUTE INTERVENTION » sera posée à côté du disjoncteur général.

L'équipement de Télécommunications (modem 3G/4G)

Le rapatriement des données depuis la station de météorologie routière se fera via un modem.

Il est nécessaire d'assurer une procédure de reconnexion automatique au réseau lors une perte de connexion quelle que soit son origine. Les spécificités du modem choisi seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

ARTICLE - VIII.3.3. - Spécifications constructives des capteurs

ARTICLE - VIII.3.3.1 - Caractéristiques techniques des capteurs

Les capteur sont sans fil.

Les détecteurs et capteurs doivent être conformes aux préconisations de la norme NF P 99-321-1.

ARTICLE - VIII.3.3.2 - Réalisation des capteurs

La réalisation des capteurs (profondeurs, largeur des saignées...) doit respecter les préconisations de la norme NF P-99-321-1.

Le produit de rebouchage sera mis en œuvre à chaud et de caractéristiques conforme à la norme NF P 99-301.

Les détecteurs doivent disposer en entrée d'un transformateur d'isolement et d'un dispositif parafoudre permettant d'écouler à la terre les surtensions.

ARTICLE - VIII.3.3.3 - Implantation des capteurs

Le capteur de chaussée sera implanté sur la voie la plus exposée au gel.

La disposition des raccordements prendra en compte les réseaux de canalisation de la DIRCE préexistants.

Le génie civil nécessaire à ces traversées de chaussée est réalisé dans le cadre du présent marché (traversée pour chemin de câble ou sciage).

ARTICLE - VIII.3.4. - Raccordement Énergie / prise de terre / Identification

ARTICLE - VIII.3.4.1 - Raccordement énergie

Dans le cadre du marché, le raccordement électrique de la station de météorologie routière à partir du compartiment distribution d'énergie des armoires est à réaliser par l'entreprise.

ARTICLE - VIII.3.4.2 - Raccordement à la terre

La prise de terre sera réalisée dans le cadre du présent marché. Elle sera mise à disposition sur une barrette de terre. La valeur ohmique de la prise de terre devra être inférieure à 50 ohms.

Toutes les structures métalliques (support, grillage, glissière...) seront raccordées à la barrette de terre (équipotentialité conforme à la NF C15.100).

La terre du parafoudre sera raccordée à la barrette de terre le plus direct possible sans courbure brusque par un câble isolé de couleur différente et de section conforme à la norme NF C15.100.

La mise à la terre des armoires de détection déportée se fera par 3 piquets de terre. Pour les coffrets déportés, la mise à la terre se fera par 1 piquet.

ARTICLE - VIII.3.4.3 - Identification de la station

Étiquetage

Tous les matériels, qu'il s'agisse de câbles, d'armoires, de baies, de coffrets, de racks, de cartes, de borniers ou de bornes, seront repérés par étiquetage.

Le principe de repérage sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre. Il devra être clair, cohérent et non ambigu. Les codes de repérage seront précisément reportés dans la documentation.

Dans le cas général, les étiquettes seront gravées. La gravure sera bicolore avec un contraste maximum. La fixation des étiquettes par collage est interdite.

Pour le repérage des câbles, les étiquettes sur collier plastique seront manuscrites au feutre indélébile. Les emplacements des étiquettes seront choisis de manière à rendre le libellé aisément lisible, sans nécessité de démontage ou de déplacement de matériels.

Identification des sous-ensembles de la station

Chaque sous-ensemble devra être muni d'une plaque d'identification qui devra au minimum porter les indications suivantes :

- nom du constructeur,

- numéro de série,
- référence du marché,
- date de fabrication.

Identification fonctionnelle de l'équipement

La station disposera d'une identification fonctionnelle. Elle sera réalisée à l'aide d'un film adhésif rétro-réfléchissant fixé sur la face externe de l'enveloppe.

ARTICLE - VIII.3.5. - Spécifications constructives du génie civil

Cette prestation inclut tous les travaux de génie civil : percement, scellement, fixation de câble et support, muret ou rambarde de protection, glissière de sécurité, etc. Elle comprend aussi la fourniture et le transport des matériaux sur les sites de chaque ouvrage.

Cette prestation implique une reconnaissance et un piquetage préalable de tous les sites recevant les stations de météorologie routière.

Dans la mesure du possible, il sera utilisé les infrastructures passives d'accueil existantes (réseaux pour le déploiement de la fibre optique, traversée existante...).

ARTICLE - VIII.3.6. - Spécifications constructives des câbles

Pour mémoire, les câbles utilisés sont de type :

- pour l'énergie (EDF) : câble type U 1000 R2V de section suffisante en fonction de la puissance nécessaire à la station et de la distance du point d'alimentation.

ARTICLE - VIII.3.7. - Disponibilité – Maintenance

La disponibilité du système de recueil des données météorologiques doit être mensuellement au minimum de 0,98. Ce taux de disponibilité (TD) sera calculé selon les règles suivantes : $TD = 1 - [\text{Durée de défaut calculée (DDC)} / \text{Durée totale (DT)}]$

La durée de défaut calculée est obtenue par la somme des durées de défaut de chaque équipement (temps entre alerte à l'entrepreneur et remise en service – temps T) pondéré d'un ratio (R) défini comme suit :

Équipements	Niveau de panne	Ratio
Station de météorologie routière	Fonctionnement partiel d'une station (Panne d'un capteur)	0,1
	Panne générale d'une station	0,2

Par exemple :

Si sur 1 mois, il y a eu comme dysfonctionnement :

- panne sur un frontal avec rétablissement au bout de 72 heures,

- panne générale sur une station de 48 heures.

On obtient pour le mois concerné un taux de disponibilité de :

$$1 - \frac{[(72 \times 0,1) + (48 \times 0,2)]}{[(365 \times 24 \text{ h}) / 12 \text{ mois}]} = 0,977$$

Dans le cas de non-conformité du taux de disponibilité pendant la période de garantie sur un trimestre, cette période sera prolongé de 3 mois.

CHAPITRE IX **ANNEXES**

- fiches techniques équipements,
- note relative aux éléments attendus pour la constitution des DOE des équipements dynamiques de la DIR CE.

DCE ACE

ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

Fiches équipements

Préambule

Dans les fiches équipements fournies de ce document, les linéaires mentionnés sont fournis à titre indicatif afin de faciliter l'appréhension du contexte et des travaux attendus.

En aucun cas, ces éléments ne peuvent suffire à apprécier et dimensionner précisément les travaux et leur environnement.

PMV

- Fiche n° 1 : PMV_N102_01_PR007+0285
- Fiche n° 2 : PMV_N102_02
- Fiche n° 3 : PMV_D86_01_PR99

Caméras

- Fiche n° 4 : CAM_N102_PT208
- Fiche n° 5 : CAM_N102_PT120
- Fiche n° 6 : CAM_N102_PT41

Autres équipements

- Fiche n° 7 : SMR_N102_PT208

Fiche n° 1 : PMV_N102_01_PR007+0285

Localisation	
<u>Axe</u> : N102	<u>Sens</u> : direction Buis d'Aps
<u>PR</u> : 7+285	<u>Nom courant</u> : PMV Alba

Caractéristiques des voies	
Nombre de voies : 2 × 1	Vitesse : 80 km/h
TPC : sans	Accotements : non revêtu
Accessibilité maintenance : parking à côté de l'arrêt de bus 50 m en amont.	

Objectifs
<ul style="list-style-type: none">• informer les usagers sur la déviation du Teil et la RN102 en direction de Montélimar,• donner des indications concernant la mise en place de déviations en niveau du giratoire.

Caractéristiques et conditions d'implantation
<p><u>Type de l'équipement à poser :</u></p> <p>Haut-mât laissant un tirant d'air de 6 m équipé d'un PMV grande gamme (caractères de 250 mm) composé de 4 lignes de 15 caractères, d'un pictogramme grande gamme avec panonceau 9 caractères et de deux feux d'alerte de 200 mm de diamètre.</p> <p><u>Implantation / Génie civil :</u></p> <p>Hors marché : mise en place d'un dispositif de retenue pour la protection du nouvel obstacle constitué par le PMV. Le mode d'exécution des travaux de génie civil doit tenir compte du fait que les dispositifs de retenue sont en place.</p> <ul style="list-style-type: none">• réalisation d'un fonçage dirigée (d'environ 13 m) équipé, d'une part, de 2 fourreaux PEHD liséré vert Ø30 mm entre la L3T à poser et la 2LT en sens opposée en pied de PMV existant et, d'autre part, de 2 fourreaux TPC rouges Ø63 mm entre la L3T à poser et le pied de talus,• réalisation d'une tranchée en prolongement du fonçage dirigé pour prolonger les 2 fourreaux TPC rouges Ø63 mm provenant de la L3T jusqu'à la logette en haut de talus,• mise en place 2 fourreaux TPC verts Ø63 mm et 2 fourreaux TPC rouges Ø63 mm entre la chambre de tirage L3T à poser et le fût du futur PMV,• réalisation du massif destiné à l'ancrage du fût du PMV,• pose de la chambre de tirage L3T à l'extrémité du massif.

Caractéristiques et conditions d'implantation

Travaux de tirage de câbles :

Tirage et raccordement du câble d'alimentation $2 \times 10 \text{ mm}^2$ (à étiqueter DIRCE EN2x10 PMV-ALBA PDL) entre l'armoire mono-application et la logette.

Travaux sur structure et équipements :

- pose du PMV,
- équiper la logette de deux départ et d'un dispositif de réarmement automatique,
- mettre en place dans le PMV d'un routeur 3G (Westermo GW1042W-X-QFR-Dcn0936) et ses alimentations (Hirschmann RPS30). Ce routeur et ses alimentations sont fournis par la DIRCE.

Fiche n° 2 : PMV_N102_02

Localisation	
<u>Axe</u> : D86 actuelle (future RN102)	<u>Sens</u> : direction Privas
<u>PR</u> :	<u>Nom courant</u> : PMV Grimolles Sud

Caractéristiques des voies	
Nombre de voies : 2 × 1	Vitesse : 80 km/h
TPC : sans	Accotements : BDD revêtue + GBA
Accessibilité maintenance : chemin d'exploitation parallèle à la voie	

Objectifs
<ul style="list-style-type: none">• informer les usagers sur la déviation du Teil et la RN102 en direction d'Aubenas et l'accès à Montélimar,• donner des indications concernant la mise en place de déviations en niveau du giratoire.

Caractéristiques et conditions d'implantation
<p><u>Type de l'équipement à poser :</u></p> <p>Haut-mât laissant un tirant d'air de 6 m équipé d'un PMV grande gamme (caractères de 250 mm) composé de 4 lignes de 15 caractères, d'un pictogramme grande gamme avec panonceau 9 caractères et de deux feux d'alerte de 200 mm de diamètre.</p> <p><u>Implantation / Génie civil :</u></p> <p>Le mode d'exécution des travaux de génie civil doit tenir compte du fait que les dispositifs de retenue (GBA) sont en place.</p> <ul style="list-style-type: none">• mise en place 2 fourreaux TPC verts Ø63 mm et 2 fourreaux TPC rouges Ø63 mm entre la chambre de tirage L3T à poser à proximité du massif et le fût du futur PMV,• réalisation du massif destiné à l'ancrage du fût du PMV à environ 100 m du giratoire,• pose de la chambre de tirage L3T à l'extrémité du massif,• pose d'une chambre de tirage L3T à proximité de la logette,• réalisation d'une tranchée d'environ 70 m équipée d'un fourreau PEHD lissé vert Ø30 mm et de 2 fourreaux PEHD lissé rouge Ø80 mm entre les 2 L3T,• réalisation d'une tranchée équipée de 2 fourreaux TPC rouge Ø63 mm pour la liaison entre la L3T en pied de logette et la logette,• réalisation d'un escalier béton avec main courante (environ 10 m) pour franchir le talus et rejoindre le PMV depuis le chemin d'exploitation.

Caractéristiques et conditions d'implantation

Travaux de tirage de câbles :

Tirage et raccordement du câble d'alimentation $2 \times 25 \text{ mm}^2$ (à étiqueter DIRCE EN2x25 PMV-ROCHE-S PDL) entre l'armoire mono-application et la logette (environ 90 m).

Travaux sur structure et équipements :

- pose du PMV,
- équiper la logette d'un dispositif de réarmement automatique,
- mettre en place dans le PMV un routeur 3G (Westermo GW1042W-X-QFR-Dcn0936) et ses alimentations (Hirschmann RPS30). Ce routeur et ses alimentations sont fournis par la DIRCE.

Fiche n° 3 : PMV_D86_01_PR99

Localisation	
<u>Axe</u> : D86	<u>Sens</u> : direction Montélimar
<u>PR</u> : 99	<u>Nom courant</u> : PMV Grimolles Nord

Caractéristiques des voies	
Nombre de voies : 2 × 1	Vitesse : 90 km/h
TPC : sans	Accotements : BDD revêtue + GBA
Accessibilité maintenance : chemin de la Lône	

Objectifs
<ul style="list-style-type: none">• informer les usagers sur la déviation du Teil, la RN 102 en direction de Montélimar et d'Aubenas,• donner des indications concernant la mise en place de déviations en niveau du giratoire.

Caractéristiques et conditions d'implantation
<p><u>Type de l'équipement à poser :</u></p> <p>Haut-mât laissant un tirant d'air de 6 m équipé d'un PMV grande gamme (caractères de 250 mm) composé de 4 lignes de 15 caractères, d'un pictogramme grande gamme avec panonceau 9 caractères et de deux feux d'alerte de 200 mm de diamètre.</p> <p><u>Implantation / Génie civil :</u></p> <p>Le mode d'exécution des travaux de génie civil doit tenir compte du fait que les dispositifs de retenue (GBA) sont en place.</p> <ul style="list-style-type: none">• mise en place 2 fourreaux TPC verts Ø63 mm et 2 fourreaux TPC rouges Ø63 mm entre la chambre de tirage L3T à poser à proximité du massif et le fût du futur PMV,• réalisation du massif destiné à l'ancrage du fût du PMV à environ 700 m du giratoire,• pose de la chambre de tirage L3T à l'extrémité du massif,• réalisation d'une tranchée équipée de 2 fourreaux PEHD liséré rouge Ø80 mm entre la L3T et la logette,• réalisation d'un escalier béton avec main courante (~10 m) pour franchir le talus et rejoindre le PMV depuis le chemin de la Lône. <p><u>Travaux de tirage de câbles :</u></p> <p>Tirage et raccordement du câble d'alimentation 2 × 10 mm² (à étiqueter DIRCE EN2x10 PMV-ROCHE-N PDL) entre l'armoire mono-application et la logette. Au cas où le PMV serait</p>

Caractéristiques et conditions d'implantation

à une distance supérieure à 68 m de la logette le dimensionnement du câble sera à revoir.

Travaux sur structure et équipements :

- pose du PMV,
- équiper la logette d'un dispositif de réarmement automatique,
- mettre en place dans le PMV un routeur 3G (Westermo GW1042W-X-QFR-Dcn0936) et ses alimentations (Hirschmann RPS30). Ce routeur et ses alimentations sont fournis par la DIRCE.

Fiche n° 4 : CAM_N102_PT208

Localisation	
<u>Axe</u> : N102	<u>Sens</u> : direction Aubenas
<u>PT</u> : 208	<u>Nom courant</u> : Caméra Rochemaure Nord

Caractéristiques des voies	
Nombre de voies : 2 × 1	Vitesse : 80 km/h
TPC : sans	Accotements : BAU
Accessibilité maintenance : par l'extérieur du réseau, impasse de Chambeyrol	

Objectifs
Surveiller la forte pente et le lit d'arrêt.

Caractéristiques et conditions d'implantation
<p><u>Type de l'équipement à poser :</u></p> <p>Mât béton équipé d'un chariot sur glissière et d'un câble avec treuil et équipé de la caméra d'exploitation.</p> <p><u>Implantation / Génie civil :</u></p> <p>Le mode d'exécution des travaux de génie civil doit tenir compte du fait que les dispositifs de retenue (GBA) sont en place.</p> <ul style="list-style-type: none">• réalisation du massif destiné à l'ancrage du mât béton d'une hauteur de 10 m au-dessus de la chaussée de la RN102,• réalisation d'une dalle (dimensions cf. CCTP) pour la pose de l'armoire mono-application,• pose d'un L3T sans fond pour intercepter les fourreaux en direction de la cuve enterrée et réalisation d'une tranchée (de longueur ~2 m) équipée de 3 fourreaux TPC verts Ø63 mm et 3 fourreaux TPC rouges Ø63 mm entre la L3T et l'armoire mono-application,• réalisation d'une tranchée (de longueur ~2 m) équipée de 2 fourreaux TPC verts Ø63 mm entre l'armoire mono-application et le massif en pied de mât,• réalisation d'une tranchée (de longueur ~2 m) équipée de 2 fourreaux TPC verts Ø63 mm et 1 fourreau TPC rouges Ø63 mm entre l'armoire mono-application et le massif de la station météo,• option 2 : selon la position de la logette, réaliser une tranchée de liaison (prévoir 100 m) entre L3T et la logette équipée de 2 fourreaux PEHD liséré rouge Ø80 mm à faire pénétrer dans la L3T,

Caractéristiques et conditions d'implantation

- mettre en place une protection pour la logette si elle est exposée et non équipée d'une protection béton (poteau ou arceau métallique par exemple),
- prévoir un enclos sur dalle avec portillon pour l'ensemble des équipements (mât, armoire, station météo, L3T).

Travaux de tirage de câbles :

- tirage et raccordement du câble optique (à étiqueter DIRCE 12FO ARM-ROCHE ARM-FRAY) comportant 12 fibres (environ 3 500 m, y compris 20 m de love à mettre dans chaque K2C au droit du PT120, la fibre devra traverser la chaussée dans les deux sens et la love devra être dans la chambre L3T en pied de caméra et non dans la K2C) entre l'armoire mono-application de la caméra Rochemaure et l'armoire mono-application de la caméra Frayol,
- tirage et raccordement du câble d'alimentation $2 \times 16 \text{ mm}^2$ (à étiqueter DIRCE EN2x16 ARM-ROCHE PDL) (~3 m si logette à proximité, prévoir 100 m si option 2) entre l'armoire mono-application et la logette,
- tirage et raccordement d'un câble Ethernet (à étiqueter DIRCE ETH CAM-ROCHE ARM-ROCHE) entre l'armoire mono-application et la caméra. Le connecteur côté caméra, fournie par la DIRCE est à réaliser par le titulaire de marché. Dans l'armoire mono-application, le titulaire réalise le raccordement sur une prise femelle RJ45.

Travaux sur structure et équipements :

- pose de l'armoire mono-application,
- équiper la logette d'un dispositif de réarmement automatique,
- mettre en place dans l'armoire mono-application un tiroir fibre optique 12 FO (équipés de 12 connecteurs raccordés) et un switch (Hirschmann BRS40-8TX/4SFP) et ses alimentations (Hirschmann RPS30). Le switch et ses alimentations sont fournis par la DIRCE,
- poser le disjoncteur de protection pour la station météo,
- mettre en place la caméra (Axis Q6225-LE fournie par la DIRCE) sur le chariot,
- mettre en place dans la partie gauche de l'armoire mono-application la prise femelle RJ45 sur le rail DIN,
- mettre en place dans l'armoire mono-application l'alimentation POE (95W fournie par la DIRCE) dans la partie gauche de l'armoire mono-application, à brancher sur le bandeau de 8 prises.

Fiche n° 5 : CAM_N102_PT120

Localisation	
<u>Axe</u> : N102	<u>Sens</u> : direction Le Teil
<u>PT</u> : 120	<u>Nom courant</u> : Caméra Le Teil

Caractéristiques des voies	
Nombre de voies : 2 × 1	Vitesse : 80 km/h
TPC : sans	Accotements : BAU
Accessibilité maintenance : encoche de service	

Objectifs
Observer la forte pente.

Caractéristiques et conditions d'implantation
<p><u>Type de l'équipement à poser :</u></p> <p>Mât béton équipé d'un chariot sur glissière et d'un câble avec treuil pour le support du radar de comptage et d'une caméra d'exploitation.</p> <p><u>Implantation / Génie civil :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• réalisation du massif destiné à l'ancrage du mât béton à plus de 6 m de la voie lente,• pose du mât béton de 10 m hors sol (au-dessus du niveau de la chaussée),• réalisation d'une dalle (dimensions cf. CCTP) pour la pose de l'armoire mono-application,• poser une K2C interceptant les réseaux secs et réaliser la traversée de chaussée (~20 m) équipée de 2 fourreaux PEHD liséré vert Ø30 mm et 2 fourreaux PEHD liséré rouge Ø80 mm vers une L3T à proximité de la position du mât derrière la GBA,• réalisation d'une tranchée en terrain naturel (environ 200 m) équipée de 2 fourreaux PEHD liséré rouge Ø80 mm entre la chambre de tirage L3T et la logette,• réalisation d'une tranchée équipée de 2 fourreaux TPC verts Ø63 mm et 2 fourreaux TPC rouges Ø63 mm entre la chambre de tirage et l'armoire mono-application,• la réalisation d'une tranchée équipée de 2 fourreaux TPC verts Ø63 mm entre l'armoire mono-application et le massif en pied de mât. <p><u>Travaux de tirage de câbles :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• tirage et raccordement d'un câble optique (à étiqueter DIRCE 12FO ARM-TEIL L3T) comportant 12 fibres entre l'armoire mono-application et la boîte de dérivation dans la L3T sur le réseau principal (environ 10 m, love incluse),

Caractéristiques et conditions d'implantation

- tirage et raccordement du câble d'alimentation 2 × 25 mm² (à étiqueter DIRCE EN2x25 ARM-TEIL PDL) entre l'armoire mono-application et la logette) (~200 m),
- tirage et raccordement d'un câble Ethernet (à étiqueter DIRCE ETH CAM-TEIL ARM-TEIL) entre l'alimentation POE (fournie par la DIRCE) dans l'armoire mono-application et la caméra.

Travaux sur structure et équipements :

- pose de l'armoire mono-application,
- équiper la logette d'un dispositif de réarmement automatique,
- mettre en place dans l'armoire mono-application un tiroir fibre optique 12 FO (équipés de 12 connecteurs raccordés) et un switch (Hirschmann BRS40-8TX/4SFP) et ses alimentations (Hirschmann RPS30). Le switch et ses alimentations sont fournis par la DIRCE,
- mettre en place la caméra (Axis Q6225-LE fournie par la DIRCE) sur le chariot,
- mettre en place dans la partie gauche de l'armoire mono-application la prise femelle RJ45 sur le rail DIN,
- poser dans un disjoncteur de protection 3A pour un radar de comptage,
- mettre en place dans l'armoire mono-application l'alimentation POE (95W fournie par la DIRCE) dans la partie gauche de l'armoire mono-application, à brancher sur le bandeau de 8 prises.

Fiche n° 6 : CAM_N102_PT41

Localisation	
<u>Axe</u> : N102	<u>Sens</u> : direction Le Teil
<u>PT</u> : 41	<u>Nom courant</u> : Caméra Frayol

Caractéristiques des voies	
Nombre de voies : 2 × 1	Vitesse : 80 km/h
TPC : sans	Accotements :BAU
Accessibilité maintenance : encoche de service	

Objectifs
Surveillance du viaduc de Frayol (pente 4,5 %) et de la pente dans l'autre sens.

Caractéristiques et conditions d'implantation
<p><u>Type de l'équipement à poser :</u></p> <p>mât béton équipé d'un chariot sur glissière et d'un câble avec treuil et équipé de la caméra d'exploitation.</p> <p><u>Implantation / Génie civil :</u></p> <ul style="list-style-type: none">• réalisation du massif destiné à l'ancrage du mât béton,• pose du mât béton de hauteur 10 m hors sol (au-dessus du niveau de la chaussée),• réalisation d'une dalle (dimensions cf. CCTP) pour la pose de l'armoire mono-application,• pose d'une chambre de tirage L3T à proximité de l'armoire mono-application à raccorder à cette dernière selon CCTP,• réalisation d'une tranchée (sur environ 4 m) équipée de 2 fourreaux PEHD liséré vert Ø30 mm entre la K2C et la L3T et 2 fourreaux PEHD liséré rouge Ø80 mm entre la K1C et la L3T,• option 1 : si la logette est posée protégée par la GBA à proximité de la L3T, réaliser une tranchée de liaison entre la L3T et la logette équipée de 2 TPC rouge Ø63 mm à faire pénétrer dans la L3T,• option 2 : si la logette est posée en pied de poteau ENEDIS près du Frayol, réalisation d'une tranchée (d'environ 125 m) équipée de 2 fourreaux PEHD liséré rouge Ø80 mm entre la chambre de tirage L3T et la logette à créer sur le poteau ENEDIS,• option 3 : si la logette est posée en pied de poteau ENEDIS en amont de l'OA, réaliser une tranchée de liaison (d'environ 42 m) entre la K2C et la logette équipée de 2 fourreaux PEHD liséré rouge Ø80 mm à faire pénétrer dans la K2C,

Caractéristiques et conditions d'implantation

- la réalisation d'une tranchée (environ 2 m) équipée de 2 fourreaux : 2 TPC vert Ø63 mm entre l'armoire mono-application et le massif en pied de mât.

Travaux de tirage de câbles :

- tirage et raccordement du câble d'alimentation 2 × 25 mm² (à étiqueter DIRCE EN2x25 CAM-FRAY PDL) entre l'armoire mono-application et la logette (environ 4 m dans l'option 1 (seule option où l'armoire mono-application sera utilisable à pleine capacité), 225 m dans l'option 2 et 700 m dans l'option 3),
- tirage et raccordement d'un câble Ethernet (à étiqueter DIRCE ETH CAM-FRAY ARM-FRAY) entre l'alimentation POE (fournie par la DIRCE) dans l'armoire mono-application et la caméra.

Travaux sur structure et équipements :

- pose de l'armoire mono-application,
- équiper la logette d'un dispositif de réarmement automatique,
- mettre en place dans l'armoire mono-application un tiroir fibre optique 12 FO (équipés de 12 connecteurs raccordés) et un convertisseur de média (Hirschmann PLT40-1TX-1FX) et ses alimentations (Hirschmann RPS30). Le convertisseur de média et ses alimentations sont fournis par la DIRCE,
- mettre en place la caméra (Axis Q6225-LE fournie par la DIRCE) sur le chariot,
- mettre en place dans la partie gauche de l'armoire mono-application la prise femelle RJ45 sur le rail DIN,
- mettre en place dans l'armoire mono-application l'alimentation POE (95 W fournie par la DIRCE) dans la partie gauche de l'armoire mono-application, à brancher sur le bandeau de 8 prises.

Fiche n° 7 : SMR_N102_PT208

Localisation	
<u>Axe</u> : N102	<u>Sens</u> : direction Aubenas
<u>PT</u> : 208	<u>Nom courant</u> : Station météorologique Le Teil

Caractéristiques des voies	
Nombre de voies : 2 × 1	Vitesse : 80 km/h
TPC : sans	Accotements : BAU
Accessibilité maintenance : par l'extérieur du réseau, impasse de Chambeyrol	

Objectifs
Disposer d'un outil pour prévoir et anticiper les actions à entreprendre afin d'assurer aux usagers les meilleures conditions de sécurité et de confort, notamment par la mise en place de capteurs de chaussée sur les points les plus froids de l'axe.

Caractéristiques et conditions d'implantation
<u>Type de l'équipement à poser :</u> <ul style="list-style-type: none">• un capteur aérien Ta / Hr : mesure de la température et de l'hygrométrie de l'air sous abri,• un capteur de précipitation : mesure qualitative (nature) de la précipitation (pluie, neige...),• deux capteurs de chaussée sans fil, l'un sur le viaduc de Frayol en PT 37 et l'autre en PT 177 avec :<ul style="list-style-type: none">◦ mesure de la température de chaussée,◦ mesure de l'état de la route : sec, humide, mouillé, ruisselant, humide salé, mouillé, givré, verglacé,◦ l'indication du point de congélation et de rosée,◦ mesure de la teneur en saumure.
<u>Implantation / Génie civil :</u> <ul style="list-style-type: none">• réaliser le massif de la station météorologique au niveau des fourreaux en attente près de l'armoire mono-application,• selon la solution technique proposée par le titulaire de marché pour transmettre les données du capteur du PT177, les travaux suivants sont à prévoir :<ul style="list-style-type: none">◦ poser une K2C sans fond sur le réseau TELECOM au PT177 (endroit le plus à l'ombre),◦ poser un fourreau vert qui pénètre dans la K2C pour le raccordement de

Caractéristiques et conditions d'implantation

l'équipement de conversion du signal radio du capteur de chaussée à proximité.

Travaux de tirage de câbles :

- tirage et raccordement du câble d'alimentation 2x2,5 mm² (~5 m à étiqueter DIRCE EN2x2,5 ARM-ROCHE SMR) entre la station météorologique et l'armoire mono-application,
- selon la solution technique proposée par le titulaire de marché pour transmettre les données des capteurs, les travaux suivants sont à prévoir :
 - tirage et raccordement de la liaison (~630 m) entre la station météo et l'équipement de conversion du signal radio du capteur de chaussée PT 177,
 - tirage et raccordement de la liaison (~140 m) entre le convertisseur de média (fourni par la DIRCE) dans l'armoire mono-application ARM-FRAY PT41 et l'équipement de conversion du signal radio du capteur de chaussée PT 37,
 - tirage et raccordement de la liaison (~5 m) entre le convertisseur de média (fourni par la DIRCE) dans l'armoire mono-application ARM-ROCHE PT208 et la station météo.

Travaux sur structure et équipements :

Mettre en place la station météorologique, les capteurs de chaussée et les équipements de conversion du signal radio du capteur de chaussée.

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Direction interdépartementale des Routes
Centre-Est

Genas, le

Service Exploitation et Sécurité
Pôle Équipements et Systèmes

Note

Nos réf. :

Vos réf. :

Affaire suivie par : Florent BOISBOUVIER
florent.boisbouvier@developpement-durable.gouv.fr
Tél. : 04 72 47 16 06 – Fax : 04 78 90 34 26
Courriel : Pes.Ses.Dirce@developpement-durable.gouv.fr

Objet : Note relative aux éléments attendus pour la constitution des DOE des équipements dynamiques de la DIR CE

PJ : annexe illustrant les livrables attendus en matière de données géolocalisées.

La DIR Centre Est a en charge la mise en place d'équipements dynamiques sur l'ensemble de son réseau (SREX Lyon, SREX de Moulins et SREI de Chambéry). Dans ce cadre, les entreprises ont pour mission de constituer le DOE des équipements installés.
La présente note a pour objet de préciser l'organisation des différents éléments attendus.

1 – Contenu général du DOE

L'arborescence proposée ci-dessous constitue une trame de base à respecter. Elle est constituée en 2 parties distinctes :

- une partie « PROJET » qui englobe les données et études générales nécessaires au déploiement d'un ou plusieurs équipements ;
- une partie « SITES » dédiée aux études spécifiques et particulières à chaque nouvel équipement implanté.

Le contenu détaillé ici n'est pas exhaustif et est à adapter à chaque projet.

- **Études générales PROJET**

Sous-dossier « Études techniques et spécifications du constructeur - PROJET »

Sont attendus dans ce sous dossier :

- les éléments de contexte du projet (plan général, situation)
- les éléments génériques relatifs aux équipements (plan de câblage type, plan d'encombrement...)

- la documentation générale nécessaire à l'exploitation des équipements (notice d'installation, manuel de maintenance...)
- la composition des bétons, matériels de fabrication, de transport et de mise en œuvre.

Sous-dossier « Travaux PROJET »

Sont attendus dans ce sous dossier tous les éléments relatifs à l'organisation des travaux : planning, moyens matériels et humains, méthodologie par type de travaux.

Sous-dossier « Pièces particulières PROJET »

Sont attendus dans ce sous dossier tous les éléments relatifs aux éventuels dossiers réalisés en vue de l'obtention d'autorisations administratives.

Sous-dossier « Réception PROJET »

Sont attendus dans ce sous dossier tous les éléments relatifs aux validations du maître d'œuvre concernant les matériaux, matériels et méthodes, notamment :

- les fiches d'agrément des fournisseurs, laboratoire de contrôle, sous-traitants agréés et la copie de leurs attestations ou accréditations (COFRAC, NF, etc.) ;
- les fiches d'agrément de l'ensemble des fournitures et équipements validés par le maître d'œuvre : références (constructeur et type produit) des matériels proposés, caractéristiques des produits installés...

- **Études spécifiques SITES**

SITE n°1

Sous-dossier « Études techniques SITE n°1 »

Sont attendus dans ce sous dossier tous les éléments techniques propres à l'équipement considéré, son support, son raccordement : plans, notes de calculs, schémas électriques, plans de récolement, études de détails...

Sous-dossier « Spécifications du constructeur SITE n°1 »

Sont attendus dans ce sous dossier toutes les spécifications techniques d'achat des fournitures et équipements spécifiques au site, validés par le maître d'œuvre : références (constructeur et type produit) des matériels proposés, caractéristiques des produits installés...

Sous-dossier « Travaux SITE n°1 »

Sont attendus dans ce sous dossier tous les éléments liés au déroulement du chantier sur le site considéré et notamment les rapports de contrôles et essais réalisés, éventuellement illustrés par des photos des différentes phases de travaux.

Sous-dossier « Pièces particulières SITE n°1 »

Sont attendus dans ce sous dossier :

- un cahier de raccordement type photographique, montrant la position des différents équipements, organes, matériels, chemin de câble, ainsi que l'objet, la nature et les moyens des sous-opérations effectuées sur ces différents équipements, etc. ;
- le dossier d'intégration de l'équipement dans son environnement permettant d'apprécier le positionnement du nouvel équipement dans son site d'installation et les accès aux ouvrages ;

Sous dossier « Réception SITE n°1 »

Sont attendus dans ce sous dossier tous les éléments relatifs aux validations du maître d'œuvre propre à l'équipement considéré :

- le cahier de recette site de l'équipement dans ses différentes versions : proposées par le titulaire, validées par le maître d'œuvre, puis complétées et dûment signées ;
- PV des OPR ; PV de levées de réserves.

2 – Détails relatifs aux données géolocalisées attendues

Les données à recueillir sont de type géolocalisation des équipements de gestion de la route en PR, et (x, y, z) en RGF 93 Lambert. Ces données sont plus particulièrement :

- les armoires terrains ;
- les chambres de tirage ;
- les logettes (point de livraison d'énergie électrique du réseau ErdF ou autre) ;
- les supports (portiques, potences, etc.) ;
- les réseaux de transmission créés ou modifiés ;
- les réseaux d'énergie créés ou modifiés ;
- tout repère particulier utile à la lecture des plans.

La géolocalisation devra être de classe A conformément à la norme NF S70-003-1. Le titulaire se référera en particulier au paragraphe 14 de la dite norme. Pour mémoire, on rappelle que l'application de la norme implique un géo-référencement en x, y et z avec une incertitude maximale inférieure à 40 cm concernant les réseaux rigides et 50 cm pour les réseaux flexibles.

Livrables attendus :

Une restitution graphique des données géolocalisées est attendue sur **Qgis (vers. 2.06)** (*.shp,/*.dbf/**.shx) ainsi qu'en fichiers **.PDF**.

La restitution sur Qgis devra impérativement respecter l'organisation des données en quatre tables distinctes, telles que détaillée en annexe :

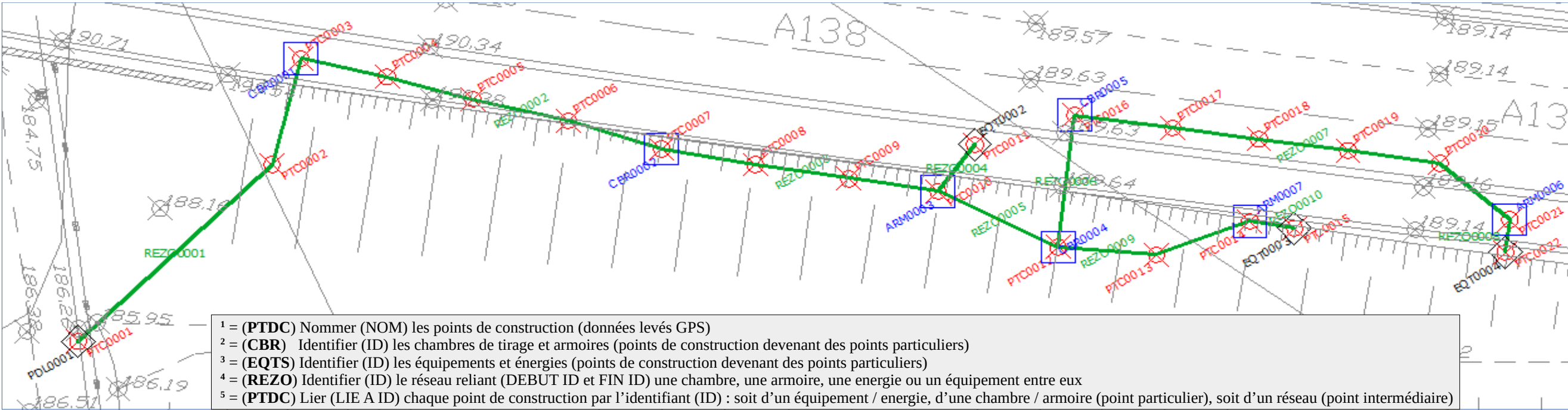
- table de données attributaires (PTDC) :
 - c'est la table des données sources répertoriant l'ensemble des points de construction géolocalisés.
 - elle contient a minima les informations suivantes : **Nom** (incrémentation des points relevés) / **LieaID** (identifiant unique des points permettant le lien avec les autres tables) / **XYZ** (coordonnées des points) / **Précision** (en centimètres).
- table regroupant les chambres de tirage et armoires équipement (CBR) :
 - elle contient a minima les informations suivantes : **ID** (identifiant unique du point) / **Catégorie** (précise la nature de l'objet relevé) / **XYZ** (coordonnées des points) / **Précision** (en centimètres).
- table regroupant les équipements dynamiques routiers et les points de livraison énergie (EQTS) :
 - elle contient a minima les informations suivantes : **ID** (identifiant unique du point) / **Catégorie** (précise la nature de l'équipement relevé) / **XYZ** (coordonnées des points) / **Précision** (en centimètres).
- table regroupant les réseaux (REZO) :
 - elle contient a minima les informations suivantes : **ID** (identifiant unique du réseau constitué par un ensemble de points) / **DébutID** (précise l'identifiant unique du point origine du réseau) / **FinID** (précise l'identifiant unique du dernier point constituant le réseau)

L'annexe à la présente note illustre le résultat attendu.

Le Chargé de Projet

Florent BOISBOUVIER

Copie à :



DONNEES ATTRIBUTAIRES (type TABLEUR)

Table PTDC regroupant les points de construction (PTC) du levé des réseaux (données GPS)

	A	B	C	D	E	F
1	NOM ¹	LIE A ID ⁵	XRGF93	YRGF93	ZIGN69	PRECISION
2	PTC0001	PDL0001	852683.06	6521706.99	210.50	40
3	PTC0002	REZO0001	852694.65	6521718.08	210.50	40
4	PTC0003	CBR0001	852696.36	6521724.73	210.50	40
5	PTC0004	REZO0002	852701.51	6521723.58	210.50	40
6	PTC0005	REZO0002	852706.65	6521722.16	210.50	40
7	PTC0006	CBR0002	852712.33	6521720.83	210.50	40

Table CBR regroupant les chambre de tirage (CBR), armoires (ARM),...

	A	B	C	D	E	F
1	ID ²	CATEGORIE	XRGF93	YRGF93	ZIGN69	PRECISION
2	CBR0001	Chambre de tirage	852696.36	6521724.73	210.50	40
3	CBR0002	Chambre de tirage	852712.33	6521720.83	210.50	40
4	ARM0003	Armoire Station	852734.42	6521716.39	210.50	40
5	CBR0004	Chambre de tirage	852741.59	6521712.91	210.50	40

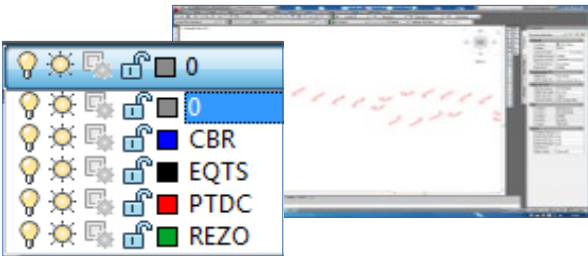
Table EQTS regroupant les équipements (EQT), les points énergie (PDL),...

	A	B	C	D	E	F
1	ID ³	CATEGORIE	XRGF93	YRGF93	ZIGN69	PRECISION
2	PDL0001	PDL Energie	852683.06	6521706.99	210.50	40
3	EQT0002	Station de comptage	852736.62	6521719.33	210.50	40
4	EQT0003	Caméra	852755.71	6521714.09	210.50	40

Table REZO regroupant les réseaux (REZO) à créer

	A	B	C	D
1	ID ⁴	DEBUT ID	FIN ID	OBVSERV
2	REZO0010	ARM0007	EQT0003	texte libre
3	REZO0009	CBR0004	ARM0007	texte libre
4	REZO0008	ARM0006	EQT0004	texte libre
5	REZO0007	CBR0005	ARM0006	texte libre

DONNEES GRAPHIQUES (AUTOCAD)



FICHER

Calque PTDC

PoinTs De
Construction
GPS
de tous objets

Calque CBR

Chambre
Armoire

Calque EQTS

Equipements
Energie

Calque REZO

réseau reliant
tous les objets

CONTIENT

données graphiques

données attributaires

données attributaires

données attributaires

données attributaires

A FOURNIR

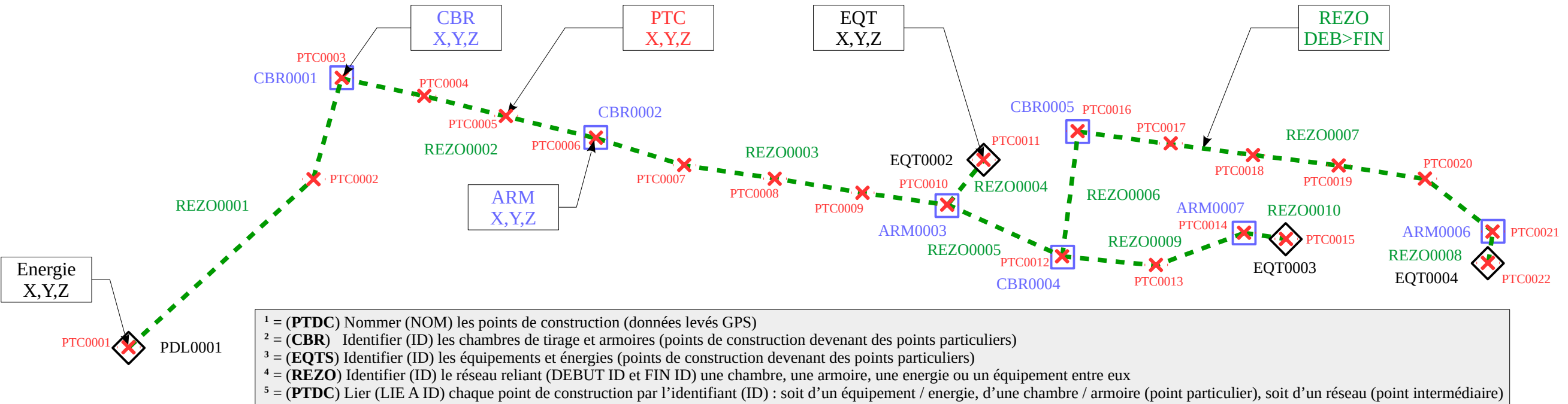
1 fichier
unique

1 fichier

1 fichier

1 fichier

1 fichier



DONNEES ATTRIBUTAIRES (GENERIQUE)

Table PTDC regroupant les points de construction (PTC) du levé des réseaux (données GPS)

✗	NOM ¹	LIE A ID ⁵	X	Y	Z	PRECISION	autres...
	PTC0001	PDL0001	852600,00	6520000,00	210,00	40	à préciser
	PTC0002	REZO0001	852601,00	6520001,00	210,00	40	à préciser
	PTC0003	CBR0001	852602,00	6520002,00	210,00	40	à préciser
	PTC0004	REZO0002	852603,00	6520003,00	210,00	40	à préciser
	PTC0005	REZO0002	852604,00	6520004,00	210,00	40	à préciser

	PTC0022	EQT0004	852621,00	6520021,00	210,00	40	à préciser

Table CBR regroupant les chambre de tirage (CBR), armoires (ARM),...

□	ID ²	CATEGORIE	X	Y	Z	PRECISION	autres...
	CBR0001	Chambre	852602,00	6520002,00	210,00	40	à préciser
	CBR0002	Chambre	852605,00	6520005,00	210,00	40	à préciser

	ARM0007	Armoire	852620,00	6520020,00	210,00	40	à préciser

Table EQTS regroupant les équipements (EQT), les points énergie (PDL),...

◇	ID ³	CATEGORIE	X	Y	Z	PRECISION	autres...
	PDL0001	Energie	852600,00	6520000,00	210,00	40	à préciser
	EQT0002	Caméra	852610,00	6520010,00	210,00	40	à préciser
	EQT0003	PMV	852614,00	6520014,00	210,00	40	à préciser

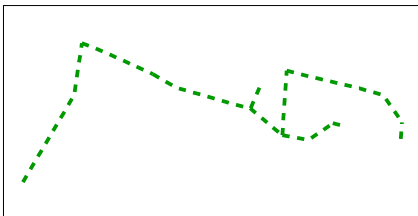
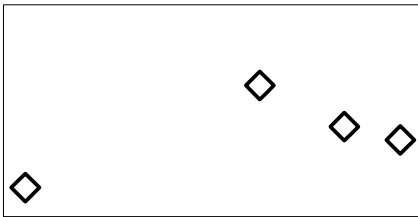
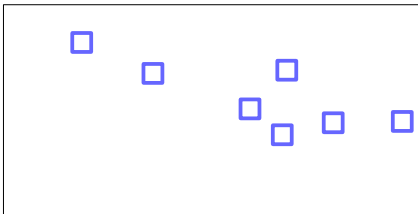
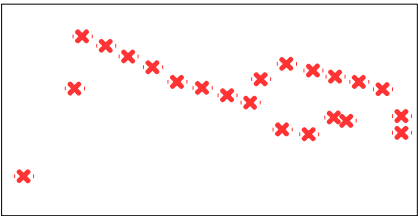
	EQT0004	Station	852621,00	6520021,00	210,00	40	à préciser

Table REZO regroupant les réseaux (REZO) à créer

- - -	ID ⁴	DEBUT ID	FIN ID	OBSERV	autres...
	REZO0001	PDL0001	CBR0002	texte libre	à préciser
	REZO0002	CBR0002	CBR0003	texte libre	à préciser
	REZO0003	CBR0002	ARM0004	texte libre	à préciser

	REZO0010	ARM0007	EQT0003	texte libre	à préciser

DONNEES GRAPHIQUES



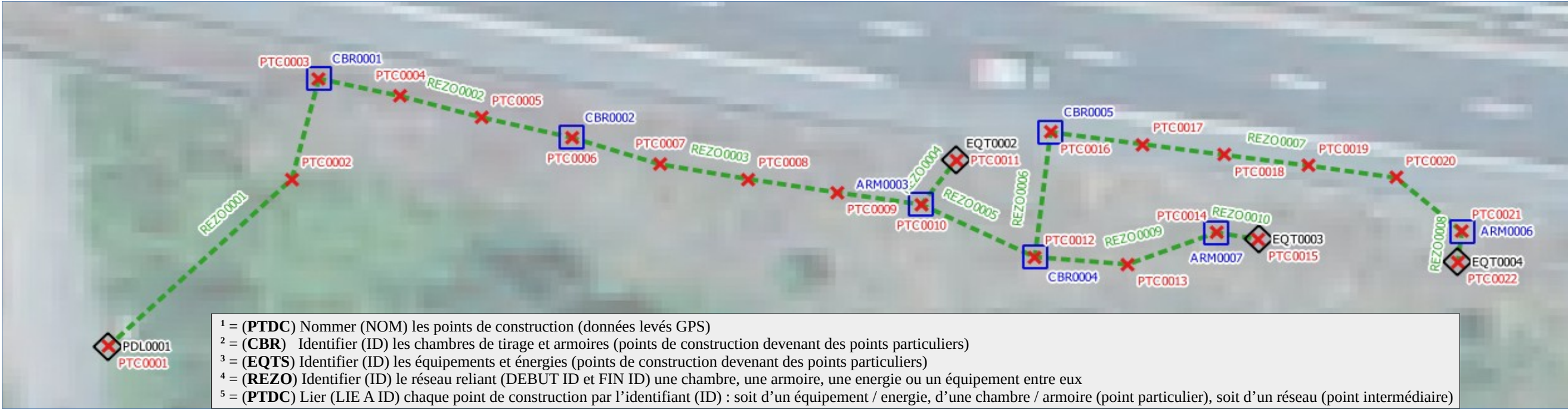
FICHIERS CONTIENT A FOURNIR

PTDC	données graphiques	2 fichiers
PTDC	données attributaires	

CBR	données attributaires	2 fichiers
CBR	données graphiques	

EQTS	données attributaires	2 fichiers
EQTS	données graphiques	

REZO	données attributaires	2 fichiers
REZO	données graphiques	



DONNEES ATTRIBUTAIRES (QGIS)

Table PTDC regroupant les points de construction (PTC) du levé des réseaux (données GPS)

	NOM ¹	LIEAID ⁵	XRGF93	YRGF93	ZIGN69	PRECISION
0	PTC0022	EQT0003	852768.30	6521712.58	210.50	40
1	PTC0015	EQT0002	852755.71	6521714.09	210.50	40
2	PTC0012	CBR0004	852741.59	6521712.91	210.50	40
3	PTC0021	CBR0007	852768.57	6521714.62	210.50	40
4	PTC0020	REZO0008	852764.40	6521718.17	210.50	40
5	PTC0019	REZO0008	852758.90	6521718.97	210.50	40

Table CBR regroupant les chambre de tirage (CBR), armoires (ARM),...

	ID ²	CATEGORIE	XRGF93	YRGF93	ZIGN69	PRECISION
6	CBR0001	Chambre de tirage	852696.36	6521724.73	210.50	40
5	CBR0002	Chambre de tirage	852712.33	6521720.83	210.50	40
4	ARM0003	Armoire Station	852734.42	6521716.39	210.50	40
3	CBR0004	Chambre de tirage	852741.59	6521712.91	210.50	40
2	CBR0005	Chambre de tirage	852742.58	6521731.18	210.50	40

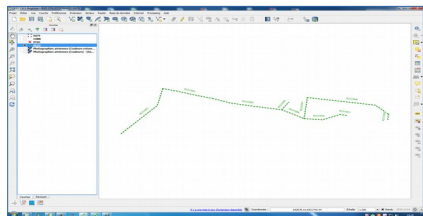
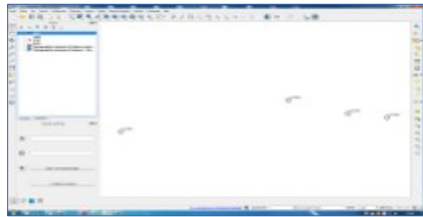
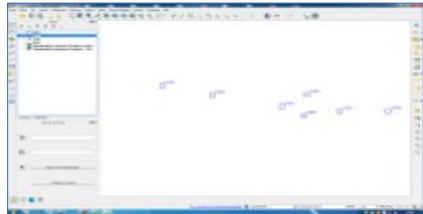
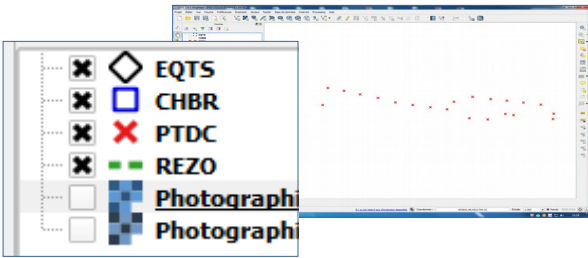
Table EQTS regroupant les équipements (EQT), les points énergie (PDL),...

	ID ³	CATEGORIE	XRGF93	YRGF93	ZIGN69	PRECISION
3	PDL0001	PDL Energie	852683.06	6521706.99	210.50	40
2	EQT0002	Station de comptage	852736.62	6521719.33	210.50	40
1	EQT0003	Caméra	852755.71	6521714.09	210.50	40
0	EQT0004	DMV	852768.30	6521712.58	210.50	40

Table REZO regroupant les réseaux (REZO) à créer

	ID ⁴	DEBUTID	FINID	OBSERV
9	REZO0001	PDL0001	CBR0001	texte libre
8	REZO0002	CBR0001	CBR0002	texte libre
7	REZO0003	CBR0002	ARM0003	texte libre
6	REZO0004	ARM0003	EQT0002	texte libre
5	REZO0005	ARM0003	CBR0004	texte libre

DONNEES GRAPHIQUES (QGIS)



FICHIERS

CONTIENT

A FOURNIR

Table PTDC
PoinTs De
Construction
GPS
de tous objets

données attributaires
+ données graphiques

1 fichier

Table CBR
Chambre
Armoire

données attributaires
+ données graphiques

1 fichier

Table EQTS
Equipements
Energie

données attributaires
+ données graphiques

1 fichier

Table REZO
réseau reliant
tous les objets

données attributaires
+ données graphiques

1 fichier

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

SOMMAIRE

FASCICULE A – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES COMMUNES

FASCICULE B – ASSAINISSEMENT DE SURFACE

FASCICULE C – CHAUSSEES

FASCICULE D – SIGNALISATION VERTICALE

FASCICULE E – SIGNALISATION HORIZONTALE

FASCICULE F – DISPOSITIFS DE RETENUE

FASCICULE G – ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

FASCICULE H – ÉCRANS ACOUSTIQUES

FASCICULE I – ENVIRONNEMENT

FASCICULE J – QUALITÉ

FASCICULE H

ÉCRANS ACOUSTIQUES

CHAPITRE I DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DES OUVRAGES.....5

ARTICLE I.1. - OBJET DU FASCICULE.....5

ARTICLE I.2. - NORMES ET DOCUMENTS APPLICABLES.....5

ARTICLE - I.2.1. - Normes relatives aux écrans.....5

ARTICLE - I.2.2. - Marquage CE.....5

ARTICLE I.3. - PRÉSENTATION DES ÉCRANS ACOUSTIQUES.....6

ARTICLE - I.3.1. - Étude acoustique.....6

ARTICLE - I.3.2. - Description des écrans.....6

ARTICLE - I.3.3. - Exigences acoustiques et mécaniques.....7

ARTICLE - I.3.4. - Aspect architectural.....7

ARTICLE - I.3.5. - Remblais contigus à la semelle de fondation de l'écran.....7

ARTICLE I.4. - DONNÉES GÉNÉRALES.....7

ARTICLE - I.4.1. - Règles d'implantation des écrans.....7

ARTICLE - I.4.2. - Choix des matériaux et dispositions constructives associées.....8

ARTICLE I.5. - MODE DE CONSTRUCTION DE L'ÉCRAN.....9

CHAPITRE II PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....9

ARTICLE II.1. - STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....9

ARTICLE II.2. - ÉTABLISSEMENT ET APPLICATION DU PAQ.....9

ARTICLE II.3. - CONSISTANCE DU CONTRÔLE INTÉRIEUR DU TITULAIRE.....9

ARTICLE - II.3.1. - Validation du contrôle intérieur.....9

ARTICLE - II.3.2. - Contrôles de conformité.....10

ARTICLE - II.3.3. - Points d'arrêt.....10

ARTICLE II.4. - PROCÉDURES D'EXÉCUTION.....12

ARTICLE II.5. - ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES IMPLANTATIONS.....12

ARTICLE II.6. - ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES SEMELLES DE FONDATION.....12

ARTICLE II.7. - ASSURANCE QUALITÉ RELATIVE AUX BÉTONS.....12

ARTICLE II.8. - ASSURANCE DE LA QUALITÉ RELATIVE À LA PROTECTION ANTI-CORROSION.....13

ARTICLE II.9. - ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES JOINTS ACOUSTIQUES.....13

ARTICLE II.10. - ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES ÉCRANS ACOUSTIQUES.....13

ARTICLE II.11. - ASSURANCE DE LA QUALITÉ POUR LES OPÉRATIONS DE LEVAGE À LA GRUE.....14

ARTICLE II.12. - ÉTUDES D'EXÉCUTION.....14

ARTICLE - II.12.1. - Généralités.....14

ARTICLE - II.12.2. - Bases des études d'exécution.....15

ARTICLE - II.12.3. - Justifications des parties en élévation.....15

ARTICLE - II.12.4. - Justifications des fondations.....	15
ARTICLE II.13. - DOSSIER DE RÉCOLEMENT.....	15
CHAPITRE III PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX.....	16
ARTICLE III.1. - GÉNÉRALITÉS.....	16
ARTICLE III.2. - CONFORMITÉ AUX NORMES, MARQUES ET AVIS TECHNIQUES FRANÇAIS.....	16
ARTICLE - III.2.1. - Possibilités d'équivalence.....	16
ARTICLE - III.2.2. - Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence.....	17
ARTICLE III.3. - REMBLAIS DES FOUILLES ET REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES.....	17
ARTICLE - III.3.1. - Origine des remblais des fouilles et des remblais contigus.....	17
ARTICLE - III.3.2. - Spécifications applicables aux remblais d'apports extérieurs.....	17
ARTICLE III.4. - TERRE VÉGÉTALE.....	17
ARTICLE III.5. - TRAITEMENT DE SURFACE.....	18
ARTICLE - III.5.1. - Généralités.....	18
ARTICLE - III.5.2. - Badigeon pour parois en contact avec les terres.....	18
ARTICLE III.6. - PROTECTION ANTICORROSION DES PARTIES MÉTALLIQUES : SPÉCIFICATIONS COMMUNES.....	18
ARTICLE - III.6.1. - Processus de mise en œuvre de type industriel.....	18
ARTICLE - III.6.2. - Processus de mise en œuvre de type génie civil.....	19
ARTICLE III.7. - JOINTS ACOUSTIQUES.....	20
ARTICLE III.8. - ÉCRANS ACOUSTIQUES.....	21
ARTICLE - III.8.1. - Type d'écran.....	21
ARTICLE - III.8.2. - Performances acoustiques.....	21
ARTICLE - III.8.3. - Performances mécaniques.....	22
ARTICLE - III.8.4. - Exigences de conception et sur les matériaux.....	23
ARTICLE - III.8.5. - Ancrages pour écrans acoustiques.....	25
CHAPITRE IV EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	25
ARTICLE IV.1. - SEMELLES DE FONDATION.....	25
ARTICLE - IV.1.1. - Fouilles pour fondation.....	25
ARTICLE - IV.1.2. - Remblaiement des fouilles.....	26
ARTICLE - IV.1.3. - Tolérances.....	26
ARTICLE - IV.1.4. - Spécifications particulières relatives aux fondations directes sur le sol.....	26
ARTICLE IV.2. - ÉCRANS ACOUSTIQUES.....	27
ARTICLE - IV.2.1. - Plans d'exécutions des ouvrages.....	27
ARTICLE - IV.2.2. - Préfabrication des éléments.....	27
ARTICLE IV.3. - ANCRAGES POUR ÉCRANS ACOUSTIQUES.....	29
ARTICLE IV.4. - EXÉCUTION DES SUPPORTS MÉTALLIQUES (POTEAUX ET PLATINES).....	29
ARTICLE - IV.4.1. - Classes d'exécution.....	29
ARTICLE - IV.4.2. - Usinage.....	29
ARTICLE - IV.4.3. - Soudage.....	30
ARTICLE IV.5. - MONTAGE DES SUPPORTS MÉTALLIQUES (POTEAUX ET PLATINES).....	31

ARTICLE - IV.5.1. - Stockage et assemblage définitif sur le site.....	31
ARTICLE - IV.5.2. - Matériels de montage.....	31
ARTICLE - IV.5.3. - Mise en place des supports métalliques.....	31
ARTICLE IV.6. - PROTECTION ANTICORROSION DES SUPPORTS MÉTALLIQUES (POTEAUX ET PLATINES)	31
ARTICLE IV.7. - GRAVE NON-TRAITÉE.....	32
ARTICLE - IV.7.1. - Mise en œuvre.....	32
ARTICLE - IV.7.2. - Couche de protection.....	32
ARTICLE IV.8. - REMBLAIS CONTIGUS.....	32
ARTICLE - IV.8.1. - Volume des remblais contigus.....	32
ARTICLE - IV.8.2. - Mise en œuvre des remblais contigus.....	32
ARTICLE IV.9. - TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES DE L'OUVRAGE FINI.....	32
ARTICLE - IV.9.1. - Tolérances générales sur l'implantation et les dimensions générales des ouvrages.....	32
ARTICLE - IV.9.2. - Tolérances élémentaires.....	33

CHAPITRE I **DISPOSITIONS GÉNÉRALES – DESCRIPTION DES OUVRAGES**

ARTICLE I.1. - Objet du fascicule

Le présent fascicule du CCTP définit les spécifications relatives à la provenance et à la qualité des matériaux, le mode d'exécution des travaux de mise en œuvre des écrans acoustiques absorbants positionnés sur dispositifs béton de type GBA élargie ou LBA.

Il définit notamment les spécifications particulières à appliquer pour l'exécution des travaux suivants :

- le dimensionnement et la réalisation des semelles de fondation (y compris fouilles et remblais contigus),
- la pose des panneaux acoustiques sur dispositifs bétons,
- le traitement anti-tags des panneaux,
- la fourniture et la mise en place de terre végétale à l'arrière de l'écran (côté riverains).

Les dispositions relatives aux dispositifs bétons de type GBA élargie ou LBA, supports des écrans acoustiques, sont abordées dans le fascicule « dispositifs de retenue » du CCTP.

ARTICLE I.2. - Normes et documents applicables

ARTICLE - I.2.1. - Normes relatives aux écrans

Les performances non-acoustiques des écrans seront conformes aux normes :

- NF EN 1794-1 (performances mécaniques et exigences en matière de stabilité),
- NF EN 1794-2 (sécurité et environnement),
- NF EN 1794-3 (comportement au feu).

Les performances acoustiques des écrans seront conformes :

- pour l'absorption à la norme NF EN 1793-5,
- pour l'isolation à la norme NF EN 1793-6,
- pour l'agrément des matériaux aux normes NF EN 1793-1 (absorption) et NF EN 1793-2 (isolation).

ARTICLE - I.2.2. - Marquage CE

Il est rappelé que vu le règlement produits de construction, les « dispositifs de réduction du bruit » relevant de la norme EN 14 388 doivent être marqués CE. En application de cette réglementation, il est donc demandé au fournisseur des panneaux acoustiques de joindre les documents suivants :

- la déclaration des performances (DoP),
- la notice de montage et d'entretien,
- les rapports d'essais justifiant les performances obtenues (établis par un/des organisme(s) notifié(s) pour les caractéristiques relevant du marquage CE),

- les notes de calculs justifiant les performances obtenues (après validation par un/des organisme(s) notifié(s) pour les caractéristiques relevant du marquage CE).

Dans le cadre du présent marché, il est demandé qu'au minimum les caractéristiques suivantes soient évaluées :

- charge verticale maximale qu'un élément peut supporter,
- charge perpendiculaire (90°) qu'un élément acoustique peut supporter (due à la charge du vent et à la charge statique),
- absorption acoustique (selon NF EN 1793-5) : DL_RI,
- isolation acoustique aux bruits aériens (selon NF EN 1793-6) : DL_SI,
- durabilité prévue des performances acoustiques.

ARTICLE I.3. - Présentation des écrans acoustiques

ARTICLE - I.3.1. - Étude acoustique

L'étude acoustique complémentaire de 2015/2016 a conduit à la préconisation de mise en œuvre d'écrans :

- d'une hauteur de 2 m par rapport à la route sur environ 800 m au Nord du contournement entre la voie ferrée et le chemin de Vermille,
- d'une hauteur de 2 m par rapport à la route sur environ 300 m à l'Ouest du contournement au Nord de la rue Albert Camus.

La hauteur de 2 m s'entend sur l'ensemble « écran + dispositif de retenue béton ».

ARTICLE - I.3.2. - Description des écrans

Les écrans seront :

- de type absorbant simple face côté usagers de la route avec un habillage à claire-voie avec des éléments disposés alternativement d'un panneau à l'autre à 45° et 135°. La face arrière est composée de clins horizontaux,
- composés de panneaux préfabriqués en usine et installés sur le chantier sur des profilés métalliques en acier d'entraxe 2 m,
- en pin traité classe 4 « label PEFC ». Leur structure comprend les montants, traverses, raidisseurs clins et lattages nécessaires à la bonne tenue du matériau absorbant.

La fondation est une semelle en béton armé, surmontée d'une GBA élargie ou une LBA. Un béton de propreté d'épaisseur 10 cm) est prévu sous la semelle.

Le dimensionnement de la semelle de fondation, du dispositif de retenue support (GBA élargie ou LBA) ainsi que des éléments composants l'écran acoustique sera à la charge de l'entrepreneur durant la phase EXE.

La hauteur vue du talon de la GBA élargie (ou de la LBA) par rapport au profil en long du dessus de la chaussée est de 10 cm. Des poteaux métalliques de type HEA

(caractéristiques à préciser lors des études EXE) seront fixés en tête de la GBA élargie (ou de la LBA).

L'écran est incliné à -12° par rapport à la verticale.

ARTICLE - I.3.3. - Exigences acoustiques et mécaniques

Les exigences en matière de performances acoustiques et mécaniques sont détaillées aux articles III.8.2 et 3.

ARTICLE - I.3.4. - Aspect architectural

Le projet a fait l'objet d'une étude architecturale soignée. Le parti choisi dans celle-ci doit être respecté au niveau des études d'exécution (cf. pièce « parti architectural des écrans acoustiques » du DCE).

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que le maître d'œuvre pourra demander l'avis de l'architecte à certaines étapes du chantier, notamment :

- au moment de l'acceptation des éléments témoins,
- au début de la mise en œuvre de la couche de finition des parties métalliques (couleur indiquée sur les plans joints au présent DCE),
- lors des choix concernant les couvertines métalliques.

ARTICLE - I.3.5. - Remblais contigus à la semelle de fondation de l'écran

Le terme « semelle de fondation » de l'écran désigne la semelle du dispositif de retenue support des écrans acoustiques (GBA élargie ou LBA pour mémoire).

Le volume des remblais contigus à la semelle de fondation de l'écran est défini à l'article intitulé « remblaiement contigu à l'écran » du chapitre IV du présent fascicule.

Ils sont constitués de matériaux granulaires drainants de type GNT 0/31,5 et sont placés au-dessus de la semelle de fondation de l'écran (côté avant et côté arrière), sur une épaisseur de 10 cm environ et sur une largeur de 45 cm environ.

ARTICLE I.4. - Données générales

ARTICLE - I.4.1. - Règles d'implantation des écrans

L'implantation des écrans acoustiques doit être conforme à la norme NF EN 1794-1 : l'ouvrage doit être implanté de manière à respecter la zone d'isolement du dispositif de retenue ou être considéré comme faisant partie du dispositif de retenue.

Pour les écrans sur dispositifs de retenue construits en place, considérés comme éléments de construction et non comme produits, la position de l'écran par rapport à ce dispositif doit être conforme aux prescriptions du guide de la « Collection du guide technique GC – Barrières de sécurité pour la retenue des poids lourds – Barrières de niveau H2 ou H3 » édité par le SETRA en septembre 1999.

Les études d'exécution sont à la charge de l'entrepreneur et devront permettre de vérifier la stabilité interne et externe des écrans implantés sur dispositifs de retenue vis-à-vis de l'action du vent (le comportement sous choc étant quant à

lui validé par les essais de chocs). Cette vérification peut conduire à un renforcement du ferrailage interne du dispositif et à prévoir une semelle de fondation assurant la stabilité du génie civil de l'écran.

ARTICLE - I.4.2. - Choix des matériaux et dispositions constructives associées

ARTICLE - I.4.2.1 - Durées de vie, de service et d'utilisation de projet

Les durées de vie suivantes sont demandées dans le cadre du présent marché :

- 100 ans pour la tenue structurelle de l'ensemble de l'ouvrage,
- 50 ans pour les parties structurelles en élévation des écrans,
- 25 ans minimum pour les parties acoustiques des écrans.

ARTICLE - I.4.2.2 - Durabilité des parties en béton

Les classes d'exposition suivantes sont retenues selon les normes NF EN 206/CN, NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-2 :

- fondations enterrées : XC2, XD2 (gel faible ou modéré),
- socles et structures : XC4, XD3, XF2 (gel faible ou modéré).

Ces classes d'exposition sont complétées par les dispositions suivantes :

- prévention de la réaction sulfatique interne (en application du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » publié par le LCPC en août 2007) :
 - GC des écrans classé en catégorie d'ouvrage II,
 - classes d'expositions XH3 pour les fondations enterrées, XH2 pour les éléments de structures en élévation,
- prévention des phénomènes d'alcali-réaction (en application du fascicule de documentation FD P18-464 « Béton – Dispositions pour prévenir les phénomènes d'alcali-réaction » publié en avril 2014) :
 - GC des écrans classé en catégorie d'ouvrage II,
 - classes d'expositions XAR2 ou XAR3,
 - niveau de prévention B.

ARTICLE - I.4.2.3 - Durabilité des parties en acier

La classe de corrosivité retenue, au sens du fascicule 56 du CCTG, est la suivante : classe C4 (salage fréquent).

ARTICLE - I.4.2.4 - Durabilité des parties en bois

Concernant les parties en bois, les panneaux seront en pin traité classe d'emploi 4 selon la norme NF EN 335.

ARTICLE I.5. - Mode de construction de l'écran

Tel qu'il est prévu au marché, l'écran est construit comme ci-après :

- terrassement de la fouille,
- réalisation d'un béton de propreté,
- réalisation de la semelle de fondation en béton armé et de sa longrine en béton armé,
- coulage du dispositif béton approprié (cf. fascicule « dispositifs de retenue »),
- mise en œuvre de remblais contigus de la semelle,
- mise en œuvre de terre végétale à l'arrière de la semelle (sur talus), sur une épaisseur de 30 cm environ et sur une largeur de 1,60 m environ,
- mise en œuvre des poteaux puis des panneaux avec joints acoustiques posés sur dispositif béton,
- mise en œuvre de la couvertine en acier,
- application d'un vernis anti-graffiti sur les deux faces.

•

CHAPITRE II PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE II.1. - Stipulations préliminaires

L'entrepreneur doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent 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 en phase d'exécution comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, métré, mémoire).

ARTICLE II.2. - Établissement et application du PAQ

Cf. fascicule « qualité » du présent CCTP.

ARTICLE II.3. - Consistance du contrôle intérieur du titulaire

Les missions du contrôle intérieur seront définies tâche par tâche, en fonction du genre de délégation d'assurance de la qualité. Les paragraphes suivants donnent la trame indicative du contenu du contrôle intérieur appliqué au chantier.

ARTICLE - II.3.1. - Validation du contrôle intérieur

Le maître d'œuvre s'assure du bon fonctionnement du contrôle intérieur et en particulier de l'application effective du PAQ et de ses procédures d'exécution.

La validation du contrôle intérieur sera effectuée :

- par validation des documents de suivi, d'essais et de contrôles fournis par le titulaire,
- par des contrôles non contractuels de fréquence variable (ou « sondages ») réalisés à la charge du maître d'ouvrage.

ARTICLE - II.3.2. - Contrôles de conformité

Parmi les contrôles de conformité visés ci avant, on citera, au minimum :

- la vérification des garanties données par la norme sur les ciments et autres adjuvants,
- les essais complémentaires de réception des granulats,
- le contrôle des éléments préfabriqués,
- le contrôle des matériaux et des dispositions anticorrosion des équipements métalliques,
- les contrôles d'implantation et de nivellement des ouvrages,
- les épreuves de contrôle et d'information sur l'évolution des caractéristiques mécaniques des bétons.

Ces contrôles ne dispensent pas le titulaire de son contrôle interne.

ARTICLE - II.3.3. - Points d'arrêt

Au cours de l'exécution des ouvrages, le maître d'œuvre procédera à des contrôles préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par le titulaire est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé.

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous à titre indicatif.

Voir également le fascicule « Qualité » du CCTP pour plus d'informations.

Phase des travaux	Points d'arrêt
Implantation de l'ouvrage	– Acceptation de l'implantation du piquetage complémentaire
Fondations superficielles	– Conformité du fond de fouille d'une fondation superficielle (niveau et réglage de la fouille, nature et portance du sol) – Contrôle du remblaiement d'une poche purgée – Autorisation de bétonnage d'une semelle de fondation
Bétonnages	– Réception des centrales à béton – Autorisation de réaliser les épreuves de convenue – Acceptation de l'épreuve de convenue

Phase des travaux	Points d'arrêt
	<ul style="list-style-type: none"> – Autorisation de bétonnage d'une partie d'ouvrage
Éléments préfabriqués	<ul style="list-style-type: none"> – Acceptation de l'usine – Autorisation de réaliser les épreuves de convenue – Acceptation de l'épreuve de convenue – Autorisation de mise en place après acceptation des éléments en béton
Supports métalliques (poteaux métalliques et platines métalliques)	<ul style="list-style-type: none"> – Réception matière en usine – Acceptation du programme de soudage avant le début du soudage – Acceptation d'un poteau métallique témoin, y compris galvanisation et peinture, avant le lancement de la fabrication – Autorisation d'expédition des éléments de l'atelier sur le site (acceptation des soudures en atelier, et des fiches de contrôles des montages à blanc et des contrôles dimensionnels des pièces) – Autorisation de démarrer une phase de pose
Poteau métallique témoin	<ul style="list-style-type: none"> – Fourniture d'un poteau métallique témoin y compris galvanisation et peinture pour validation avant autorisation du début de fabrication des poteaux
Préfabrication des éléments acoustiques	<ul style="list-style-type: none"> – Acceptation du PAQ de l'usine avant l'agrément de l'usine de préfabrication – Acceptation d'un élément témoin préfabriqué avant le lancement des opérations de fabrication – Acceptation du PV d'essai des éléments acoustiques en laboratoire avant le début de fabrication des panneaux
Pose des poteaux métalliques	<ul style="list-style-type: none"> – Acceptation de l'implantation des poteaux compte-tenu des tolérances définies au CCTP
Protection contre la corrosion des éléments galvanisés ou galvanisés et peints avec application automatisée (processus de type industriel)	<ul style="list-style-type: none"> – Acceptation des fiches de contrôle de l'épaisseur de la galvanisation et de son adhérence avant départ de l'usine

ARTICLE II.4. - Procédures d'exécution

Les procédures d'exécution suivantes seront exigées par le maître d'œuvre (liste non-exhaustive) :

- réalisation des fondations de l'écran acoustique,
- fabrication en usine des supports métalliques de l'écran acoustique,
- fabrication en usine des éléments de l'écran acoustique,
- mise en place de l'écran acoustique,
- protection anti-graffitis des éléments de l'écran acoustique,
- exécution de la protection anticorrosion des supports métalliques de l'écran acoustique.

ARTICLE II.5. - Assurance de la qualité pour les implantations

Le PAQ précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques de l'ouvrage et de tous les axes d'appuis.

Il précise également les dispositions prises pour la conservation des dépôts.

ARTICLE II.6. - Assurance de la qualité pour les semelles de fondation

Outre les caractéristiques de l'ensemble des matériaux mis en œuvre et des matériels utilisés, le PAQ précisera :

- les modalités d'implantation et de réalisation de la fouille,
- les dispositions pour assurer la finition du fond de fouille et des parois sans ameublissement du terrain,
- les dispositions pour assurer la stabilité des talus et du fond de fouille,
- les dispositions pour assurer la stabilité de l'ouvrage proprement dit pendant toutes les phases de construction,
- l'origine et la qualité des constituants de substitution en grave non traité,
- les dispositions de bétonnage du béton de propreté,
- les dispositions de bétonnage des semelles de fondation.

ARTICLE II.7. - Assurance qualité relative aux bétons

Le Plan d'Assurance Qualité définit la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments.

L'emploi de granulats recyclés ou artificiels est interdit. Le PAQ définit la nature, le dosage et la provenance des adjuvants.

ARTICLE II.8. - Assurance de la qualité relative à la protection anti-corrosion

(cas des processus de type industriel définis par l'article 1.6.1 du fascicule 56 du CCTG)

Les dispositions particulières relatives à la mise en œuvre d'une protection contre la corrosion suivant un processus de type industriel sont fixées par le PAQ.

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

- dispositions d'exécution,
- dispositions et documents de suivi d'exécution.

Pour émettre son avis préalable et son visa du PAQ, le maître d'œuvre peut être amené, dans le cadre de son contrôle extérieur, à faire (ou faire faire) un audit du système qualité du fournisseur des éléments. Cet audit peut porter, notamment, sur le processus de galvanisation et/ou sur celui de mise en peinture avec application automatisée.

Les documents de suivi d'exécution tels que définis à l'article 3.1.2 du fascicule 56 du CCTG sont remis au maître d'œuvre avant le départ des pièces de l'usine de fabrication.

ARTICLE II.9. - Assurance de la qualité pour les joints acoustiques

Le PAQ doit comporter un dessin d'exécution définissant les emplacements des joints acoustiques :

- horizontaux entre l'écran acoustique et les éléments béton armé ou la platine métallique,
- verticaux entre l'écran acoustique et les poteaux métalliques.

ARTICLE II.10. - Assurance de la qualité pour les écrans acoustiques

Le Plan Qualité précise le lieu de fabrication des écrans acoustiques, et comporte en annexe le système qualité et les modalités du contrôle interne et externe du fabricant.

Il explicite les modalités de réalisation de l'épreuve de convenance (élément prototype).

Cette épreuve doit être réalisée avant tout commencement de la fabrication d'une série.

Le Plan Qualité précise ou rappelle :

- les fournitures nécessaires à la réalisation des éléments,
- les fournitures nécessaires à l'attache de l'écran sur les fondations,
- les dispositifs anticorrosion mis en place et leurs compatibilités en fonction des matériaux,
- la technique retenue pour l'étanchéité acoustique entre les éléments,
- les moyens utilisés pour assurer la stabilité des éléments tant en phase provisoire qu'en phase définitive,
- les conditions de sécurité du personnel pendant le montage.

ARTICLE II.11. - Assurance de la qualité pour les opérations de levage à la grue

La procédure relative aux travaux de levage à la grue détaille :

- les caractéristiques des engins de levage,
- la position exacte de ces engins pendant les opérations de levage,
- les travaux préparatoires éventuellement nécessaires,
- les moyens prévus pour prendre, stabiliser et guider les éléments levés,
- la réalisation des appuis provisoires, s'il en est prévu,
- les dispositifs de calage et de contreventement éventuels des éléments une fois posés.

ARTICLE II.12. - Études d'exécution

ARTICLE - II.12.1. - Généralités

Les écrans acoustiques doivent faire l'objet de justifications au même titre que les autres structures de génie civil. Le principe de ces justifications est basé sur la fiabilité des structures vis-à-vis de différents critères :

- les états limites ultimes qui concernent la sécurité des personnes et de la structure et qui pour un écran acoustique correspondent essentiellement à la limite d'équilibre statique et à la limite de résistance,
- les états limites ultimes accidentels qui concernent la robustesse des structures et correspondent essentiellement dans le cas des écrans acoustiques à la prise en compte de situations accidentelles avec des parties d'écran absentes,
- les états limites de service qui concernent surtout le fonctionnement de la structure et sont définis par diverses limitations appropriées telles que la limitation des déformations de l'écran ou la limitation de la largeur d'ouverture des fissures pour la maîtrise de la fissuration des éléments en béton armé.

Le calcul structurel d'un écran acoustique se sépare en 2 parties :

- sa partie dite « génie civil », composée de ses fondations ainsi que de ses poteaux porteurs. Ces parties sont entièrement régies par les Eurocodes. Chaque projet doit contenir plans et notes de calculs justificatifs de ces éléments suivant le corpus des Eurocodes,
- sa partie « acoustique », composée de l'écran en lui-même entre poteaux, ainsi que des éléments d'assemblage entre l'écran et le poteau. Cette partie est régie par la norme NF EN 1794-1.

Les études d'exécution comprennent :

- une note définissant les bases des études d'exécution,
- 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.

Les plans d'exécution des éléments métallique (poteaux et platines supports d'écran acoustique) doivent indiquer les dispositions constructives liées aux hypothèses de calcul.

Le guide CEREMA « Conception et calcul du génie civil des écrans de protection phonique routiers » de juillet 2017 présente les bonnes pratiques quant à la conception et à la justification des écrans acoustiques.

ARTICLE - II.12.2. - Bases des études d'exécution

La note définissant les bases des études d'exécution 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.

ARTICLE - II.12.3. - Justifications des parties en élévation

Les justifications concernant les parties d'écran situées au-dessus de la fondation doivent être conduites conformément aux instructions des normes Eurocodes relatives à leur matériau constitutif et à la norme NF EN 1794-1.

Les règles à utiliser sont celles des parties 1-1 des Eurocodes considérés, à savoir les règles générales et les règles pour les bâtiments.

ARTICLE - II.12.4. - Justifications des fondations

Les justifications concernant les fondations superficielles doivent être conduites conformément à la norme NF P 94-261.

ARTICLE II.13. - Dossier de récolement

Le dossier de récolement pour la partie « écrans acoustiques » comprend les documents suivants :

- les documents listés au A 4.2.3 de la norme NF EN 13 670/CN, pour les parties en béton,
- les documents listés au C 2.3.3 de la norme NF EN 1090-2+A1, pour les parties métalliques,
- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux,
- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnants,
- le Plan d'Assurance Qualité accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers,

- les plans et notes de calculs mis à jour et conformes à l'exécution,
- les fiches PABLo relatives à chacun des écrans acoustiques.

CHAPITRE III PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE III.1. - Généralités

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. Le titulaire doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

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

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- aux résultats du contrôle intérieur, dont les modalités sont définies dans le PAQ,
- aux résultats du contrôle extérieur.

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 Travaux.

ARTICLE III.2. - Conformité aux normes, marques et avis techniques français

ARTICLE - III.2.1. - Possibilités d'équivalence

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

Conformément à l'article 23.2 du CCAG Travaux, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres États parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Le présent fascicule du 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 émis par un organisme public français (CEREMA, IFSTTAR, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG Travaux, 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 17 025 et NF EN 45 011 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.

ARTICLE - III.2.2. - Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence

En complément à l'article 23.2 du CCAG Travaux, 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. Son acceptation est fondée sur le respect des exigences définies dans la norme française ou dans le règlement de la marque de qualité, de l'avis technique, de l'homologation ou de l'agrément requis, qui constituent toujours la référence technique.

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.

ARTICLE III.3. - Remblais des fouilles et remblais contigus aux ouvrages

ARTICLE - III.3.1. - Origine des remblais des fouilles et des remblais contigus

Les matériaux constituant les remblais des fouilles et les remblais contigus proviennent entièrement d'apports extérieurs.

ARTICLE - III.3.2. - Spécifications applicables aux remblais d'apports extérieurs

Les matériaux utilisés pour les remblais des fouilles et les remblais contigus doivent être des graves non traitées de granulométrie 0/31,5.

Le titulaire doit fournir au maître d'œuvre les fiches techniques d'identification des matériaux proposés. Les matériaux sont soumis avant emploi à l'acceptation du maître d'œuvre.

ARTICLE III.4. - Terre végétale

La terre végétale devra être mise en revêtement de tête de talus (à l'arrière de l'écran acoustique).

Elle devra être débarrassée de tous débris (souches, racines, pierres > 0,10 m...).

Si la terre végétale est prévue d'être stockée provisoirement sur le chantier avant sa mise en œuvre (au gré et aux frais de l'entreprise), l'entreprise prendra toute disposition pour que le stockage ne soit pas colonisé par des plantes invasives comme la renouée du Japon.

ARTICLE III.5. - Traitement de surface

ARTICLE - III.5.1. - Généralités

Le béton est fabriqué par le titulaire soit dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit dans une usine de préfabrication.

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206/CN et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette dernière s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans l'annexe B du fascicule 65 du CCTG. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

Les bétonnières portées sont des cuves agitatrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi Eau / Liant doivent être respectées pour chaque gâchée.

Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit être titulaire de la marque NF-BPE.

Ainsi, soit la centrale est titulaire de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière).

En complément du 8.3 (1) de la norme NF EN 13 670/CN, chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par le titulaire dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

ARTICLE - III.5.2. - Badigeon pour parois en contact avec les terres

Le badigeon est constitué de goudron désacidifié, de bitume à chaud ou d'une émulsion non acide de bitume. La composition de ce badigeon est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre. Son épaisseur minimale est de 1 mm.

ARTICLE III.6. - Protection anticorrosion des parties métalliques : spécifications communes

ARTICLE - III.6.1. - Processus de mise en œuvre de type industriel

Le présent sous-article concerne les procédés de type industriel tels que définis par l'article 1.6.1.1 du fascicule 56 du CCTG et notamment le procédé de galvanisation à chaud. Pour ces procédés, les spécifications d'assurance qualité du fascicule 56 du CCTG sont applicables, notamment :

- article 1.6 : assurance de la qualité,

- chapitre 2 : provenance, qualité et contrôle des matériaux, article 2.1 : Métaux (y-compris zinc pour galvanisation à chaud) et article 2.2 : Peinture,
- chapitre 3, article 3.1 : mode d'exécution des travaux, ouvrages neufs, cas des processus de type industriel.

ARTICLE - III.6.1.1 - Généralités

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces galvanisées prévues au présent marché.

La catégorie d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, à laquelle appartiennent les éléments, est donnée dans les articles du présent fascicule du CCTP relatifs à ces éléments.

ARTICLE - III.6.1.2 - Garanties

Pour les procédés de protection par galvanisation, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est le tableau 6 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation. Selon ce tableau, la durée de la garantie anticorrosion de la galvanisation dépend de :

- la catégorie de l'ouvrage ou de l'élément d'ouvrage au sens de l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG : cette catégorie est précisée dans l'article I.4.2 du présent fascicule,
- la catégorie de l'acier utilisée : pour cela et conformément à l'article 3.1.2. du fascicule 56 du CCTG, le titulaire est tenu de fournir le certificat de réception 3.1.B des aciers utilisés montrant leur conformité à la norme NF A 35-503 et précisant leur catégorie (A, B ou C) au sens de cette norme,
- la classe d'environnement, ou catégorie de corrosivité, dans laquelle se trouve l'ouvrage ou l'élément d'ouvrage ; celle-ci est précisée dans l'article I.4.2 du présent fascicule.

ARTICLE - III.6.2. - Processus de mise en œuvre de type génie civil

ARTICLE - III.6.2.1 - Généralités

Le présent sous-article concerne les procédés de type génie civil tels que définis par l'article 1.6.1.2 du fascicule 56 du CCTG et notamment les procédés par mise en peinture ou métallisation suivie de mise en peinture sur acier nu et de mise en peinture de l'acier galvanisé. Pour ces procédés, les spécifications d'assurance qualité du fascicule 56 du CCTG sont applicables, notamment :

- article 1.6 : assurance de la qualité,
- chapitre 2 : provenance, qualité et contrôle des matériaux, article 2.1 : Métaux (y compris zinc pour métallisation) et article 2.2 : Peinture,
- chapitre 3, article 3.2 : mode d'exécution des travaux, ouvrages neufs, cas des processus de type génie civil.

Les stipulations du présent sous-article sont applicables à toutes les pièces peintes, galvanisées peintes ou métallisées peintes prévues au présent marché. Les systèmes de peinture mis en œuvre sont indiqués dans les articles du présent fascicule relatifs à ces parties.

ARTICLE - III.6.2.2 - Acceptation des lots de peinture

Pour l'acceptation des lots de peinture, il est précisé qu'en plus des dispositions d'assurance qualité prévues par le fascicule 56 du CCTG (voir ci-dessus pour les références des chapitres et des articles), le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à une analyse chimique complète du produit chaque fois qu'il le juge nécessaire et en particulier chaque fois que les résultats des essais de vérification qualitative sortent des tolérances prévues par les fiches de certification, lorsque ces essais ont une signification pour la peinture envisagée.

Les peintures ou produits rendus inutilisables à la suite des opérations de contrôle de conformité sont à la charge du titulaire, si le lot n'est pas admis.

ARTICLE - III.6.2.3 - Garanties

Les garanties du système de protection contre la corrosion sont conformes aux spécifications de l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG appliquées avec les hypothèses suivantes :

- tout élément de la charpente métallique est considéré comme appartenant à la catégorie 1 définie par l'article 1.3 du fascicule 56 du CCTG, et reçoit un système de peinture certifié par l'ACQPA (marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture),
- la garantie inclut toujours la garantie de tenue (anticorrosion et aspect (cloquage, craquelage et écaillage)),
- la garantie n'inclut pas la garantie contre les altérations de la couleur précisée dans l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG.

Selon le procédé de protection et les modalités de mise en œuvre, le tableau applicable des durées de garantie du fascicule 56 du CCTG est donc le tableau 1 : travaux de protection sur ouvrage neuf en acier dont la ou les premières couches sont appliquées en atelier et la couche de finition sur site ou la totalité sur site.

ARTICLE - III.6.2.4 - Autres exigences

Il est rappelé que les différentes couches du système de protection anticorrosion doivent être de couleurs nettement différentes.

ARTICLE III.7. - Joints acoustiques

Le titulaire soumettra à l'agrément du maître d'œuvre les différents dispositifs d'étanchéité acoustique à prévoir entre les éléments des ouvrages :

- entre panneaux et poteaux,

- entre panneaux et béton.

L'étanchéité acoustique entre les supports et les panneaux acoustiques sera assurée par des joints EPDM. Aucun espace ne sera admis entre les joints acoustiques et les bords des supports.

L'étanchéité acoustique entre les panneaux acoustiques et le béton d'assise sera assuré par des joints EPDM qui seront compressées et qui seront dans l'impossibilité de partir. Les panneaux reposeront directement sur le socle de la GBA élargie.

Leurs caractéristiques (poids spécifique, dureté shore, résistance à la rupture, allongement et compression) devront être compatibles avec la mise en compression à la pose (pas d'arrachement des joints) et devront assurer une parfaite étanchéité acoustique quelles que soient les pièces concernées.

Les joints seront de dimensions 20 × 20 mm, au minimum ; les joints horizontaux ayant une largeur supérieure ou égale à 1,5 fois son épaisseur.

ARTICLE III.8. - Écrans acoustiques

ARTICLE - III.8.1. - Type d'écran

Les écrans sont composés de panneaux préfabriqués en usine et installés sur le chantier sur des profilés métalliques en acier d'entraxe 2 m.

Les panneaux seront en pin traité classe 4 « label PEFC ». Leur structure comprend les montants, traverses, raidisseurs clins et lattages nécessaires à la bonne tenue du matériau absorbant.

Les écrans seront de type absorbant simple face côté usagers de la route avec un habillage à claire-voie avec des éléments disposés alternativement d'un panneau à l'autre à 45° et 135°. La face arrière est composée de clins horizontaux.

Rappel : la hauteur complète de l'ensemble « écran + dispositif de retenue béton » sera de 2m.

La couverture sera constituée d'acier fixé en sommet des panneaux et sera conçue pour protéger la crête des panneaux et poteaux des risques d'eau stagnante.

Le matériau absorbant sera maintenu et protégé des rongeurs et oiseaux par un treillis synthétique (polyamide, fibre de verre...) avec une maille indicative de 2 mm x 2 mm. Il sera renforcé par un treillis métallique en acier galvanisé (diamètre de fil indicatif de 0.8 mm) avec une maille indicative de 13 mm x 13 mm. Le tout sera agrafé sur la structure.

ARTICLE - III.8.2. - Performances acoustiques

Les panneaux seront de catégorie :

- minimum B3 en transmission (conformément à la norme NF EN 1793-2), et auront un indice minimal d'évaluation de l'isolation $DL_R \geq 25$ dB(A),
- minimum A3 en absorption conformément à la norme NF EN 1793-1), et auront un indice minimal d'évaluation de l'absorption : $DL_\alpha \geq 8$ dB(A).

La performance en isolation sera contrôlée sur site conformément à la norme NF EN 1793-6. Il s'agit de respecter la limite inférieure de fréquence de mesures d'indice

d'isolation acoustique (environ 500 Hz). Dans ce cas il sera demandé un DL_{SIG} d'au moins 28 dB(A).

Deux essais par écran seront réalisés, chacun comprenant une mesure panneau, une mesure poteau et donc une mesure générale.

En cas de résultat négatif lors de ces essais, l'entreprise devra, à ses frais, remédier à la résolution des non-conformités constatées et réaliser de nouveaux essais jusqu'à ce que leur résultat soit positif.

ARTICLE - III.8.3. - Performances mécaniques

Les écrans seront vérifiés sous les actions suivantes, et le cas échéant leurs combinaisons :

- poids propre de des écrans,
- charge due au vent et charge statique,
- pression dynamique due aux véhicules.

La norme NF EN 1794-1 donne pour chacune de ces vérifications les exigences à remplir par les écrans, ainsi que les méthodes de vérification par le calcul ou par essais.

Dans le cas de la vérification par le calcul de la résistance au poids propre, aux charges dues au vent et à la neige, à la pression dynamique due aux véhicules :

- il peut être supposé que la charge du vent calculée et la pression dynamique due aux véhicules n'agissent pas simultanément,
- pour les écrans non verticaux, la charge due à la neige, au poids propre, etc. doit être considérée comme agissant conjointement avec la charge due au vent (facteurs de charge à intégrer à la combinaison et précisés dans l'annexe B de la NF EN 1794-1),
- les codes de calcul à utiliser sont les Eurocodes (ensemble des textes). La durée de vie retenue pour les parties structurelles sera de 50 ans,
- les exigences de respect de l'environnement de l'écran doivent être étudiées conformément à la norme NF EN 1794-2,
- les valeurs maximales des déflexions élastiques permanentes sont fixées par la NF EN 1794-1 comme indiqué dans le tableau suivant :

DEFLEXIONS ELASTIQUES PERMANENTES MAXIMALES		
Type d'écran	Eléments structuraux (poteaux, montants, ...)	Eléments acoustiques (panneaux)
Vertical	L / 150	50 mm
Non vertical	L / 300	L / 200
<i>Avec L égal à la portée de l'élément vérifié</i>		

Les fiches PABLo seront à fournir en complément dans le dossier des ouvrages exécutés pour chacun des écrans.

ARTICLE - III.8.4. - Exigences de conception et sur les matériaux

Les provenances des matériaux devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Les essais préalables éventuellement nécessaires aux agréments seront à la charge de l'entrepreneur et exécutés par les laboratoires agréés par le maître d'œuvre. Celui-ci pourra conserver un échantillon de chaque fourniture soumise aux essais d'agrément, la fourniture de ces échantillons étant à la charge de l'entrepreneur.

ARTICLE - III.8.4.1 - Bois et matériaux à base de bois

Classe d'emploi : Il sera considéré que les bois mis en œuvre seront en situation de classe d'emploi 4 (au sens de la NF EN 335 parties 1 à 3).

Durabilité : On doit employer des bois dont la durabilité naturelle ou conférée correspond à la classe d'emploi visée. La durabilité naturelle des essences communes est donnée par la NF EN 350- 2. La correspondance entre classe de durabilité naturelle d'une essence, et classe d'emploi possible est donnée par la NF EN 460.

Les résineux utilisés devront être traités par imprégnation (traitement choisi selon NF EN 599-1) pour une utilisation en classe d'emploi 4 (voir remarque précédente). Les bois ayant été traités préalablement, doivent être certifiés CTB-B+ (ou certification équivalente) pour la classe d'emploi considérée et les produits de traitements certifiés CTB-P+ (ou certification équivalente).

Les bois utilisés doivent être naturellement durables vis-à-vis des termites, ou avoir fait l'objet d'une protection leur conférant cette durabilité. Dans ce cas, les bois doivent être certifiés CTB-B+ (ou certification équivalente) pour une efficacité anti-termite, et les produits de traitement être certifiés CTP-P+ (ou certification équivalente).

Aspect visuel : les éléments devront être conforme au label PEFC.

Finition : Le bois recevra une finition anti-graffiti de type permanente.

Classement mécanique : Pour les éléments structuraux (poteaux, montants, traverses, raidisseurs, et éventuellement clins), les classes de résistance mécanique doivent être supérieures ou égales à D20 pour les feuillus quelle qu'en soit la provenance.

Dispositions constructives : Les poteaux, montants et traverses doivent être dans un même plan et les traverses horizontales de préférence, sont filantes.

Les sections des éléments bois doivent avoir un rapport largeur/épaisseur inférieur ou égal à 5.

Les clins doivent être fixés toutes les 25 fois leur épaisseur. À leurs extrémités, la fixation se fera par 2 vis ou pointes.

Les assemblages sont réalisés par vissage pour les ossatures, pour les clins et couvertines également quand ils participent à la résistance mécanique.

Les sections des clins doivent également respecter les exigences suivantes :

- l'épaisseur supérieure ou égale à 22 mm (épaisseur courante : 35 mm),
- la profondeur de la rainure, supérieure ou égale à 10 % de la largeur du clin avec un minimum de 10 mm,
- les angles des clins doivent être chanfreinés (pas d'angles saillants).

L'épaisseur moyenne des lattages doit être supérieure ou égale à 22 mm.

Les lattes doivent être fixées toutes les 25 fois leur épaisseur par vis, sauf pour les liteaux de largeur inférieure à 50 mm, et les demi-rondins de largeur inférieure à 60 mm, pour lesquels le clouage est possible.

Pour éviter les risques de tassement des absorbants, en général la distance entre les traverses n'excédera pas 1,2 m.

La fixation des couvertines est assurée par le biais de deux rangées de vis parallèles (écartement maximal des vis sur une même rangée : 25 fois l'épaisseur du sciage).

Humidité de fabrication : Pour limiter le fluage des bois, au moment de l'usinage, l'humidité moyenne des bois doit se situer aux alentours de 22 %.

Assemblages : Il sera considéré que les assemblages mis en œuvre seront, au sens de la NF EN 1995-1, en situation de service 3 et ambiance agressive.

ARTICLE - III.8.4.2 - Matériaux absorbants

Laine de roche : L'épaisseur et la densité doivent être en adéquation avec la performance acoustique recherchée (au moins 50 mm et 70 Kg/m³). Le matériau doit être revêtu d'un film antidéfibatoire, classé incombustible M0 selon NF P 92-507 et non hydrophile. Les panneaux doivent être semi-rigides pour éviter les tassements.

Laine de verre : L'épaisseur et la densité doivent être en adéquation avec la performance acoustique recherchée (au moins 50 mm et 50 Kg/m³). Le matériau doit être revêtu d'un film antidéfibatoire, classé incombustible M0 selon NF P 92-507 et non hydrophile. Les panneaux doivent être semi-rigides pour éviter les tassements.

ARTICLE - III.8.4.3 - Matériaux de jointoiement

Le joint est de type EPDM (dit à cellules fermées). Les joints à cellules ouvertes sont à proscrire.

Il est conseillé de le dimensionner en fonction de la règle suivante : la largeur du joint doit être supérieure ou égale à 1,5 fois son épaisseur, de plus sa largeur est d'au moins 20 mm.

Des joints sont à prévoir verticalement entre les panneaux et les poteaux et horizontalement entre les panneaux et le support (corniche métallique ou arase béton du mur de la culée).

ARTICLE - III.8.4.4 - Dispositif d'attaches

Des dispositifs d'attaches sont à prévoir :

- soit des sangles de levage (sangles certifiées pour une certaine charge, à usage unique et mise en œuvre selon un système agréé par le fabricant),
- soit des écrous sur traverses hautes (ou autre système) dont les caractéristiques doivent être dimensionnées lors de l'étude de l'ouvrage (note de calculs).

ARTICLE - III.8.4.5 - Poteaux, couvertines et treillis soudés

Les désignations utilisées ci-dessous s'entendent au sens des normes NF EN 10 025-1, NF EN 10 025-2, NF EN 10 025-3 et NF EN 10 025-4.

Les aciers des poteaux et de leurs platines seront de nuances S355K2+N.

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

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+A1, du fascicule 66 du CCTG et de la norme NF EN 10 021.

Produits d'apport de soudage : Les produits d'apport de soudage sont conformes à l'article 5.5 du fascicule 66 du CCTG.

Détail de la protection anticorrosion : Le système de protection contre la corrosion est un système par peinture sur acier mis à nu (subjectile noté A suivant la certification ACQPA) pour des ouvrages neufs (travaux notés N suivant la certification ACQPA).

Le système de peinture est un système avec primaire époxy riche en zinc titulaire de la marque ACQPA-Systèmes anticorrosion par peinture, de catégorie de corrosivité C4 V pour les parties vues avec certification de la stabilité de la teinte de la couche de finition.

ARTICLE - III.8.5. - Ancrages pour écrans acoustiques

La fixation des écrans acoustiques est assurée par des tiges filetées en acier S355J2+N tel que défini par la norme NF EN ISO 898-1.

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

CHAPITRE IV EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE IV.1. - Semelles de fondation

ARTICLE - IV.1.1. - Fouilles pour fondation

Sont considérés comme fouilles pour fondations, tous les déblais exécutés au droit des semelles. Il n'est pas tenu compte des suppléments de terrassement exécutés dans le simple but de donner plus de commodité au chantier.

Les parois des fouilles sont protégées contre les eaux de ruissellement ou les eaux d'infiltration par un procédé soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Il est prévu la mise en œuvre d'un dispositif d'épuisement des eaux des fouilles.

Le niveau du fond de fouilles est le niveau inférieur du béton de propreté de 10 centimètres d'épaisseur minimale.

Les fouilles sont prévues dans la structure de chaussée existante au démarrage des travaux de l'écran acoustique, sur une profondeur allant de 10 à 80 cm suivant la hauteur des panneaux.

Tous les produits des fouilles sont récupérés et transportés pour être soit mis en dépôt en un lieu désigné par le maître d'œuvre, soit évacués, conformément aux prescriptions

du SOGED, dans un lieu de stockage ou de regroupement ou dans une unité de recyclage.

ARTICLE - IV.1.2. - Remblaiement des fouilles

Le titulaire propose dans le cadre de son PAQ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais des fouilles, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats des semelles de fondation des écrans (engins de compactage lourd, plaques vibrantes, etc.).

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes aux documents intitulés « Réalisation des remblais et des couches de forme – Guide technique » et « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées – Guide technique » édités par le SETRA respectivement en juillet 2000 et mai 1994. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Le niveau de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q4 (tranchée sous trottoirs ni circulés par des véhicules, ni stationnés) au sens de l'article 6.2.5 de la norme NF P 98-331.

Le volume du remblai des fouilles est le volume des fouilles diminué du volume des maçonneries.

Les matériaux de remblais sont expurgés des pierres dont la plus grande dimension excède 10 cm. Le remblaiement comprend le comblement des excavations réalisées pour l'exécution des fondations de l'écran acoustique.

L'entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour assurer à ses frais, au niveau de la fondation, le drainage et l'évacuation de l'eau en excès utilisée pour le compactage des matériaux de comblement.

ARTICLE - IV.1.3. - Tolérances

La fouille libère l'espace fixé par les plans. Aucun écart par défaut n'est admis.

Les surprofondeurs des divers points du fond de fouille par rapport aux niveaux fixés sont inférieures à 5 cm. Les écarts en plan par excès doivent être inférieurs à 5 cm.

ARTICLE - IV.1.4. - Spécifications particulières relatives aux fondations directes sur le sol

ARTICLE - IV.1.4.1 - Généralités

Les niveaux pour le fond de fouille seront arrêtés en tenant compte :

- des niveaux déterminés par les études d'exécution,
- des propositions de l'entrepreneur acceptées par le maître d'œuvre.

ARTICLE - IV.1.4.2 - Essais et contrôles

Des essais sont prévus en fond de fouille. Ces essais sont effectués au titre du contrôle interne. Le nombre, la nature et les modalités d'exécution des essais effectués au titre du contrôle extérieur sont fixés par le maître d'œuvre en cours d'exécution.

ARTICLE IV.2. - Écrans acoustiques

ARTICLE - IV.2.1. - Plans d'exécutions des ouvrages

Les plans d'exécutions réalisés par l'entrepreneur font apparaître très clairement les points et modes d'ancrage des systèmes de manutention de chacun des éléments de l'ouvrage. La protection des armatures sera de 3 cm.

ARTICLE - IV.2.2. - Préfabrication des éléments

ARTICLE - IV.2.2.1 - Prescriptions générales

Dans leurs conceptions, fabrication, mise en œuvre, les éléments préfabriqués sont soumis aux prescriptions techniques des articles relatifs aux coffrages, aux structures métalliques, et au bois.

Au démoulage, les éléments sont nets de toute épaufrure et de tout manque de matière.

Les procédés de démoulage, de manutention pour venir en aire de stockage et de chargement, doivent recevoir l'agrément du maître d'œuvre.

Il n'est pas toléré de « collage » ou « colmatage » ou de « rattrapage » après coup.

Les moules sont conformes à la catégorie demandée, à la trame et à l'architecture prévues aux plans.

L'entrepreneur est tenu par tout moyen à sa convenance d'établir un repérage physique pour chaque élément préfabriqué. Ce « repère » indique clairement la date de fabrication de l'élément, son numéro d'ordre et son type. Ces repères servent en particulier pour l'ordre de stockage dans l'ordre de pose.

Toutes les précautions doivent être prises pour éviter les risques de déformations lors du stockage. Le stockage est réalisé à l'abri si nécessaire, pour éviter que les éléments préfabriqués soient tâchés, abîmés ou dépréciés par les agents atmosphériques : pluie, chaleur, gel...

Pour la réception des éléments constituant l'écran acoustique, l'entrepreneur fournira tous les documents de son contrôle interne contre-signés par le contrôle externe de l'entreprise.

Il sera fait un contrôle dimensionnel de l'ensemble des éléments et un contrôle de l'aspect pour toute partie vue du public.

Les éléments sont soigneusement protégés jusqu'à leur mise en œuvre définitive. La réception en usine donne lieu à un procès verbal dressé contradictoirement par l'entreprise et le maître d'œuvre.

L'aspect du parement est apprécié en fonction des panneaux témoins et des tolérances admissibles, par le maître d'œuvre.

Les éléments présentant des épaufrures ou des déformations sont rebutés.

Tout élément ayant été refusé pour non conformité dimensionnelle aux plans d'exécution ou pour défaut d'aspect n'est pas approvisionné sur chantier. L'entreprise peut proposer tout moyen pour corriger le défaut constaté. Après l'acceptation de la méthode, l'élément en cause est de nouveau réceptionné en usine. Le maître d'œuvre peut utiliser tout moyen à sa convenance pour s'assurer qu'un élément défectueux ne soit pas utilisé.

ARTICLE - IV.2.2.2 - Prescriptions complémentaires pour les écrans bois

Les écrans bois seront :

- de type absorbant simple face côté usagers de la route avec un habillage à claire-voie avec des éléments disposés alternativement d'un panneau à l'autre à 45° et 135°,
- composés de clins horizontaux en face arrière,
- obligatoirement réalisés en un seul panneau monobloc sur la hauteur.

Un anti-graffiti conforme au présent fascicule sera appliqué sur les deux cotés de l'écran.

Un élément témoin de l'écran courant sera monté sur deux mètres (2,00 mètres) de longueur et sur la hauteur de l'écran, il devra recevoir l'agrément du maître d'œuvre avant poursuite du montage des autres plaques (point d'arrêt).

ARTICLE - IV.2.2.3 - Pose de l'écran

Le transport sur le site ne pourra avoir lieu qu'après réception par le maître d'œuvre des éléments préfabriqués (sur la base des éléments des contrôles interne et externe de l'entrepreneur).

Le transport sera réalisé en respectant les délais de préavis définis par le présent fascicule.

L'entrepreneur définit dans le PAQ. les modalités de transport, depuis l'aire de stockage de l'usine de préfabrication, jusqu'au lieu de mise en place.

Si un stockage provisoire est nécessaire sur le chantier, l'entreprise doit le préciser clairement en indiquant les dispositions prévues pour assurer un stockage dans de bonnes conditions en supprimant les risques de détérioration.

En tout état de cause, seuls les éléments intacts contrôlés par l'Entrepreneur et réceptionnés par le maître d'œuvre sont mis en œuvre.

La tolérance de mise en place est fonction des calages éventuels qui, en aucun cas, n'excéderont le centimètre.

En cas de détérioration des éléments lors des opérations de manutention, transport, mise en place, l'entrepreneur doit proposer au maître d'œuvre, les mesures de remise en état qu'il préconise. Le maître d'œuvre qui est seul juge, peut accepter les mesures proposées, en exiger d'autres ou imposer le remplacement pur et simple de l'élément ou de la partie d'élément endommagé.

L'Entrepreneur ne peut en aucun cas se prévaloir de la solution finalement retenue pour formuler une réclamation ou pour demander une prolongation de délai.

Toute ouverture entre éléments est obstruée par un joint d'étanchéité acoustique (joint acoustique). La bande ou joint disposée entre deux (2) éléments est obligatoirement d'un seul tenant. Elle a une section telle qu'elle reste comprimée quels que soient les efforts auxquels est soumis l'écran.

ARTICLE - IV.2.2.4 - PAQ de pose

L'entreprise présente à l'agrément du maître d'œuvre la procédure qu'elle compte utiliser pour la pose des écrans. Cette procédure doit être jointe à son PAQ.

Elle doit indiquer :

- les moyens de transport et le conditionnement afin de garantir le bon état des éléments constituant l'écran,
- les tolérances sur les niveaux et l'implantation des semelles,
- les dispositions à prendre dans le cas où les tolérances évoquées ci-dessus ne sont pas respectées,
- les moyens utilisés pour assurer la stabilité,
- les dispositifs de levage et de leur emplacement,
- les dispositifs d'attache sur les éléments,
- les moyens utilisés pour garantir la sécurité de poseurs,
- la définition précise de l'ordre de montage et des points à vérifier à chaque phase.

ARTICLE IV.3. - Ancrages pour écrans acoustiques

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 +/-5 mm.

ARTICLE IV.4. - Exécution des supports métalliques (poteaux et platines)

ARTICLE - IV.4.1. - Classes d'exécution

Les assemblages soudés seront de classe d'exécution EXC2 selon la norme NF EN 1090-2 pour l'ensemble de la structure excepté pour les cordons d'attaches des poteaux sur leur platine où la classe d'exécution devra être EXC3.

ARTICLE - IV.4.2. - Usinage

ARTICLE - IV.4.2.1 - Coupage

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

Les défauts d'oxycoupage, proprement dits, ne doivent pas dépasser 0,5 mm de profondeur.

Les arêtes des pièces destinées à être peintes sont arrondies.

ARTICLE - IV.4.2.2 - 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. Ils doivent être déposés par le titulaire avant la mise en service, sauf justification par le titulaire de leur absence de nocivité, notamment vis-à-vis de la fatigue et de la corrosion.

ARTICLE - IV.4.2.3 - Perçage

Tous les perçages d'éléments structuraux sont effectués en respectant les stipulations de l'annexe D de la norme NF EN 1090-2+A1. 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, offrant des conditions de durabilité suffisantes et dont les composants sont compatibles avec le dispositif de protection anticorrosion.

Pour les aciers de nuances supérieures ou égales à S355, dans le cas d'une classe d'exécution EXC3, les découpes par poinçonnage sont obligatoirement suivies d'un réalésage.

La vérification de la validité des procédés de perçage prévue par l'article 6.2 du fascicule 66 du CCTG a lieu en début de chantier.

ARTICLE - IV.4.3. - Soudage

ARTICLE - IV.4.3.1 - Dispositions constructives

Le choix du type des cordons de soudage est effectué conformément aux dispositions de la norme NF EN 1090-2+A1 en prenant en compte les justifications de la résistance à la fatigue des assemblages.

Tous les assemblages nécessaires à l'exécution des supports métalliques sont des assemblages soudés. Pour des raisons de maintenance et d'esthétique, leur substitution par des assemblages par boulons HR est interdite.

ARTICLE - IV.4.3.2 - Préparation des soudures

Il sera interdit d'exécuter des soudures sur chantier. Avant le début du soudage, l'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre pour acceptation le programme de soudage spécifique à cette fabrication.

ARTICLE - IV.4.3.3 - Exécution des soudures

L'exécution des soudures est conforme aux dispositions de l'article 7 du fascicule 66 du CCTG. Si un préchauffage est utilisé, il doit s'étendre à une zone d'au moins 75 mm sur chaque élément du métal de base.

Les fixations provisoires soudées sont autorisées. Elles doivent figurer sur les plans d'exécution. Elles sont conformes à l'article 7.4 du fascicule 66 du CCTG. La dépose par burinage est interdite.

L'utilisation d'un support envers permanent en acier est proscrite sauf justification.

Il est rappelé que le titulaire doit effectuer les essais de production prévus par l'article 7.6 du fascicule 66 du CCTG.

ARTICLE IV.5. - Montage des supports métalliques (poteaux et platines)

ARTICLE - IV.5.1. - Stockage et assemblage définitif sur le site

Lors des différentes opérations de transport, de manutention, de montage et de levage, la stabilité des supports métalliques doit être assurée et justifiée.

Un contreventement est mis en œuvre pour assurer la stabilité de l'ossature en phase provisoire si nécessaire.

ARTICLE - IV.5.2. - Matériels de montage

Pour les engins de manutention, non classés dans les ouvrages provisoires, l'entrepreneur fournit au maître d'œuvre un rapport de vérification émis par un organisme de contrôle habilité et attestant du respect de la législation en vigueur. Rentrant dans cette catégorie, les grues, portiques, bardeurs, etc.

Tout aménagement de la piste de chantier ou du sol en place dû au type de montage retenu est à la charge du titulaire.

ARTICLE - IV.5.3. - Mise en place des supports métalliques

Les poteaux et platines sont mis en place à la grue.

ARTICLE IV.6. - Protection anticorrosion des supports métalliques (poteaux et platines)

Programme d'exécution des protections anticorrosion – 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.

Un système de peinture pour application sur acier galvanisé de classe C4 GNV est demandé dans le cadre de ce marché.

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).

ARTICLE IV.7. - Grave non-traitée

ARTICLE - IV.7.1. - Mise en œuvre

Les prescriptions de compactage sont fondées sur le contrôle de densité tel que défini à l'article 7.5.2 de la norme NF P 98-115.

L'épaisseur maximale des couches à compacter est de 20 centimètres.

ARTICLE - IV.7.2. - Couche de protection

Une couche de protection est réalisée conformément à l'article 6.5.6.1 de la norme NF P 98-115.

ARTICLE IV.8. - Remblais contigus

ARTICLE - IV.8.1. - Volume des remblais contigus

Le volume des remblais contigus est le volume compris le long de la semelle de fondation de l'écran. À ce volume, le titulaire retranche le volume du remblai des fouilles pour semelle de fondation.

ARTICLE - IV.8.2. - Mise en œuvre des remblais contigus

Le titulaire propose dans le cadre de son PAQ les moyens et méthodes qu'il envisage de mettre en œuvre pour la réalisation des remblais contigus, en précisant notamment les dispositions qu'il compte prendre aux abords immédiats de l'ouvrage (engins de compactage lourds, plaques vibrantes, etc.).

Dans le cas d'un sol traité, le titulaire prendra en compte les délais de maniabilité et de remise sous circulation pour le phasage de la réalisation des remblais contigus.

Les conditions de mise en œuvre doivent être conformes aux documents intitulés « Réalisation des remblais et des couches de forme – Guide technique » et « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées – Guide technique » édités par le SETRA respectivement en juillet 2000 et mai 1994. Elles sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Les niveaux de densification que le titulaire doit atteindre est le niveau q3 pour l'ensemble des remblais contigus défini par l'article 6.2.3 de la norme NF P 98-331.

Dans le cas d'un matériau non-traité, cet objectif de compactage devra être vérifié au moyen d'un pénétrodensitographe au moins à la fin de la mise en œuvre.

En cas de sols traités, cet objectif de compactage devra être vérifié au moyen d'un gammadensitomètre pour chaque couche élémentaire.

ARTICLE IV.9. - Tolérances géométriques de l'ouvrage fini

ARTICLE - IV.9.1. - Tolérances générales sur l'implantation et les dimensions générales des ouvrages

La tolérance des ouvrages en état définitif par rapport à leur profil en long théorique et leur implantation théorique est limité à +/- 25 mm en tout point.

ARTICLE - IV.9.2. - Tolérances élémentaires

Les tolérances élémentaires finales pour les supports métalliques sont conformes à celles définies dans l'article 11 du fascicule 66 du CCTG.

Les tolérances élémentaires finales pour les ouvrages en béton armé, conformes aux stipulations du chapitre 10 du fascicule 65 du CCTG, sont complétées par les éléments suivants, sachant que si plusieurs tolérances peuvent s'appliquer, seulement la plus sévère est retenue :

- les largeurs ou épaisseurs entre coffrages des différentes parties d'ouvrage ne devront présenter en aucun point d'insuffisance supérieur à cinq millimètres (5 mm),
- la tolérance de rectitude est réduite à un centimètre (1 cm) pour les arêtes rectilignes.

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

SOMMAIRE

FASCICULE A – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES COMMUNES

FASCICULE B – ASSAINISSEMENT DE SURFACE

FASCICULE C – CHAUSSÉES

FASCICULE D – SIGNALISATION VERTICALE

FASCICULE E – SIGNALISATION HORIZONTALE

FASCICULE F – DISPOSITIFS DE RETENUE

FASCICULE G – ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

FASCICULE H – ÉCRANS ACOUSTIQUES

FASCICULE I – ENVIRONNEMENT

FASCICULE J – QUALITÉ

FASCICULE I ENVIRONNEMENT

CHAPITRE I GÉNÉRALITÉS.....	4
ARTICLE I.1. - INTRODUCTION.....	4
ARTICLE I.2. - PRÉSENTATION.....	4
ARTICLE I.3. - LES OUTILS DU SME.....	5
<i>ARTICLE - I.3.1. - Politique environnementale.....</i>	<i>5</i>
<i>ARTICLE - I.3.2. - Manuel environnement.....</i>	<i>5</i>
<i>ARTICLE - I.3.3. - Procédures.....</i>	<i>5</i>
<i>ARTICLE - I.3.4. - Programme de Management Environnemental.....</i>	<i>5</i>
ARTICLE I.4. - RAPPEL DU CADRE RÉGLEMENTAIRE.....	6
CHAPITRE II EXIGENCES VIS-A-VIS DU SME.....	6
ARTICLE II.1. - PROCÉDURE DE COMPÉTENCE, FORMATION ET SENSIBILISATION.....	6
ARTICLE II.2. - LE CORRESPONDANT ENVIRONNEMENT DE L'ENTREPRISE.....	7
ARTICLE II.3. - PROCÉDURE DE MAÎTRISE OPÉRATIONNELLE.....	8
ARTICLE II.4. - PROCÉDURE DE SITUATION D'URGENCE.....	8
ARTICLE II.5. - PROCÉDURE D'ÉVALUATION DE LA CONFORMITÉ AUX EXIGENCES.....	9
ARTICLE II.6. - LES ACTIONS DU PME.....	10
CHAPITRE III ENJEUX ET EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES.....	12
ARTICLE III.1. - PRÉSENTATION DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL.....	12
<i>ARTICLE - III.1.1. - Eaux et milieux aquatiques.....</i>	<i>12</i>
<i>ARTICLE - III.1.2. - Milieux naturels.....</i>	<i>14</i>
<i>ARTICLE - III.1.3. - Risques naturels et technologiques.....</i>	<i>15</i>
<i>ARTICLE - III.1.4. - Air.....</i>	<i>15</i>
<i>ARTICLE - III.1.5. - Bruit.....</i>	<i>16</i>
ARTICLE III.2. - MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION.....	16
ARTICLE III.3. - DISPOSITIONS PRÉVENTIVES.....	18
<i>ARTICLE - III.3.1. - Eaux et milieux aquatiques.....</i>	<i>18</i>
<i>ARTICLE - III.3.2. - Gestion des déchets.....</i>	<i>19</i>
<i>ARTICLE - III.3.3. - Air / Santé.....</i>	<i>20</i>
<i>ARTICLE - III.3.4. - Prévention des nuisances sonores.....</i>	<i>21</i>
CHAPITRE IV SCHÉMAS ORGANISATIONNELS ET PLANS À FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	22
ARTICLE IV.1. - ÉLABORATION DU SOPRE (DOCUMENT PRÉPARATOIRE AU PRE).....	22

ARTICLE IV.2. – ÉLABORATION DU SOGED.....	23
ARTICLE IV.3. – ÉLABORATION DU PRE.....	24
<i>ARTICLE - IV.3.1. - Dispositions générales.....</i>	<i>24</i>
<i>ARTICLE - IV.3.2. - SOGED.....</i>	<i>25</i>
<i>ARTICLE - IV.3.3. - Procédures obligatoires.....</i>	<i>26</i>
<i>ARTICLE - IV.3.4. - Exigences vis-à-vis du SME.....</i>	<i>26</i>
<i>ARTICLE - IV.3.5. - Exigences environnementales.....</i>	<i>27</i>
ARTICLE IV.4. – TRAÇABILITÉ DES DOCUMENTS.....	27
ARTICLE IV.5. – CONTRÔLE INTÉRIEUR.....	27
<i>ARTICLE - IV.5.1. - Point critique / Point d'arrêt.....</i>	<i>27</i>
<i>ARTICLE - IV.5.2. - Gestion des non-conformités.....</i>	<i>28</i>
CHAPITRE V ANNEXES.....	29

CHAPITRE I GÉNÉRALITÉS

ARTICLE I.1. - Introduction

Le présent fascicule du cahier des clauses techniques particulières (CCTP) définit les prestations mises en place pour la protection de l'environnement dans le cadre de l'opération objet de ce DCE.

Les prestations sont :

- la mise en œuvre et le suivi d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) conforme aux exigences du présent Fascicule et au Système de Management Environnemental (SME) de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Auvergne-Rhône-Alpes et de la Direction Interdépartementale des Routes (DIR) Centre-Est,
- la mise en œuvre et le suivi du SOGED,
- l'élaboration de procédures spécifiques à l'environnement,
- la présence d'un correspondant environnement.

ARTICLE I.2. - Présentation

L'opération « RN102 – Contournement Nord du Teil » était certifiée ISO 14001 jusqu'en mai 2021 (certification obtenue par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et la DIR Centre Est dans le cadre de leur Système Management Environnemental (SME)). Même si la certification n'a pas été renouvelée, le maître d'ouvrage entend maintenir un système de management environnemental.

Le marché afférent à la présente consultation fait donc l'objet d'un suivi et d'une coordination environnementale selon le Plan Management Environnemental (PME) établi par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et la DIR Centre Est.

La DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et la DIR Centre Est attendent dans ce cadre une forte mobilisation des Entreprises prestataires sur ses opérations au niveau des études ou des travaux.

Afin de bien marquer le caractère volontaire de la démarche, le règlement de la consultation précise qu'un critère du choix des offres sera la prise en compte du SME par le candidat, notamment par la rédaction d'un Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE).

Au cours de la période préparatoire et sur la base du SOPRE, l'Entreprise établira un Plan de Respect de l'Environnement (PRE). Ce document fera l'objet d'observations du maître d'œuvre et du Coordonnateur Environnement jusqu'à l'obtention de la mention « sans observation ».

Le PRE ne doit pas être considéré par l'entrepreneur comme un outil répressif ou contraignant, mais comme un outil d'information établi par lui (dans le cadre du respect des Engagements du Maître d'ouvrage, de la Notice de respect de l'environnement et des arrêtés d'autorisation au titre de la Police de l'eau et des espèces protégées).

Cet outil est à destination du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre, de l'encadrement de l'entreprise (ou du groupement d'entreprises) adjudicataire ainsi que de ses sous-traitants et fournisseurs et de tout salarié intervenant sur le chantier.

Le PRE est complémentaire du Plan d'Assurance Qualité (PAQ) et du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

Le présent fascicule s'inscrit dans la démarche et les dispositions de la norme ISO 14001 relative au système de management environnemental.

La rédaction séparée de ce fascicule a pour but de rassembler les éléments essentiels à l'établissement, au suivi, ainsi qu'au contrôle des aspects environnementaux au cours de l'exécution des travaux, objet du présent marché. Il récapitule l'ensemble des éléments nécessaires à la compréhension par les Entreprises prestataires des demandes et exigences environnementales spécifiques.

Dans l'ensemble de ce qui suit, il faudra comprendre par DREAL Auvergne-Rhône-Alpes la Maîtrise d'ouvrage (MOA) et DIR Centre Est la Maîtrise d'œuvre (MOE).

ARTICLE I.3. - Les outils du SME

ARTICLE - I.3.1. - Politique environnementale

C'est le document par lequel les Directions respectives s'engagent sur la mise en place d'un SME. Elle est décrite dans le Manuel Environnement joint au présent DCE.

ARTICLE - I.3.2. - Manuel environnement

Le Manuel Environnement est un document récapitulant l'ensemble de l'organisation de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et de la DIR Centre-Est, pour la mise en place d'un Système de Management Environnemental (SME).

Il est joint au présent DCE à titre informatif afin de bien faire connaître tous les éléments nécessaires au titulaire du marché.

ARTICLE - I.3.3. - Procédures

Parmi les procédures qui composent le SME de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et de la DIR Centre-Est, seules celles impliquant directement l'entreprise font partie intégrante du marché.

Elles devront obligatoirement être prises en compte par l'entreprise. Une présentation détaillée est proposée dans le présent fascicule.

ARTICLE - I.3.4. - Programme de Management Environnemental

Le Programme de Management Environnemental (PME) regroupe les différentes actions identifiées, afin de réduire les impacts des travaux routiers sur l'environnement.

Le PME fait partie intégrante du marché et se traduira par des actions que devra mener l'entreprise. Le PME est composé d'actions qui ont été définies à partir des impacts identifiés dans l'analyse environnementale.

ARTICLE I.4. - Rappel du cadre réglementaire

L'intégration des enjeux environnementaux, dans l'élaboration du projet du Contournement Nord du Teil, a été prise en compte par le Maître d'ouvrage dans les études antérieures de DUP, Police des Eaux, CNPN et Projet qui ont eu pour but de préciser les objectifs généraux en matière d'intégration du projet dans l'environnement sur les thèmes environnementaux visés par les textes (eaux superficielles et souterraines, agriculture, paysage, faune-flore, bâti et urbanisme...).

Intégrés dans la conception du projet, ces objectifs doivent être respectés pendant la phase travaux. C'est l'objet des prescriptions qui suivent.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur les textes réglementaires concernant la protection de l'environnement, notamment :

- articles L511-1 à L517-2 et R511-9 et suivants du Code de l'environnement relatif aux installations classées,
- articles R571-1 à R571-24 du Code de l'environnement relatif, entre autres au bruit des engins de chantier,
- articles L214-1 et suivants, Articles R211-60, R214-1 du Code de l'environnement relatif à l'eau et aux milieux aquatiques ainsi que les arrêtés préfectoraux autorisant les travaux,
- articles L411-1 et 2 du Code de l'environnement relatifs aux espèces protégées et leurs milieux.

Il s'agit de références données à titre informatif. La réglementation est une des exigences minimales et doit être connue et appliquée par tous.

Ainsi, la prise en compte de l'environnement doit se baser sur les obligations réglementaires (textes de loi, décret d'application, arrêté préfectoral loi sur l'eau, arrêté préfectoral CNPN...) mais aussi sur les exigences définies dans ce présent fascicule.

Cela s'applique aux aspects environnementaux que l'ensemble des acteurs du marché, MOA, MOE et entreprise, peuvent maîtriser et sur lesquels ils sont censés avoir une influence.

Pour l'établissement de son PRE, l'entrepreneur aura à prendre en compte, outre les spécifications du présent marché, les exigences issues de son propre système de management environnemental.

CHAPITRE II EXIGENCES VIS-A-VIS DU SME

ARTICLE II.1. - Procédure de compétence, formation et sensibilisation

Au début de la période de préparation, le MOA pourra organiser une réunion de présentation de l'ensemble du système de management environnemental. Cette réunion vise à présenter les enjeux du SME mais également les actions que devra mener l'Entreprise dans le cadre de la mise en œuvre du SME.

Il est attendu une participation au plus haut niveau de l'Entreprise à cette réunion.

La présence de l'encadrement et des employés convoqués sera vérifiée (fiche de présence). Cette obligation s'impose également aux sous-traitants.

Pendant la période d'exécution des travaux, au cours des réunions de chantier les points environnementaux seront abordés et figureront au compte-rendu de celles-ci. Ce sera l'occasion de valider les bonnes pratiques et d'améliorer les moins bonnes. La présence des personnes conviées sera vérifiée.

Si la MOE et/ou le Coordonnateur Environnement le jugent nécessaire, des réunions particulières pourront avoir lieu.

L'Entreprise devra fournir une attestation signée de chacun de ses sous-traitants et fournisseurs afin de garantir qu'ils ont pris connaissance de la démarche environnementale mise en place, des bonnes pratiques de chantier et qu'ils s'engagent à les respecter.

ARTICLE II.2. - Le correspondant Environnement de l'entreprise

Afin de faciliter les échanges entre le MOA / MOE et l'Entreprise, celle-ci devra désigner dès l'offre une personne qui sera l'interlocuteur principal en matière d'environnement entre le MOE, le coordonnateur Environnement et l'Entreprise. Cette personne sera désignée par la suite comme « Correspondant Environnement ».

Ce Correspondant Environnement, indépendant de la production, sera présent obligatoirement à chaque réunion environnement (mensuelle) et à chaque sollicitation de la coordinatrice environnement (visite de chantier ou question sur une thématique spécifique).

Le Correspondant Environnement, d'une formation à la base environnementale, doit posséder une réelle expérience en matière de travaux routiers qui sera justifiée lors de la remise de son CV au MOE. Il est l'interlocuteur privilégié du MOE (et du MOA) pour les points relatifs à l'environnement.

Son rôle consiste notamment à :

- élaborer et mettre à jour le PRE (en s'assurant de la conformité et de l'application des règles aux exigences du chantier afin de les rendre compatibles avec le phasage des travaux),
- assurer la diffusion du PRE et des recommandations qu'il contient,
- participer à la préparation du chantier afin de faire respecter les mesures de protection de l'environnement correspondant aux engagements de l'Entreprise dans le cadre du PRE,
- sensibiliser, former et informer les hommes de terrain aux problèmes de l'environnement tant en phase de préparation de chantier qu'en exécution des travaux ou qu'en phase de repliement et de restitution,
- anticiper les problèmes d'environnement afin de faire évoluer le PRE au fur et à mesure du déroulement du chantier et de l'arrivée de nouvelles Entreprises,
- signaler toute infraction à l'Entrepreneur et au Maître d'œuvre dont il est l'interlocuteur pour les questions relatives à l'environnement,
- effectuer des visites du chantier (au moins une visite complète par semaine) et diffuser au Maître d'œuvre chaque mois un reporting environnemental qui reprend les actions concernant l'environnement durant cette période (actions faites et à

faire avec mention des délais) pouvant contenir les fiches de suivi ; cette visite reprendra les éléments du bilan hebdomadaire,

- organiser et analyser les contrôles et essais relatifs à l'environnement,
- suivre le traitement des non-conformités jusqu'à leur clôture,
- tenir à disposition du Maître d'œuvre « un Journal Environnement » (ou rubrique du journal de chantier) contenant toutes les fiches, rapports ou comptes rendus de réunions spécifiques à l'environnement,
- fournir les documents éventuellement imposés par les services de l'État,
- être présent lors des visites des services de l'État,
- faciliter l'accès des chantiers à la maîtrise d'œuvre et à ses préposés (Maître d'ouvrage, coordonnateur Environnement, Police de l'Eau et autres services de l'État...),
- analyser les observations faites au cours des visites, et déclencher les actions qui en découlent,
- mettre en place et suivre la compatibilité des dispositifs environnementaux avec les contraintes de sécurité,
- assurer le suivi et la réparation des dommages aux tiers.

Sa présence sur le chantier et lors de réunions est un des points clé de la réussite de la prise en compte de l'environnement en phase travaux. C'est en effet « l'animateur » de tout le système « environnement ».

ARTICLE II.3. - Procédure de maîtrise opérationnelle

Le suivi des entreprises décrit par la procédure PR 4.6-03 dans le manuel environnement joint à titre informatif, reprend les principes habituels de suivi des Entreprises par un Maître d'œuvre. Il sera demandé à l'entreprise d'être particulièrement vigilante en cas d'événement ayant un impact potentiel sur l'environnement.

Il sera demandé par ailleurs à l'entreprise de fournir au Maître d'œuvre les informations et copies de documents entrant dans le cadre du suivi du Système de Management de l'Environnement. Il s'agit par exemple des bordereaux de suivi des déchets, de plans d'exécution, de constats d'événement...

Dans le cadre du suivi des entreprises, des contrôles environnementaux seront réalisés par le Maître d'œuvre et le Coordonnateur Environnement lors des visites de contrôle du chantier.

Ces contrôles permettront de suivre les bonnes pratiques environnementales de l'Entreprise et vérifier la bonne application des procédures sur des thématiques spécifiques (assainissement, déchets...).

ARTICLE II.4. - Procédure de situation d'urgence

Procédure obligatoire : L'Entreprise devra rédiger une procédure présentant les moyens d'intervention et l'organisation en vue de maîtriser, puis de remédier aux

impacts éventuels générés en cas d'incident ou d'accident. Cette procédure devra préciser au minimum :

- le mode opératoire afin d'identifier, prévenir et préparer des réponses aux accidents et situations d'urgence susceptibles de se produire sur le chantier,
- le plan d'organisation et d'intervention en cas d'incident ou de pollution accidentelle,
- les moyens mis en œuvre pour sensibiliser les employés, y compris le personnel intérimaire, de l'Entreprise et de ses sous-traitants aux situations d'urgences (supports utilisés, fréquences, enregistrements attestant de leur formation – ces documents devront être mis à la disposition du MOE),
- l'intégration des tests de situation d'urgence que réalisera la MOE.

Cette procédure devra être conforme aux procédures de situation d'urgence rédigées par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et la DIR Centre-Est. Pour des risques spécifiques à l'opération accident SEVESO, incendie/explosion, pollution accidentelle d'huile ou hydrocarbure, ces procédures devront être déclinées par l'entreprise, en lien avec le Maître d'œuvre, le coordonnateur environnement et le coordonnateur SPS.

Une « enquête » sur les situations d'urgence sera réalisée sur le terrain par la Maîtrise d'œuvre. Cette enquête consiste à rencontrer les employés des Entreprises en leur posant des questions relatives aux situations d'urgences, ceci afin de s'assurer qu'ils auront bien été sensibilisés et qu'ils auront les bons réflexes en cas d'urgence. L'Entreprise sera prévenue une semaine à l'avance. Cette enquête sera réalisée une fois par an pendant la période d'exécution des travaux, et pourra être renouvelée autant de fois que cela semblera nécessaire, par le MOE. La pleine collaboration des équipes sera demandée.

Cette enquête pourra être réalisée au cours des visites de chantier.

Pendant la période d'exécution des travaux, des mises en situation d'urgence grandeur réelle seront organisées. Ceci afin de mettre en situation « réelle » les différents acteurs du chantier aux différents niveaux hiérarchiques. L'entreprise ne sera pas prévenue à l'avance hormis dans le cas de test imposant des contraintes importantes pour l'organisation du chantier (arrêt temporaire...).

Les mises en situations concerneront chacune des procédures de situation d'urgence et feront l'objet d'une évaluation faite par la Maîtrise d'œuvre. La pleine collaboration des équipes sera demandée. Ces mises en situation pourront être réalisées au cours des visites de chantier.

ARTICLE II.5. - Procédure d'évaluation de la conformité aux exigences

Le Maître d'œuvre tient à jour un document de suivi des exigences identifiées, propre à l'opération « RN102 – Contournement Nord du Teil ». Celui-ci regroupe l'ensemble des exigences qui devront être respectées par l'Entreprise lors de la durée des travaux.

L'entreprise devra, à la demande du Maître d'œuvre, lui fournir tout document qui permettra de justifier que toutes ces exigences sont bien appliquées. A titre d'exemple, il lui sera demandé les documents justifiant qu'elle a bien passé un contrat avec une entreprise d'enlèvement des déchets, les bordereaux de suivi de déchets...

Le Maître d'œuvre effectuera un contrôle régulier des différents points pendant la période d'exécution des travaux, et s'assurera que l'entreprise respecte tous les points la concernant.

En cas de non-respect des exigences de la part de l'entreprise, celle-ci en sera informée par le biais des réunions de chantier, ou via le correspondant environnement qu'elle aura désigné et devra répondre, dans les délais fixés conjointement par le Maître d'œuvre et le Coordonnateur Environnement, à des actions permettant d'être à nouveau conforme.

Le document mis à jour sera régulièrement remis à l'entreprise au cours des réunions de chantier.

Procédure obligatoire : Une procédure précisant le mode opératoire permettant de vérifier la conformité avec toutes les exigences réglementaires et non réglementaires sera rédigée par l'entreprise.

L'entreprise remettra au MOE une première version de cette procédure au cours de la période de préparation du chantier.

Dans le cadre du suivi environnemental du chantier, des contrôles environnementaux seront réalisés par la MOE afin d'évaluer la performance des actions menées par l'Entreprise (y compris l'information donnée à ses agents sur le terrain), ainsi que la conformité de l'Entreprise aux différentes exigences identifiées. Ces contrôles prendront la forme de visites ponctuelles sur le terrain. Il est attendu l'entière participation de l'Entreprise.

ARTICLE II.6. - Les actions du PME

Les actions du PME jugées pertinentes pour l'objet des travaux sont les suivantes :

- informer les riverains sur les nuisances olfactives, acoustiques et de qualité de l'air notamment (sur 6 mois glissants),
- assurer le tri des déchets produits,
- usage d'aires étanches pour le nettoyage des engins, reliées à un système d'assainissement performant ou effectuer le nettoyage des engins en dehors du chantier,
- mettre en place des procédures d'urgence (pollution accidentelle),
- information / sensibilisation des ouvriers de chantier,
- entretien régulier des installations et des engins de chantier,
- mesure particulière de protection des ressources souterraines (sources de Charonsac et Mayour) et superficielles (Frayol, Chambeyrol et Joviac),
- bases-vie : l'emprise contrainte du chantier ne permet pas l'installation de bases-vie sur l'emprise « Etat ». Dans les marchés précédents, des conventions avaient été établies avec des propriétaires privés. Deux emplacements pourraient être réutilisées dans le cadre du présent marché,
- assurer la protection des réseaux,
- nuisances sonores : réalisation du dossier Bruit et prise en compte de la présence de riverains,

- remise en état des zones impactées par le chantier,
- plan d'optimisation des consommations mensuelles de carburant et d'eau,
- solutions opérationnelles afin de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre,
- veille météorologique et vigicrue,
- établir un plan de communication impliquant le suivi des doléances,
- camions bâchés dans la traversée des zones habitées,
- interruption des travaux de nuit entre mars et août,
- interdiction de stocker sur le site des hydrocarbures ou des produits polluants susceptibles de contaminer la nappe souterraine et les eaux superficielles,
- obligation d'équiper chaque véhicule de kit anti-pollution en cas de déversement accidentel de produits polluants,
- interdiction de laisser tout produit, toxique ou polluant, sur site en dehors des heures de travaux, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (perturbation climatique, renversement),
- mise en œuvre des enrobés et du béton : empêcher tout déversement susceptible de polluer le sous-sol et les eaux superficielles,
- remise en état du site en fin de chantier afin d'évacuer les matériaux et déchets de toutes sortes, dont ceux susceptibles de nuire à la qualité paysagère du site ou de créer ultérieurement une pollution physique ou chimique du milieu naturel,
- organisation des itinéraires des engins de chantier de façon à limiter les risques d'accident en zone sensible.

En outre, l'Entreprise devra se conformer strictement à toutes les dispositions découlant de l'arrêté Loi Sur l'Eau (n°2012030-0003). Il est attendu les plus grandes précautions afin de ne pas causer de pollution aux cours d'eau. L'arrêté précise notamment que les entreprises doivent exercer une « lutte active contre tout risque d'atteinte et de pollution directe ou indirecte des milieux aquatiques (Chambeyrol, Joviac et Frayol entre autres). »

La Maîtrise d'Ouvrage s'est adjoint la collaboration d'un bureau d'études environnement, dénommé « **Coordonnateur Environnement** » et chargé d'une mission d'assistance à Maîtrise d'Ouvrage sur le chantier. Il s'agit du bureau d'études **ECO-STRATEGIE**.

Le Coordonnateur environnement visitera régulièrement le chantier afin d'y déceler tout problème lié à l'environnement (audits internes). Les Entreprises, en lien avec la Maîtrise d'œuvre, devront rester en contact permanent avec lui afin de mettre en place ses recommandations.

Ce Coordonnateur Environnement fait partie intégrante de l'équipe de Maîtrise d'Ouvrage et ses préconisations en matière d'environnement devront impérativement être prises en compte par l'Entreprise.

Procédure obligatoire : L'Entreprise devra rédiger une procédure précisant le mode opératoire de mise en œuvre des recommandations du Coordonnateur Environnement du chantier. L'Entreprise remettra au MOE une première version de cette procédure au cours de la période de préparation du chantier.

CHAPITRE III ENJEUX ET EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES

ARTICLE III.1. - Présentation du contexte environnemental

D'une manière générale, le projet, par sa localisation, présente des impacts environnementaux importants, notamment dans les domaines liés à l'eau, au milieu naturel, aux risques naturels, à l'air et au bruit.

Ces éléments ont conduit le Maître d'ouvrage à envisager des mesures pour limiter ces impacts, voire les supprimer.

ARTICLE - III.1.1. - Eaux et milieux aquatiques

Eaux superficielles (cf. annexe n° 1)

Le projet de contournement Nord du Teil est implanté sur les communes du Teil et de Rochemaure dans le département de l'Ardèche.

Cette déviation d'une longueur de 4,5 km environ contourne Le Teil par le Nord et l'Ouest. Elle relie la RN102 direction Aubenas au lieu-dit « Le Pontet » à la RN86 au Nord du Teil au lieu-dit « Grimolles ».

Le projet démarre au pied de la montagne de Montagnet, puis franchit le ruisseau de Frayol avant d'emprunter la butte de St Pierre par-dessus le tunnel de la voie ferrée. Il se poursuit ensuite à flanc de coteaux orientés Sud et franchit successivement les ravins de St Pierre, Chabassot et Courion.

À l'Est de la Sablière, le projet passe au-dessus des affluents intermittents du ruisseau de Joviac au niveau de sa source puis contourne la butte de la Montagnole par le Nord.

Les pentes diminuent à l'Est de la Vermille, où le tracé traverse le ruisseau de Chambeyrol avant de rejoindre la RD86.

Le premier cours d'eau franchi par le projet est le Frayol. Il draine un bassin versant total de 26 km².

Le projet traverse ensuite un affluent non pérenne du ruisseau de Joviac dont la partie amont représente la zone d'alimentation de l'antique système hydraulique du château de Joviac (aujourd'hui hors d'usage).

La fin du projet est implantée dans la zone inondable du Rhône et concerne, par le dernier rejet, la Gaffe qui est un ancien bras naturel (lônes du Rhône).

À noter que le ruisseau de Chabassot est pérenne en amont du projet, un traçage a permis de mettre en évidence que ces eaux étaient captées dans le sous-sol pour alimenter les captages de Beauthéac. Le ruisseau est ensuite non pérenne au droit et en aval du projet.

Parmi les nombreux écoulements rencontrés aux abords du projet de contournement, on peut noter les talwegs suivants (d'Ouest en Est) :

- Le ravin de Vauderon,
- Le ravin St Pierre,
- Le ravin de Chabassot (au droit et en aval du projet),
- Le ravin de Courion,

Ces 4 ravins sont des affluents rive gauche du cours d'eau le Frayol.

- Le ravin de Mayouet, affluent du ruisseau de Joviac,
- Le Chambeyrol, à l'extrémité Est du projet.

Seul le Frayol est classé en deuxième catégorie piscicole. L'ensemble des autres cours d'eau pérennes est en première catégorie.

Au niveau du hameau du Pontet (à l'Ouest du tracé), une écloserie de truites fario et arc-en-ciel est installée durant 1,5 mois dans l'année (matériel mis en place début février et ramassage des alevins pour mise en ruisseau mi-mars).

Cette écloserie est alimentée par la source du Pontet dont la résurgence se situe au droit d'une maison du hameau.

La production de cette écloserie est destinée à l'alevinage de 4 ruisseaux dans le périmètre de gestion de l'AAPPMA La Breme Teilloise, à savoir : le Buidat, la section aval du Frayol, le Lavezon et l'Escoutaye.

Par ailleurs, la section du Frayol comprise entre le Pont de la RN102 et le Pont Romain est classée en réserve de pêche associative. Ce classement ne fait pas l'objet d'un arrêté préfectoral mais a été instauré par l'AAPPMA de la Breme Teilloise ; la réserve s'applique donc à l'ensemble de ses adhérents.

À l'inverse des eaux souterraines qui sont prélevées principalement pour l'alimentation en eau potable (voir ci-après), il n'y a aucun prélèvement connu sur les cours d'eau concernés.

Les observations de terrain ont permis de repérer des rejets de maisons individuelles au niveau des ruisseaux de Joviac et du Chambeyrol. Le Frayol est également concerné par cette problématique de rejets de systèmes d'assainissement plus ou moins efficaces, voire inexistants pour certaines maisons isolées.

Eaux souterraines

Le projet se situe au-dessus de deux réservoirs aquifères (selon la classification de la Directive Cadre Européenne sur l'eau) :

- L'aquifère « Formations sédimentaires variées de la bordure cévenole (Ardèche, Gard) et alluvions de la Cèze » (code 6507). Les sources suivantes sont identifiées :
 - les sources à l'Ouest de la Montagnole (vallon de Mayour) et la végétation humide associée (au niveau de la ferme de Mayouet),
 - la source du Pontet,
 - le captage de Bauthéac et des pompages en partie basse du ravin de Chabassot (exutoire de la gouttière synclinale).
- L'aquifère « Alluvions du Rhône du confluent de l'Isère à la Durance et alluvions basse vallée de l'Ardèche et Cèze » (code 6324).

Les captages d'eau sont les suivants (cf. annexe n° 2) :

- le captage de Grimolles (commune de Rochemaure) dans la masse d'eau souterraine « Alluvions du Rhône du confluent de l'Isère à la Durance et alluvions

basse vallée de l'Ardèche et Cèze » (code 6324) : **le projet ne se situe pas dans les périmètres de protection de ce captage,**

- le captage de Bauthéac (sources de Charonsac) sur la commune du Teil, dans la masse d'eau souterraine « Formations sédimentaires variées de la bordure cévenole (Ardèche, Gard) et alluvions de la Cèze » (code 6507) : **le projet se situe dans le périmètre de protection éloignée de ce captage.**

Enfin, notons que la géologie karstique implique la présence de résurgences. De plus, des liens via des rivières souterraines sont identifiés entre les sources de Charonsac et le ruisseau de Chabassot.

La source du Pontet est située sur la commune du Teil, dans le hameau du Pontet. Elle se situe en rive droite du Frayol, entre le Pont Neuf (pont de traversée de la RN102) et le pont Romain, et sert à l'alimentation en eau de consommation de 7 habitations. Cette source sert également 1,5 mois dans l'année à l'alimentation de l'écloserie de l'AAPPMA la Breme Teilloise (installation des bacs en sortie du lavoir situé à 20 m en aval de la source).

L'arrivée de l'eau en aval du captage est visible dans un regard situé sur le trottoir de la rue du hameau. L'emplacement exact du captage de la source n'est pas connu.

ARTICLE - III.1.2. - Milieux naturels

La richesse écologique de la vallée du Rhône et l'importance fonctionnelle du corridor qu'elle constitue, ont justifié la mise en place d'une vaste ZNIEFF de type II intitulée « Ensemble fonctionnel formé par le Moyen-Rhône et ses annexes fluviales » (n°2601).

Cette entité naturelle s'étend sur près de 24 000 hectares et tient un rôle primordial dans la préservation des fonctionnalités écologiques de ce territoire et des domaines vitaux de plusieurs espèces animales patrimoniales dont le Castor d'Europe (*Castor fiber*). Aux droits de Rochemaure et du Teil, cette ZNIEFF couvre la presque totalité des terrains alluviaux localisés dans la vallée du Rhône entre la voie ferrée de Givors à Grézan et le canal de dérivation de Montélimar (Rhône dévié). Dans le secteur de Pavillon, la limite Ouest de cet espace naturel se cale sur la voie ferrée incluant ainsi la totalité du cours aval du ruisseau du Chambeyrol.

Les reliefs de Rochemaure abritent une flore et une faune remarquables ayant conduit à la délimitation de la ZNIEFF de type I n°07000054 intitulée « Vallon de Chambeyrol » (environ 135 ha). Principalement axé sur le cours du Chambeyrol, cet espace naturel remarquable recouvre également quelques vallons annexes comme celui de Joviac et les versants boisés qui se développent au Sud aux droits de la Montagnole et de Teillaret (prolongement Nord-Est du plateau de la Sablière).

La présence de la Corroyère à feuilles de myrte (*Coriaria myrtifolia*) constitue un intérêt spécifique à ce secteur géographique. En effet, cet arbuste plutôt méridional aux baies noires a trouvé des conditions favorables à la colonisation du vallon du Chambeyrol et du relief de la Montagnole. D'après la fiche descriptive de la ZNIEFF, cette population constitue « probablement la seule station ardéchoise de cette espèce floristique ».

La faune présente également un intérêt certain.

ARTICLE - III.1.3. - Risques naturels et technologiques

Inondation

Les communes de Rochemaure et du Teil, accueillant le projet de contournement de la RN102, sont soumises au Plan des Surfaces Submersibles (PSS) du Rhône.

Le giratoire connectant la RD86 à la RN102 est soumis au risque d'inondation du Rhône. D'après Voies Navigables de France (VNF), la cote de référence du Rhône aux abords du secteur concerné est de 71,3 m NGF (crue de référence de 1856). En considérant les altitudes du terrain naturel au droit du futur remblai en zone inondable, les cotes varient entre 71,45 m NGF à l'Ouest et 69,44 m NGF à l'Est. Les hauteurs d'eau varient ainsi localement entre 0 m à l'Ouest et 1,86 m à l'Est.

Du fait des pentes importantes sur le linéaire étudié, le régime du Chambeyrol est torrentiel avec des vitesses d'écoulement dans le lit mineur de 1,5 à 5 m/s (localement 8 m/s au niveau de la chute au droit du seuil). À partir du profil P12, le régime passe en fluvial suite à l'influence de la crue du Rhône sur la crue du Chambeyrol.

Le report des lignes d'eau sur la vue en plan topographique permet de déterminer la zone inondable du Chambeyrol pour la crue centennale (cf. annexe n° 4).

La superposition de cette zone inondable sur le fond IGN entraîne une confusion entre la zone inondable et le lit majeur matérialisé important.

Aucune installation de chantier ne sera effectuée dans la zone inondable du Chambeyrol.

Une veille météorologique (incluant un contact auprès de Vigicrue) sera effectuée par l'entreprise afin de s'assurer de l'absence d'inondation de la zone de chantier. En cas de crue, grosse pluie ou débordement de cours d'eau annoncé, l'entreprise devra mettre en place un plan d'actions préalablement validé par le Maître d'ouvrage.

Feux de forêt

L'ensemble de l'emprise de chantier est concerné par ce risque.

Il conviendra de maintenir un accès permanent au SDIS ainsi que des accès facilités aux points d'eau. Le cas échéant, la définition de pistes de substitution sera effectuée et soumise à avis du SDIS (validation des gabarits).

Mouvement de terrain

Les zones de plus fortes pentes sont soumises à un risque de glissement de terrain. On veillera ainsi à consolider les talus avant de procéder à la circulation des engins le cas échéant. La zone de chantier n'est que faiblement concernée.

Une sensibilisation des ouvriers de chantier sera à réaliser. La procédure d'urgence en cas de glissement ou de risque de glissement sera affichée en permanence dans la base vie.

ARTICLE - III.1.4. - Air

La qualité de l'air est aujourd'hui bonne sur le plateau et médiocre en plaine et en ville.

Les abords de la RN102 actuelle souffrent de pics d'oxydes d'azote et de monoxyde de carbone. L'AASQA concernée est ici AirRhône-Alpes (ou Atmo Rhône-Alpes).

ARTICLE - III.1.5. - Bruit

Plusieurs secteurs habités sont aujourd'hui relativement calmes et préservés des nuisances vibratoires et acoustiques (hameau de Vermille). L'ensemble du chantier devra respecter la réglementation en vigueur (arrêté du 12 mai 1997 et du 18 mars 2002).

À noter que la circulation des engins est toujours interdite dans la commune du Teil.

ARTICLE III.2. - Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Un arrêté préfectoral autorisant la destruction et la perturbation de spécimens d'espèces animales protégées, la destruction, l'altération ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées, a été émis dans le cadre de la réalisation du présent projet le 26 janvier 2016 (arrêté n°2016-026-DDTSE03).

Cet arrêté présente des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement. Il est joint au sous-dossier B du présent DCE.

Les mesures à mettre en œuvre par l'entreprise lors de sa mission sont :

- **Mesure R2 : interruption des travaux de nuit aux périodes sensibles pour la faune nocturne et crépusculaire (soit entre mars et août).**

Le chantier devra commencer après le lever du soleil pour s'interrompre avant le coucher du soleil, soit un travail entre :

Janvier	Pas de contrainte, mais respect des horaires suivants : 7h30-17h	Juillet	5h-20h30
Février	Pas de contrainte, mais respect des horaires suivants : 7h30-17h	Août	5h30-19h30
Mars	Du 1er au 20 mars : 6h30-17h30, puis du 21 au 25 mars : 5h45-18h, à partir du changement d'horaire : 6h30-19h	Septembre	Pas de contrainte
Avril	6h15-19h30	Octobre	Pas de contrainte
Mai	5h30-20h	Novembre	Pas de contrainte
Juin	4h45-20h30	Décembre	Pas de contrainte

- **Mesure R6 : maintien en bon état mécanique et sanitaire des engins de chantier :**
 - En cas de détection de fuite, tout engin devra être renvoyé sur une base de vie avec un site sécurisé pour réparation,
 - Les produits issus de vidanges ou de fuites devront être récupérés dans des récipients étanches et transférés vers des lieux spécialisés dans leur recyclage,

- Chaque engin fera l'objet d'une inspection hebdomadaire,
- Afin d'éviter tout risque d'introduction d'espèces exogènes à caractère envahissant, tous les nouveaux engins de chantier pénétrant pour la première fois sur le chantier devront arriver propres et exempts de toute terre extérieure,
- Des bassins circulables permettant le nettoyage des roues et des chenilles des engins de chantier seront disposés aux entrées et sorties d'engins. Ces bassins seront purgés toutes les unes à deux semaines en période d'activité des travaux. Les eaux issues de ces bassins subiront un cheminement adapté qui évitera toute contamination du milieu naturel,
- Les résidus de terre pouvant potentiellement contenir des semences d'espèces exogènes seront récupérées et acheminées vers un centre de traitement adapté. Ce dispositif sera mis en place en premier lieu au lancement des travaux,
- **Mesure R12 : mise en place de clôtures et d'aménagement canalisant la faune vers des franchissements sécurisés (cf. annexe n° 3) :** des clôtures seront installées tout au long de la route, afin d'empêcher la traversée de la chaussée par la faune et de canaliser cette dernière vers des passages sécurisés.

Les clôtures seront disposées au plus près de la chaussée, sans préjudice de la réglementation en vigueur sur les obstacles latéraux. Les clôtures seront enterrées dans le sol, de type treillis à maille progressive. Plus spécifiquement aux secteurs favorables au Seps strié, cette clôture sera doublée d'un treillis petite faune (mailles inférieures à 1 cm),
- **Mesure R15 : remise en état des zones impactées par le chantier (hors emprise du projet) :**
 - Reconstitution des premiers horizons du sol du type de milieux initialement présent ou souhaité (prairie, boisement, garrigues...),
 - Décompactage du sol au droit de la base vie et des aires de chantier (piste, zones de dépôt, retournement),
 - Privilégier la revégétalisation spontanée,
 - Si besoin, un ensemencement sera à prévoir à l'aide d'espèces précises et **en semis de provenance locale.**

Les espèces à utiliser pour cette revégétalisation sont les suivantes :

Espèces herbacées vivaces :

- Brome érigé (*Bromus erectus*),
- Brachypode de Phénicie (*Brachypodium phoenicoides*),
- Brachypode rameux (*Brachypodium retusum*),
- Avoine brome (*Avena bromoides*),
- Dorycnie à cinq feuilles (*Dorycnium pentaphyllum*),
- Aphyllanthe de Montpellier (*Aphyllanthes monspeliensis*),
- Fétuque rouge (*Festuca rubra* ssp. *rubra*),
- Fétuque de Timbal-Lagrange (*Festuca marginata*),

- Fétuque roseau (*Festuca arundinacea* ssp. *arundinacea*),
- Fléole de Bertoloni (*Phleum pratense* ssp. *serotinum*),
- Dactyle d'Espagne (*Dactylis glomerata* ssp. *Hispanica*).

Arbres et arbustes :

- Chêne vert (*Quercus ilex*),
 - Chêne pubescent (*Quercus pubescens*),
 - Prunier de Sainte-Lucie (*Prunus mahaleb*),
 - Nerprun alaterne (*Rhamnus alaternus*),
 - Pistachier térébinthe (*Pistacia terebinthus*),
 - Genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*),
 - Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*).
- **Mesure A1 : suivi de chantier** : le Coordonnateur environnement de la MOA interviendra pour une réunion de sensibilisation au démarrage du chantier et la validation de documents cadres en phase préparatoire. Il réalisera également tous les déplacements d'espèces protégées nécessaires (en cas de découverte par l'entreprise, celle-ci doit en avertir le CE).

ARTICLE III.3. - Dispositions préventives

ARTICLE - III.3.1. - Eaux et milieux aquatiques

Les installations de chantier relatives à l'entretien, au stationnement, au nettoyage des engins, à la distribution de carburant et au stockage d'huiles et autres produits polluants, devront faire l'objet d'une acceptation préalable par le maître d'œuvre.

Elles seront implantées sur des aires étanches équipées d'un système de collecte et de traitement des effluents avant rejet (fosse de décantation, déshuileur/décanteur...) et de bacs de rétention. L'Entreprise devra être en mesure de justifier du contrôle et du suivi régulier de telles installations.

Les zones de stockage d'huile, d'hydrocarbures et de tout autre produit toxique ou polluant pour les eaux sont interdites en dehors des emplacements aménagés à cet effet, exception faite pour les stockages temporaires nécessaires aux travaux en cours qui devront toutefois répondre aux normes de sécurité fixées.

Les systèmes prévus devront répondre aux normes de sécurité actuelles :

- les hydrocarbures et les huiles stockés dans des cuves adaptées = pour les produits polluants ou inflammables il est impératif d'utiliser des bacs ou palettes de rétention en acier galvanisé ou peint,
- pour le stockage de produits chimiques agressifs comme les acides et les bases l'utilisation de bacs de rétention en plastique ou de bacs de rétention en inox s'impose,
- les bacs de rétention devront être suffisamment dimensionnés = 100 % de la capacité du plus grand réservoir ou 50 % de la capacité des réservoirs associés,

- les générateurs devront disposer d'une double paroi ou être équipés d'un bac de rétention suffisamment dimensionné = voir ci-dessus.

Points particuliers :

- aucun rejet direct de toute nature dans les rivières ne sera toléré,
- l'évacuation de produits par simple déversement dans le milieu naturel est interdite,
- les prélèvements en eau dans les rivières pour les besoins du chantier sont interdits,
- les zones de stationnement des engins seront isolées par une dalle béton ou un géotextile imperméable,
- l'Entrepreneur prendra toutes les mesures et précautions utiles afin qu'aucun matériau et matériel ne chute dans les cours d'eau,
- les camions transportant des matériaux devront être bâchés lors de leur passage dans les zones habitées.

Points d'arrêt :

- l'Entreprise devra fournir un plan d'installation détaillé avec l'emplacement exact de la zone d'entretien et de ravitaillement des différents engins. Ce plan devra respecter les emplacements pré-identifiés dans le plan joint (cf. annexe n° 5 – mesure R7 du CNPN) ou déjà existants. Les installations de chantier ne devront pas être disposées dans des espaces inclus dans les zones inondables du Rhône ou au sein de périmètres de captage,
- le chantier devra comprendre des zones de stockage spécifiques pour les produits et matériaux polluants. Ces zones devront être étanches et seront équipées de systèmes de collecte et de traitement des eaux de ruissellement. Ces équipements de traitement devront permettre le traitement des eaux boueuses et des hydrocarbures.

L'Entrepreneur est tenu de se conformer aux prescriptions particulières fournies par l'Agence Régionale de Santé (ARS) concernant les captages AEP, quel que soit le périmètre concerné (immédiat, rapproché, éloigné). Les contacts locaux permettront d'appréhender les captages privés.

Au moins 2 mois avant, il doit prévenir de son intervention le gestionnaire des captages (arrêté loi sur l'eau pour l'ensemble du projet mais applicable ici).

Interdiction de stationner, entretenir et ravitailler les véhicules dans les périmètres de protection des captages AEP.

Aucun rejet d'huile ou d'hydrocarbure ne sera toléré sur les emprises du chantier et en dehors. Tout devra être récupéré, isolé, stocké et évacué au fur et à mesure (stockage limité dans des réservoirs étanches).

ARTICLE - III.3.2. - Gestion des déchets

Procédure obligatoire : une procédure précisant le mode opératoire de suivi du SOGED devra être rédigée.

Elle devra notamment préciser la personne qui sera responsable de l'application et du suivi du SOGED, le mode de contrôle qui sera réalisé et les moyens retenus pour l'information régulière du MOE.

Seront également détaillés les points d'arrêt nécessaires à la vérification par le MOE que toutes les mesures de tri sont mises en place avant le début du chantier ainsi que les dispositions qui seront prises pour :

- la sensibilisation du personnel, des sous-traitants, fournisseurs et locatiers à la propreté du chantier,
- la lutte contre la dispersion des déchets et les épandages sauvages par l'information du personnel et le nettoyage régulier des abords du chantier,
- le maintien des voiries empruntées pour les besoins du chantier en état de propreté,
- le nettoyage permanent du chantier et de ses abords.

L'Entreprise devra fournir au MOE un justificatif (engagement signé par l'Entreprise et le prestataire ou tout autre document que l'Entreprise souhaitera fournir) afin de garantir qu'il existe bien des contrats passés avec tous les prestataires d'évacuation et de valorisation des déchets. Ce document devra également préciser les conditions d'acceptation des déchets, ainsi que la plate-forme de recyclage, si le prestataire n'est pas le destinataire final.

L'Entreprise devra mettre à la disposition du MOE les copies des bordereaux de suivi des déchets dangereux et autres, les bons de pesée ou tout autre document justifiant de l'enlèvement des déchets.

Un rapport annuel sera établi sur la base de ces bordereaux et devra identifier :

- les volumes de matériaux évacués par filière,
- les volumes de matériaux dangereux stockés et évacués,
- la part de matériaux évacués vers une filière de revalorisation.

Nota : Réglementairement, seuls les déchets dangereux font l'objet d'une obligation de suivi au moyen d'un bordereau officiel (BDSI). Cependant, une bonne gestion des déchets nécessite un suivi global et complet. L'utilisation systématique d'un bordereau de suivi permet de s'assurer que l'élimination des déchets a été effectuée dans des conditions réglementaires.

Si pendant la période d'exécution des travaux l'Entreprise, au cours d'affouillement notamment, découvre un dépôt sauvage de déchets, antérieur au chantier, elle doit impérativement prévenir la MOE. Celle-ci prendra les mesures nécessaires pour leur enlèvement.

ARTICLE - III.3.3. - Air / Santé

Afin de limiter l'émission de polluants à la source, l'Entreprise doit s'engager sur :

- l'entretien régulier de ses engins,
- la limitation de la vitesse des engins circulant sur le chantier,
- l'échappement et le taux de pollution des véhicules conformes aux normes,

- la limite des reprises sur matériaux finis avec la mise en place d'une démarche qualité,
- le stockage des produits pulvérulents à l'abri du vent et en protégeant et surveillant les zones de stockage,
- le choix opportun du lieu d'implantation des équipements ou zones de stockage de matériaux en tenant compte des vents dominants et de la sensibilité du voisinage,
- la mise en place de couverture éventuelle des stockages dans certaines circonstances,
- le bâchage des camions,
- le déchargement avec précaution et en respectant les zones de chargement-déchargement,
- le respect des précautions de transvasement de produits pulvérulents,
- la lutte contre le risque incendie,
- la vérification de la présence de dispositifs de filtration des poussières et fumées,
- le carénage des moteurs thermiques afin de diriger les courants d'air créés par les ventilateurs et échappements de gaz vers le haut.

Afin de limiter la formation de poussières préjudiciables à l'environnement et à la sécurité, l'Entrepreneur doit éviter les opérations de chargement et déchargement de matériaux constitués de particules fines par vent fort dans les zones sensibles à la poussière.

Il est rappelé que les opérations de brûlage de déchets (chiffonnage susceptible d'émettre des fumées toxiques, déchets de dessouchages) sur le chantier sont interdites. Tous les déchets verts seront exportés pour être traités en filière agréée.

L'Entreprise devra présenter dans le PRE les dispositions qu'elle compte mettre en œuvre pour limiter les impacts et prendre en compte les points ci-dessus.

ARTICLE - III.3.4. - Prévention des nuisances sonores

En application de l'article R571-50 du Code de l'environnement, relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, l'Entrepreneur devra réaliser **un dossier bruit de chantier** décrivant les nuisances sonores attendues du chantier ainsi que les mesures prises pour les limiter.

Cet article précise que « *Préalablement au démarrage d'un chantier de construction (...) d'une infrastructure de transports terrestres, le Maître d'Ouvrage fournit au **Préfet** de chacun des départements concernés et aux **Maires des communes** sur le territoire desquelles sont prévus les travaux et les installations de chantier les **éléments d'information** utiles sur la nature du chantier, sa durée prévisible, les nuisances sonores attendues ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances* ».

Les nuisances seront caractérisées en termes d'émergence par rapport à un état initial.

Le dossier bruit de chantier devra expliciter les éléments suivants :

- la nature du chantier (types d'activité, localisation, identification des engins et installations, mouvements d'engins, période d'activité...),

- la durée prévisible (planning des travaux),
- les nuisances attendues et les mesures prises pour limiter ces nuisances.

CHAPITRE IV SCHÉMAS ORGANISATIONNELS ET PLANS À FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

ARTICLE IV.1. - Élaboration du SOPRE (document préparatoire au PRE)

Le SOPRE (Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement) est établi par l'Entrepreneur et doit être présenté simultanément avec l'offre de l'Entrepreneur.

Il s'agit d'un **document préparatoire au PRE** permettant au MOA d'établir une évaluation des propositions de l'Entreprise en matière d'environnement et de donner une notation sur la valeur environnementale. L'étude de ce document abondera la note environnement.

Le SOPRE doit présenter au minimum les éléments suivants :

- 1) **Organigramme nominatif du personnel** assurant l'application du SOPRE et explicitant ses attributions. Le temps de travail du correspondant environnement consacré à la prise en compte de l'environnement sera détaillé en équivalent temps plein,
- 2) **Moyens d'information** concernant le SOPRE, du personnel des différentes entreprises du groupement, des sous-traitants et des fournisseurs,
- 3) **Matériels et moyens** disponibles pour la protection de l'environnement (compatibles avec le phasage des travaux),
- 4) **Analyse des enjeux environnementaux** qui concernent le chantier : définition des sites ou des problèmes particulièrement sensibles dans l'environnement du chantier,
- 5) **Définition des phases, activités et tâches élémentaires** de l'ensemble des travaux, au regard de la protection de l'environnement,
- 6) **Analyse des nuisances et des risques** au regard de l'environnement, liés à l'ensemble des phases, activités et tâches élémentaires analysées précédemment, et notamment au stockage, à l'utilisation ou au déplacement de produits ou matériaux polluants à des degrés divers, à l'organisation du chantier entre les diverses entreprises,
- 7) **Détermination des mesures de protection de l'environnement**, ainsi que les modalités de suivi et d'adaptation de ces mesures à l'évolution du chantier,
- 8) **Définition des anomalies environnementales** (= non-respect des résultats attendus suite à la mise en œuvre des mesures de protection déterminées en 7) et les solutions envisagées pour la prévention, la détection et la gestion de ces anomalies.

D'un point de vue pratique, les points 5, 6, 7 et 8 pourront être traités sous forme de fiches synthétiques, permettant des modifications ou des compléments lors du suivi du SOPRE.

Le point 4 pourra être traité sous forme de synthèse cartographique des contraintes (échelle : 1/5 000^e minimum).

Le point 7 sera utilement complété par des plans et des schémas de principe des ouvrages de protection. Il lui sera également annexé un schéma d'intervention en cas de pollution accidentelle sur le chantier ainsi qu'un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets.

Par ailleurs, l'Entreprise établira un « journal environnement » (ou ajoutera une rubrique dans le journal de chantier), récapitulatif, avec une fréquence hebdomadaire, les principales actions relatives à l'environnement.

ARTICLE IV.2. - Élaboration du SOGED

Une notice retraçant le SOGED (Schéma Organisationnel de Gestion et d'Élimination des Déchets de chantier) est établie par l'Entrepreneur et doit être présentée simultanément avec son offre.

Le contenu attendu pour cette notice est au minimum :

- un organigramme nominatif du personnel assurant l'application du SOGED et explicitant ses attributions (incluant le détail du temps de travail du correspondant environnement),
- les matériels et moyens disponibles pour la gestion des déchets,
- les moyens d'information concernant le SOGED, du personnel des différentes entreprises du groupement, des sous-traitants et des fournisseurs.

Dans le cas d'un groupement d'Entreprise, un seul SOGED commun devra être remis.

Si le SOGED de l'offre susceptible d'être retenue est jugé insuffisant par le Maître d'Ouvrage, il sera demandé à l'Entreprise de le compléter lors de la période de préparation des travaux.

Il est attendu de l'Entreprise la plus grande rigueur à la fois dans la rédaction de son SOGED, mais aussi dans les différentes mesures qui seront proposées pour sa mise en place, son suivi pendant la période d'exécution des travaux.

Pour l'établissement de ce document, l'Entrepreneur s'appuiera sur les textes réglementaires et pourra s'appuyer sur les textes non réglementaires ou documents méthodologiques et documents informatifs existants :

- guide des bonnes pratiques relatives aux installations de stockage des déchets inertes issus du BTP_ MEDD_juin 2004,
- gestion des déchets de chantier_AFNOR_2004

Nous rappelons que la réglementation impose la valorisation des déchets, et que seuls les déchets ultimes (qui ne peuvent être valorisés) seront évacués en centre d'enfouissement.

En cas de manquement conséquent d'une Entreprise, le MOE pourra demander à l'Entreprise mandataire ou à une Entreprise spécialisée, de procéder au nettoyage au frais de l'Entreprise mandataire.

ARTICLE IV.3. - Élaboration du PRE

Au cours de la période préparatoire et sur la base du SOPRE, l'Entreprise établira un Plan de Respect de l'Environnement (PRE). Ce document fera l'objet d'observations du maître d'œuvre et du Coordonnateur Environnement jusqu'à l'obtention de la mention « sans observation ».

Dans le cas d'un groupement d'Entreprises, un seul PRE commun devra être remis. Ce PRE devra couvrir l'ensemble des activités des différentes Entreprises du groupement. Le mandataire du groupement aura en charge l'application du PRE au cours des travaux.

Ce document doit servir de référence tout au long du chantier dans le domaine de l'environnement. Il devra donc répondre aux différentes exigences décrites dans ce fascicule : exigences vis-à-vis du SME (prise en compte des procédures du SME et des actions du PME), exigences environnementales, ainsi qu'aux spécifications décrites ci-dessous.

Il devra donc décrire au minimum les moyens matériels et humains qui seront mis à disposition pour sa mise en œuvre, pour son suivi, ainsi que les enregistrements prévus.

Ce document sera évolutif. Il sera complété et mis à jour chaque fois que nécessaire et préalablement à l'exécution des tâches ou ouvrages unitaires. Il sera révisé en cas de changement de méthode d'exécution ou d'organisation de chantier modifiant la maîtrise des impacts environnementaux prévue au PRE initial.

Le démarrage des travaux ou ouvrages unitaires est conditionné par l'obtention de la mention « sans observation » sur le PRE initial ou les compléments rendus nécessaires en cours de travaux.

Le Plan de Respect de l'Environnement doit être l'égal du Plan d'Assurance Qualité dans le domaine de l'environnement. Il comprendra également une synthèse en fin de chantier.

Il devra comporter au minimum les cinq parties décrites ci-dessous.

ARTICLE - IV.3.1. - Dispositions générales

Le PRE devra préciser :

- un rappel des enjeux rencontrés dans l'aire d'étude du projet,
- le lieu d'exécution des travaux, le plan des installations de chantier et emprises y compris les dispositifs de protection de l'environnement avec mention des points de prélèvement d'eau, de rejet, les zones de tri et collecte des déchets, ainsi que le planning prévisionnel,
- l'organisation définitive, les moyens humains, l'organigramme définitif du chantier en précisant :
 - pour chaque personne identifiée, sa responsabilité et son action dans l'application, la mise en œuvre et le suivi du PRE, du SOGED et des exigences,
 - la mise en place et la gestion des contrôles,
 - le correspondant environnement et le détail de son temps de travail, ainsi que son niveau hiérarchique,

- les moyens d'information et de sensibilisation de son personnel et des sous-traitants (outils, supports...),
- les différentes procédures d'exécution et de contrôle à mettre en œuvre pour prévenir le risque.

De plus, il comporte les documents et fiches types de suivi, indispensables à la tenue d'un journal environnement (ou rubrique dans le journal de chantier).

Le PRE est un document évolutif qui peut se décliner, et se compléter par d'autres documents :

- des Procédures Particulières Environnement (des applications pratiques de recommandations selon les types de travaux) pour des phases de travaux particulières (déboisement, travaux en cours d'eau, Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, dépôts de matériaux...) ou des postes importants (gestion des eaux, gestion des déchets, plan d'intervention en cas de pollution accidentelle...),
- des Fiches Descriptives Environnement (très synthétiques) qui détaillent les prescriptions environnement à respecter par type de travaux (assainissement, chaussées...) ou d'installations (installations de chantier, atelier mécanique, réfectoire...). Ces fiches descriptives peuvent également être déclinées par site de manière à préciser les impacts des travaux réalisés et les contraintes liées à la sensibilité du milieu concerné. L'avantage de ces fiches est de faciliter la lisibilité des prescriptions environnement du PRE pour le personnel qui exécute les travaux et de le responsabiliser.

Ainsi, le PRE est utilisé pour transmettre à l'encadrement du chantier et à tout le personnel des directives précises en matière de protection de l'environnement. Il est un réel document de travail distribué à tous les « échelons-réalisateurs ».

ARTICLE - IV.3.2. - SOGED

L'Entreprise doit rédiger un Schéma Organisationnel de Gestion et d'Élimination des Déchets de chantier (SOGED) qui est annexé au PRE.

Ce SOGED doit identifier :

- l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits par l'ensemble des travaux, installations et activités, et indiquer précisément les dispositifs de collecte, le conditionnement des déchets et surtout les filières d'élimination des déchets qui sont mises en place,
- les moyens matériel et humain mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets,
- les dispositions prises pour assurer la propreté permanente du chantier ainsi qu'aux abords du chantier,
- une zone étanche de stockage de déchets dangereux qui devra être prévue dans les installations de chantier,
- une description des installations d'entretien des engins : cette zone devra comprendre au minimum une zone étanche pour le lavage des engins, une zone d'entretien mécanique, une fosse de décantation,
- une décomposition en tâches élémentaires, précisant les enjeux pouvant être impactés, en évaluant les incidences et en proposant les méthodes d'exécution et

les dispositions constructives pour réduire ou supprimer les impacts environnementaux,

- les modes d'informations et de sensibilisation prévus des agents travaillant pour le compte de l'Entreprise (y compris les sous-traitants) afin de garantir la bonne application du tri.

Les niveaux de gestion des déchets sont les suivants :

- niveau 0 : réduction à la source de la quantité et de la toxicité des déchets produits = technologies propres,
- niveau 1 : recyclage ou valorisation des déchets,
- niveau 2 : traitement ou prétraitement des déchets : traitements physico-chimiques, détoxification, évapo-incinération, incinération,
- niveau 3 : mise en décharge.

Ces opérations peuvent être réalisées, selon les cas, soit par l'Entreprise, soit par une Entreprise spécialisée extérieure.

Dans la gestion des déchets générés par les travaux, l'Entrepreneur recherche les solutions de niveau les plus faibles possibles compte-tenu des contraintes économiques, le niveau 3 correspondant à la situation où il n'y aura pas d'autres filières possibles.

Rappel : depuis le 1er juillet 2002, seuls les déchets ultimes sont autorisés à être éliminés en centre de stockage.

Le SOGED doit également intégrer un **tableau de suivi des déchets**. Ce tableau doit permettre de visualiser les différents types de déchets susceptibles d'être générés au cours de travaux et les moyens à mettre en place pour gérer ces déchets.

Le SOGED peut être révisé ou complété en cours de chantier pour tenir compte de son évolution.

ARTICLE - IV.3.3. - Procédures obligatoires

Les 4 procédures obligatoires suivantes devront figurer dans le PRE :

- situations d'urgences,
- évaluation de la conformité aux exigences,
- mode opératoire de mise en œuvre des recommandations du Coordonnateur Environnement du chantier,
- mode opératoire de suivi du SOGED

Elles devront indiquer outre la description du mode opératoire, les moyens en personnel et matériel ainsi que les points d'arrêts nécessaires afin que la maîtrise d'œuvre puisse vérifier l'adéquation du travail réalisé avec les objectifs fixés.

ARTICLE - IV.3.4. - Exigences vis-à-vis du SME

Présentation de la prise en compte dans l'organisation du chantier des différentes exigences du SME :

- tri des déchets sur site dans une zone de stockage des déchets avec son assainissement propre, des bacs de rétention étanches et étiquetés, une signalétique de tri, l'utilisation de bordereaux d'émission de déchets dangereux

permettant d'assurer la traçabilité de leur production/transport et leur traitement par des entreprises spécialisées,

- présence d'un plan de revalorisation maximale des déchets de chantier comprenant le tri des déchets, leur envoi en centre de recyclage ou de valorisation,
- détermination du planning précis des travaux préparatoires (abattage, chemins d'accès, déplacement éventuel de la faune, de la flore...) pour limiter les impacts,
- description d'un plan d'optimisation des consommations mensuelles de carburant et d'eau.

ARTICLE - IV.3.5. - Exigences environnementales

Présentation de la prise en compte dans l'organisation du chantier des différentes exigences du SME décrites dans le présent document.

ARTICLE IV.4. - Traçabilité des documents

La traçabilité des documents établis dans le cadre des prescriptions du présent Fascicule sera précisée au PRE. Cette traçabilité sera organisée en prenant en compte la remise du dossier de récolement de façon à ce que les documents produits et gérés soient directement intégrables au dossier final.

Point d'arrêt : Le PRE sera validé au cours de la période de préparation du chantier.

À chaque fois que des modifications seront apportées au document, celui-ci devra être présenté puis validé par le MOE.

ARTICLE IV.5. - Contrôle intérieur

Les exigences en matière d'environnement se traduisent souvent sous forme d'obligation de résultats. L'Entreprise a pleine et entière responsabilité pour le contrôle environnement sur le chantier.

Ni le MOA, ni le MOE n'ont à réaliser ou à faire réaliser les contrôles à la place de l'Entreprise sauf dans les cas particuliers où ils se réservent le droit de faire appel à un contrôle extérieur.

ARTICLE - IV.5.1. - Point critique / Point d'arrêt

Les contrôles, effectués par l'Entreprise, sont le plus souvent visuels mais ils peuvent également être approfondis par l'utilisation de méthodes adaptées.

Tout contrôle environnement aboutira à la rédaction d'une fiche à consigner dans le Journal Environnement (ou rubrique du journal de chantier).

Selon la sensibilité de la tâche ou de la phase de réalisation, selon l'impact environnemental de l'ouvrage, il existe deux types de points de contrôle :

- **Les points critiques** sont attribués quand l'opération prévue présente un risque pour l'environnement dont les conséquences sont réparables. Le maître d'œuvre

est alors informé avant son exécution et est invité à assister à l'opération. Un rapport d'exécution est transmis,

- **Les points d'arrêt** correspondent à des opérations présentant un risque pour l'environnement dont les conséquences sont majeures, difficilement réparables ou à un coût élevé. Le maître d'œuvre est alors informé avant son exécution et est invité à assister à l'opération. Sa présence est impérative à la réalisation. Un rapport d'exécution est transmis.

ARTICLE - IV.5.2. - Gestion des non-conformités

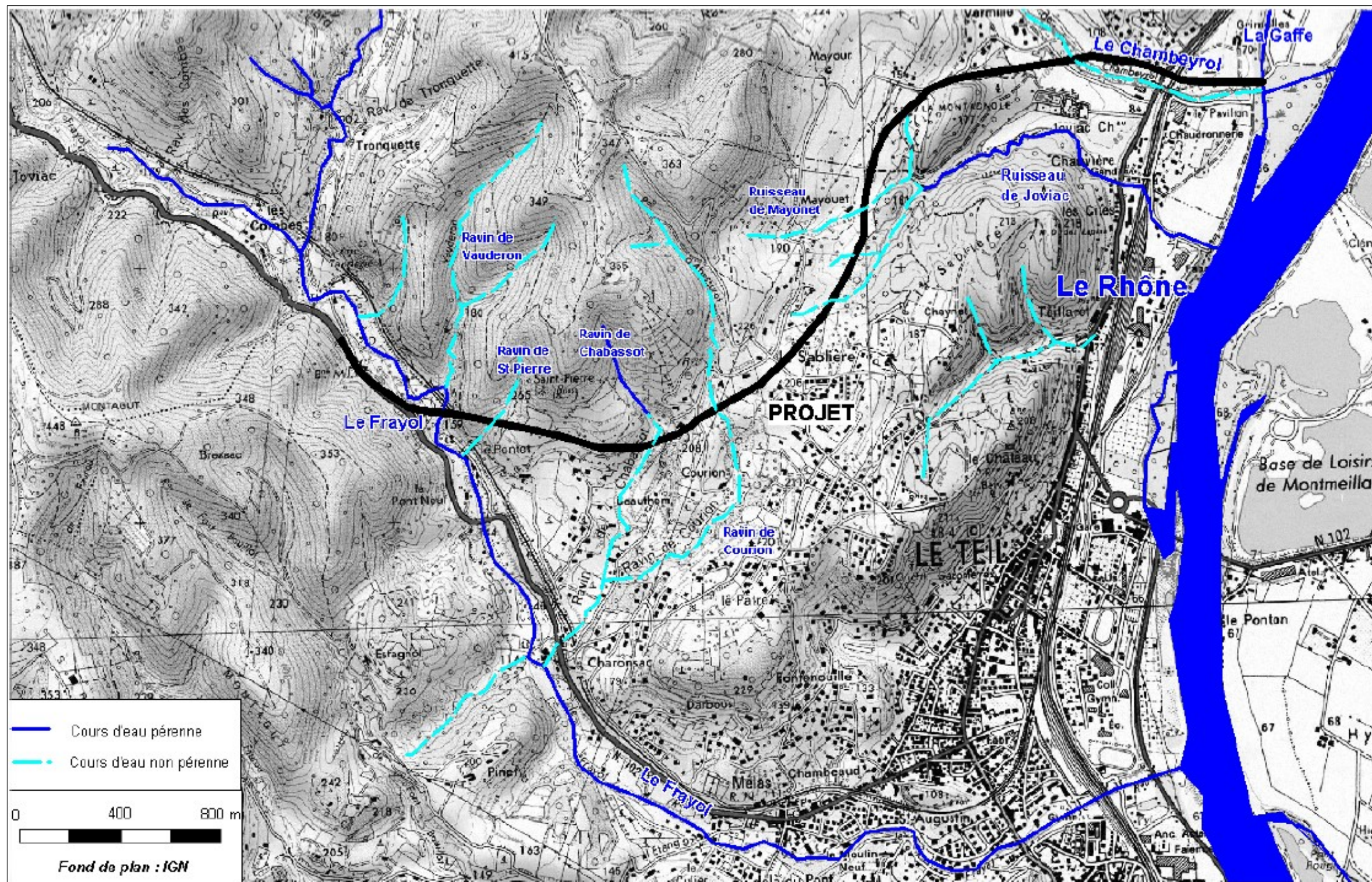
Les non-conformités environnement font l'objet d'une formalisation similaire aux non-conformités qualité, qui ont pour but de permettre d'assurer la traçabilité de l'opération, sous la forme de Fiche Unique de Dysfonctionnement (FUD).

Elles permettent d'en faciliter le traitement et de mener, le cas échéant, une action correctrice sur les causes du problème rencontré à court ou moyen terme (retour d'expérience).

Une FUD sera demandée par le MOE au deuxième rappel du Coordonnateur Environnement sur un défaut constaté du chantier lors des visites de contrôle et non traité.

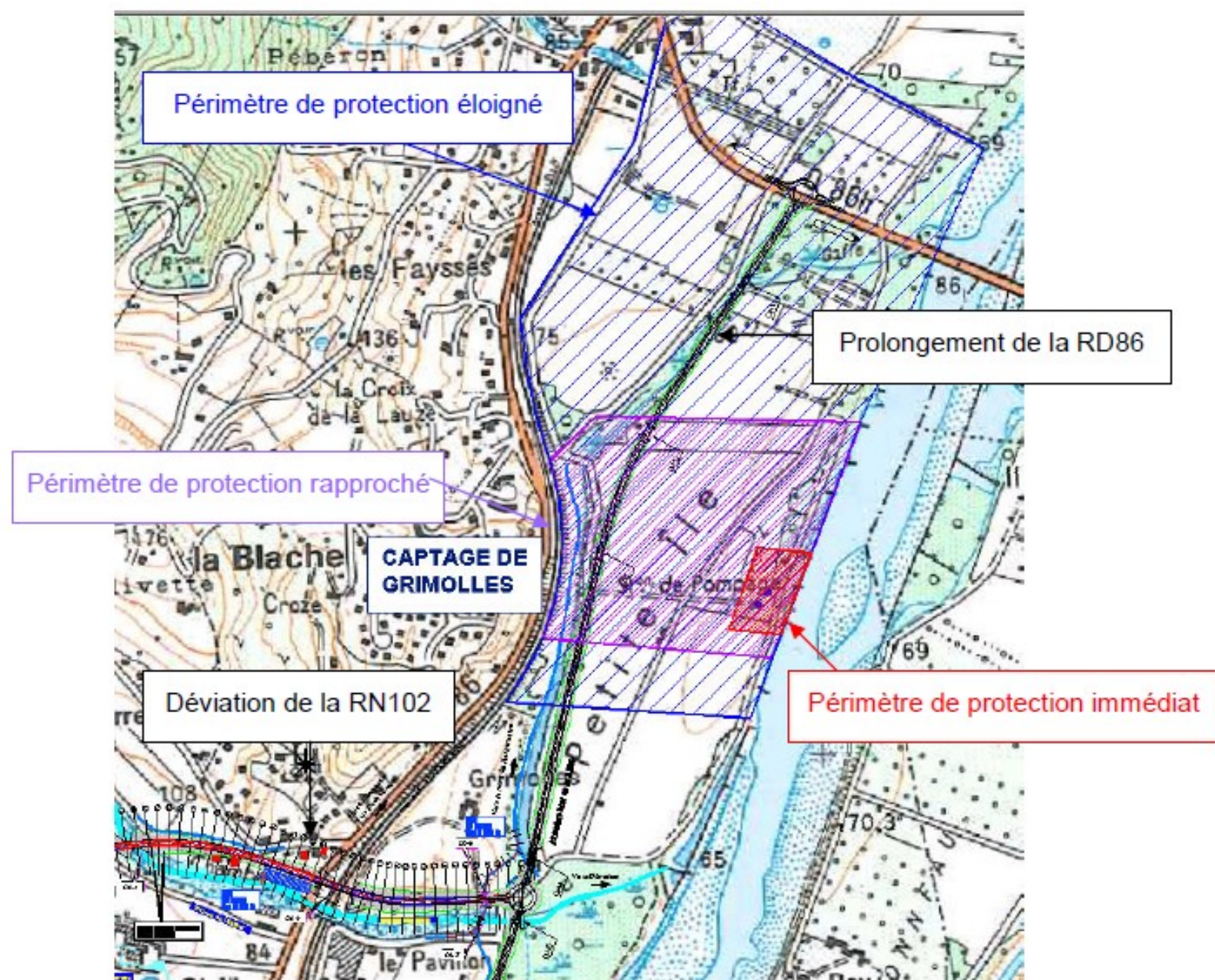
CHAPITRE V ANNEXES

Annexe n° 1 : eaux superficielles

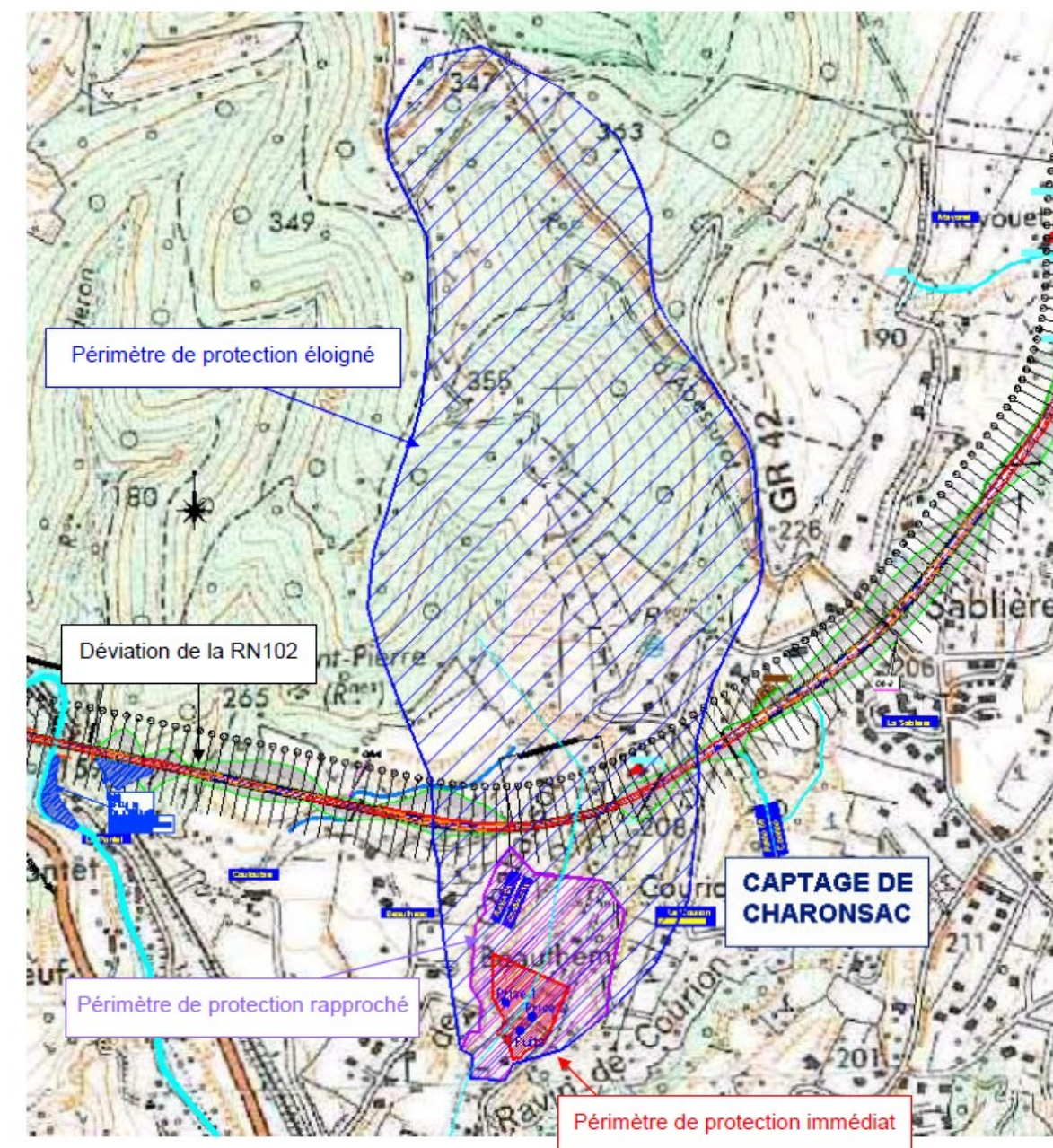


Annexe n° 2 : périmètre des captages AEP

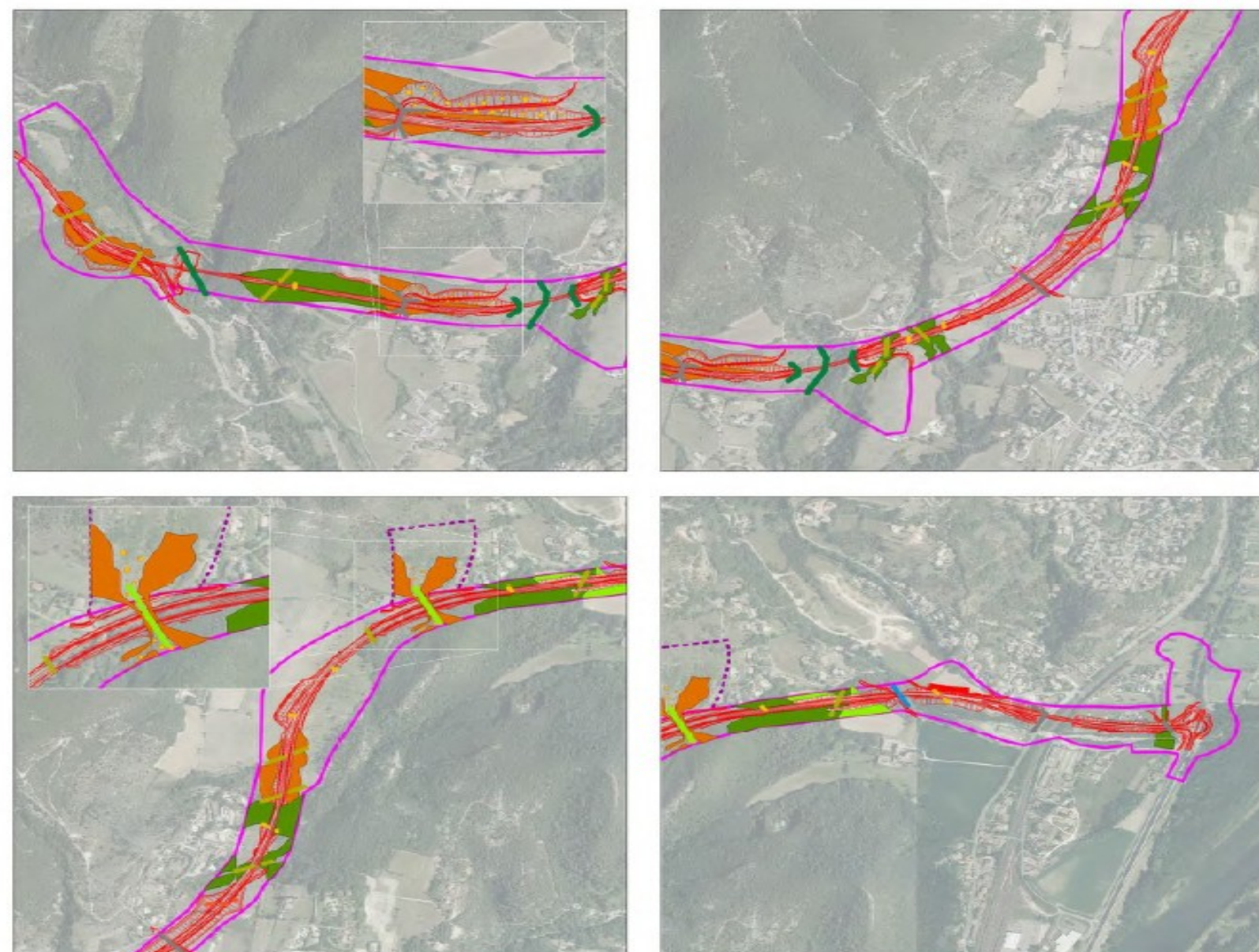
Captage des GRIMOLLES



Captage de BAUTHEAC



Annexe n° 3 : mesure R12



Légende

Périmètres d'études

- Périmètre rapproché
- Périmètre d'échantillonnage ponctuel
- Plan masse (version juin 2015)

Types d'aménagements paysagers

- Tremplin boisé
- Espace à boisier
- Végétations arbustives à arborescentes
- Buisson ou fourré arbustif

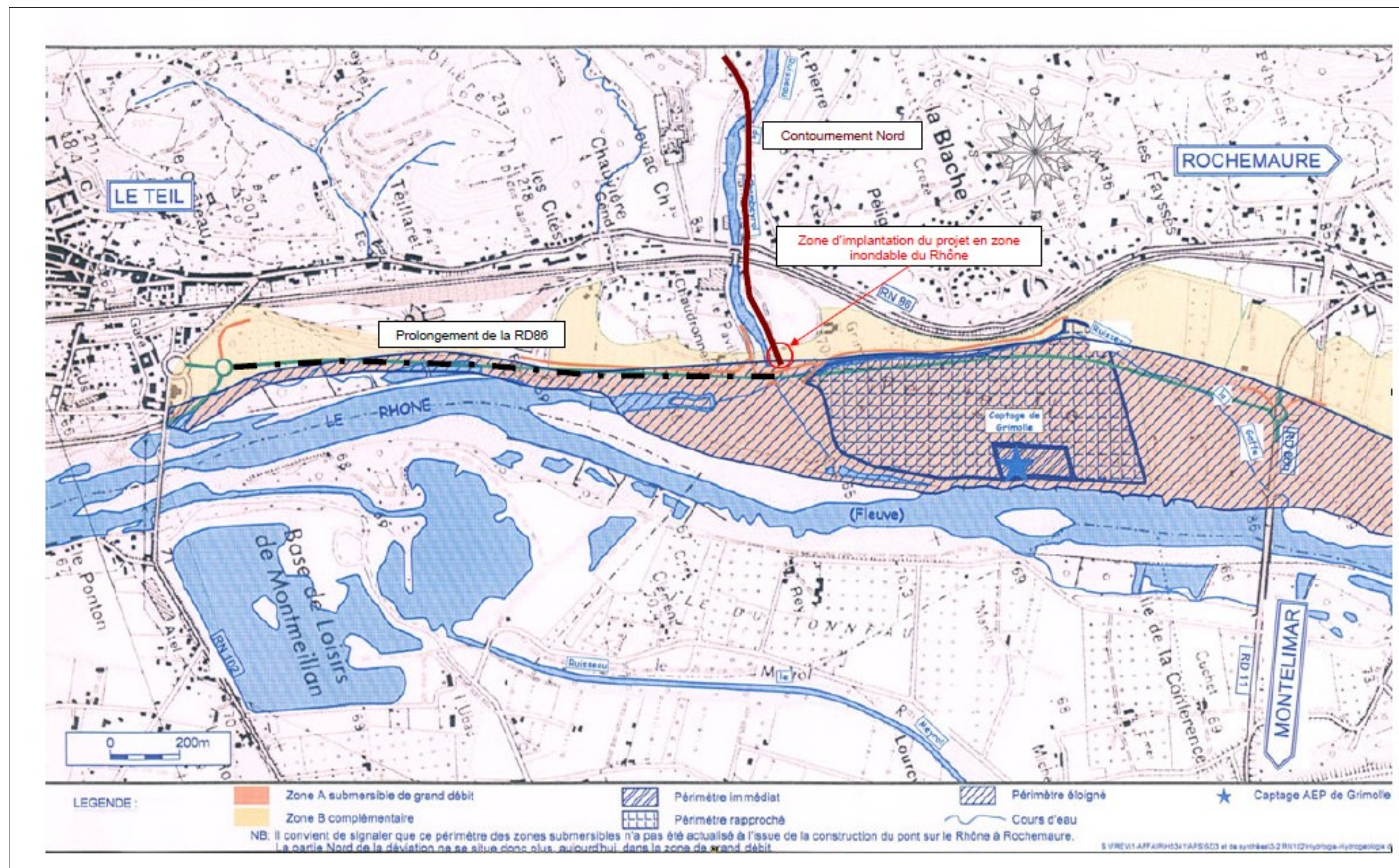
Localisation et types de passages

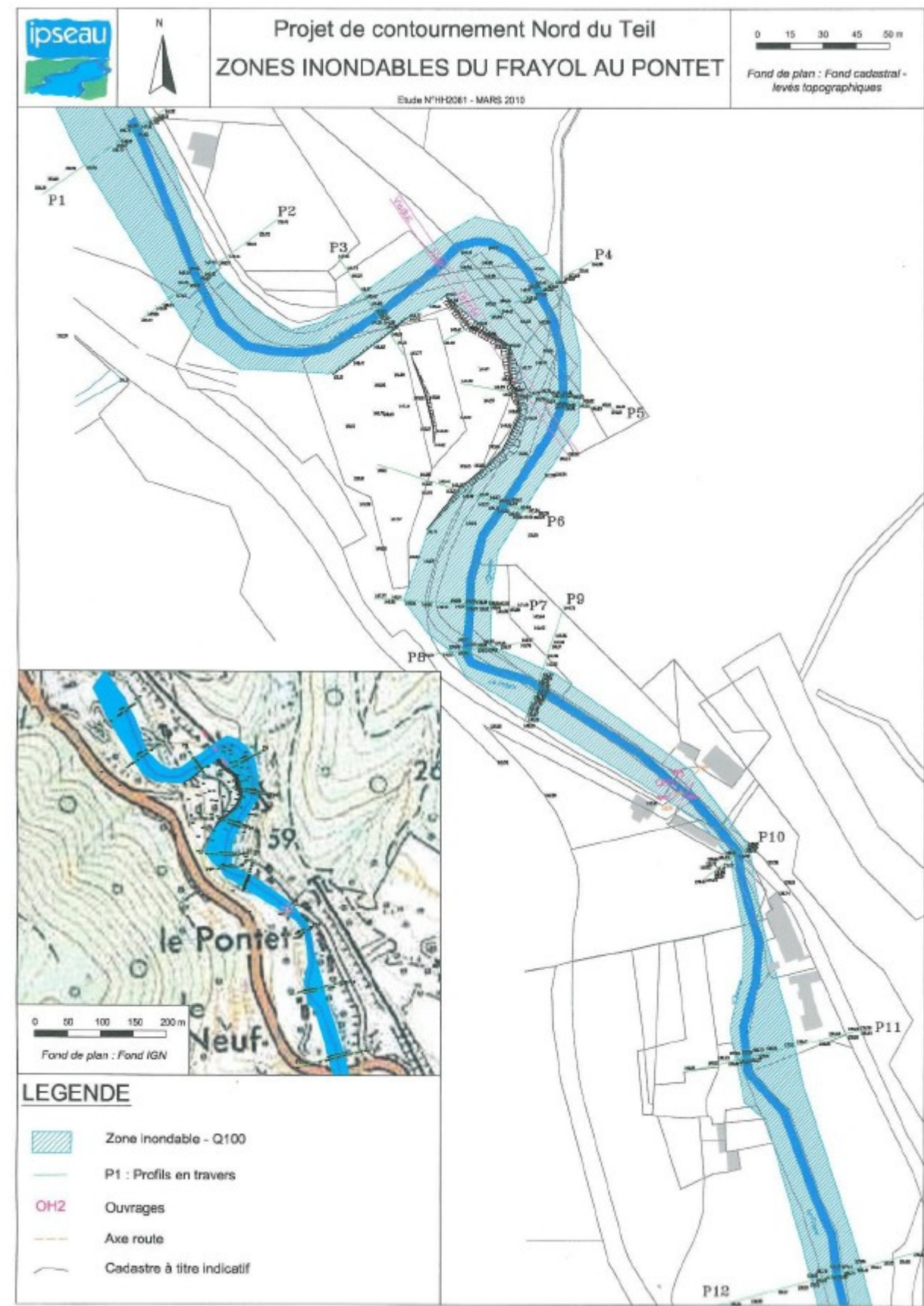
- Ecoduc (passage grande faune)
- Passage petite et moyenne faune supplémentaire sur secteur en déblai
- Passage petite et moyenne faune supplémentaire sur secteur en remblai
- Passage sous route (passage par dalots)
- Passage sous route (viaduc)
- Passage sous route (voirie et ruisseau)
- Passage sous route (voirie)
- tous les autres

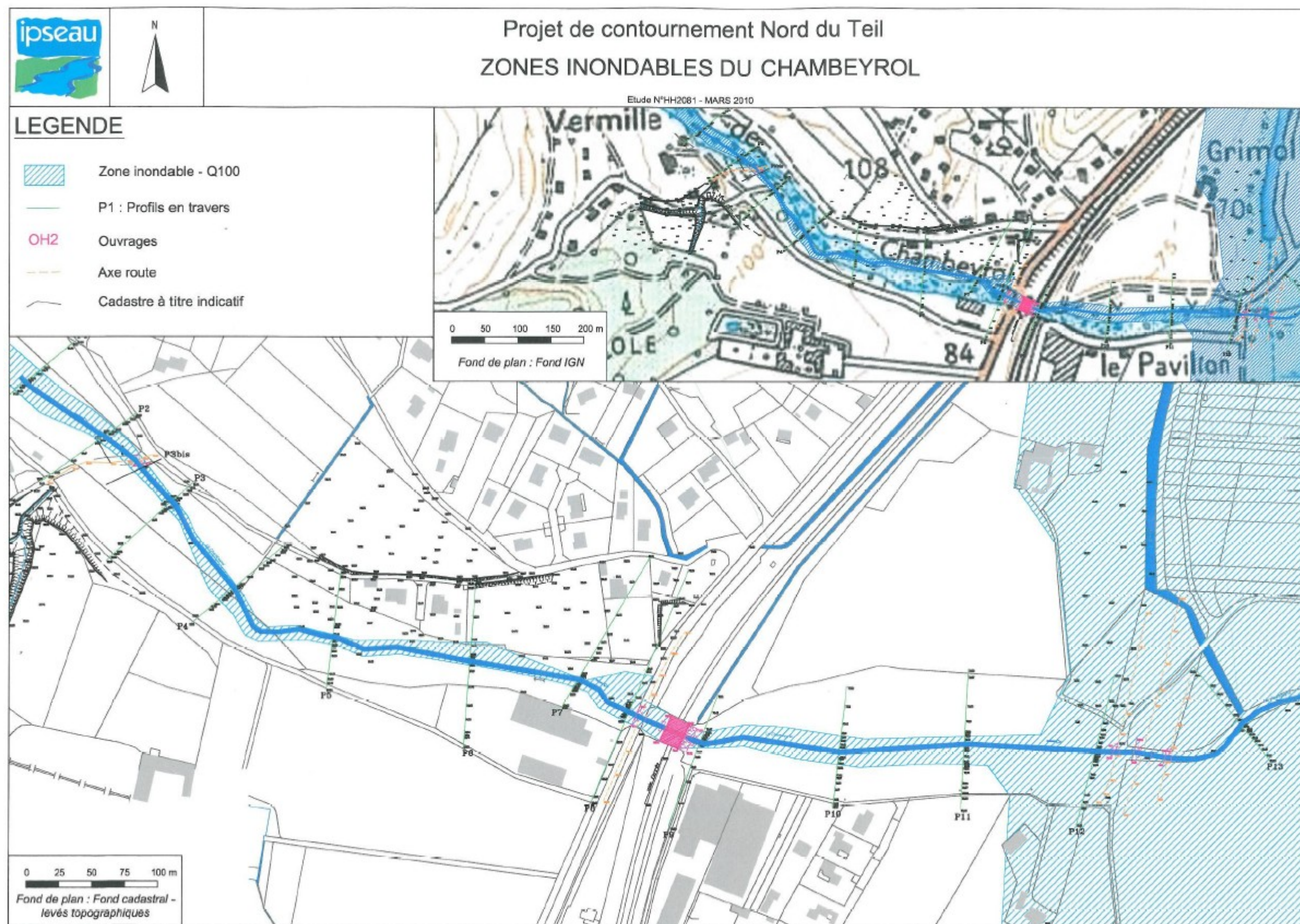
Echelle : 1/15 000
 0 m 150 m 300 m
 Source : Ecotier, OREAL RA

Annexe n° 4 : Zones inondables

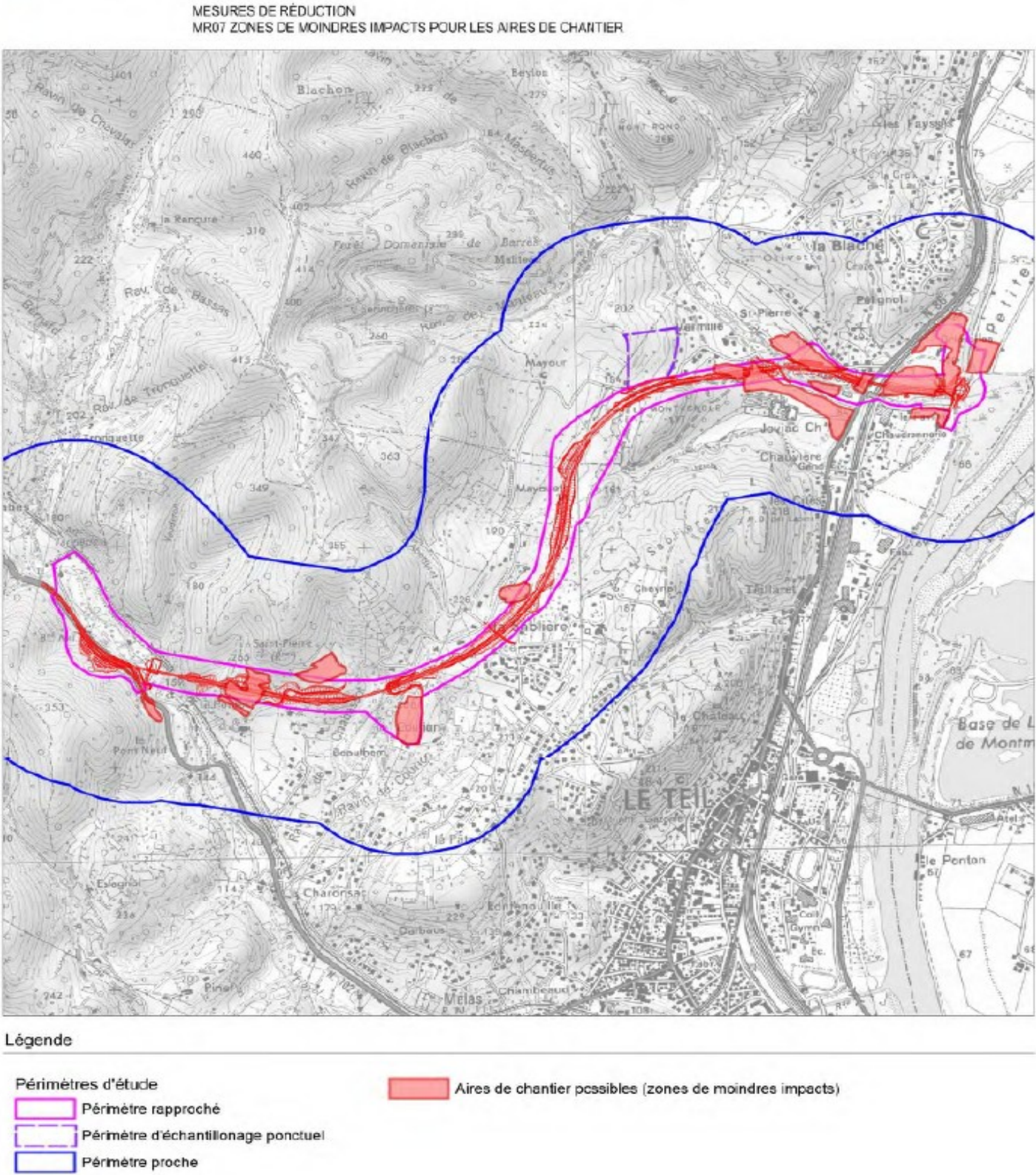
Extrait du PSS du Rhône

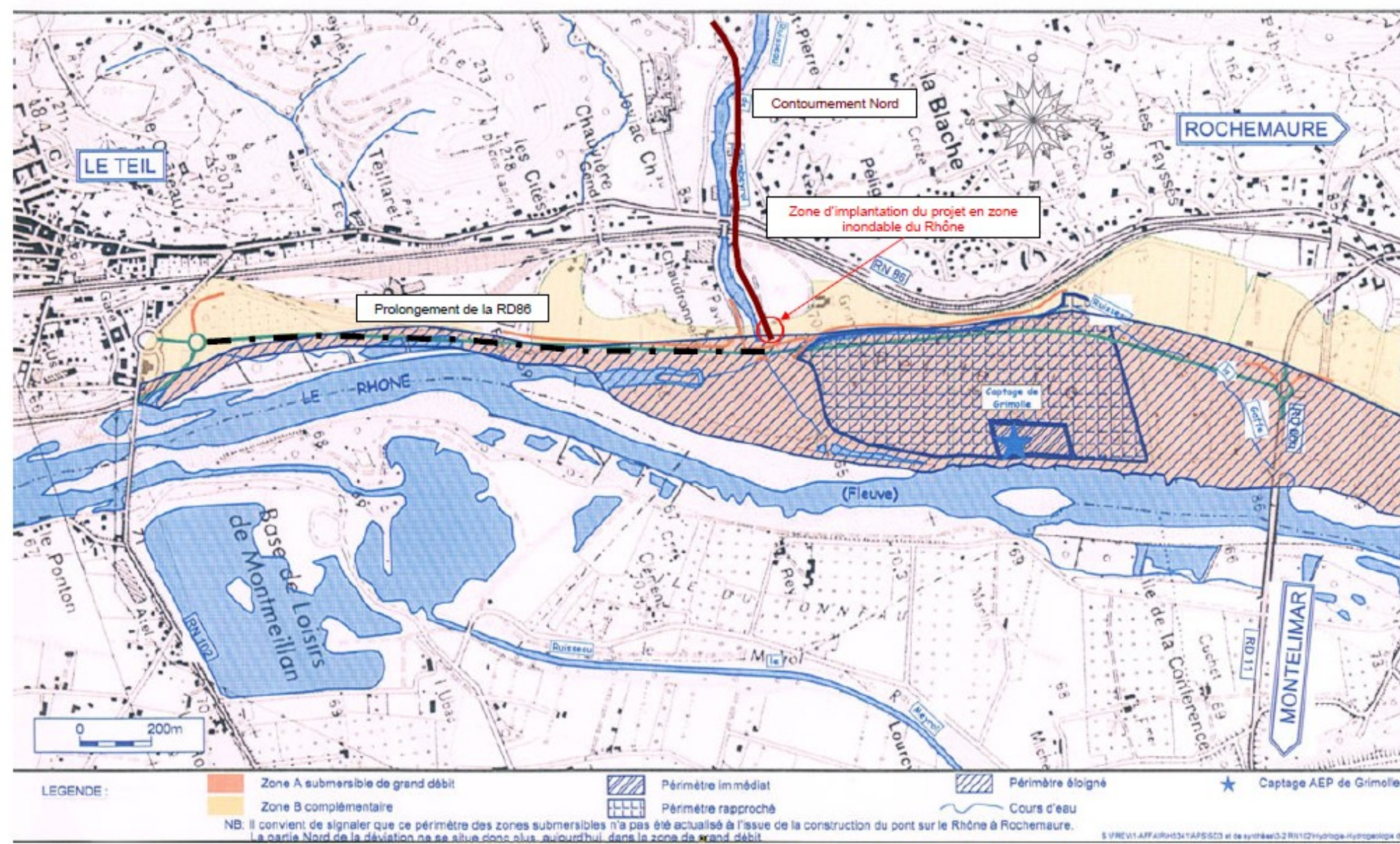






Annexe n° 5 : mesure R7





Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

SOMMAIRE

FASCICULE A – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES COMMUNES

FASCICULE B – ASSAINISSEMENT DE SURFACE

FASCICULE C – CHAUSSÉES

FASCICULE D – SIGNALISATION VERTICALE

FASCICULE E – SIGNALISATION HORIZONTALE

FASCICULE F – DISPOSITIFS DE RETENUE

FASCICULE G – ÉQUIPEMENTS DYNAMIQUES

FASCICULE H – ÉCRANS ACOUSTIQUES

FASCICULE I – ENVIRONNEMENT

FASCICULE J – QUALITÉ

FASCICULE J QUALITÉ

CHAPITRE I DÉFINITIONS.....	3
CHAPITRE II DESCRIPTION GÉNÉRALE DES ATTENTES DE LA MAÎTRISE D’OUVRAGE ET DE LA MAÎTRISE D’ŒUVRE.....	4
CHAPITRE III ORGANISATION QUALITÉ DE LA MAÎTRISE D’OUVRAGE ET DE LA MAÎTRISE D’ŒUVRE.....	5
ARTICLE III.1. - ORGANISATION QUALITÉ DE LA MAÎTRISE D’OUVRAGE (MOA).....	5
ARTICLE III.2. - ORGANISATION QUALITÉ DE LA MAÎTRISE D’ŒUVRE (MOE).....	5
CHAPITRE IV PLAN D’ASSURANCE DE LA QUALITÉ.....	6
ARTICLE IV.1. - SCHÉMA ORGANISATIONNEL DU PLAN D’ASSURANCE QUALITÉ (SOPAQ).....	6
ARTICLE IV.2. - PLAN D’ASSURANCE QUALITÉ (PAQ).....	6
<i>ARTICLE - IV.2.1. - Objectifs du PAQ.....</i>	<i>6</i>
<i>ARTICLE - IV.2.2. - Élaboration du PAQ.....</i>	<i>7</i>
<i>ARTICLE - IV.2.3. - Consistance du PAQ.....</i>	<i>7</i>
<i>ARTICLE - IV.2.4. - Adaptation éventuelle du PAQ.....</i>	<i>10</i>
ARTICLE IV.3. - PRINCIPES DE GESTION DES NON-CONFORMITÉS.....	10
<i>ARTICLE - IV.3.1. - Instruction des anomalies et des non-conformités.....</i>	<i>11</i>
<i>ARTICLE - IV.3.2. - Contenu de la fiche d’anomalie ou de non-conformité.....</i>	<i>12</i>
CHAPITRE V ORGANISATION DE LA COMMUNICATION.....	12
ARTICLE V.1. - ORGANISATION DES ACTIONS DE COMMUNICATION ENTRE LES PARTENAIRES.....	12
<i>ARTICLE - V.1.1. - Désignation des intervenants.....</i>	<i>12</i>
<i>ARTICLE - V.1.2. - Actions de communication.....</i>	<i>13</i>
ARTICLE V.2. - GESTION DES DOCUMENTS PENDANT LE DÉROULEMENT DU CHANTIER.....	14
CHAPITRE VI MISSIONS DU CHARGÉ DE QUALITÉ ET DU CONTRÔLE EXTERNE. 14	
CHAPITRE VII PROVENANCE ET RÉCEPTION DES MATÉRIAUX ET PRODUITS....14	
CHAPITRE VIII CONTRÔLE EXTÉRIEUR.....15	
CHAPITRE IX PLAN DE CONTRÔLE.....16	
ARTICLE IX.1. - GÉNÉRALITÉS.....	16
ARTICLE IX.2. - PLAN DE CONTRÔLE TYPE DIRCE ET PLAN DE CONTRÔLE GÉNÉRAL.....	16

CHAPITRE I DÉFINITIONS

Les dispositions énoncées dans le présent fascicule se réfèrent aux définitions spécifiques suivantes :

- contrôle intérieur

Contrôles exercés par le titulaire ou pour son compte, sur ses propres actions, ou celles de ses sous-traitants (CCAG Travaux – article 28.4.1).

- contrôle interne

Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais exercés sous l'autorité des responsables de la fabrication ou de l'exécution, dans les conditions définies par le Plan d'Assurance Qualité.

- contrôle externe

Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais exercés sous l'autorité ou à la demande d'un responsable indépendant de la chaîne de production ou du chantier d'exécution, mandaté par le titulaire.

- contrôle extérieur

Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais, que la maîtrise d'œuvre exécute ou fait exécuter par un organisme indépendant du titulaire, pour le compte du maître d'ouvrage.

- fiche de contrôle

Document de suivi d'exécution qui constitue la trace de la réalité des contrôles effectués.

- fiche de non-conformité

Document de suivi d'exécution qui enregistre une non-conformité, ses causes, son traitement et les actions correctives ou corrections nécessaires.

- plan de contrôle

Document établi par le maître d'œuvre et validé par le maître d'ouvrage, organisant, pour l'opération, la coordination et la complémentarité des opérations de contrôle intérieur des différents intervenants et de contrôle extérieur.

Ce document d'organisation, annexé au présent fascicule du CCTP, définit :

- pour le contrôle intérieur : la nature et la fréquence minimum des contrôles et essais attendus du titulaire à ce titre,
- la teneur du contrôle extérieur : grille des décisions à prendre par le maître d'œuvre, ratio des contrôles extérieurs (géomètre et CEREMA ou bureau d'études privé), définition des points critiques, points d'arrêt (avec délais de prévenance et délais de levée).

Ce document est le socle de base sur lequel s'appuie le titulaire pour bâtir son plan Qualité et plus particulièrement son plan de contrôle.

- schéma Organisationnel du Plan d'Assurance de la Qualité (SOPAQ)

Document établi par le titulaire et remis à l'appui de son offre. Il a pour objet de définir les processus d'assurance qualité du PAQ qui seront appliqués durant le marché pour mener à bien le projet dans le respect des objectifs fixés par la maîtrise d'ouvrage.

- plan d'Assurance Qualité (PAQ)

Document établi par le titulaire en phase de préparation, spécifiant l'organisation, les procédures d'exécution et de contrôle et les ressources associées qu'il s'engage à mettre en œuvre pour l'obtention de la qualité requise.

- point critique

Étape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution.

- point d'arrêt

Étape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement. La demande de levée de point d'arrêt formalisée par le titulaire est accompagnée des résultats du contrôle intérieur formalisés et interprétés.

- délai de prévenance d'un point d'arrêt

Délai minimal fixé dans le plan de contrôle et à respecter par le titulaire entre la notification d'un événement ou d'une décision au maître d'œuvre et sa réalisation. Ce délai court à partir de la réception de cette notification par le maître d'œuvre .

- délai de levée d'un point d'arrêt

Délai maximal fixé dans le plan de contrôle et à respecter par le maître d'œuvre pour notifier au titulaire sa décision de lever ou pas un point d'arrêt. Ce délai démarre à la date mentionnée dans la demande de levée de point d'arrêt et court jusqu'à la réception par le titulaire de la décision du maître d'œuvre de lever ou pas le point d'arrêt, cette décision pouvant être transmise au format papier et/ou au format électronique.

- délai de contrôle

Délai maximal dont dispose le maître d'œuvre pour viser ou émettre un avis sur un document d'exécution transmis par le titulaire. Ce délai démarre à partir de la réception au format électronique du document et court jusqu'à la réception par le titulaire de la décision du maître d'œuvre de viser ou non le document d'exécution, cette décision étant transmise au format électronique.

CHAPITRE II DESCRIPTION GÉNÉRALE DES ATTENTES DE LA MAÎTRISE D'OUVRAGE ET DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE

La qualité des travaux est la préoccupation majeure, à la fois du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

Ils entendent que le titulaire du marché mette en place une organisation qualité satisfaisante pour répondre à toutes les exigences du présent marché.

Dès la notification du marché et jusqu'à la réception des travaux, le suivi des prestations réalisées par le titulaire sera fait constamment dans le respect des principes du management par la qualité :

- mise en place et respect du PAQ, conformément aux engagements pris par l'entreprise dans son SOPAQ,
- réalisation du contrôle interne et externe de l'entreprise,

- levée des points d'arrêt,
- identification et reprise des non-conformités,
- évolution du PAQ pour prise en compte des éventuels points rencontrés ultérieurement.

CHAPITRE III ORGANISATION QUALITÉ DE LA MAÎTRISE D'OUVRAGE ET DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE

ARTICLE III.1. - Organisation qualité de la maîtrise d'ouvrage (MOA)

Le maître d'ouvrage de l'opération est la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes.

Le pouvoir adjudicateur sera représenté par le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Auvergne-Rhône-Alpes, par délégation du Préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes (arrêté préfectoral en vigueur).

Au sein du Service d'Ingénierie Routière (SIR) de Lyon de la DIR Centre-Est, le chef de projet est chargé du suivi de l'opération pour le maître d'ouvrage pendant l'ensemble de la durée du marché :

- il sera le point d'entrée et donc l'interlocuteur privilégié de l'entreprise dans le cadre des relations MOE – titulaire mais aussi RPA – titulaire,
- il pilotera le coordonnateur SPS du chantier,
- il établira les décisions relatives au marché (réception des travaux, etc) ainsi que les décisions pour les actes additionnels (bordereau des prix provisoires, prolongation de délai, avenant, etc).

Concernant la comptabilité, elle sera assurée par l'Unité Gestion Financière et Commandes Publiques (GFCP) du SIR de Lyon qui effectuera les propositions de mandatement à la comptabilité centrale de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes à partir des états d'acomptes transmis par le maître d'œuvre. Les propositions de mandatement validées seront ensuite transmises à la Trésorerie Générale qui effectuera le mandatement après les avoir entérinées.

ARTICLE III.2. - Organisation qualité de la maîtrise d'œuvre (MOE)

Lors de la réunion de lancement du marché, les noms, fonctions et responsabilités des différents intervenants de la maîtrise d'œuvre seront précisés. Un ordre de service précisera l'ensemble des délégations au sein de la MOE.

Sous réserve de modification, l'organisation de la maîtrise d'œuvre sur le chantier sera la suivante :

- le maître d'œuvre sera le chef du SIR de Lyon,
- il sera représenté pour cette opération par le chef de projet de l'opération qui aura la mission de responsable chargé du suivi et de l'exécution du marché (RCSEM). Il aura notamment comme mission par délégation de :
 - diriger les réunions de chantier et en valider les compte-rendus,

- vérifier les projets de décompte présentés par l'entreprise et signer les décomptes,
- lever les points d'arrêt,
- répondre aux demandes de constatation émises par l'entreprise et fixer la date de ces constatations,
- viser l'ensemble des documents d'exécution de l'entreprise.

Sur le lieu des travaux, l'équipe de maîtrise d'œuvre sera représentée par un ou plusieurs chargés de suivi de travaux, ayant notamment comme mission par délégation de :

- contrôler sur le terrain la bonne exécution des travaux conformément aux plans, études et procédures d'exécution,
- rédiger les compte rendus de réunions de chantier,
- veiller au respect du PAQ de l'entreprise,
- lever certains points d'arrêt,
- procéder aux constatations, contradictoirement avec le représentant de l'entreprise et signer les constats.

Pour le contrôle extérieur, le maître d'œuvre pourra s'assurer le concours du Réseau Scientifique et Technique du MTECT, et notamment du CEREMA/DTerCE ou encore d'organismes extérieurs privés.

Une secrétaire comptable sera désignée au sein du SIR de Lyon pour suivre le marché. Elle aura notamment pour mission de rentrer les états d'acompte dans le logiciel GEMME.

CHAPITRE IV PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ

ARTICLE IV.1. - Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ)

Le SOPAQ est remis par l'entrepreneur avec sa soumission lors de la période d'établissement de l'offre.

Il peut être mis au point avant la signature du marché. Comme le précise le Règlement de la Consultation, il est un des éléments déterminants du jugement des offres et du choix de l'entreprise retenue par le maître d'ouvrage.

ARTICLE IV.2. - Plan d'Assurance Qualité (PAQ)

ARTICLE - IV.2.1. - Objectifs du PAQ

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

Le PAQ est un document essentiellement pratique, à l'usage de l'entrepreneur, et du maître d'œuvre. Il doit donc être simple, concis, sans formalisme excessif, facilement accessible pour tous et renvoyant aux pièces contractuelles, aux normes...

Il doit expliciter clairement les procédures d'exécution prévues pour les soumettre au maître d'œuvre et lui donner les moyens de vérifier que l'entreprise respecte bien ses propres méthodes.

La rédaction du document est de plus l'occasion pour l'entrepreneur de sensibiliser et d'impliquer les acteurs du chantier par une concertation étroite au moment de l'élaboration du document.

ARTICLE - IV.2.2. - Élaboration du PAQ

L'élaboration du PAQ est de la responsabilité du directeur du chantier qui doit activement participer à sa rédaction. L'élaboration du document est faite en concertation avec le maître d'œuvre dès la phase de préparation du chantier.

Il respecte scrupuleusement les engagements pris par l'entreprise lors de la rédaction de son SOPAQ.

Dans un délai de 30 jours à dater de la réception par le titulaire de l'ordre de service de commencer la période de préparation du marché, l'entrepreneur soumet la note d'organisation générale (NOG) du PAQ au visa du maître d'œuvre. Elle doit couvrir l'ensemble des phases décrites dans le processus de réalisation des ouvrages et comprendre une introduction générale précisant l'organisation du document et son mode de fonctionnement.

Cette NOG comporte aussi bien les éléments du contrôle interne que ceux du contrôle externe.

Le responsable du contrôle externe est indépendant de l'organisation hiérarchique du chantier.

Le PAQ revêt un caractère évolutif tout au long de l'opération, c'est pourquoi les compléments et additifs élaborés en cours de chantier seront également soumis au visa du maître d'œuvre.

ARTICLE - IV.2.3. - Consistance du PAQ

Le PAQ comprend les trois éléments suivants :

Une note d'organisation générale (NOG)

Elle comprend les renseignements suivants :

- situation et consistance des travaux : la note décrit de manière rapide le lieu d'exécution, la nature et l'importance des travaux ainsi que les intervenants : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprise titulaire, fournisseurs et sous-traitants. Elle précise les coordonnées des parties concernées,
- désignation du responsable du chantier,
- répartition des tâches entre la ou les entreprises signataires et les sous-traitants, ainsi que pour les fournisseurs,
- désignation du responsable de la qualité dans l'entreprise titulaire, chargé du contrôle externe,
- moyens en personnel et matériel affectés au chantier, décrits de manière détaillée,

- les cadences (adéquation entre les rendements des divers ateliers),
- l'organisation des transports (plan, distances parcourues),
- le nombre d'ateliers,
- les moyens de communication internes (entre bureaux, encadrement et maîtrise de chantier),
- les modalités de relevés des conditions climatiques,
- les moyens de laboratoire et de contrôle,
- les procédures de gestion des documents retenues pour ce marché, qu'il s'agisse de documents préparatoires à l'exécution ou de documents de suivi d'exécution, qu'il s'agisse de documents émis par l'entreprise, provenant du maître d'œuvre ou tenus à disposition :
 - doivent être définis : la nature, le contenu, la forme et la finalité de chaque document type (l'ensemble devant être annexé au PAQ),
 - doivent être précisées dans la note d'organisation générale pour chaque document d'ordre général : les modalités d'établissement, d'émission, de diffusion après validation par la personne désignée,
- les délais et les circuits de transmissions, notamment la date de remise au plus tard des documents au maître d'œuvre,
- pour les documents concernés, les modalités de visa par le maître d'œuvre,
- les conditions d'exploitation, de classement, d'actualisation éventuelle puis d'archivage des documents,
- la nature des documents remis au maître d'œuvre ou tenus à sa disposition, ainsi que la liste des documents de suivi d'exécution,
- la liste des procédures d'exécution et fiches d'agrément produits, avec leur date de remise au plus tard pour soumission au visa du maître d'œuvre,
- la hiérarchisation des points sensibles propres au chantier, avec l'ensemble des points critiques et des points d'arrêt et l'articulation des actions du contrôle intérieur de l'entreprise avec celles du contrôle extérieur du maître d'œuvre, en donnant notamment les points critiques et les points d'arrêt,
- les principes de gestion des non-conformités (voir ci-dessous les exigences en la matière),
- concernant la maîtrise des fournisseurs et sous-traitants :
 - les choix, les modalités de coordination, de suivi et de contrôle des fournisseurs et sous-traitants (y compris rédaction des commandes, contrôle des biens et services achetés),
 - les modalités de traitement des interfaces (les plus importantes ayant été détectées) entre sous-traitants et entre mandataire et sous-traitants,
 - les modalités éventuelles d'évaluation des sous-traitants en cours d'opération, pouvant prendre la forme d'audits réalisés par le mandataire,
- les méthodes de gestion des interfaces concernant :

- les interfaces liées à la coordination entre entreprises et ateliers différents, mais recouvrant les mêmes domaines techniques,
- les interfaces relatives à la coordination entre entreprises et /ou ateliers recouvrant des domaines techniques différents.

Les procédures d'études et d'exécution

Chaque procédure définit :

- les travaux faisant l'objet de la procédure,
- les moyens en personnel et en matériel spécifiques de la tâche considérée,
- la référence aux plans et documents d'exécution auxquels se réfère la procédure,
- la référence aux documents du marché auxquels se réfère la procédure (CCAP, CCTP, BPUF, Plan de contrôle, etc.),
- les matériaux et fournitures mis en œuvre ou utilisés en précisant la qualité, l'origine, la marque et le modèle exact s'il y a lieu,
- les cadences des ateliers mis en place dans le cadre des travaux faisant l'objet de la présente procédure,
- les contrôles nécessaires pour l'agrément des matériaux et fournitures (dont au minimum tous les contrôles prévus au présent CCTP), contrôles dont l'entreprise devra rendre les résultats au maître d'œuvre. Il sera précisé pour chaque type de contrôle :
 - une description du mode opératoire du contrôle (méthode suivie, normes de référence, nom et adresse du laboratoire réalisant le contrôle, certificat du laboratoire),
 - les résultats qui seront fournis au maître d'œuvre, avec les limites de valeur attendues et dont le non-respect entraînera une non-conformité des matériaux ou fournitures et un rejet par le maître d'œuvre. Il sera précisé la forme selon laquelle seront présentés ces résultats,
 - la date de remise au plus tard de ces documents,
 - les modes opératoires, méthodologies et instructions pour l'exécution des travaux, ainsi que les liaisons entre les procédures,
- les conditions d'exercice du contrôle intérieur en précisant la liste des points sensibles (points critiques et points d'arrêt), reprenant notamment l'ensemble des points sensibles et d'arrêt spécifiés au présent CCTP,
- pour chaque point sensible :
 - la nature des contrôles réalisés,
 - les intervenants et leurs qualités,
 - les modalités de réalisation des épreuves de convenance prévues (notamment les normes de référence qui seront appliquées),
 - les valeurs attendues pour la levée des points d'arrêt et dont le non-respect entraînera une non-conformité,

- les conditions de gestion des documents de suivi et notamment des fiches de contrôle intérieur :
 - les modalités d'établissement, d'émission, de diffusion après validation par la personne désignée,
 - les délais et les circuits de transmissions, notamment la date de remise au plus tard des documents au maître d'œuvre,
- les conditions de prise en compte des modalités relatives à la gestion SPS,
- les conditions de prise en compte des modalités relatives à la prise en compte de l'environnement.

Les documents de suivi et de résultats

Ils répondent à la double nécessité :

- de fournir au maître d'œuvre la preuve que les prescriptions et spécifications du marché ont bien été respectées, afin de donner l'assurance que les travaux réalisés sont bien conformes au marché et aux règles de l'art,
- de recueillir les données nécessaires à l'établissement du dossier de récolement qui constitue la mémoire du chantier.

Ils sont constitués des fiches de contrôle intérieur fournissant les informations sur les conditions de l'exécution et les résultats et actions ayant suivi ce contrôle. Ils doivent récapituler également les résultats et conclusions du contrôle extérieur du maître d'œuvre. Ces documents sont établis par l'entreprise, sur le chantier, au fur et à mesure du déroulement des travaux, à raison d'au moins une fiche par tâche élémentaire.

Le titulaire devra garder copie de ces documents pendant une période de dix ans après la réception finale des travaux.

ARTICLE - IV.2.4. - Adaptation éventuelle du PAQ

Le maître d'œuvre et l'entrepreneur devront prévoir la possibilité de modifier ou compléter le PAQ d'origine pour tenir compte des problèmes particuliers de chantier ou d'éventuels aléas. Selon les cas, les modifications ou compléments sont intégrés ou font l'objet de PAQ particuliers relatifs à certains ouvrages.

L'entreprise est tenue de répondre aux demandes de modification ou de complément du PAQ.

ARTICLE IV.3. - Principes de gestion des non-conformités

Une anomalie est une déviation par rapport à ce qui est attendu. Une anomalie justifie une investigation qui peut déboucher sur la constatation d'une non-conformité ou d'un défaut.

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

Une anomalie ne provient pas forcément d'une non-conformité.

ARTICLE - IV.3.1. - Instruction des anomalies et des non-conformités

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

- réparation selon les modalités d'une procédure existante ou à créer, aux frais du titulaire du marché s'il s'agit d'une non-conformité,
- acceptation en l'état, avec ou non, selon la décision finale du maître d'ouvrage, une réfaction de prix,
- rejet ou démolition, suivie d'une reprise par le titulaire, toujours, dans le cas d'une non-conformité, aux frais de ce dernier et sans qu'il puisse exiger la moindre compensation.

Les anomalies et non-conformités sont identifiées, soit par l'entreprise, soit par le maître d'œuvre.

Si elles le sont par l'entreprise, celle-ci doit en informer sans délai le maître d'œuvre, et propose une solution pour limiter l'aggravation potentielle de la situation.

Sur proposition de l'entreprise, le maître d'œuvre valide le niveau de l'anomalie ou de la non-conformité, déterminant ainsi les moyens à mettre en place pour son instruction. Le maître d'œuvre ne proposera jamais de son propre fait de solutions à mettre en place pour l'instruction de l'anomalie ou de la non-conformité. Il ne se prononcera sur les propositions de l'entreprise qu'une fois remis par ces dernières tous les éléments nécessaires à leur acceptation (notes de calculs, etc.).

Quatre niveaux d'anomalie ou de non-conformité sont définis :

- niveau 1

Anomalie ou non-conformité mineure traitable immédiatement dans le cadre du procédé utilisé et dans le respect des procédures. Son traitement peut éventuellement ne donner lieu qu'à de simples observations sur la fiche de contrôle correspondante.

- niveau 2

Anomalie ou non-conformité traitable avec une procédure de réparation déjà définie. Son identification et son traitement doivent être précisés, soit sur les documents de suivi s'ils le permettent, soit sur une fiche ouverte à cet effet. Sa levée est réalisée par un des membres identifiés au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre comme responsable du contrôle et du suivi de l'exécution du marché.

- niveau 3

Anomalie ou non-conformité pour laquelle aucune procédure de réparation n'a été définie par avance, mais dont le traitement permettra de reconstituer une qualité équivalente et si possible identique à celle de la conception prévue. Une fiche de suivi est ouverte ; la procédure de réparation est établie et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre, dans le délai maximum de 5 jours. La levée de l'anomalie ou de la non-conformité est réalisée, au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre, par la personne désignée par le maître d'œuvre comme responsable du contrôle, du suivi et l'exécution du marché.

- niveau 4

Anomalie ou non-conformité mettant en cause le niveau de qualité contractuel, voire son aptitude à satisfaire la qualité d'usage (défaut). Une fiche de suivi est ouverte dans le délai maximum de 5 jours. L'entreprise adresse ses propositions au maître d'œuvre qui

décide des suites à donner. Ce dernier consulte le maître d'ouvrage sur la décision à prendre si la proposition de l'entreprise ne permet pas de respecter le niveau de qualité contractuel, ou si, dans le cas où l'entreprise ne peut être tenue responsable de l'anomalie, des conséquences financières sont à prévoir. Des expertises et d'éventuelles investigations en place peuvent être menées.

ARTICLE - IV.3.2. - Contenu de la fiche d'anomalie ou de non-conformité

La fiche d'anomalie, qui est gérée par le titulaire du marché, doit comprendre à minima :

- le nom de l'initiateur de la fiche et la date d'émission,
- les noms des destinataires,
- les caractéristiques et l'origine des anomalies et non-conformités,
- le niveau d'anomalie ou de non-conformité,
- la solution préconisée par l'entreprise pour la remise en conformité et les actions correctives qu'elle envisage de prendre pour éviter le retour de nouvelles anomalies ou non-conformités de même nature,
- l'ensemble des références de pièces jointes fournies par l'entreprise pour justifier la solution qu'elle propose,
- l'avis du maître d'œuvre sur la solution préconisée,
- les résultats de la remise en conformité,
- les visas de l'entreprise et du maître d'œuvre pour la levée de l'anomalie ou de la non-conformité.

CHAPITRE V ORGANISATION DE LA COMMUNICATION

La communication entre les différents partenaires est un des points importants de la démarche qualité à tous les stades de la préparation et de l'exécution. Elle concerne d'une part la circulation des documents, d'autre part les réunions.

ARTICLE V.1. - Organisation des actions de communication entre les partenaires

ARTICLE - V.1.1. - Désignation des intervenants

1. maître d'ouvrage
2. maître d'œuvre
3. organismes de contrôle extérieur
4. entreprise exécutant
5. organismes de contrôle intérieur ou responsables de l'établissement des documents d'exécution
6. coordonnateur SPS
7. coordonnateur environnement

ARTICLE - V.1.2. - Actions de communication

Étapes	Réunions / documents	Intervenants	Objet	Période
Dévolution du marché	Mise au point des pièces du marché, SOPAQ	1 à 5	<ul style="list-style-type: none"> – Examen critique du SOPAQ – Satisfaction de l'ensemble des exigences de la consultation – Cohérence globale de la démarche-qualité 	Avant signature du marché
Lancement de la période de préparation du marché et réunions de préparation du marché	<ul style="list-style-type: none"> – Mise en commun des documents du marché – Présentation des moyens, du personnel et de l'organisation des 2 et 4 – Revue des pièces du marché – Établissement du PAQ – Définition des conditions de traitement des anomalies – Présentation des exigences liées à la sécurité et protection de la santé 	1 à 7 pour la réunion de lancement 2 à 4 pour l'ensemble des réunions	<ul style="list-style-type: none"> – Éviter les non-dits – Précisions sur le projet – Mise au point PAQ – Mise au point des rôles de chaque intervenant – Organisation de la communication – Mise au point et validation des PPSPS des entreprises 	Au début de la période de préparation et tout au long de celle-ci
Réunion de préparation à la production des documents d'exécution	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse des hypothèses et des données d'étude – Inventaire et mise au point de la liste et du calendrier de remise des documents d'exécution 	2 à 5	Fixer les conditions de production des documents d'exécution	Au démarrage de la période de préparation du chantier
Déroulement du chantier dans le cas courant	Réunion périodique	2 à 4 et éventuellement les autres intervenants	<ul style="list-style-type: none"> – Enregistrer le déroulement normal du chantier vis-à-vis des engagements sur la qualité (PAQ, plan de contrôle) – Traiter les points particuliers 	Périodicité hebdomadaire
Déroulement du chantier en cas d'anomalie	Réunion spécifique pour les anomalies/non-conformités de niveau 3 et 4	1 à 5	<ul style="list-style-type: none"> – Mise à jour des documents qualité – Mise au point du traitement et du contrôle de l'anomalie/non-conformité 	Avant traitement de l'anomalie/non-conformité et après sa détection

Étapes	Réunions / documents	Intervenants	Objet	Période
Opérations préalables à la réception	Réunion spécifique sur le lieu des travaux	2 à 4 et éventuellement 1	<ul style="list-style-type: none"> – Vérification de la satisfaction de l'ensemble des exigences du projet – Traitement des anomalies 	Après la fin des travaux
Bilan du chantier	Dossier des ouvrages exécutés Point zéro Réunion bilan qualité	1, 2, 4	<ul style="list-style-type: none"> – Synthèse des résultats – Évaluation de la maîtrise de la qualité de l'ouvrage 	Après achèvement définitif du chantier

ARTICLE V.2. - Gestion des documents pendant le déroulement du chantier

La gestion des documents est définie dans le fascicule A du présent CCTP.

CHAPITRE VI MISSIONS DU CHARGÉ DE QUALITÉ ET DU CONTRÔLE EXTERNE

Il doit être indépendant de la direction locale des travaux et du chantier. Pour tout ce qui concerne la qualité des ouvrages, il est l'interlocuteur du maître d'œuvre.

Il dirige le contrôle externe des travaux (y compris les travaux sous-traités) et surveille le contrôle interne.

Il transmet au maître d'œuvre les PAQ, les documents préalables de toute nature, les procédures d'exécution et les documents de suivi après les avoir visés.

Il fait évoluer le PAQ en fonction des spécificités du chantier.

Il tient le maître d'œuvre informé de l'avancement du chantier, c'est-à-dire de l'approche et de l'atteinte d'un point critique ou d'un point d'arrêt.

Il est chargé de la fourniture des documents conformes à l'exécution, relatifs aux contrôles.

CHAPITRE VII PROVENANCE ET RÉCEPTION DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

Dans le délai maximum de quinze jours avant leur mise en œuvre, l'entrepreneur devra préciser la provenance de tous les matériaux et produits.

Le PAQ, remis par l'entrepreneur, indique la provenance, les caractéristiques des matériaux et leurs conditions d'utilisation. Chaque demande d'agrément devra préciser exactement les matériaux choisis (cas notamment des catalogues) et devra faire référence au numéro de prix du marché.

Le PAQ définit les modalités de présentation et d'acceptation du maître d'œuvre lorsqu'elles ne sont pas fixées par le marché.

L'entrepreneur sera tenu de justifier la provenance des matériaux au moyen de bons de livraison signés par le responsable de la carrière ou de l'usine ou, à défaut, par un certificat d'origine et autres preuves authentiques.

Pour les matériaux et produits dont la nature et la provenance ne sont pas précisées au présent CCTP ainsi qu'à l'ensemble des fascicules, l'entrepreneur devra en soumettre l'agrément au maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel en faisant apparaître clairement : les natures, provenances et caractéristiques, ainsi que les contrôles qu'il se propose de faire dans le cadre d'un plan de qualité.

Il est rappelé que conformément à l'article 29 du CCAG, la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de la prestation de l'entreprise. Il appartient donc à l'entrepreneur d'imposer dans les conventions avec un fournisseur ou un producteur toutes les obligations afférentes à cette fourniture.

L'entrepreneur reste entièrement responsable à l'égard du maître d'œuvre du respect de ces obligations.

Le maître d'œuvre pourra exiger plusieurs échantillons en vue d'essais. Un échantillon constituera le prélèvement conservatoire. La fourniture de tous ces échantillons sont à la charge de l'entrepreneur et rémunérés par les prix généraux du marché.

Avant tout emploi, les matériaux seront présentés sur le chantier ou en usine à la vérification et acceptation du maître d'œuvre. Les matériaux soumis à essais ne seront utilisés qu'après résultats des essais.

Si, au cours des travaux, l'entrepreneur demande à modifier la provenance de certains matériaux ou produits fixés par le marché, le maître d'œuvre pourra lui en donner l'autorisation à condition que la qualité des matériaux ou produits de nouvelle provenance soit au moins égale à celle initialement prévue. Dans ce cas, une nouvelle série d'essais sera exécutée, à la charge et aux frais de l'entrepreneur, et la demande de l'entrepreneur devra être formulée dans le même délai que la demande initiale avant l'emploi des nouveaux matériaux.

CHAPITRE VIII CONTRÔLE EXTÉRIEUR

Le contrôle extérieur sera exercé selon l'organisation proposée par le maître d'œuvre et approuvée par le maître d'ouvrage. Le contrôle extérieur sera réalisé aux frais du maître d'ouvrage.

Les résultats du contrôle extérieur sont communiqués à l'entrepreneur dès qu'ils sont connus.

Restent à la charge de l'entrepreneur :

- la mise à disposition des moyens nécessaires à l'accès à l'ouvrage et à la mise en œuvre des contrôles extérieurs,
- les sujétions et perte de temps liées à l'exécution du contrôle extérieur,
- la fourniture des échantillons et éprouvettes nécessaires aux vérifications, et leur transport jusqu'au laboratoire du contrôle extérieur dans un rayon de 200 km du chantier,

- la réalisation des prélèvements et éprouvettes, certains pouvant être effectués par le laboratoire ou l'organisme chargé du contrôle extérieur à sa discrétion,
- toutes les vérifications supplémentaires que pourraient rendre nécessaires de mauvais résultats du contrôle extérieur.

CHAPITRE IX PLAN DE CONTRÔLE

ARTICLE IX.1. - Généralités

Un Plan de Contrôle a pour objet de vérifier, en cours d'opération et avant la réception, le respect de l'exécution des travaux et de constater qu'un certain nombre de points clairement identifiés respecte la qualité requise contractuelle du marché.

Ces points sont appelés points singuliers (sensibles) et sont de deux types :

- les points critiques

Ils relèvent du contrôle intérieur de l'entrepreneur. Celui-ci fait procéder soit directement par le responsable Qualité de l'équipe de chantier (contrôle interne) ou par des personnes compétentes extérieures à l'entreprise (contrôle externe) à des vérifications ponctuelles. L'Entrepreneur doit prévenir 2 (deux) jours à l'avance le maître d'œuvre pour les prestations faisant l'objet d'un point critique.

- les points d'arrêt

Ils imposent à l'entrepreneur d'arrêter l'exécution de la prestation, à un stade prédéfini jusqu'à ce que le maître d'œuvre ait fait procéder aux contrôles prévus.

Dans ce cas l'entrepreneur doit prévenir le maître d'œuvre (délai de prévenance inscrit dans le plan de contrôle) avant la fin de chaque prestation afin que ce dernier puisse s'organiser pour la levée du point d'arrêt.

Un point d'arrêt est levé par le maître d'œuvre (ou le maître d'ouvrage le cas échéant) au vu des résultats du contrôle externe de l'entreprise, comparés si besoin avec les résultats du contrôle extérieur.

D'une manière générale, tous les arrêts générés par les levés de points d'arrêt sont implicitement compris dans le délai d'exécution.

Les délais de levé de chaque point d'arrêt seront définis contradictoirement (et repris dans le Plan de Contrôle Général) entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur lors de la période de préparation du chantier.

ARTICLE IX.2. - Plan de contrôle type DIRCE et plan de contrôle général

Le plan de contrôle type du maître d'œuvre (DIRCE) est fourni en annexe au présent document. Il définit le niveau d'exigence minimal du maître d'œuvre à respecter par le titulaire dans le cadre de ce marché, pour chaque thématique technique abordée dans ce plan.

Une fois le marché attribué et le marché notifié, le titulaire devra adapter ce plan de contrôle type aux spécificités du marché détaillées dans les différents fascicules du présent CCTP.

Dégagement des emprises et autres équipements

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Clôture et treillis petite faune	Implantation Fiche de suivi de la pose (verticalité, alignement...)	Contrôle de l'implantation	Vérification de tous les piquets	Contrôle visuel aléatoire			Vérification complète du bornage en fin de chantier	1 levé en fin de chantier	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
Portail	Implantation Fiche de suivi de la pose (verticalité, alignement...)	Contrôle de l'implantation	Vérification de tous les piliers	Contrôle visuel aléatoire			Vérification complète du bornage en fin de chantier	1 levé en fin de chantier	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
Nettoyage	Fiche de suivi sur le respect des objectifs (dessouchage, épierrage, criblage de la TV)	Maîtrise de la filière d'élimination (contrôle ponctuel)	1 fiche de contrôle pour chaque déchet	Contrôle aléatoire					1 semaine		Point critique
Démolition de matériaux inertes	Fiche de suivi sur le respect des objectifs (évacuation complète des impropres, quitus de la décharge)	Maîtrise de la filière d'élimination (contrôle ponctuel)	1 fiche de contrôle par matériau	Contrôle visuel aléatoire					1 semaine	2 jours	Point d'arrêt
Déplacement de réseaux	Implantation	Vérification de l'implantation	Vérification de chaque point	Réception du déplacement			Réception de l'implantation	A la demande du MOe	1 semaine	2 jours	Point d'arrêt
Zones de dépôt	Implantation des zones de dépôt de la TV	Vérification de l'implantation des zones de stockage	Vérification de chaque point	Contrôle visuel aléatoire				A la demande du MOe	1 semaine	2 jours	Point d'arrêt

Terrassements

Phase préliminaire

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Polygonale principale		Réception de la polygonale remise en début de marché	Vérification de toutes les bornes				Implantation et matérialisation	1 par chantier	1 semaine	2 semaines	
Piquetage général – piquetage complémentaire – implantation des ouvrages	Implantation	Vérification	100% des points	Recueil des fiches de suivi			Vérification ponctuelle	20% des profils entreprise	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
Relevé TN	Vérification des plans du marché et des plans d'exécution – levés complémentaires éventuels	Vérification du TN	100%	Recueil des fiches de suivi			Levés contradictoires éventuels	A la demande du Moe en cas de désaccord sur le TN	1 semaine	2 jours	Point d'arrêt

Déblais / Remblais

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Purges pour CDF granulaire	Contrôle visuel	Sondage pelle	A chaque purge	Validation du MOe	Participation au sondage pelle éventuellement	Pour les purges importantes (>500m3)			2 jours	2 jours	Point d'arrêt
		Essai de portance fond de purge	A chaque puge	Validation du MOe	Essai contradictoire éventuel	A la demande du MOE			2 jours	1 jour	Point d'arrêt
		Levé topo du fond de purge	A chaque purge	Validation du MOe			Levé topographique du fond de purge	Pour les purges importantes (>500m3)	2 jours	1 jour	Point d'arrêt
Remblaiement de purge pour CDF traité	Vérification de l'agrément et de la normalisation des produits	Vérification des contrôles de production des fournisseurs	100% des produits	Validation des fournitures	Analyse des fournitures proposées par l'entreprise Vérification de la validité des agréments, Contrôle par sondage en usine	A la demande du MOe			1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
	Contrôle visuel	Portance ou pénétromètre sur substitution	A chaque purge	Validation du MOe	Analyse des documents. Essais contradictoires éventuels	Ponctuelle, a la demande du MOe			2 jours	2 jours	Point d'arrêt
Remblaiement purge pour CDF granulaire	vérification de l'agrément du matériau	Essais d'identification GTR :	Validation des matériaux	Validation des matériaux	Avis et essais contradictoires inopinés + avis sur les grilles de décision				2 jours	2 jours	Point d'arrêt
		teneur en eau	1/ demi journée de traitement		teneur en eau	aléatoire			1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
		granulométrie	1/matériau		granulométrie	aléatoire	Levé topographique en 5 points par PT	5% des PT			
		VBS	1/matériau		VBS	aléatoire					
		LA	1/matériau		LA	aléatoire					
		MDE	1/matériau		MDE	aléatoire					
		FR	1/matériau		FR	aléatoire					
	Contrôle visuel	Portance ou pénétromètre sur substitution	A chaque purge	Validation du MOe	Analyse des documents. Essais contradictoires éventuels	Ponctuelle, a la demande du MOe			2 jours	2 jours	Point d'arrêt
Réglage et revêtement des talus	Implantation et suivi de mise en œuvre (épaisseurs) – vérification du support et qualité de la TV	Contrôle topographique	Tous les PT	Relevés des épaisseurs de TV, qualité de la TV, mise en œuvre			Vérification ponctuelle	A la demande du MOe	3 jours	1 semaine	Point d'arrêt

PST & CDF

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Matériaux pour CDF granulaire	Contrôle visuel	Essais d'identification GTR :		Validation	Avis et essais contradictoires inopinés	1 avis sur doc pour chaque matériaux de cdf et pst			1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
		teneur en eau	1/ demi journée de traitement		teneur en eau	1/OPN par matériau et W/semaine					
		granulométrie	1/5000m3		granulométrie	1/25000m3					
		VBS	1/5000m3		VBS	1/25000m3					
		LA	1/5000m3		LA	aléatoire					
		MDE	1/5000m3		MDE	aléatoire					
		FR	1/5000m3		FR	aléatoire					
Réception des reprises des PST/CDFgranulaire et traitée	Contrôle de la qualité de compactage, de la répartition de l'effort de compactage, des épaisseurs de couches des surfaces élémentaires et des volumes compactés	essais de portance	2 points par profil et par ½ chaussée	Validation	Essais contradictoires : essai de portance	25%des points			1 semaine	3 jours	Point d'arrêt
		Vérification des Q/S	Tous les jours pour tous les engins		Contrôles ponctuels des Q/S	10% des Q/S entreprise			1 semaine		Point critique
Nivellement	Mise en place de repères à chaque PT	Levé des profils en travers	Tous les 20m (mini 4 pts par profil)	Validation			Vérification ponctuelle et réception de l'arase ou couche de forme	10% du tracé	3 jours	3 jours	Point d'arrêt

Assainissement

Fournitures et matériels

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Réalisation de travaux de coffrage, ferrailage, bétonnage => voir paragraphe OA											
Matériaux pour lits de pose, d'enrobage, remblai et tranchée drainante	Traçabilité, contrôle de réception des matériaux à la livraison (granulométrie, Wn, nature)	Analyse granulométrique, teneur en eau, proctor, classification GTR, chimique des matériaux en cas de présence de la nappe ou d'eaux agressives	1 par DAG si quantité apport > 500m3	Validation	Avis technique et essais contradictoires	1 avis technique par DAG , essai si apport > 1500m3			1 semaine	2 semaines	Point d'arrêt

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Matériaux préfabriqués relevant d'une normalisation ou d'un avis technique (canalisations, boîte de branchements, avaloirs, ouvrages annexes, géotextiles, géogrilles, drains, membranes d'étanchéité, dispositifs de fermeture, autres produits de protection et d'étanchéité...)	Vérification de l'agrément et de la normalisation des produits	Vérification des contrôles de production des fournisseurs	100% des produits	Validation des fournitures	Analyse des fournitures proposées par l'entreprise Vérification de la validité des agréments, Contrôle par sondage en usine	A la demande du MOe			1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
	Contrôle de réception des matériaux (traçabilité, vérification du marquage) intégrité du produit), Contrôle des conditions de transport et de stockage Contrôle du marquage des refus	Contrôle par sondage sur le chantier de la bonne exécution des procédures de contrôle interne de l'entreprise.	1 pour 200ml de réseaux, 1 par bassin	Contrôle visuel des approvisionnements et vérification de la réalisation du contrôle interne de l'entreprise sur le chantier	Contrôle inopiné sur chantier, vérification des fournitures (marquage, intégrité, conditions de stockage, marquage des refus) et vérification des procédures des contrôles internes et externes de l'entreprise	1 pour 2000ml de réseaux, 1 pour 5 bassins			1 jour		Point critique
Matériels de compactage	Étalonnage - Contrôle journalier du matériel et des réglages – Planche d'essai (différentes phases)	Validation des protocoles de remblaiement	A chaque atelier	Validation des fiches techniques	Avis sur l'adéquation des moyens de production et objectifs de qualité recherché Participation à l'étalonnage	1 étalonnage par chantier si quantité > 1500m3			1 semaine	3 jours	Point d'arrêt

Ouvrages d’Assainissement coulés en place

Matériaux

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Formulation	Fourniture de références probantes et/ou études des bétons et mortiers	Essais de conformité sur BCN ou épreuves de convenance	1 épreuve par centrale et par formule	Validation	Avis sur les formules et épreuves de convenance	1 épreuve par centrale et par formule			1 semaine	1 semaine / 28 jours	Point d'arrêt
Fabrication	Contrôle de fabrication	Essais de conformité du fournisseur et de l'entreprise – prélèvements contradictoires	1 épreuve par centrale et par formule	Validation	Contrôle de conformité aux spécifications	Sur 2 gâchées ou 3m3 et pour chaque formule			1 semaine	90 jours	Point d'arrêt
Ciments	Contrôle de fabrication, de stockage, de transport	Essais de conformité du fournisseur et de l'entreprise (identification rapide, temps de prise, expansion à chaud, flexion / compression à 7 jours, chaleur d'hydratation)	1 par lot avec éventuellement prélèvements contradictoires	Validation	Visite inopinée en centrale	A la demande du MOe			1 semaine		Point critique
					Avis sur les résultats	100% des résultats entreprise					
					Prélèvements contradictoires inopinés	10% des prélèvements entreprise					
Granulats	Contrôle d'élaboration	Essais de conformité du fournisseur et de l'entreprise par référence aux caractéristiques de l'étude de formulation	1 conformité par formule		Essais de conformité	A la demande du MOe			1 semaine		Point critique

Mise en œuvre

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Implantation	Implantation. Dispositifs de guidage pour les extrudés	Contrôle topographique	100 % des points caractéristi ques	Vérification par rapport aux plans d'exécution					3 jours	1 jour	Point d'arrêt
Matériaux extrudés		Conformité formule aux spécifications du marché	1 par formule	validation	Avis sur essais entreprise	1 par formule			3 jours	28 jours	Point d'arrêt
		Essai écaillage Température du béton frais Essai d'affaissement Essai de résistance (3 éprouvettes) Essai air occlus	1 slump et 1 air occlus par toupie 1 série d'essais pour 1 lot de 100m3 1 série d'essais pour lot de 100m3 supplémen taire	Agrément des formules bétons. Vérification du matériel utilisé et du respect du programme de bétonnage Recueil des PV d'essais	Vérifications ponctuelles slump Essai de résistance air occlus	10 %			3 jours		Point critique
Réception	Nivellement, planimétrie, alignement, propreté, joints, intégrité	Contrôle topographique	100 % des points caractéristi ques	Contrôle visuel Propreté, joints, alignement, Intégrité			Contrôle topographique	10% des points caractéristiques	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt

Chaussées

Phases préliminaires / phases générales

Point de contrôle	Support ou moyen de contrôle	Contrôle INTERIEUR entreprise (En contrôle interne ou externe)		Contrôle EXTERIEUR ou MOE		Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
		Nature du contrôle	Fréquence	Nature du contrôle	Fréquence			
Contrôle des axes	Levé topo	Vérification	100 % des PT	levé topo contradictoire	20 % des PT	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
Centrale	Manuel de maîtrise de la production	Vérification selon normes NF P98-728-1, NF P98-728-2, NF P98-701		Avis technique, conformité au CCTP.		48h	1 semaine	Point d'arrêt
	Itinéraires transport			Validation Exploitant		48h	3 semaines	Point d'arrêt
Agrément formulation des enrobés	Epreuve de formulation selon niveau de formulation et NF P 98150-1	Conformité au CCTP et à la norme	100 % des formules	Avis technique et conformité au CCTP	100 % des formules	48h	1 semaine	Point d'arrêt
Agrément des granulats	Fiches techniques	Conformité à la norme	100 % des coupures	Avis technique	100 % des coupures	48h	1 semaine	Point d'arrêt
Agrément des liants	Fiches techniques	Conformité à la norme		Avis technique		48h	1 semaine	Point d'arrêt
Agrément des fines	Fiches techniques	Conformité à la norme		Avis technique		48h	1 semaine	Point d'arrêt
Agrément des agrégats	Fiches techniques et PV d'analyses amiante et HAP	Conformité à la norme		Avis technique		48h	1 semaine	Point d'arrêt

Fabrication de matériaux hydrocarbonés

Nature de prestations	Support du contrôle	Contrôle intérieur ENTREPRISE		Contrôle extérieur (nature, fréquence)		Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
		Nature du contrôle	Fréquence	Nature du contrôle	Fréquence			
Approvisionnement et stockage des granulats	Bons de livraison	Vérification (nature, provenance)	100 % des bons	Vérification (nature, provenance)	20 % des bons			
	stock	hauteur/volume/position	Par stock	hauteur/volume/position	Par stock	1 semaine	1 semaine	Point critique
granulats	Prélèvement (norme NF EN 13043 – NF P18-545)	granulométrie	1/1000t	granulométrie	1/10000t	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt au démarrage d'une formule. Point critique sinon.
		VBS	1/1000t	VBS	1/10000t			
		Aplatissement	1/1000t	Aplatissement	1/10000t			
		Wn	1/1000t	Wn	1/10000t			
		LA	1/2000t	LA	1/20000t			
		MDE	1/2000t	MDE	1/20000t			
		Sensibilité gel/dégel	1/provenance	Sensibilité gel/dégel	1/provenance			
		Résistance au polissage	1/chantier	Résistance au polissage	1/chantier			
		Angularité	1/1000t	Angularité	1/10000t			
		CPA(6/10)	1/2000t	CPA(6/10)	1/20000t			
Approvisionnement et stockage des agrégats d'enrobés	Bons de livraison	Vérification (nature, provenance)	100 % des bons	Vérification (nature, provenance)	20 % des bons			
	stock	hauteur/volume/position	Par stock	hauteur/volume/position	Par stock	1 semaine	1 semaine	Point critique
Agrégats		Teneur en liant	1/1000t	Teneur en liant	1/5000t	1 semaine	1 semaine	Point

Nature de prestations	Support du contrôle	Contrôle intérieur ENTREPRISE		Contrôle extérieur (nature, fréquence)		Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
		Nature du contrôle	Fréquence	Nature du contrôle	Fréquence			
	Prélèvements (norme NF EN 13108-8 – NF P18-545)	Pénétrabilité ou TBA du liant	1/1000t	Pénétrabilité ou TBA du liant	1/5000t			critique
		Granularité	1/1000t	Granularité	1/5000t			
		Caractéristiques intrinsèque des granulations et angularité	1/1000t	Caractéristiques intrinsèque des granulations et angularité	1/5000t			
		Analyses amiante	5 / 1000t	Analyses amiante	1/1000t			
		Analyses HAP	1/1000t	Analyses HAP	1/5000t			
Liants hydrocarbonés	Bons de livraison	vérification	100 % des bons	vérification	25 % des bons			
	PAQ	vérification	En continu	vérification	En continu			
	Prélèvements (normes NF EN 12591, NF EN 13924, NF EN 14023, NF EN 13808, FD T 65-000)	Essai de pénétration à l'aiguille	1/100t bitume	Essai de pénétration à l'aiguille	1/1000t bitume	48h	1 semaine	Point d'arrêt au démarrage d'une formule. Point critique sinon
		Température de fragilité FRAAS	1/100t bitume					
		RTFOT	1/chantier					
		Teneur en eau	1/100t bitume					
		Indice de rupture	1/100t bitume					
Fabrication	Prédoseurs (selon normes NFP 98 728-1 et NFP 98 744-1.2.3)	Tolérances sur chaque point de fonctionnement à ± 5 %	Au démarrage	Tolérances sur chaque point de fonctionnement à ± 5 %	Au démarrage	48h	1 jour	Point d'arrêt au démarrage
	Table de pesée (selon normes NFP 98 728-1 et NFP 98 744-1.2.3)	Réglage à ± 5 %	Au démarrage	Réglage à ± 5 %	Au démarrage	48h	1 jour	Point d'arrêt au démarrage
	Prélèvements	Granulométrie	1/jour	Granulométrie	1/semaine			Point critique
		Teneur en liant	1/jour	Teneur en liant	1/semaine			Point critique
		Température bille/anneau	1/100t bitume	Température bille/anneau	1/1000t bitume			Point critique
Enrobés	Planche d'essai (selon norme NFP 98 150-1, XP P 98-151)	Conditions d'application		Conditions d'application		1 semaine	1 jour	Point d'arrêt
		Teneur en vide de référence	Minimum de 20 mesures par planche	Teneur en vide de référence	Minimum de 20 mesures par planche	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt

Transport

Nature de prestations	Support du contrôle	Contrôle intérieur ENTREPRISE		Contrôle extérieur (nature, fréquence)		Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
		Nature du contrôle	Fréquence	Nature du contrôle	Fréquence			
Itinéraires	PAQ Centrale	Conformité au PAQ	En continu	Conformité au PAQ	En continu			
Stockage	Levé topo	Constitution des stocks selon norme NFP98-150-1	En continu	Constitution des stocks selon norme NFP98-150-1	1x par semaine			
Pesage	Bons de livraison	vérification	100 % des bons	Comparaison par rapport au volume théorique	100 % des bons			
Transport	Contrôle visuel	Bachâge des camions	En continu	Bachâge des camions	En continu			
Durée de présence dans la benne	Bons de livraison	Conformité au CCTP	100 % des bons	Conformité au CCTP	25 % des bons			
Moyens	PAQ	Conformité au PAQ	En continu	Conformité au PAQ	En continu			

Mise en œuvre couche de fondation et couche de base plan de contrôle par couche

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)				Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d’œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo			
Réception du Support	Contrôle visuel	Couche inférieure : Propreté, absence de feuilletage, absence de départ de matériaux, flash, etc.	100 % du linéaire	Couche inférieure : Propreté, absence de feuilletage, absence de départ de matériaux, flash, etc.	25 % du linéaire	48h			1 jour	Point d'arrêt
Couche d'imprégnation sur CDF granulaire	Contrôle visuel	Température extérieure	En continu	Température extérieure	En continu					
	Contrôle visuel	Mise en oeuvre	En continu	Mise en oeuvre	En continu					
	Prélèvement	Teneur en liant et gravillon	1 fois par couche	Prélèvement contradictoire	1 fois par couche					
	Contrôle visuel	Présence et rupture de la couche d'accrochage sur la couche inférieure avant application	100 % du linéaire	Contrôle de présence et de la rupture	25 % du linéaire	48h			1 jour	Point d'arrêt
Couche d'accrochage entre couche	Contrôle visuel	Température extérieure	En continu	Température extérieure	En continu					
	Contrôle visuel	Mise en oeuvre	En continu	Mise en oeuvre	En continu					
	Prélèvement	Teneur en liant	1 fois par couche	Prélèvement contradictoire	1 fois par couche					
	Contrôle visuel	Présence et rupture de la couche d'accrochage sur la couche inférieure avant application	100 % du linéaire	Contrôle de présence et de la rupture	25 % du linéaire	48h			1 jour	Point d'arrêt
Mise en œuvre	Vérification des moyens d'application (engins de compactage, répandage, conditions météo...)	Extraction	4/jours	Constat visuel, contrôle des épaisseurs et vitesse d'application	Extraction	20% des points entreprise		3 jours	1 semaine	Point critique
		Densité	30 points/jour au gamma densimètre		Densité/ compacité	20% des mesures entreprise		3 jours		Point critique
		Nivellement/épaisseur/ surfaçage	1 contrôle tous les 20m		nivellement	7 points/ profil 10% du linéaire		3 jours	1 semaine	Point d'arrêt

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
		Carottage pour compacité/collage	1 carotte tous les 200m en quinconce		Carottage	1 carotte tous les 200m en quinconce			3 jours		Point critique
Uni³	APL (ou MLPL, Unibox)	Uni-longitudinal sur couches inférieures	1 passage	Uni-longitudinal sur couches inférieures	1 passage par couche	1 semaine				1 semaine	Point d'arrêt

3) l’uni sur couches intermédiaires n’est pas facultatif

Couche de liaison et couche de roulement plan de contrôle par couche

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)				Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle	
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Réception du Support	Contrôle visuel	Couche inférieure : Propreté, absence de feuilletage, absence de départ de matériaux, flash, etc.	100 % du linéaire	Couche inférieure : Propreté, absence de feuilletage, absence de départ de matériaux, flash, etc.	25 % du linéaire	48h			1 jour	Point d'arrêt	
Couche d'accrochage	Contrôle visuel	Température extérieure	En continu	Température extérieure	En continu						
	Contrôle visuel	Mise en oeuvre	En continu	Mise en oeuvre	En continu						
	Prélèvement	Teneur en liant	1 fois par couche	Prélèvement contradictoire	1 fois par couche						
	Contrôle visuel	Présence et rupture de la couche d'accrochage sur la couche inférieure avant application	100 % du linéaire	Contrôle de présence et de la rupture	25 % du linéaire	48h			1 jour	Point d'arrêt	
Couche d'accrochage liant modifié et mise en œuvre du lait de chaux	Contrôle visuel	Température extérieure	En continu	Température extérieure	En continu						
	Contrôle visuel	Mise en oeuvre	En continu	Mise en oeuvre	En continu						
	Prélèvement	Teneur en liant	1 fois par couche	Prélèvement contradictoire	1 fois par couche						
	Contrôle visuel	Présence et rupture de la couche d'accrochage sur la couche inférieure avant application	100 % du linéaire	Contrôle de présence et de la rupture	25 % du linéaire	48h			1 jour	Point d'arrêt	
Alimentateur	Vérification des moyens d'application			Présence et fonctionnement de l'appareil						Point d'arrêt	
Mise en œuvre	Vérification des moyens d'application (engins de compactage, répannage, conditions météo...)	Extraction	4/jours	Constat visuel, contrôle des épaisseurs et vitesse d'application	Extraction	20% des points entreprise			3 jours	1 semaine	Point critique
		Densité/ compacité	30 points/jour au gamma densimètre		Densité/ compacité	20% des mesures entreprise			3 jours		Point critique
		nivellement	4 points/ demi profil tous les 10m		nivellement	4 points / demi profil 20 % du linéaire			3 jours	1 semaine	Point d'arrêt
		Épaisseur géométrie	3 points/ demi profil tous les 10m						3 jours	1 semaine	Point d'arrêt
		Carottage	1 carotte tous les 200m en quinconce		Carottage	1 carotte tous les 200m en quinconce			3 jours		Point critique
		Rugosité	30 PMT/jour		Rugosité	20% mesures entreprise			3 jours	1 semaine	Point d'arrêt
		APL	100% linéaire		APL	20% linéaire			1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
		Uni	APL (ou MLPL, Unibox)		Uni-longitudinal sur couches inférieures	1 passage	Uni-longitudinal sur couches inférieures	1 passage par couche	1 semaine	1 semaine	

Bordures

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'oeuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Implantation	Implantation. Dispositifs de guidage pour les extrudés	Contrôle topographique	100 % des points cractéristiq ues	Vérification par rapport aux plans d'exécution					3 jours	1 jour	Point d'arrêt
Matériaux préfabriqués	Vérification du marquage et de l'intégrité de la fourniture à la livraison	Contrôle de conformité	100 %	Contrôle visuel de l'intégrité et de la nature de la fourniture	Contrôle de conformité	10 %			3 jours		Point critique
Matériaux extrudés		Conformité formule aux spécifications du marché	1 par formule	validation	Avis sur essais entreprise	1 par formule			3 jours	28 jours	Point d'arrêt
	Réception des bétons Confection des éprouvettes et mesures d'affaissement Température du béton à la mise en œuvre Relevé de la température extérieure	Essai écaillage Température du béton frais Essai d'affaissement Essai de résistance (3 éprouvettes) Essai air occlus	1 slump par toupie 1 essai pour 1 lot de 100m3 1 série d'essais pour lot de 100m3 supplémen taire	Agrément des formules bétons. Vérification du matériel utilisé et du respect du programme de bétonnage Recueil des PV d'essais	Vérifications ponctuelles slump Essai de résistance air occlus	10 %			3 jours		Point critique
Réception	Nivellement, planimétrie, alignement, propreté, joints, intégrité	Contrôle topographique	100 % des points cractéristiq ues	Contrôle visuel Propreté, joints, alignement, Intégrité			Contrôle topographique	10% des points caractérisqtiques	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt

Dispositifs de retenue

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'oeuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Fourniture	Caractérisation dispositifs de retenue	Contrôle de fabrication	100 %	vérification des fournitures,	Contrôles ponctuels en usine	Contrôle ponctuel			1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
	Vérification des caractéristiques peintures	Contrôle de la composition Vérification des homologations									
Implantation	Implantation. (Dispositifs de guidage pour les extrudés)	contôle topographique	100% des points caractéristi ques	Contrôle visuel			Contrôles ponctuels	10%	3 jours	1 jour	Point d'arrêt
Glissières béton	Epreuves de convenance des béton	Conformité formule aux spécifications du marché.	Au démarrage 1 par formule	validation	Avis sur essais entreprise	1 par formule			3 jours	28 jours	Point d'arrêt
	Réception des bétons Confection des éprouvettes et mesures d'affaissement Température du béton à la mise en œuvre Relevé de la température extérieure Respect des tolérances d'exécution	Essai écaillage Température du béton frais Essai d'affaissement Essai de résistance (3 éprouvettes) Essai air occlus	1 slump par toupie 1 essai pour 1 lot de 100m3 1 série d'essais pour lot de 100m3 supplémen taire	Agrément des formules bétons. Vérification du matériel utilisé et du respect du programme de bétonnage Recueil des PV d'essais	Vérifications ponctuelles slump Essai de résistance air occlus	10 %			3 jours		Point critique
Glissières métalliques	Respect des tolérances d' exécution	Essai de résistance au sol	1 essai par structure	Contrôle visuel	Essai de résistance au sol	A la demande du MOe			1 jour	2 jours	Point d'arrêt
Réception	Nivellement, planimétrie, alignement, propreté, joints, intégrité	Contrôle topographique	100 % des points cractéristiq ues	Contrôle visuel Propreté, joints, alignement, Intégrité			Contrôle topographique	10% des points caractérisqtique s	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt

Signalisation verticale

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Signalisation	DESC	Conformité au DESC	En continu	Conformité au DESC	En continu	1 jour	1 jour	Point d'arrêt			
Implantation	Implantation	Vérification	100%	Contrôle visuel			Contrôle ponctuel	10%	3 jours	1 jour	Point d'arrêt
Fourniture	Caractérisation des dispositifs de signalisation vertical	Contrôle de fabrication	100 %	Vérification des fournitures	Contrôles en usine	Contrôles ponctuels			1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
Massif de fondation	Contrôle fouilles Contrôle des ferrailage Contrôle bétonnage Contrôle de mise en place des fourreaux	contrôle béton du massif	3 éprouvettes par élément d'ouvrage	Contrôle par rapport aux plans, ferrailage, bétonnage	Contrôles béton	10 %			1 semaine		Point critique
Portiques de signalisation et hauts-mâts mises en œuvre	Contrôle attentes platines d'ancrage Examen visuel registres et structure, application couples de serrage, contrôle verticalité	Contrôle topo (implantation et alignement),	Chaque haut mât	Contrôle visuel des registres et des surfaces panneaux					1 semaine	3 jours	Point d'arrêt

Signalisation horizontale

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Signalisation	DESC	Conformité au DESC	En continu	Conformité au DESC	En continu	1 jour	1 jour	Point d'arrêt			
implantation	pré-marquage	Contrôle topo (implantation et alignement)	100%	Contrôle visuel			Contrôle implantation	20%	3 jours	1 jour	Point d'arrêt
préparation	vérification caractéristiques peintures Définition et application nettoyage chaussée, effacement signalisation existante,	Contrôle de fabrication Contrôle de la composition Vérification des homologations Vérification sur applications (peintures, résines..)	100%	Contrôle visuel			Contrôles ponctuels	10%	3 jours	1 jour	Point d'arrêt
Mise en oeuvre	Planche d'essai Suivi journalier de mise en œuvre	Contrôle de la garantie (degré d'usure, rétro réflexion, glissance)	100% des zones mises en œuvre	Contrôle visuel	Essais ponctuels (degré d'usure, rétro réflexion, glissance)	20 %			1 semaine	3 jours	Point d'arrêt

Équipements dynamiques

Nature de prestations	Contrôle intérieur ENTREPRISE			Contrôle extérieur (nature, fréquence)					Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe (nature, fréquence)		Maître d'œuvre	Titulaire contrôle extérieur		Topo				
Pose et raccordements	Condition de mise en œuvre, suivi d'exécution	Vérification ponctuelle sur mise en œuvre essais de réception Mandrinage Essai d'étanchéité Essai de résistivité	 100 % 100 % 100 %	Contrôle visuel	Vérifications ponctuelles	10% des contrôles entreprises			1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt

Ecrans Acoustiques

Point de contrôle	Support ou moyen de contrôle	Contrôle INTERIEUR entreprise (En contrôle interne ou externe)		Contrôle EXTERIEUR ou MOE		Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
		Nature du contrôle	Fréquence	Nature du contrôle	Fréquence			
Fond de fouille	Levé topo	Niveau et réglage du fond de fouille	100 % du linéaire	Niveau et réglage du fond de fouille	20 % du linéaire	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
	Contrôle visuel	Nature du sol		Nature du sol				
	Mesure portance	portance		portance				
Centrale Béton	PAQ	Désignation de la centrale	Au démarrage	Avis technique	Au démarrage	48h	1 semaine	Point d'arrêt
	formulation	Conformité au CCTP et à la norme		Avis technique				
	Epreuve de convenance	Conformité au CCTP et à la norme		Avis technique				
Aciers	Certificat 3..1			Remise du certificat	Au démarrage	48h	1 semaine	Point d'arrêt
	Procédures d'exécution	Conformité de la protection contre la corrosion des éléments en acier galvanisé ou peints	Au démarrage	Avis technique				
	Agrément du soudeur			Avis technique				
	Programme de soudage			Avis technique				
	Certification ACQPA			Avis technique				
	Armatures/ Coffrages	Contrôle visuel	Avant bétonnage	Contrôle visuel	Avant bétonnage	48h	1 semaine	Point d'arrêt
Jointes acoustiques	Agrément			Avis technique	Au démarrage	48h	1 semaine	Point d'arrêt
Poteaux	Agrément			Avis technique	Au démarrage	48h	1 semaine	Point d'arrêt
	Poteau témoin			Contrôle visuel				
	Joint en pied	Contrôle visuel en cours de pose	En continu	Contrôle visuel en cours de pose	En continu			Point critique
	Poteaux	Contrôle visuel avant la pose. Conformité au CCTP en cours de pose	En continu	Contrôle visuel en cours de pose	En continu			Point critique

Point de contrôle	Support ou moyen de contrôle	Contrôle INTERIEUR entreprise (En contrôle interne ou externe)		Contrôle EXTERIEUR ou MOE		Délai de prévenance entreprise	Durée d'intervention contrôle extérieur	Degré de contrôle
		Nature du contrôle	Fréquence	Nature du contrôle	Fréquence			
Panneaux acoustiques	Agrément			Avis technique	Au démarrage	48h	1 semaine	Point d'arrêt
	PAQ de l'usine			Avis technique				
	PV d'essai en labo			Avis technique				
	Element témoin	Essai de contrôle in situ	Au démarrage	Contrôle visuel	Au démarrage	48h	1 semaine	Point d'arrêt
	Calepinage	Conformité aux plans	Au démarrage	Avis technique	Au démarrage	48h	1 semaine	Point d'arrêt
	Panneaux	Contrôle visuel avant et en cours de pose	En continu	Contrôle visuel avant et en cours de pose	En continu			Point critique
Capuchons	Agrément			Avis technique	Au démarrage	48h	1 semaine	Point critique
fixation des écrans	Agrément			Avis technique	Au démarrage	48h	1 semaine	Point critique
	Mode de fixation	Contrôle visuel en cours de pose	En continu	Contrôle visuel en cours de pose	En continu			Point critique
	Graissage des visseries	Contrôle visuel en cours de pose	En continu	Contrôle visuel en cours de pose	En continu			Point critique
Couvertine	Agrément			Avis technique	Au démarrage	48h	1 semaine	Point critique
Anti-graffiti	Agrément			Avis technique	Au démarrage	48h	1 semaine	Point critique
Ecran	Rapport d'essai			Avis technique	Livraison	48h	1 semaine	Réception