

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

FASCICULE 2 Equipement de la Route

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

ÉTAT – Ministère de la Transition écologique
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
de Normandie
Service Mobilités et Infrastructures
Division de Maîtrise d'Ouvrage Projets Routiers

Le Représentant du Pouvoir Adjudicateur (RPA)

Monsieur le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie par délégation de Monsieur le Préfet de la région Normandie

Objet du marché

RN 814 – SECURISATION DU BP NORD DE CAEN
Echangeur du Chemin Vert

Rappel pour les candidats

La Loi n°93-1418 du 31.12.1993 renforce les principes généraux de prévention pour les opérations de bâtiment et de génie civil. Elle oblige tous les partenaires à l'acte de construire à prendre en compte, avant la mise en chantier et jusqu'à la prévision des interventions ultérieures sur l'ouvrage achevé, toutes les dispositions de ladite loi. En conséquence, les dispositions et prescriptions énoncées dans les différents fascicules du CCTP sont susceptibles d'être précisées ou légèrement modifiées, soit avant la notification du marché aux entreprises titulaires selon la teneur des textes réglementaires d'application de la loi sus-citée, soit pendant la période de préparation du chantier sur proposition du coordonnateur, et sur prescription du maître d'ouvrage, le cas échéant.

Dans la suite du présent document, le pouvoir adjudicateur est désigné maître d'ouvrage.

Table des matières

1.	Description des ouvrages	3
1.1.	Objet du marché.....	3
1.2.	Consistance des travaux.....	3
1.2.1.	Signalisation Horizontale	3
1.2.2.	Signalisation Verticale	3
2.	Spécifications des matériaux et produits	5
2.1.	Signalisation horizontale	5
2.1.1.	Caractéristiques des matériaux et produits.....	5
2.1.2.	Durée de vie certifiée des produits	5
2.2.	Signalisation verticale	6
2.2.1.	Qualité des Fournitures	6
2.2.2.	Certifications	6
2.2.3.	Réflectorisation	6
2.2.4.	Caractéristiques Techniques.....	6
2.2.5.	Massifs de Fondations	7
2.2.6.	Matériaux pour Massifs de Fondations	7
2.2.7.	Matériaux ou Produits Non Explicitement Désignés	8
2.2.8.	SLT	8
2.2.9.	GARANTIES	10
3.	Modalités d'Exécution des Travaux	11
3.1.	Piquetage.....	11
3.2.	Signalisation horizontale	11
3.2.1.	Travaux de nettoyage	11
3.2.2.	Effacement du marquage existant.....	11
3.2.3.	Prémarquage	11
3.2.4.	Application des produits	12
3.2.5.	Contrôles d'exécution	12
3.2.6.	Contrôles de réception	13
3.2.7.	Contrôles en garantie	13
3.2.8.	Spécifications – Prescriptions	14

1. DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.1. OBJET DU MARCHE

Le présent fascicule 2 du Cahier des Clauses Techniques Particulières définit les spécifications et les conditions de fourniture et de pose des matériels nécessaires à la signalisation horizontale, verticale de police ainsi qu'à la mise en place de fourreaux et chambres pour la signalisation lumineuse tricolore, de l'aménagement de l'échangeur du Chemin Vert de la RN 814, Boulevard Périphérique (BP) Nord de Caen.

L'Entreprise est réputée s'être rendue, pendant la période de consultation, sur le site des futurs travaux afin d'apprécier la spécificité du site et les contraintes qui en découlent

1.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux concernent toutes les marques au sol sur les chaussées (axe, rives, bretelles, flèches, zébras, et tous travaux spéciaux) et la fourniture et pose des panneaux de signalisation verticale permanente de police, certifiés rétroréfléchissants, conformément aux plans des travaux annexés au présent CCTP.

Les produits de marquage, objet du présent marché, permettront la mise en œuvre d'une signalisation horizontale conforme à l'instruction interministérielle sur la signalisation en vigueur.

Conformément à la réglementation, la largeur des marques sera définie avec $u = 7,5\text{cm}$ sur la RN 814.

Tous les produits proposés devront être certifiés par l'ASQUER NF2 ou autorisés d'emploi par le SETRA et figurer dans la liste des produits certifiés éditée par l'ASQUER.

1.2.1. Signalisation Horizontale

Les travaux désignés ci-après seront exécutés au titre du présent marché :

- Le prémarquage ;
- Le dépoussiérage de la bande de chaussée devant recevoir le marquage ;
- L'effaçage des bandes à supprimer ;
- La protection des dispositifs rétroréfléchissants au droit des bandes existantes ;
- L'application de vernis d'accrochage pour les enduits ;
- La signalisation des chantiers (balisage et protection) ;
- Les différents types de marquages.

1.2.2. Signalisation Verticale

Les éléments de signalisation à fournir sont les suivants :

Les panneaux

- de police certifiés de catégorie SP de type A, AB, B, C

Les supports

- supports fermés de section carrée, rectangulaire ou rond en acier galvanisé, pour panneau

Les fixations

- les systèmes d'attache en aluminium ou inoxydables correspondants aux panneaux et aux supports ;
- la boulonnerie correspondante inoxydable, avec colliers permettant une fixation simple et rapide.

Les plans d'exécution

- les plans d'exécution des panneaux de police et les notes de calculs justificatifs pour les supports et les massifs, le nombre et les caractéristiques des panneaux de signalisation étant détaillés par

supports lors des commandes.

Il s'agit aussi de définir les spécifications de fourniture et de mise en œuvre des équipements nécessaires à la bonne réalisation de la signalisation lumineuse tricolore (fourreaux et chambres de tirage).

2. SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET PRODUITS

2.1. SIGNALISATION HORIZONTALE

2.1.1. Caractéristiques des matériaux et produits

2.1.1.1.2. Produits de marquage

Les produits de marquage et les microbilles de verre utilisés doivent obligatoirement être certifiés. Ils pourront en cours de marché être remplacés, avec l'accord écrit du maître d'œuvre, par des produits équivalents ou ayant obtenu une meilleure certification.

Les produits de marquage employés devront figurer sur la liste ASQUER des produits certifiés NF2.

Pour les marquages expérimentaux, les produits de marquage utilisés devront faire l'objet d'une autorisation d'emploi à titre expérimental délivrée par le Ministère de la Transition écologique et solidaire et en cours de validité.

2.1.1.2. Produits rétroréfléchissants

Les produits rétroréfléchissants doivent être utilisés avec la même nature de microbilles que celle utilisée à la certification et désignée au certificat : traitées - hydrofugées - non hydrofugées. Il est admis que des billes de verre traitées spécifiquement remplacent celles prévues à la certification.

Il est rappelé qu'un produit non rétroréfléchissant certifié mis en œuvre avec adjonction de billes de verre certifiées n'est pas considéré comme un produit rétroréfléchissant certifié.

2.1.1.3. Identification des produits

Le nom, le numéro de certification et la date de fabrication des produits seront indiqués sur chaque emballage de façon indélébile, sans rature ni surcharge, ainsi que les informations réglementaires figurant au règlement particulier ASQUER approuvé le 14 janvier 1994.

A savoir :

- le nom du fabricant,
- le numéro d'autorisation de fourniture,
- le numéro de lot.

2.1.1.4. Marquages temporaires

Les marquages temporaires seront réalisés avec des produits certifiés de la catégorie T ou TE figurant au répertoire des produits certifiés de l'ASQUER.

2.1.1.5. Marquages protubérants sonores

Les marquages protubérants sonores seront réalisés avec des produits rétroréfléchissants, visibles de nuit par temps de pluie, sonores, et certifiés NF de l'ASQUER.

2.1.2. Durée de vie certifiée des produits

Les durées de vie certifiées des produits de marquage sont définies de la manière suivante :

Certification	NF2
Enduit projeté à chaud	= 1 000 000 passages de roues
Enduit à froid	= 1 000 000 passages de roues
Marquage temporaire	Néant

Tous ces produits devront figurer dans le répertoire des produits ASQUER certifiés NF2.

2.2.SIGNALISATION VERTICALE

2.2.1. Qualité des Fournitures

Toutes les fournitures devront être conformes aux normes en vigueur, et notamment : XP P98-501, XP P98-520, NF P98-524, XP P98-526, XP P98-530, XP P98-531, NF P98-538, XP P98-540, XP P98-541, XP P98-550, P98-551, NF EN 12899, NF EN 12767 et aux prescriptions de l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière définie par l'arrêté du 24 Novembre 1967 et par les textes qui l'ont modifié ou complété, ainsi qu'à l'Instruction interministérielle relative à la signalisation de direction: circulaires N°82-31 du 22 Mars 1982 et N°84-71 du 2 Novembre 1984.

2.2.2. Certifications

Toutes les fournitures devront être certifiées par l'ASQUER et bénéficier ainsi de l'admission à la marque « NF ». Les entreprises devront fournir tous les certificats correspondants avec les fiches techniques les accompagnant pour l'ensemble des produits stipulés à l'article 1.2 du présent CCTP.

A ce titre, chaque panneau devra porter au dos sur une étiquette le numéro de certification, le numéro du fabricant et l'année de fabrication, inscrits de manière indélébile.

2.2.3. Réflectorisation

Les films utilisés pour la réflectorisation seront de classe II.

Ils devront obligatoirement être certifiés et bénéficier, comme les panneaux d'un N° d'admission à la marque « NF » délivré par l'ASQUER. Les entreprises fourniront les copies de ces certificats lors de la période de préparation.

Par ailleurs, les films mis en œuvre ne pourront provenir que d'un seul fabricant identique pour l'ensemble de la signalisation fournie.

2.2.4. Caractéristiques Techniques

2.2.4.1. Signalisation de police

Structure générale des panneaux de police

Les panneaux de police seront en tôle d'acier aluminée ou en alliage d'aluminium. Ils seront à dos ouvert et munis au dos de rails horizontaux par soudure afin de garantir à la fois une meilleure tenue générale et permettre un réglage horizontal pour s'adapter aux contraintes d'implantation.

Décors

Les faces avant seront rétro réfléchissantes conformément aux stipulations de l'article 2.3 du présent CCTP.

Les inscriptions courantes en noir sur fond blanc seront obligatoirement sérigraphiées à l'aide d'encre compatibles avec les films rétro réfléchissants.

Emballage

Les bords tombés des panneaux seront recouverts d'un jonc d'emballage protégeant les ensembles pendant le transport, la manutention et la pose.

Ils seront colisés par ensemble complet à l'aide de papier cartonné et de film étirable.

Les emballages devront porter de façon claire et lisible les renseignements d'identification suivants :

- le numéro de commande,
- le numéro de carrefour,
- le numéro de l'ensemble.

2.2.5. Massifs de Fondations

Les fouilles pour massifs seront exécutées manuellement ou avec tout engin approprié selon la nature du terrain.

Les dimensions des massifs seront calculées selon les méthodes éditées par le SETRA (note d'information N°66 de juillet 1989)

2.2.5.1. Signalisation de police

Les fourreaux des supports seront ancrés dans un massif de béton de section carrée.

Type de sol	Supports 80 x 40	Supports 80 x 80	Potences diamètre 60 mm
Bon	0,40m x 0,40m x 0,60m de H.	0,50m x 0,50m x 0,60m de H.	0,50m x 0,50m x 0,60m de H.
Médiocre	0,50m x 0,50m x 0,70m de H.	0,60m x 0,60m x 0,70m de H.	0,60m x 0,60m x 0,70m de H.

2.2.6. Matériaux pour Massifs de Fondations

2.2.6.1. Aciers

Les aciers seront conformes aux normes.

2.2.6.2. Bétons

L'entrepreneur aura recours à des bétons prêts à l'emploi préparés en centrales. Les propriétés spécifiées des bétons sont données en référence à la norme NF EN 206-1 et ses annexes.

Parties d'ouvrages	Béton	Classe d'exposition	Teneur mini en liant éq. (Kg/m3)	Classe de résistance	D max en mm	Classe de teneur en chlorure	Consistance
Béton de propreté	BPS	X0	200	C20/25	20	Cl 1,0	S4
Massifs de fondation non armés, enterrés	BPS	X0	260	C25/30	20	Cl 0,4	S3
Massifs de fondation armés enterrés	BPS	XA1 / XC2	330	C30/37	20	Cl 0,4	S3
Massifs de fondation armés apparents	BPS	XC2 / XD3 / XF2	350	C35/45	20	Cl 0,4	S3

Les formules de bétons sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

L'entrepreneur soumet la formulation des bétons dans le délai fixé à l'article 8.1 du C.C.A.P. La formulation des bétons est accompagnée des fiches techniques d'identification des matériaux proposés et de références d'emplois

Si les formules n'offrent pas suffisamment de références, une épreuve de convenance est obligatoire ; elle est conduite en présence du maître d'œuvre mais reste à la charge de l'entrepreneur. Elle doit avoir lieu au moins 30 jours avant l'utilisation prévue des bétons.

La réalisation du béton sur site est interdite.

2.2.7. Matériaux ou Produits Non Explicitement Désignés

Tous les matériaux ou produits qui n'auraient pas été cités au présent C.C.T.P. devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

2.2.8. SLT

2.2.8.1. Tranchées et fouilles pour réseau SLT

Généralités

En prévision de la réalisation de la signalisation lumineuse tricolore, l'entrepreneur aura la charge de :

- la réalisation d'une tranchée devant accueillir un ensemble de 3 fourreaux PeHD de diamètre 40mm, et d'épaisseur 3,7mm,
- la fourniture et la pose d'un grillage avertisseur,
- la fourniture et la mise en place d'un dispositif de détection (de type PLYNOX ou équivalent),
- la fourniture et la pose de chambres de tirage de type L2T,
- la fourniture et le tirage des câbles d'alimentation.

Ouverture de la tranchée

Les tranchées et fouilles seront exécutées soit à la pelle mécanique ou à la trancheuse, soit à la main, lorsque l'emploi d'un engin mécanique sera impossible ou dangereux pour l'utilisateur et les équipements (à proximité des dalles, de l'arrivée d'énergie et à moins d'un mètre d'un réseau enterré).

Le tracé de la tranchée sera le plus rectiligne possible.

Pour les tranchées sous structure de chaussée, cette dernière sera reconstituée à l'identique par l'entrepreneur. L'agrément du maître d'œuvre sera systématiquement demandé par l'entrepreneur.

Les fouilles seront exécutées à sec, l'entreprise devant assurer les détournements d'eau et les épuisements éventuels.

En règle générale, la tranchée pour pose de câbles aura pour dimensions :

- largeur : 0,40m minimum,
- profondeur : 0,80m minimum.

La profondeur des fouilles doit être calculée pour que la charge de recouvrement des fourreaux soit de 0,50m minimum.

Le fond de la tranchée devra être soigneusement nivelé. Il ne présentera pas d'aspérité d'une hauteur supérieure à 5cm.

Le recours aux tranchées sous accotement revêtu devra être limité au maximum et sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre. La largeur de ces tranchées sera également limitée au strict minimum et ne devra pas dépasser 30cm.

Remblaiement des fouilles

Pour les tranchées sous structures de chaussée, les fouilles seront remblayées en béton de tranchée auto-compactant, et complétées par les couches de chaussées appliquées sur le reste de la chaussée.

Le complément de couche de roulement sera de largeur supérieure à la largeur de la tranchée afin de ne pas superposer les joints. Pour une tranchée de 40cm, la couche de roulement sera reprise sur 50 à 60cm.

Matériau avertisseur

Il sera soigneusement déroulé en continu sur le sable dans les fouilles partiellement remblayées soit à environ 20cm du niveau final.

Il sera également prévu la fourniture et la mise en place d'un dispositif de détection de type PLYNOX (ou équivalent).

Enlèvement des matériaux en excédent

Tous les matériaux excédentaires extraits des fouilles seront stockés en vue de leur réutilisation. A défaut, leur chargement et leur évacuation en décharge agréée sera assurée par le titulaire.

Réfection des revêtements

La réfection des revêtements détruits ou altérés est incluse dans le marché. Tous les revêtements seront remis après travaux à l'identique de la situation avant travaux.

Fourreaux

Les fourreaux nécessaires à l'installation de la SLT seront en polyéthylène haute densité (PeHD) de diamètre 40mm (épaisseur 37mm).

A chaque extrémité, les fourreaux seront munis d'un capuchon en plastique pour éviter toute intrusion de matériaux divers à l'intérieur. Ces bouchons seront adaptés aux types et diamètres des fourreaux.

Toutes précautions doivent être prises pour éviter toute introduction de corps étrangers dans les tuyaux. A l'approche des chambres de tirage, les fourreaux chemineront obligatoirement vers le haut pour aller se raccorder à la chambre et ainsi limiter la pénétration de corps étrangers et d'eau dans les fourreaux.

Chaque fourreau sera intégré à une chambre de tirage L2T.

Chambres de tirage et de raccordement

Les chambres de tirage et de raccordement seront implantées le long du cheminement des réseaux. Une chambre de tirage et de raccordement sera systématiquement implantée au droit d'un équipement à raccorder pour permettre le raccordement au réseau de fibre optique.

D'une manière générale, tous les emplacements des chambres seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Normes et recommandations

Les dispositifs implantés seront conformes aux normes en vigueur :

- Normes NF P 98-050-1 – Ouvrages souterrains de télécommunications pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Partie 1 : chambres de télécommunications,
- Normes NF P 98-050-2 – Ouvrages souterrains de télécommunications pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Partie 2 : dispositifs de fermeture (cadres et tampons),
- Normes NF EN 124 – Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules.

Chambre de tirage

Les chambres seront situées en accotement et seront de type L2T. Celles qui seront sur une zone potentiellement circulaire (y compris par les engins d'entretien de l'exploitant) seront couronnées par un dispositif de fermeture de classe D400.

Mise en œuvre

Après réalisation préalable du terrassement nécessaire à sa mise en œuvre, chaque regard préfabriqué sera scellé en place, et son horizontalité, soigneusement réglée au niveau.

Le niveau fini du regard muni de son couvercle sera celui du terrain naturel.

Les déblais des terrassements seront évacués en décharge.

L'arrivée des fourreaux dans les chambres sera soignée, après le percement préalable de la chambre, les fourreaux seront alignés à l'horizontal et enrobés de béton par coffrage. Les extrémités des tubes devront être saillantes d'au moins 1,5cm et ils devront être obturés (de manière amovible) après tirage du ou des câbles.

Les chambres de tirage et de manière générale les regards implantés en pleine terre seront entourés d'un béton de propreté d'une largeur de 50cm et d'une épaisseur de 10cm.

Nettoyage et remise en état des lieux

Nettoyage

Le titulaire devra veiller, en permanence, à la propreté du chantier et procéder aux nettoyages prescrits par le maître d'œuvre.

Si les matériaux (remblais, terre végétale, etc.) sont répandus accidentellement sur les voies routières et sur accotements, le titulaire sera tenu de procéder immédiatement et obligatoirement, sous la direction du maître d'œuvre, au balayage et au nettoyage des lieux, avec arrosage sous pression si besoin est.

Remise en état des lieux

Les ouvrages qui auront été modifiés ou détériorés par le fait des travaux, et notamment par l'évolution des engins ou dépôts des matériaux ou de matériels, seront remis dans l'état où ils étaient initialement, par les soins et aux frais du titulaire sous la direction du maître d'œuvre.

2.2.9. Garanties

Les conditions de garantie des fournitures sont les suivantes.

Le matériel est garanti pièce et main d'œuvre, intervention sur site ou retour en usine, contre tout défaut de matière ou vice de fabrication, pendant un an à compter de la date de réception.

Pendant cette période, le titulaire assure à ses frais la réparation ou le remplacement des pièces défectueuses.

Les pièces reprises deviennent la propriété du titulaire.

3. MODALITES D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1. PIQUETAGE

Avant l'exécution des travaux, l'entrepreneur procédera au piquetage des ouvrages en matérialisant :

- par un piquet ou un marquage à la peinture l'implantation des panneaux,
- les débuts et fins de bandes et le positionnement des points singuliers,
- les emplacements des marquages spéciaux.

3.2. SIGNALISATION HORIZONTALE

3.2.1. Travaux de nettoyage

Le nettoyage initial des terres et salissures consistantes, par balayage et arrosage, est exécuté par l'entreprise responsable des salissures.

Le nettoyage précédant immédiatement l'application des produits sur les bandes de chaussées à marquer est exécuté par l'entrepreneur et à ses frais conformément aux stipulations de l'article 3.5.2 du présent fascicule.

3.2.2. Effacement du marquage existant

Les bandes à supprimer sont à la charge de l'entrepreneur.

L'effacement des bandes doit être effectué au moyen de l'un des procédés suivants soumis à l'agrément du maître d'œuvre :

- décapage par projection d'un produit abrasif en présence d'eau, suivi d'un balayage soigné,
- décapage par projection d'air chaud à grande vitesse accompagné d'un raclage pour les produits épais,
- ponçage de la chaussée effectué à l'aide d'un engin rotatif,
- dégradation du produit à l'aide d'une machine à percussion.

L'effacement de tout marquage au sol existant par recouvrement est interdit.

3.2.3. Prémarquage

Le prémarquage des bandes est effectué par filet continu ou par pointillé de couleur blanche. Il représente soit l'axe de la bande, soit l'un des bords, l'entrepreneur ne devant en aucun cas changer la ligne de référence au cours des travaux.

Le prémarquage porte sur les bandes axiales et les bandes de rives. Toutefois, il ne peut être effectué que sur la bande axiale si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs bandes simultanément.

Les systèmes par report mécanique ou véhicules spécialisés seront utilisés dans tous les cas où ces possibilités existeront.

Le prémarquage des marquages spéciaux est effectué par un filet continu en matérialisant le contour en couleur blanche.

Les flèches de direction ou de rabattement et les inscriptions éventuelles sont positionnées lors du prémarquage par un filet figurant la base de ces éléments.

La vérification du prémarquage est effectuée par le maître d'œuvre ; les éventuelles modifications demandées à l'entrepreneur doivent être faites dans un délai de garantie de quarante-huit (48) heures. L'application des produits ne peut intervenir qu'après cette vérification.

3.2.4. Application des produits

Le matériel employé pour l'exécution des bandes est soumis à l'agrément du maître d'œuvre et doit présenter les caractéristiques imposées ci-après :

- Être un engin automoteur à conducteur porté bénéficiant des derniers perfectionnements techniques (sauf travaux spéciaux), notamment de modulateurs électroniques de pilotage des marqueurs et de système de repassage automatique et de la technique Airless en peinture.
- Les machines spécifiques pour les multicomposants seront obligatoirement autotractées à conducteur porté et équipées de système de mélange automatique et continu (sauf travaux spéciaux).

Elles devront également :

- être munies d'un système de malaxage ou recyclage du produit dans la cuve de la machine,
- pouvoir réaliser toutes les largeurs de bandes longitudinales en une seule passe,
- comporter dans le fondoir un système de brassage efficace et continu, ainsi qu'un régulateur de chauffe (pour les enduits),
- comporter un indicateur de température du produit (pour les enduits à chaud),
- être munies d'un indicateur précis de la vitesse d'avancement pour la gamme de vitesses usuelles de travail des engins automoteurs, ainsi que de débitmètre pour les peintures,
- pouvoir être déplacées facilement quelle que soit l'importance du chantier.

L'entrepreneur procède immédiatement avant l'application du produit au nettoyage des courtes parties de chaussées à nouveau salies (il est formellement interdit d'appliquer sur chaussée sale ou non dépourssiérée).

Aucune application de produit n'est tolérée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquées aux certificats ou données par le fabricant le cas échéant.

L'application sur chaussée humide est interdite.

3.2.5. Contrôles d'exécution

3.2.5.1. Vérification du matériel et planche d'essai

Le matériel sera vérifié à chaque début de campagne ou à chaque remplacement.

Le démarrage effectif du chantier est conditionné par le réglage de la machine sur une planche d'essai au cours de laquelle le maître d'œuvre s'assure en particulier :

- des caractéristiques et de l'état du matériel qui lui est soumis conformément à l'article 3.5.1 du présent cahier,
- de la conformité des produits utilisés en application de l'article 2.1 du présent cahier,
- de la régularité longitudinale et transversale des applications en produit et en microbilles,
- des caractéristiques géométriques des bandes qui doivent respecter les tolérances définies aux articles 3.6.4.1 et 3.6.4.2. du présent fascicule.

3.2.5.2. Journal de chantier

Les caractéristiques de matériels définis dans l'article 3.5.1 du présent fascicule sont consignées par l'entrepreneur sur un journal de chantier qui est tenu à la disposition du maître d'œuvre pendant toute la durée des travaux. L'entrepreneur doit faire figurer également sur ce journal :

- la localisation précise du travail journalier,
- les conditions climatiques journalières pendant le chantier (température et précipitations, hygrométrie, vent),
- les quantités journalières utilisées des différents produits y compris les microbilles ; le cas échéant,
- les quantités, surfaces ou longueurs journalières exécutées avec les différents produits,
- les constatations contradictoires quotidiennes,

- les autres réglages de la machine.

L'intervention de l'IFSTTAR pourra être demandée par le maître d'œuvre en cas d'application en période climatique défavorable et dans les cas litigieux.

Un exemplaire de ce journal peut être à tout moment demandé par le maître d'œuvre.

3.2.5.3. Contrôle des largeurs de bandes

Le maître d'œuvre effectue des contrôles occasionnels des largeurs de bandes continues et discontinues, chaque contrôle comporte dix (10) mesures par kilomètre de bande appliquée.

Si la largeur moyenne donnée par ces dix mesures est inférieure à la largeur prescrite, qui est de plus de dix pour cent (10 %), l'entrepreneur procède, à ses frais, à une nouvelle application de produit dans un délai ne dépassant pas une semaine après notification de la constatation.

3.2.5.4. Contrôle des modules des lignes discontinues

Le maître d'œuvre effectue des contrôles occasionnels des modules des bandes discontinues. Chaque contrôle comporte dix (10) mesures d'éléments de «plein» et dix (10) mesures de module complet «plein + vide» effectuées sur un kilomètre de bande appliquée.

Si la moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de «pleins» par rapport à la longueur théorique est supérieure à dix pour cent (10 %) de la longueur théorique, l'entrepreneur procède à ses frais à une nouvelle application de produits dans un délai ne dépassant pas une semaine après notification de la constatation.

Si la moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de module complet «plein + vide» par rapport à la longueur théorique est supérieure à dix pour cent (10 %) de la longueur théorique, l'entrepreneur procède à ses frais à une nouvelle application de produits dans un délai ne dépassant pas une semaine après notification de la constatation.

3.2.6. Contrôles de réception

La réception des travaux peut être prononcée lorsque les résultats des contrôles effectués au titre de l'article 3.6 du présent fascicule du C.C.T.P., ci-avant, ont été acceptés par le maître d'œuvre.

3.2.7. Contrôles en garantie

Pendant la durée de garantie des produits définie à l'article 9.6 du C.C.A.P., le niveau de service des marquages entretenus doit présenter les caractéristiques moyennes ci-après :

Marquages classiques réfléctorisés :

Degré d'usure : note à l'échelle d'usure LCPC 75

Certification	NF2
Visibilité de nuit – Rétroreflexion	$R \geq 150 \text{ Mcd/Lux m}^{-2}$
Visibilité de jour	Coefficient de luminance Rétro. $Q_d \geq 100 \text{ Mcd/Lux m}^{-2}$ Non Rétro. $Q_d \geq 100 \text{ Mcd/Lux m}^{-2}$
Glissance	2 classes S1 : $SRT \geq 0,45$ S3 : $SRT \geq 0,55$
Usure	Pas d'exigence

Pendant le délai de garantie fixé au C.C.A.P. les contrôles consistent à réaliser contradictoirement avec

l'entrepreneur, conformément aux normes NF pour chaque contrôle inopiné :

- 1 mesure de rétroréflexion comportant vingt (20) lectures judicieusement réparties le long des bandes,
- 2 mesures de glissance : comportant cinq (5) lâchers du pendule par mesure,
- 2 mesures du degré d'usure.

Aucun contrôle ne peut comporter moins de :

- 5 mesures de rétroréflexion,
- 10 mesures de glissance,
- 10 mesures du degré d'usure.

Pour les bandes de largeur supérieure à 0,15 m le contrôle doit intéresser également le profil en travers du marquage.

Ces contrôles peuvent utilement être remplacés par une campagne de mesures Ecodyn.

La valeur retenue pour chaque mesure de contraste est égale à la moyenne arithmétique des valeurs du nombre de lectures qui la composent sans que vingt pour cent (20 %) de ces lectures ne puissent avoir une valeur inférieure à :

	NF2
Rétroreflexion	100 mcd/lux m-2
Glissance	0,40 SRT pour S1 0,50 SRT pour S3
Usure	Néant

En cas de mauvais résultat, des mesures supplémentaires seront réalisées aux frais de l'entrepreneur afin de déterminer avec précision les sections rejetées.

Un contrôle n'est acceptable que si la moyenne arithmétique des valeurs des mesures de visibilité, de glissance et d'usure qui le composent satisfont aux conditions définies au 3.8.1 du présent fascicule du C.C.T.P. ci-dessus.

Dès lors qu'un contrôle est jugé inacceptable, l'entrepreneur procède à ses frais sur la totalité de la section contrôlée dans le délai qui lui est imparti à l'effacement du marquage, et à l'application d'une nouvelle couche d'un produit certifié soumis à l'accord du maître d'œuvre et au dosage figurant au certificat du produit s'il est accepté.

Les tolérances basses définies ci-contre visent essentiellement à éviter de réceptionner des sections même courtes de marquage présentant des défauts d'exécution tels que :

- manque de billes en fin de cuve,
- surchauffe momentanée d'un produit qui le rend glissant.

3.2.8. Spécifications – Prescriptions

Les exigences en matière de qualité se traduisent soit sous forme de spécifications (exigences de résultats), soit sous forme de prescriptions (exigences de moyens).

Dans le cadre du contrôle, les spécifications font l'objet d'un contrôle dit de conformité.

Les prescriptions font, elles, l'objet d'un contrôle en cours de production par le maître d'œuvre : les acceptations de fournitures, d'ateliers, de méthodes et de dispositions pratiques sont préalables au démarrage des travaux concernés.

L'ensemble des moyens non prescrits sera précisé dans le Plan d'Assurance Qualité présenté par l'entrepreneur. Il sera adapté et mis au point en concertation avec le maître d'œuvre.

Le tableau ci-après, définit de façon synthétique et non exhaustive, les prescriptions et spécifications relatives aux diverses phases des travaux de marquage.

Ce tableau mentionne par ailleurs et à titre indicatif les points clefs et les points d'arrêt qui font l'objet de dispositions spécifiques.

Rappel des définitions :

- **point clef** : point sensible pour lequel il a été décidé d'effectuer un contrôle intérieur, le maître d'œuvre étant formellement informé du moment de son exécution et/ou de son résultat ;
- **point d'arrêt** : point clef pour lequel un accord formel du maître d'œuvre est nécessaire à la poursuite de l'opération.

TABLEAU 1

PHASES	STIPULATIONS		
	PRESCRIPTIONS (Contrôles de Production)		SPECIFICATIONS (Contrôle de conformité) RESULTATS
	ACCEPTATION	EN COURS DE PRODUCTION	
Fournitures diverses	Fourniture réalisée par l'entreprise **		Certification des produits de marquage**
Transport	Produits*		Acceptation*
Mise en œuvre	Produits**	Piquetages ** Prémarquages**	
Mise en œuvre	Matériels**		Attestation de conformité des produits**
Gestion et archivage des résultats	Forme de données**		

*point clef

**point d'arrêt

3.3. SIGNALISATION VERTICALE

3.3.1. Terrassements

Les fouilles seront réalisées aux dimensions définies par le mode de calcul pour chaque support.

Les parois devront être franches et la forme de l'excavation être légèrement conique (excavation plus large à la base). Les déblais seront évacués par l'entreprise.

Les terrassements en terrain dur pourront être réalisés au marteau piqueur. En terrain rocheux, il sera fait usage d'un brise roche.

3.3.2. Massifs béton

Les matériaux utilisés pour la construction des massifs en béton devront être agréés par le Maître d'Oeuvre.

Les massifs d'ancrage sont réalisés suivant les prescriptions du fascicule 65 du C.C.T.G. complétées par celle du marché.

Le calcul du dimensionnement du massif en béton effectué par le titulaire devra être validé par le Maître d'Œuvre.

Le bétonnage ne pourra débuter qu'après réception des fouilles et du coffrage par le Maître d'Œuvre.

3.3.3. Préparation des ensembles

Un soin particulier devra être apporté à l'assemblage des ensembles. En particulier, les faces des panneaux seront protégées afin d'éviter toute détérioration. Les bords tombés des panneaux seront également protégés.

Le dispositif d'élingage ne doit en aucun cas déformer ou blesser les panneaux ainsi que le support et son revêtement de protection éventuel.

Avant soulèvement, il doit être vérifié que l'équilibre des masses est respecté et n'entraîne pas des difficultés de pose sur le ou les massifs.

3.3.4. Exploitation du domaine public et autorisations

L'entreprise devra supporter toutes les suggestions relatives à la mise en place et au fonctionnement du matériel.

Pour les travaux exécutés sous circulation, l'entreprise prendra les mesures nécessaires pour ne pas entraver les flux de circulation.

Pour les interventions nécessitant du génie civil (massifs), l'entrepreneur devra satisfaire à toutes les charges et prescriptions de police en vigueur et par conséquent mettre en place une signalisation de chantier conforme aux textes en vigueur et au manuel du Chef de Chantier édité par le SETRA.

L'entrepreneur devra également s'assurer de la présence et de l'implantation des réseaux existants sur le domaine public. L'entrepreneur reste responsable des dommages qu'il pourrait créer à ces réseaux. Il devra s'informer auprès des différents concessionnaires de la présence éventuelle de réseaux souterrains (EDF, Télécommunication, eau, etc.).

3.3.5. Contrôle d'identifications des produits

La personne responsable du marché peut prélever à l'occasion de chaque commande, sans avoir à en aviser au préalable l'entrepreneur, un élément : panneau, cartouche, support ou dispositif de fixation pour procéder à des contrôles permettant de vérifier leur conformité aux caractéristiques données par le fabricant.

Ces contrôles sont à la charge de la personne publique si les produits contrôlés sont conformes et à la charge de l'entreprise dans le cas contraire compte tenu des prescriptions ci-après.

Si les produits ne répondent pas aux prescriptions d'homologation et si après qu'une analyse ait révélé l'absence de conformité avec les produits homologués, ils seront refusés et enlevés.

Le fournisseur devra procéder dans un délai de 30 jours au remplacement de tous les éléments non conformes.

Ces mesures sont applicables sans préjudice de l'application des sanctions prévues à l'article 9 de l'arrêté interministériel du 3 Mai 1978 relatif aux conditions générales d'homologation des équipements routiers de signalisation de sécurité et d'exploitation.

3.3.6. Mode d'évaluation des fournitures – Modalités de prise en compte

Les quantités seront déterminées à partir du nombre exact d'éléments effectivement livrés.

3.3.7. Spécifications - Prescriptions

Les exigences en matière de qualité se traduisent soit sous forme de spécifications (exigences de résultats), soit sous forme de prescriptions (exigences de moyens).

Dans le cadre du contrôle, les spécifications font l'objet d'un contrôle dit de conformité.

Les prescriptions font, elles, l'objet d'un contrôle en cours de production par le Maître d'Oeuvre : les acceptations de fournitures, d'ateliers, de méthodes et de dispositions pratiques sont préalables au démarrage des travaux concernés.

L'ensemble des moyens non prescrits sera précisé dans le plan d'assurance Qualité, présenté par l'Entrepreneur. Il sera adapté et mis au point en concertation avec le Maître d'Oeuvre.

Le tableau ci-après définit, de façon synthétique et non exhaustive, les prescriptions et spécifications relatives aux diverses phases des travaux de signalisation verticale.

Ce tableau mentionne par ailleurs et à titre indicatif les points clefs et les points d'arrêts qui font l'objet de dispositions spécifiques.

Rappel des définitions :

- **point clef** : point sensible pour lequel il a été décidé d'effectuer un contrôle intérieur, le Maître d'Oeuvre étant formellement informé du moment de son exécution et/ou de son résultat ;
- **point d'arrêt** : point clef pour lequel un accord formel du Maître d'Oeuvre est nécessaire à la poursuite de l'opération.

TABLEAU 1

PHASES	STIPULATIONS		
	PRESCRIPTIONS (Contrôles de Production)		SPECIFICATIONS (Contrôle de conformité) RESULTATS
	ACCEPTATION	EN COURS DE PRODUCTION	
Fournitures diverses	(fourniture réalisée par l'Entreprise) **	- Métal de base** - Galvanisation**	Certifications des produits**
Fabrication des bétons	Matériel**	Fonctionnement* Epreuves**	Granulométrie, dosage*
Transport	Matériel*		Acceptation*
Mise en oeuvre	Dispositifs particuliers Matériel**		Identification des produits, attestation de conformité
- implantation		Piquetage**	
Gestion et archivage des résultats	Forme de données**		

*points clef

**point d'arrêt