



Cofinancé par
l'Union européenne



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Réfection partielle de la piste DFCI de la Glacière

Cahier des Clauses Particulières (CCTP)

INGETEC

LEU
REUNION

Maître d'Ouvrage



OFFICE NATIONAL DES FORETS

Direction régionale de la Réunion
Boulevard de la Providence,
CS71072 SAINT-DENIS Cedex

Document établi par



INGETEC

Agence de la Réunion
A807 Centre d'affaire CADJEE
62, Boulevard du Chaudron
97490 Saint-Denis

Référence, auteur et archivage du document

Référence	14051-1
Auteur	Mahé PELTIER
Archivage	

Contrôle interne et suivi des modifications

Contrôle	Date	Par
Auto-Contrôlé	17/04/2026	MPE
Vérifié et présenté	17/04/2026	MPE
Approuvé	17/04/2026	CMA

Version	Date	Nature des modifications
A	17/04/2026	Création du document

SOMMAIRE 3

1.	DISPOSITIONS GENERALES.....	5
1.1.	CONTEXTE ET OBJET DU MARCHE.....	5
1.2.	LOCALISATION DES OUVRAGES	6
1.3.	DOCUMENTS GENERAUX APPLICABLES.....	6
1.4.	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	6
1.4.1.	GENERALITES.....	6
1.4.2.	TRAVAUX DE REVETEMENTS	10
1.4.3.	OUVRAGES HYDRAULIQUES ET MAÇONNES.....	10
1.5.	CONTENU DES PRIX	11
1.6.	CONFIDENTIALITE.....	11
1.7.	ETUDES D'EXECUTION.....	12
1.8.	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	12
1.9.	CONNAISSANCE DES LIEUX	13
1.10.	RECHERCHE DE RESEAUX.....	13
2.	PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX.....	14
2.1.	PRESTATIONS GENERALES	14
2.2.	PROVENANCE DES MATERIAUX.....	14
2.3.	ESSAIS ET RECEPTION DES MATERIAUX FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR.....	14
2.4.	GEOTEXTILE	15
2.5.	MATERIAUX POUR REMBLAIS.....	15
2.5.1.	REMBLAIS EN MATERIAUX DU SITE.....	15
2.5.2.	REMBLAIS PAR BLOCS ROCHEUX	15
2.5.3.	GRAVE 0/30	15
2.6.	MATERIAUX POUR LA REALISATION DES BETONS ET MORTIERS	15
2.6.1.	SABLE POUR BETON ET MORTIER.....	16
2.6.2.	CIMENT POUR BETON ET MORTIER D'ANCRAGE	16
2.6.3.	EAU DE GACHAGE ET DE CURE POUR BETON ET MORTIER.....	17
2.6.4.	ADJUVANTS.....	17
2.6.5.	BETONS ET MORTIERS	17
2.6.6.	MORTIERS.....	21
2.6.7.	GEOTEXTILE.....	21
2.6.8.	GRAVE 0/30	21
2.6.9.	ARMATURE ACIER POUR BETON ARME	22

3.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	23
3.1.	PRESRIPTIONS GENERALES.....	23
3.2.	PERSONNEL DE L'ENTREPRISE	23
3.3.	PREPARATION DE CHANTIER	25
3.3.1.	DISPOSITIONS GENERALES.....	25
3.3.2.	MEMOIRE TECHNIQUE ET PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	25
3.3.3.	PLAN D'ASSURANCE QUALITE (PAQ)	25
3.3.4.	PLAN PARTICULIER DE SECURITE ET DE PROTECTION DE LA SANTE (PPSPS).....	25
3.3.5.	DOSSIER D'EXECUTION DES OUVRAGES (DEO)	25
3.3.6.	SIGNALISATION ET PROTECTION DU CHANTIER	26
3.3.7.	IMPLANTATION DES OUVRAGES	26
3.3.8.	AMENAGEMENTS DES ACCES	26
3.3.9.	SYSTEME DE TRANSPORT ET LIEU DE STOCKAGE.....	26
3.3.10.	INSTALLATION & MISE EN SECURITE DU CHANTIER	26
3.3.11.	LOCALISATION DE L'INSTALLATION DE CHANTIER.....	27
3.3.12.	ACCES AU SITE DEPUIS L'INSTALLATION DE CHANTIER.....	28
3.4.	RECEPTION ET REPLI DU CHANTIER.....	28
3.4.1.	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE).....	28
3.4.2.	REPLI DE CHANTIER	29
3.5.	POINTS D'ARRET.....	30
3.6.	TRAVAUX DE TERRASSEMENT.....	30
3.6.1.	REFECTION DE LA PISTE DFCI	30
3.6.2.	MOUVEMENT DES TERRES, DEBLAIS & REMBLAIS	30
3.7.	TRAVAUX D'EMPIERREMENT LIE	31
3.8.	REVETEMENT - CHAUSSEE EN BETON.....	33
3.8.1.	MISE EN ŒUVRE DE LA PISTE SUR LES PORTIONS BETONNES.....	33
3.8.2.	MISE EN ŒUVRE DES CUNETTES EN EMPIERREMENT LIE.....	37
3.8.3.	MISE EN ŒUVRE DES RADIERES BETONNES	38
4.	MESURES ENVIRONNEMENTALES	41
5.	MODIFICATIONS SUSCEPTIBLES D'INTERVENIR EN COURS DE CHANTIER	42
5.1.	VARIANTES.....	42
5.1.1.	PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES (PSE)	42

1. DISPOSITIONS GENERALES

1.1. CONTEXTE ET OBJET DU MARCHE

Dans le cadre de l'application du Plan de Défense de Massif Contre les Feux de Forêts du Volcan, l'ONF souhaite faire réaliser la réfection partielle de la piste de Défense des Forêts Contre l'Incendie (DFCI) de la Glacière. En effet, celle-ci ne permet plus d'assurer le passage des forces de DFCI dans les conditions d'intervention satisfaisantes (déplacement à 10 km/h en véhicule d'intervention sur l'ensemble du linéaire). Des études avaient déjà été menées pour la réfection de la piste mais les dégradations successives par les conditions météorologiques ont poussé l'ONF à envisager la réalisation d'études de dimensionnement des ouvrages poussées afin de réaliser des travaux pérennes.

La zone de travaux à étudier concerne la première partie de la piste, de l'entrée à la première citerne soit environ 1 700 m sur 4 750 m au total.

Le tronçon concerné comprend des sections en bon état, nécessitant uniquement un passage pour étêter les roches affleurantes, et des portions plus dégradées, où des travaux plus conséquents seront réalisés, incluant la mise en place de béton ainsi que la création d'ouvrages dédiés à la gestion des premiers ruissellements

Le présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) fixe dans le cadre du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) les conditions particulières d'exécution des travaux de Réfection de la piste DFCI de la Glacière afin d'assurer la circulation des engins de service des pompiers et de l'ONF.

Ces opérations de réfection des pistes DFCI dégradées étant vouées à se reproduire en zones à fort enjeu environnemental, notamment en cœur de Parc National, les ouvrages présenteront des éléments paysagers utilisant plusieurs techniques parmi lesquelles :

- Le béton de classe BC5 finition bouchardée,
 - L'empierrement lié avec les matériaux extraits du site autant que possible
 - Des cunettes en empierrement lié d'une largeur d'une quarantaine de centimètres le long des portions bétonnées avec les matériaux extraits du site autant que possible,
 - Des radiers bétonnés ferraillés,
 - Des enrochements libres à l'aval des radiers,
- ⇒ **Les transitions entre ces différents revêtements seront particulièrement soignées, afin de faire de cette portion de piste une vitrine des techniques maîtrisées à la Réunion en milieu naturel.**

Pour la bonne compréhension de ce document, il faudra se référer aux pièces graphiques du dossier (plan d'aménagement et carnets de coupes).

La présente consultation a pour objet des travaux qui comprennent sur les portions indiquées en mauvais états :

- Les travaux de terrassement de masse en déblais-remblais des portions de route dégradées sur une largeur variable de 3 à 4 mètres **sans sortir de l'emprise de la piste**
- L'arasement des roches affleurantes repérées lors de la visite sur site avec l'entreprise titulaire et le compactage de terrain naturel en bon état
- La création de la bande de roulement sur les portions dites dégradées :
 - Fourniture et pose de GNT 0/30 compactée sur 20cm d'épaisseur / 40cm sur une portion indiquée sur le plan d'aménagement
 - Fourniture et pose d'un béton fibré BC5 avec finition bouchardée
- La création de dispositifs de gestion hydraulique :
 - Cunette en empierrement lié d'une largeur d'environ 50 cm sur tout le linéaire des portions bétonnées
 - La mise en place de radiers bétonnés et ferraillés

- La mise en place d'un enrochement libre en aval de chaque radier
- La fourniture de trois échantillons d'1m² de béton fibré BC5, finition bouchardée

1.2. LOCALISATION DES OUVRAGES

Une carte de localisation pourra être retrouvé dans le programme de l'offre, en annexe 1.

Les travaux, localisés sur la commune de Saint-Paul, au Maïdo, seront réalisés sous la maîtrise d'ouvrage de l'Office National des Forêts.

- **Accès à la zone de travaux** : voir carte de localisation

Avant tout déplacement sur les lieux et afin de convenir des modalités de la visite des lieux, il est impératif de contacter :

- M. Yoann LEGRAND à yoann.legrand@onf.fr au 06 92 34 52 52 ou,
- M. Rubens MANCEAU à rubens.manceau@onf.fr au 06 92 25 22 45 ou,
- M. Benjamin MAZEY à benjamin.mazery@onf.fr au 06 92 34 52 86

1.3. DOCUMENTS GENERAUX APPLICABLES

Les travaux prévus au présent CCTP doivent être effectués selon toutes les règles de l'art même si elles n'ont pas été expressément rappelées. L'entrepreneur se référera aux documents généraux suivants :

- Cahier des clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés publics de travaux ;
- Code Forestier.
- Arrêté préfectoral en date du 9 décembre 2010 relatif à l'emploi du feu ;
- Règlement national des travaux et services forestiers ;
- CNPEF version B et CGA prestations d'exploitation forestière version D ;

1.4. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le marché de travaux comprend en particulier les opérations suivantes :

1.4.1. GENERALITES

- La phase de préparation et d'installation du chantier affectée au titulaire, qui comprend :
 - Les demandes d'autorisations administratives ;
 - La demande des accords de principe avec les propriétaires ou locataires des fonds traversés par l'Entrepreneur pour accéder aux lieux des travaux ;
 - La signalisation du chantier ;
 - L'aménagement des installations de chantier, des places de stockage du matériel et des protections du sol contre le risque de déversement de tout liquide polluant ;
 - L'amenée des engins et du matériel par voie terrestre.
- L'implantation des ouvrages (piquetage) et la réalisation des accès au chantier. Celle-ci comprendra une visite contradictoire des lieux avant implantation.
- Le repli du chantier et la remise en état du site comprenant l'enlèvement et l'évacuation des déchets végétaux ainsi que ses propres déchets.
- L'élaboration d'un Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED) ; un Plan d'Assurance Environnement (PAE) et un journal Environnement
- La rédaction du Dossier d'Exécution des ouvrages en 3 exemplaires qui comprend les fiches et schémas descriptifs des travaux. Voir description à l'article III Mode d'exécution des travaux.

Il est rappelé que, depuis le 1er janvier 2012, il est obligatoire de fournir les coordonnées géoréférencées des réseaux et ouvrages réalisés selon la classe A de précision et que, depuis le 1er janvier 2018, les entreprises doivent recourir à des prestataires certifiés pour le récolement des ouvrages.

a. Installation de chantier principale :

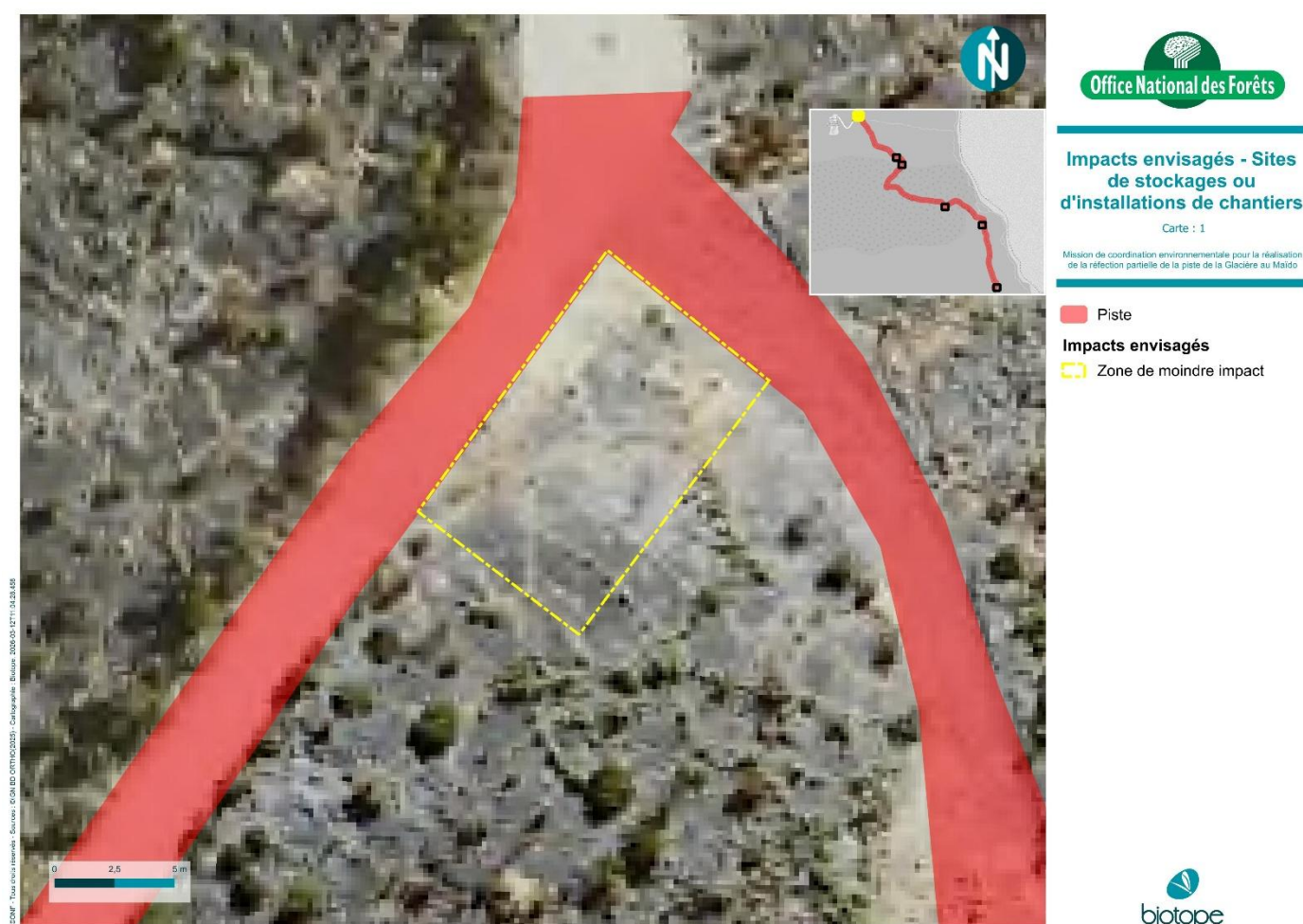
L'installation de chantier principale devra être installée sur le parking existant en contre-bas du belvédère du Maïdo. Cette installation devra maintenir un accès aux secours et permettra de maintenir un minimum de stationnements pour les usagers venant visiter le site.

b. Installation de chantier secondaires & sites de stockages possibles

Des installations secondaires pourront être positionnées sur la piste de la glacière, sur les périmètres indiqués ci-dessous et élaborée par le coordinateur environnemental BIOTOPE. Ces installations devront être de nature mobile et respecter strictement les périmètres préalablement définis par l'ONF et le coordinateur environnemental lors de la visite de site au démarrage des travaux.

Tout dépassement des périmètres sera strictement proscrit par la maîtrise d'ouvrage.

Localisation :





Impacts envisagés - Sites de stockages ou d'installations de chantiers

Carte : 2

Mission de coordination environnementale pour la réalisation de la réfection partielle de la piste de la Glacière au Maïdo

Piste

Impacts envisagés

Zone de moindre impact

Flore

Acacia heterophylla Willd.

Erica reunionensis E.G.H. Oliv.

Hypericum lanceolatum Lam.



Impacts envisagés - Sites de stockages ou d'installations de chantiers

Carte : 3

Mission de coordination environnementale pour la réalisation de la réfection partielle de la piste de la Glacière au Maïdo

Piste

Impacts envisagés

Zone de moindre impact

Flore

Erica galioides Lam.





Impacts envisagés - Sites de stockages ou d'installations de chantiers

Carte : 4

Mission de coordination environnementale pour la réalisation de la réfection partielle de la piste de la Glacière au Maïdo

Piste

Impacts envisagés

Zone de moindre impact

Flore

- Erica galioides Lam.
- Satyrion amoenum (Thouars) A. Rich.



Impacts envisagés - Sites de stockages ou d'installations de chantiers

Carte : 5

Mission de coordination environnementale pour la réalisation de la réfection partielle de la piste de la Glacière au Maïdo

Piste

Impacts envisagés

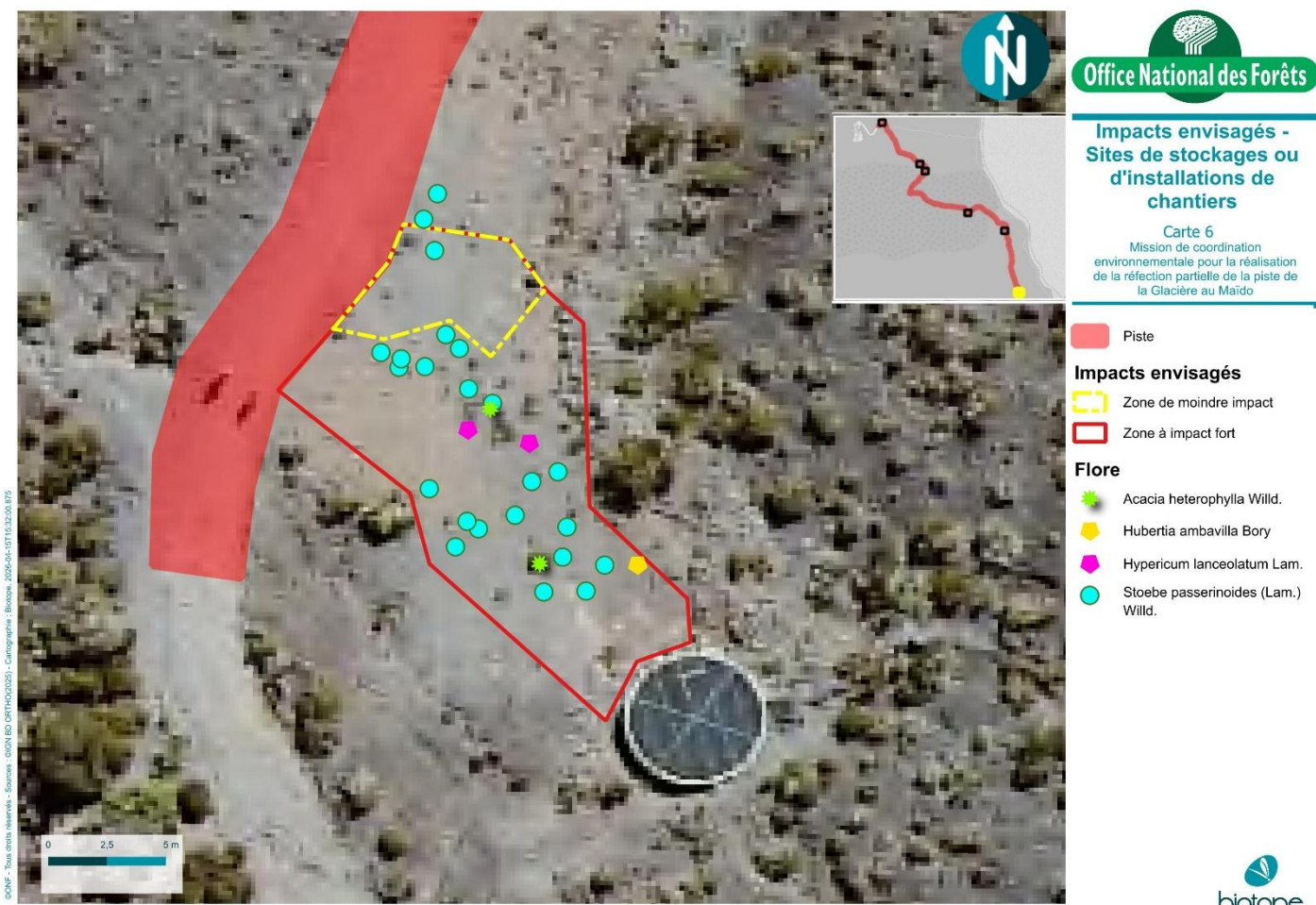
Zone de moindre impact

Zone à impact modéré

Flore

- Acacia heterophylla Willd.
- Carex borbonica Lam.
- Erica galioides Lam.
- Erica reunionensis E.G.H. Oliv.
- Hypericum lanceolatum Lam.
- Satyrion amoenum (Thouars) A. Rich.





1.4.2. TRAVAUX DE REVETEMENTS

Selon les zones de travaux indiquées dans les annexes jointes au présent document :

- Fourniture et mise en œuvre d'une couche de roulement en GNT 0/30 de 20 cm d'épaisseur, saturée et compactée dans les règles de l'art
- Fourniture, transport et mise en œuvre d'un béton fibré BC5, sur une épaisseur de 19 cm, comprenant le réglage, le coulage, la vibration et la finition de surface.
- Etêtage des roches affleurantes, aplanissement et compacte en terrain naturel
- Fourniture et mise en œuvre de cunettes en empierrement lié avec les éléments extraits du site.

1.4.3. OUVRAGES HYDRAULIQUES ET MAÇONNES

- Fourniture et mise en œuvre d'un béton fibré de classe BC5, épaisseur 19 cm, finition bouchardée, incluant coffrage, coulage, dressage, vibration et cure, adapté aux conditions extérieures et au plein vent avec un dévers de 2% transversal orienté vers les cunettes.
- Fourniture et mise en œuvre de radiers en béton fibré BC5, avec armatures conformes aux plans d'exécution, incluant coffrage, ferrailage (treillis soudés ST10), coulage, vibration et cure, orientés vers les exutoires naturels indiqués sur les pièces graphiques.
- Fourniture et mise en œuvre de cunette en empierrement lié, avec réutilisation des matériaux provenant du site situé dans l'emprise de la piste autant que possible, incluant le tri, le concassage éventuel, le dressage et la mise en forme pour un écoulement efficace des eaux pluviales.
- Fourniture et mise en place d'un échantillon de trois dalles en béton fibré de classe C30/37, finition balayée, d'1m² chacune, incluant la préparation du support, destiné à la validation des couleurs par la maîtrise d'ouvrage.

Les travaux à réaliser sont résumés dans le Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (CDPGF) joint au présent Dossier de Consultation des Entreprises (DCE), contenant les dimensions notées à titre indicatif, qu'il appartiendra au candidat de vérifier à la remise de son offre.

1.5. CONTENU DES PRIX

Un bordereau de prix unitaire sera en annexe de ce présent document.

Le Titulaire est contractuellement réputé, avant la remise de son offre :

- Avoir pris pleine connaissance de tous les documents utiles à la réalisation des travaux, ainsi que des lieux et des terrains d'implantation des ouvrages et de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux.
- Avoir apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et de s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur nature, de leur importance et de leurs particularités.
- Avoir procédé à une visite détaillée des lieux et avoir pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes sujétions relatives aux lieux des travaux, en accès et aux abords, à la topographie et à la nature des terrains (couche superficielle, venues d'eau, etc.), à l'exécution des travaux à pied d'œuvre ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyen de communication, de transport, lieux d'extraction des matériaux, stockage des matériaux, ressources en main d'œuvre, énergie électrique, eaux, installations de chantiers, éloignement des décharges publiques ou privées, accès et pistes de chantiers, etc.).

Avoir pris connaissance :

- Des opérations connexes prévisibles sur une opération sur site.
- De la réalisation simultanée d'autres ouvrages, ou de toute autre cause.
- Avoir contrôlé toutes les indications des documents du dossier d'appel à la concurrence, notamment celles données par le Cahier des Clauses Techniques Particulières et Bordereau de Prix Unitaires, s'être assuré qu'elles sont exactes, suffisantes, et concordantes, s'être entouré de tous les renseignements complémentaires éventuels auprès du maître d'œuvre et le cas échéant de l'Entreprise.
- Le Titulaire peut utiliser les voies de circulation et d'accès qui auraient été construites préalablement aux travaux. Elles devront en assurer l'entretien permanent et faire procéder, le cas échéant, à leur réfection en fin de chantier par une entreprise qualifiée, et ce à leurs frais.
- Les prix s'entendent pour les travaux terminés dans les règles de l'Art
- Le prix du marché comprend toutes les dépenses nécessaires à la parfaite exécution des ouvrages confiés, y compris tous les frais, prévus ou non, pour arriver au parfait achèvement des travaux, sans aucune exception ni réserve, tous les travaux nécessaires au bon fonctionnement des ouvrages, les charges financières relatives aux exigences du bureau de contrôle, le cas échéant l'obtention des CONSUELS, le cas échéant l'essai des équipements tels que prévus aux Avis techniques et au CCTP et les frais de compte prorata. Il ne saurait être modifié pour quelque cause que ce soit. Le prix comprend également les études d'exécutions des ouvrages, notes de calcul et plans.
- Il comprend toutes les taxes fiscales et parafiscales en vigueur.

1.6. CONFIDENTIALITE

Il est convenu et accepté expressément que l'objet de la prestation renferme des renseignements et des données strictement confidentiels.

Le Titulaire s'engage à ne pas révéler, multiplier ou reproduire un de ces renseignements ou données, ni à permettre qu'ils soient révélés, multipliés ou reproduits.

Tous les collaborateurs du Titulaire sont tenus au secret professionnel le plus absolu sur toutes les informations auxquelles ils ont accès au cours de l'exécution du contrat.

1.7. ETUDES D'EXECUTION

Il est demandé au Titulaire la réalisation des études d'exécution.

Les études d'exécution (EXE) comprennent :

- D'établir les plans d'exécution, des notes de calculs), des spécifications de réalisation et tous les documents à l'usage du chantier ainsi que les plans de synthèse correspondants.
- D'établir sur la base des plans d'exécution un devis quantitatif détaillé par lot ou corps d'état.
- D'établir le calendrier prévisionnel d'exécution des travaux par lot ou corps d'état.
- D'effectuer la mise en cohérence technique des documents fournis par les entreprises lorsque les documents pour l'exécution des ouvrages sont établis partie par la maîtrise d'œuvre, partie par les entreprises titulaires de certains lots.

Le type de documents pouvant être demandés au Titulaire au titre des études d'exécution sont les suivants (liste informative et non-exhaustive) :

- Programme prévisionnel général d'exécution au stade études.
- Programme prévisionnel des études.
- Programme prévisionnel général d'approvisionnement, de préfabrication, de montage, d'essais et de mise en œuvre sur site au stade études.
- Plan de balisage de chantier
- Notes d'hypothèses et notes de calculs d'ouvrages béton fibré.
- Plans de ferrailage.
- Plans de coffrage.
- Dimensionnement et composition des voiries.
- Plans de situation et plans masse.

Les documents demandés au Titulaire seront définis à chaque ordre de service et devront être repris dans le programme prévisionnel des études et dans la Liste Prévisionnelle des Documents (LPD).

1.8. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

L'Entrepreneur doit la production et la remise d'un dossier de récolement comprenant tous les documents d'exécution cité précédemment mis à jour en fin de chantier et conformes à l'exécution. Ceci comprend notamment :

- Les plans de récolement listés préalablement par le Maître d'Œuvre ;
- Les notes de calculs ;
- Les fiches techniques « matériaux » classée par rubriques et accompagnée des coordonnées des fournisseurs (noms, adresse et téléphone) ;
- Les fiches techniques « fournitures » classée par rubriques et accompagnée des coordonnées des fournisseurs (noms, adresse et téléphone) ;
- Les procédures d'exécution ;
- Les relevés des performances spécifiques ;
- Les PV des essais et contrôles visés par l'Entrepreneur ;
- Les coordonnées du chargé d'affaire de l'Entrepreneur, responsable durant la période de garantie.

L'Entrepreneur doit la remise d'un dossier de récolement comprenant tous les documents d'exécution mis à jour en 4 exemplaires papiers et 3 exemplaires sur clé USB. Les fichiers seront en format DWG Autocad 2022 sous forme d'E-transmit pour les plans et format PDF pour les notes de calcul et autres pièces écrites.

Les fichiers DWG fournis devront impérativement être en NGF et dans le système de repérage RGR92 / UTM zone 40S.

Tous les ouvrages neufs seront levés en (X, Y Z).

Les pièces nécessaires à l'établissement du Dossier d'Interventions Ultérieures sur l'Ouvrage (DIUO) doivent être fournies au Coordonnateur SPS. La liste des pièces à fournir est à la demande du Coordonnateur SPS.

1.9. CONNAISSANCE DES LIEUX

L'entrepreneur sera réputé avoir entière connaissance des dispositions de l'ensemble de l'ouvrage, de l'importance et de la situation des ouvrages à exécuter, de la nature et de l'état des terrains, des voies et des moyens d'accès au chantier, des biens à protéger, des conditions climatiques de la région et de toutes autres sujétions liées au site et plus particulièrement celles ayant trait à la circulation sur les voies publiques.

Le règlement de la consultation impose une visite du site. L'entrepreneur est donc tenu d'avoir examiné les lieux et de s'être assuré par lui-même des conditions existantes dans lesquelles il devra travailler. A ce sujet, aucune tolérance ne sera admise ultérieurement pour toute erreur ou négligence de la part de l'Entrepreneur.

1.10. RECHERCHE DE RESEAUX

Au vu de la localisation du projet, aucune recherche de réseaux n'est prévue dans le cadre de ces travaux. Toutefois, la maîtrise d'ouvrage, représentée par l'Office National des Forêts (ONF), décline toute responsabilité en cas de découverte fortuite d'un réseau non signalé lors de l'exécution des travaux.

2. PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

2.1. PRESTATIONS GENERALES

Les matériaux de toute nature, destinés à l'exécution des travaux, devront d'une manière générale, satisfaire "aux règles de l'art", aux conditions fixées par le CCTG, à celles prescrites par le présent cahier des clauses techniques particulières et aux indications données par le bordereau des prix.

2.2. PROVENANCE DES MATERIAUX

Dans la mesure du possible, les entreprises utiliseront les matériaux issus du site et le cas échéant, les matériaux d'apport externes feront l'objet d'une validation préalable par l'ONF et de la MOE sur présentation d'une fiche technique.

Ces matériaux devront posséder des caractéristiques similaires (colorimétrie, granulométrie, densité ...) à celles des matériaux présents sur le site de la glacière.

Les provenances de tous les matériaux utilisés seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre au moment de la présentation de l'offre au moyen de fiches produit incluses dans le mémoire technique.

Les provenances et les qualités des nouveaux matériaux qui n'auront pas été proposées dans le dossier technique lors de la remise de l'offre, seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre au plus tard à la fin de la période de préparation du chantier suivant les conditions définies au CCA. Celles-ci seront intégrées au PAQ. L'Entrepreneur est tenu de justifier à tout moment, sur demande du maître d'œuvre, de la provenance des matériaux employés.

L'Entrepreneur devra prendre toutes les mesures utiles pour avoir en réserve sur le chantier les quantités suffisantes de matériaux nécessaires à la bonne marche des travaux et aux prescriptions demandées. Il devra assurer à ses frais la protection et la conservation de ces matériaux.

Ces matériaux externes devront être nettoyés, et exempts de toute matière (terre, etc.). Des contrôles inopinés pourront être effectués par la maîtrise d'ouvrage et le coordinateur environnemental. L'entreprise est responsable de réaliser ses propres contrôles avant le chargement des camions et des matériaux.

Si, lors d'un contrôle, la maîtrise d'ouvrage et/ou le coordinateur environnemental constate qu'un chargement contient des matières étrangères, celui-ci sera systématiquement refusé et sera à la charge de l'entrepreneur.

2.3. ESSAIS ET RECEPTION DES MATERIAUX FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR

Conformément aux dispositions des articles 24 et 25 du CCAG, le maître d'œuvre peut procéder à toutes les vérifications qualitatives et quantitatives des matériaux qu'il juge nécessaires. Ces matériaux pourront faire l'objet d'essais de conformité ou de contrôles complémentaires.

Les essais sont effectués par un laboratoire officiel ou par le bureau de contrôle choisi par le Maître d'œuvre.

Les résultats seront comparés aux caractéristiques techniques préalablement fournies par l'Entrepreneur. Dans le cas de refus de matériaux, ceux-ci seront transportés et évacués du chantier par les soins et aux frais de l'Entrepreneur. Tous les frais de fourniture, d'outillage et de main d'œuvre résultant des vérifications et des essais sont à la charge de l'Entrepreneur.

Il pourra prescrire, avant ou pendant la mise en œuvre, et chaque fois que cela sera nécessaire, deux natures d'essais :

- Essais de conformité

Ils ont lieu avant tout commencement de travaux pour permettre au Maître d'œuvre de s'assurer que tous les matériaux dont l'utilisation est envisagée par l'Entrepreneur, satisfont bien aux conditions imposées.

- Essais de contrôle

Ils ont lieu en cours d'exécution des travaux pour vérifier que les matériaux approvisionnés par l'Entrepreneur manifestent bien les qualités constantes et conformes à celles imposées.

2.4. GEOTEXTILE

Pour les remblais, mettre en place un géotextile non tissé de 300g/m² (100% polypropylène- résistance 25,1 kN) certifié ASQUAL à l'interface de la partie supérieure de terrassement et du matelas d'homogénéisation, permettant d'éviter la contamination par les remontées capillaires.

2.5. MATERIAUX POUR REMBLAIS

2.5.1. REMBLAIS EN MATERIAUX DU SITE

Les matériaux de remblais seront pris sur les déblais du site.

2.5.2. REMBLAIS PAR BLOCS ROCHEUX

Si nécessaire, le remblai par blocs rocheux sera pris autant que possible sur l'emprise de la route puis complété par un apport de matériaux issus de carrière en suivant les prescriptions environnementales jointes.

2.5.3. GRAVE 0/30

La prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre d'une couche de roulement en GNT 0/30 concassée à 100 %, provenant d'une carrière agréée par le maître d'œuvre.

Elle devra être conforme aux spécifications incluses dans la recommandation pour la réalisation des assises de chaussées en grave non traitées (SETRA-LCPC MAI 1974).

Les caractéristiques intrinsèques et les caractéristiques de fabrication devront être conformes à la norme Grave non traitée NF EN 13285.

De plus elles présenteront les caractéristiques techniques minimales suivantes :

- Masse volumique du matériau brut ≥ 2.5
- Equivalent Sable ES ≥ 60
- Masse de Bleu ou Valeur au Bleu MB ou VB ≤ 2
- Essai Los Angeles LA ≤ 35
- Essai Deval MDE ≤ 25

2.6. MATERIAUX POUR LA REALISATION DES BETONS ET MORTIERS

Les matériaux entrant dans la composition du béton devront être conformes aux prescriptions résultant de l'étude préalable faite par l'Entrepreneur et agréée par le Maître d'œuvre.

Les matériaux refusés après contrôle seront enlevés du chantier et mis en dépôt à la charge et aux frais de l'Entreprise.

Tous les matériaux décrits dans le présent CCTP devront être titulaires du marquage CE dès que celui-ci sera rendu obligatoire par décret. Ils devront être alors conformes aux normes européennes correspondantes tout en restant conformes aux spécifications techniques du présent marché. Pour les matériaux dont le marquage CE est en vigueur, le niveau de certification exigé pour les granulats, les produits bitumineux et les produits préfabriqués en béton est le niveau 2 +, et pour les ciments, le niveau 1+.

Le Titulaire doit s'assurer qu'il existe une solution de continuité entre sa fourniture et les fournitures connexes. Dans le cas contraire, il doit en rendre compte à l'Entreprise.

Il doit se procurer auprès de l'Entreprise tout autre renseignement concernant les fournitures limitrophes qui lui sont nécessaires pour la réalisation de ses ouvrages dans les délais impartis.

Les marques de matériels et matériaux indiquées dans le descriptif sont données à titre indicatif.

Des matériels ou matériaux équivalents, offrant un niveau de qualité et des garanties en tout point comparables à celles du modèle cité, sont acceptés.

Des matériels ou matériaux de qualité inférieure ou d'aspect différent sont refusés.

Il appartient au Titulaire de justifier de l'équivalence des matériels et matériaux en présentant un dossier comparatif entre le descriptif du marché, demandé à titre indicatif, et le matériel proposé en remplacement.

2.6.1. SABLE POUR BETON ET MORTIER

Seul est autorisé l'emploi de sable roulé de rivière issu de roches dures non gélives. Tout sable de concassage est exclu. Il devra être propre, avec un équivalent de sable supérieur à 60.

Le sable sera stocké sur une aire aménagée, assurant son isolation vis-à-vis des pollutions et permettant un essorage correct.

La granulométrie sera fixée par l'étude préalable de l'entrepreneur et agréé par le Maître d'œuvre.

Les contrôles courants de la qualité du sable (visuels et manuels) seront assurés par le Maître d'œuvre.

Le Maître d'œuvre pourra demander à l'entrepreneur l'analyse granulométrique, le contrôle du module de finesse et de la propreté par un organisme agréé. Les frais correspondants incomberont à l'entreprise.

a. Granulats pour béton :

Les granulats entrant dans la constitution du béton auront une grosseur comprise entre 5 et 500 mm, proviendront de roches dures et non gélives et seront NR (non réactifs au sens du guide LCPC, recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali réaction).

Les granulats proviendront de carrières régulièrement autorisées au titre de la réglementation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Le PAQ indiquera la provenance des granulats. Ils seront conformes à la norme NF EN 12620.

Tout mélange entre les différentes classes granulaires est à éviter. La quantité d'éléments fins, argile, vase, limon, sable fin, susceptibles d'être éliminés par tamisage sous l'eau au tamis de 0,5 mm, ne devra pas dépasser 2 %. Ils devront être propres.

Les granulats seront stockés sur une aire aménagée, les isolant des pollutions et permettant un essorage correct. Ils ne devront pas être souillés par de la terre et l'évacuation des éventuelles eaux de pluie devra être prévue (stockage en pente).

Le Maître d'œuvre pourra demander à l'entrepreneur :

- Les fuseaux granulométriques des divers granulats ;
- L'équivalent de sable ;
- La propreté du gravier ;
- La dureté (essais Los Angeles) des graviers ;
- La non-géllivité (mesure de porosité et essai de gel) des graviers ;
- L'origine des granulats.

Ces essais seront réalisés par un organisme agréé. Les frais correspondants incomberont à l'entreprise.

2.6.2. CIMENT POUR BETON ET MORTIER D'ANCRAGE

Sauf prescriptions contraires, le béton fibré de classe **BC5** sera réalisé avec un ciment de type **CPA CEM I 42,5 N**, permettant d'obtenir des bétons et mortiers non gélifs et résistants à l'agressivité des eaux du milieu naturel. Le ciment devra être certifié conforme à la norme **NF EN 197-1**.

Le béton sera dosé à **450 kg/m³** et livré sous forme prête à l'emploi. Chaque livraison fera l'objet d'un **essai d'affaissement au cône** et pourra faire l'objet de prélèvements pour des essais de contrôle en laboratoire.

L'entrepreneur pourra proposer à l'agrément du maître d'œuvre un ciment présentant des qualités de pérennité au moins équivalentes, accompagné de justificatifs validés par un bureau de contrôle agréé. Tout ciment non certifié sera refusé.

Les ciments entrant dans la composition du béton fibré destiné au béton d'usure devront correspondre à l'étude spécifique agréée par le maître d'œuvre.

Les sacs de ciment devront être stockés sur palettes, à l'abri de la pluie et de l'humidité. Tout lot reconnu comme éventé ou humidifié sera refusé en bloc.

Pour éviter tout risque de dispersion, les fibres devront être intégrées au matériau en centrale, avant livraison sur le site de la Glacière.

2.6.3.EAU DE GACHAGE ET DE CURE POUR BETON ET MORTIER

L'entrepreneur devra s'assurer de la qualité de l'eau de gâchage et tenir à la disposition du Maître d'œuvre ses caractéristiques précises, qui devront être conformes à la norme en vigueur (EN 1008). Elle sera propre, exempte de matière organique, de produit chimique, de sulfate et de chlorure. L'eau du réseau d'adduction d'eau potable (norme NFP 18-303) est réputée conforme. Les eaux séléniteuses sont rigoureusement prosrites (est considérée comme séléniteuse toute eau qui possède plus de 0,1 g/l de sulfate de calcium + sulfate de magnésium). **L'emploi d'eau de rivière est interdit.**

La température de l'eau de gâchage sera supérieure à dix (10) degrés Celsius au moment de la préparation du coulis.

L'eau de cure aura les mêmes caractéristiques que l'eau de gâchage.

La consommation d'eau est à la charge de l'Entrepreneur, ainsi que l'analyse de l'eau utilisée le cas échéant.

2.6.4.ADJUVANTS

L'Entrepreneur pourra proposer l'emploi d'adjuvants (plastifiants, fluidifiants, entraîneurs d'air, accélérateurs ou retardateurs de prise) à condition qu'ils soient titulaires de la marque NF - adjuvant ou bénéficient d'un agrément officiel (COPLA) ; ils devront répondre aux spécifications de la norme en vigueur et ne devront contenir aucun élément agressif vis-à-vis des aciers et des ciments.

Il soumettra leur emploi à l'agrément du maître d'œuvre dans le cadre de son PAQ (sous dossier étude des bétons). Celui-ci pourra demander éventuellement un essai de conformité exécuté par un laboratoire de son choix à la charge de l'entreprise.

Pour les BPE, l'adjuvant devra être proposé et validé par la centrale à béton afin que le béton ne perde pas son caractère normatif.

Leur compatibilité avec les matériaux constitutifs du béton (et notamment les autres adjuvants) sera garantie.

Aucun adjuvant à base de chlorure ne devra être ajouté au béton contenant des armatures ou des pièces métalliques.

2.6.5.BETONS ET MORTIERS

Les bétons et mortiers proviennent de centrales agréées. L'entrepreneur soumet à l'accord du maître d'œuvre les Fiches Techniques Produits dans un délai de 15 jours avant utilisation.

A défaut de fourniture par centrale de béton ou mortier prêt à l'emploi, ceux-ci peuvent être réalisés sur site sur la base d'une procédure de réalisation acceptée par le maître d'œuvre, laquelle définit la composition du mélange, le mode de réalisation de celui-ci et les caractéristiques attendues du produit.

Les matériaux refusés après contrôle seront enlevés du chantier et mis en dépôt à la charge et aux frais de l'Entreprise.

La désignation, la classe de résistance, le dosage minimal en ciment, la dimension maximale du granulat et la destination des différents mortiers et bétons sont indiqués dans le tableau ci-après :

DEFINITION ET DESTINATION DES BETONS

Les bétons seront conformes à la norme NF EN 206-1 qui définit les spécifications, les performances et la conformité.

Les chaussées en béton seront conformes au fascicule 28 du CCTG à la norme EN 13877-1 à 3.

Pour satisfaire aux conditions d'exécution des chaussées béton et en particulier pour prévenir une fissuration anarchique lors de la prise, il est recommandé que le ciment réponde aux caractéristiques complémentaires de l'annexe B de la norme NF P 98-170.

Le dosage en eau et en granulat est proposé par l'entrepreneur.

Le dosage en ciment ou la résistance du béton est fixé par le tableau ci-après :

Designation du béton	Utilisation	Ciments de marque NF EN			Resistance a 28 jours
		Symbole	Classe de résistance	Dosage kg/m ³ de béton	
C20/25	Béton de propreté		XC1	260	20 Mpa
			XC2	260	20Mpa
C25/30	Béton non arme pour remplissage, ouvrages d'assainissement		XC3 - XC4	280	27 Mpa
			XF1	280	27 Mpa
			XD1		
C30/37	Béton arme pour semelles, pour ouvrages d'assainissement, dallages		XS1 - XS2	330	35 Mpa
			XD2	330	35 Mpa
			XA1	330	35 Mpa
C35/45	Zone de marnage éléments de structures marines		XS3	350	40 Mpa
			XD3	350	40 Mpa
			XA2	350	40 Mpa

TABLEAU DES CLASSES D'EXPOSITION

Aucun risque de corrosion ou d'attaque	X0	Béton non arme et sans pieces metalliques noyées, toutes exposition sauf gel/dégel. Béton à l'intérieur des bâtiments ou le taux d'humidité de l'air est très faible
	XC1	Sec ou humide en permanence. Béton a l'intérieur de bâtiments ou le taux d'humidité de l'air ambiant est faible. Voile extérieur protégé de l'humidité
Corrosion induite opa carbonisation	XC2	Humide, rarement sec. Surface de beton soumises au contact à long terme de l'eau
	XC3	Humidite moderee. Béton a l'interieur de bâtiments ou le taux d'humidité de l'air ambiant est moyen ou élevé
	XC4	Alternance d'humidité et de sechage. Surfaces soumises au contact de l'eau mais n'entrant pas dans la classe XC2
	XS1	Expose a l'air vehiculant du sel marin mais pas en contact avec l'eau de mer. Structures sur ou à proximité d'une côte (1 km du littoral)
Corrosion induite par l'eau de mer	XS2	Immerge en milieu marin. Element de structure marine
	XS3	Zone de marnage, zones soumises a des projections ou à des embruns, éléments de structure marine
	XD1	Humidite moderee

Corrosion induite par les chlorures autre que l'eau de mer	XD2	Humide, rarement sec. Piscine, béton exposé à des eaux industrielles contenant des chlorures
	XD3	Alternance d'humidité et de séchage. Éléments de ponts exposés à des projections contenant des chlorures, chaussées, dalle de parc de stationnement de véhicules
Attaque gel / dégel	XF1	Saturation modérée en eau sans agent de déverglaçage. Surfaces verticales de béton exposées à la pluie et au gel
	XF2	Saturation modérée en eau avec agent de déverglaçage. Surfaces verticales de béton des ouvrages routiers exposées au gel et aux agents de déverglaçage
Environnement chimique	XA1	Faible agressivité chimique ($5,5 < \text{pH} < 6,5$)
	XA2	Agressivité chimique modérée ($4,5 < \text{pH} < 5,5$)
	XA3	Forte agressivité chimique ($4 < \text{pH} < 4,5$)

QUALITÉ DES BÉTONS

L'entrepreneur a la responsabilité de procéder aux épreuves d'études, de convenance et de contrôle, en temps utile, pour respecter ses obligations contractuelles relatives aux délais d'exécution. Toutes les épreuves sont à la charge financière de l'entrepreneur.

- Epreuves d'études :

Les épreuves d'étude concerneront tous les bétons de classe de résistance supérieure ou égale à 25 Mpa.

Le nombre d'éprouvettes de compression soumises à essais sera le suivant :

- Essai de résistance à la compression à 7 jours : 6 cylindres,
- Essai de résistance à la compression à 28 jours : 16 cylindres.

- Epreuves de convenance :

Il sera réalisé des épreuves de convenance pour tous les bétons dosés à 300 kg et 350 kg y compris les bétons désactivés et bétons matricés.

Pour chacun de ces bétons il sera réalisé autant d'épreuve de convenance que nécessaire pour obtenir la qualité souhaitée par le maître d'œuvre. Ces épreuves de convenance prendront en considération :

- La teinte finale,
- La texture finale,
- L'aspect granulométrique fini.

Elles consisteront en la réalisation d'échantillons de 1,00 m x 1,00 m, qui pourront être déplacés, pour chaque type de béton.

Lorsque la qualité souhaitée sera obtenue, l'échantillon réalisé subira des essais de compression. Si les résultats sont jugés satisfaisants, à savoir la résistance à la compression à 7 jours au moins égale à 80% de la résistance à la compression à 28 jours, cet échantillon sera retenu comme « **béton témoin** » et conservé par l'entrepreneur.

- Epreuves de contrôle

L'épreuve de contrôle comprendra le rythme et le nombre d'éprouvettes de prélèvements ainsi que les essais suivants :

Par journée de bétonnage :

- Essai de résistance à la compression à 7 jours : 3 cylindres,
- Essai de résistance à la compression à 28 jours : 3 cylindres,
- Essai de résistance à la compression à 90 jours : 3 cylindres.

REFACTIONS DE PRIX POUR NON-RESPECT DES RESISTANCE DES BETONS

Si les épreuves de contrôle continu de résistance ou l'épreuve de réception ne sont pas satisfaisantes, la zone représentée par l'épreuve correspondante sera refusée. Toutefois, si le maître d'œuvre le juge admissible, les bétons pourront être acceptés moyennant application d'une moins-value pouvant atteindre 20% des prix unitaires.

L'entrepreneur ne pourra en aucun cas prétendre à une indemnité si le maître d'œuvre subordonne son acceptation de la partie d'ouvrage en cause à la fourniture d'une note de calcul supplémentaire justifiant la tenue de l'ouvrage avec des caractéristiques réelles de résistance., voire la destruction de cette partie d'ouvrage selon tableau ci-après :

Resistance a la compression du beton a 28 jours en Mpa	Rabais sur les prix unitaires
R/27	0%
$25 \leq R < 27$	1%
$24 \leq R < 25$	3%
$23 \leq R < 24$	5%
$22 \leq R < 23$	7%
$21 \leq R < 22$	13%
$20 \leq R < 21$	20%
$R < 20$	Destruction

Après exécution de l'ouvrage :

Un carottage pour le contrôle des épaisseurs mises en œuvre à raison de un pour 200 m² pourra être demandé. L'entreprise devra les raccords d'ouvrage au niveau des carottages afin de les rendre parfaitement invisibles.

Si les épaisseurs ne correspondent pas aux prescriptions du C.C.T.P et l'État des prix Forfaitaires, les portions de travaux défectueuses feront l'objet d'une moins-value pouvant atteindre 10% sur les prix unitaires. De plus, si les sous épaisseurs constatées atteignent 10% de la hauteur désirée, la démolition et la reconstruction de la zone concernée, aux frais de l'entreprise, peuvent être exigées (selon tableau ci-après).

Resistance a la compression du beton a 28 jours en Mpa	Rabais sur les prix unitaires
$E = 0\%$	0%
$E \leq 3\%$	2%
$E \leq 6\%$	5%
$E \leq 10\%$	10%
$E > 10\%$	Destruction

La rémunération de la prestation se fera donc sur la base des quantités de béton du marché et par application du prix du mètre carré de béton indiqué dans le bordereau des prix affecté du rabais correspondant au tableau ci-dessus.

FISSURES, EPAUFRURES

Les éléments en béton ne doivent pas présenter de fissures. Dans le cas contraire, ces fissures seront obstruées par un produit pour joint ou injectées à l'aide d'une résine. La pièce correspondante pourra faire alors l'objet d'un abattement de 5% sur le prix unitaire du béton qui la compose.

L'entrepreneur est tenu de réaliser un joint de construction au niveau de chaque reprise de bétonnage afin d'éviter les fissures liées à ce phénomène.

Dans les autres cas, la démolition partielle ou totale de la pièce peut être exigée.

PROTECTION DE CURE

Les produits de cure seront utilisés suivant les stipulations du fascicule 65.A du C.C.T.G et soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Il sera utilisé un produit de cure en phase aqueuse type CHRYSO Cure HPE ou similaire, normalisé NF.

PROTECTION DE SURFACE

Les bétons recevront un agent de protection de surface type CHRYSO Déco Mat ou similaire normalisé NF afin de protéger le béton des huiles, graisses et éviter la pénétration des tâches persistantes.

BADIGEON

La protection des parements de béton en contact avec les terres sera assurée en priorité par des dispositifs favorisant le drainage et l'évacuation des eaux (couche drainante, nappes drainantes, géotextiles). En complément, si nécessaire, un revêtement d'étanchéité à faible impact environnemental, sans solvants et à faible teneur en COV, pourra être mis en œuvre. Le choix du procédé, du produit et de sa provenance sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

2.6.6.MORTIERS

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre :

- L'origine et la composition chimique de l'eau employée,
- Les formules des différents mortiers,
- Le matériel de malaxage de manutention.

Par ailleurs, les mortiers auront la composition suivante :

- Ciment : **CPJ - CEM II A ou B**,
- Classe de résistance : **42,5**,
- Dosage : **500 kg/m³**,
- Sable : **0/2,5**,
- Résistance : **35 Mpa**.

Lorsque l'épaisseur à mettre en œuvre excédera 20 mm, le mortier sera remplacé par un micro-béton dont les plus gros granulats n'excéderont pas 5 mm.

Les mortiers seront remplacés par des mortiers spéciaux, prêts à l'emploi lorsque les plans de détail le précisent, en particulier dans le cas de scellement d'armatures passives dans des structures existantes.

Les mortiers devront être composés de matières végétales ou d'alternatives respectueuses de l'environnement, répondant aux standards de durabilité et d'innocuité, et permettant une intégration harmonieuse dans le cadre d'un chantier à faible impact écologique.

2.6.7.GEOTEXTILE

Le géotextile sera non tissé de 300g/m² (100% polypropylène- résistance 25,1 kN) certifié ASQUAL à l'interface de la partie supérieur de terrassement et du matelas d'homogénéisation, permettant d'éviter la contamination par les remontées capillaires.

Chaque rouleau de géotextile devra disposer d'une étiquette d'identification avec le numéro du rouleau et le type de produit. La marque d'identification devra apparaître tous les 5,00 m sur la longueur du rouleau. La fabrication des rouleaux devra obligatoirement être réalisée sous certification ISO 9001.

2.6.8.GRAVE 0/30

La grave 0/30 utilisée en couche de base de chaussée souple proviendra de « carrières » agréée par le Maître d'œuvre. Elle devra être conforme aux spécifications incluses dans la recommandation pour la réalisation des assises de chaussées en grave non traitées (SETRA – LCPC mai 1974) et aux normes NF P 18-101 et NF P 18-321.

Elle sera obtenue par reconstitution à partir de plusieurs fractions granulométriques, après criblage de façon à obtenir une grave 0/30 répondant aux critères ci-après :

- L'indice de plasticité des éléments fins de la grave sera non mesurable ;
- L'indice de concassage sera supérieur à 50 ;
- L'équivalent de sable, mesuré au piston sur la fraction 0/5 sera supérieur à 60.

La courbe granulométrique et le fuseau de tolérance de la grave 0/30 sont définis dans le tableau ci-après :

Tamis en mm	Provenance en poids des éléments passant	Tolérance en %
31.5	100	10
20	85	± 15
10	65	± 15
6.3	52	± 15
4	45	± 14
2	33	± 12
1	28	± 10
0.5	22	± 8
0.08	8	± 5

2.6.9. ARMATURE ACIER POUR BETON ARME

Les armatures utilisées pour la construction des radiers en béton armé sont constituées de treillis soudés de type ST10, réalisés en aciers à haute adhérence **HA Fe E 500**. Elles sont conformes aux hypothèses retenues dans les notes de calcul ainsi qu'aux plans d'exécution et de ferrailage fournis dans le cadre des études préalables.

Elles seront conformes aux normes en vigueur et admises à l'usage de la marque NF-AFCAB avec les précisions suivantes :

- si l'entrepreneur a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit avoir un certificat AFCAB qui précise les catégories d'armatures et les travaux effectués (dressage, façonnage, assemblage)
- si l'entrepreneur n'a pas recours à une usine certifiée, celle-ci doit être soumise à l'acceptation du Maître d'œuvre sur les critères du règlement de la Certification et du Contrôle des Armatures Industrielles pour le béton de l'AFCAB.

L'entrepreneur doit tenir à disposition du Maître d'œuvre sur le chantier, dès approvisionnement des armatures, les fiches descriptives et les certificats de celles-ci. Les caractéristiques géométriques et mécaniques garanties par le producteur devront être au moins celles figurant sur la fiche d'identification correspondante agréée par la commission d'agrément et de contrôle des aciers pour béton armé. Les armatures auront un diamètre au moins égal à 8 mm.

Toutes les armatures doivent être propres au soudage. Les treillis soudés sont conformes à la norme NF A35-080-2.

3.1. PRESCRIPTIONS GENERALES

L'entrepreneur devra se conformer à toutes les règles de l'art, même si elles ne lui sont pas rappelées, ainsi qu'à toutes les lois et règlements en vigueur.

Les contraintes esthétiques et techniques doivent être considérées à équivalence ; l'ouvrage devra être conforme aux normes, DTU et règlements en vigueur.

La qualité de mise en œuvre et de finition respectera scrupuleusement les prescriptions énoncées dans les pièces du marché, toutefois les prescriptions suivantes (sauf avis technique contraire validé par la maîtrise d'œuvre) devront impérativement être respectées :

- Les niveaux de finition, tolérances dimensionnelles, spécifications de pose des matériaux modulaires minéraux ou en béton devront correspondre aux exigences définies dans le présent CCTP.
- L'entrepreneur devra s'approvisionner en chaque type de matériau au sein d'un même lot, afin de garantir une homogénéité des caractéristiques visuelles sur l'ensemble du projet.
- Les caractéristiques des matériaux importés devront se rapprocher le plus des caractéristiques des matériaux identifiables sur le site

L'attention de l'entrepreneur est particulièrement attirée sur le respect des lois et règlements relatifs à l'hygiène et à la sécurité sur le chantier, qui relèvent de sa responsabilité et dont les coûts sont à sa charge.

Les travaux seront exécutés conformément aux instructions qui seront données par le maître d'œuvre, de façon à limiter au maximum la gêne occasionnée aux tiers.

L'entrepreneur devra notamment prendre toutes dispositions pour :

- Garantir la sécurité de son personnel et des usagers.
- Assurer la continuité et la sécurité de la circulation sur les voies publiques et privées de jour comme de nuit.
- Assurer le libre écoulement des eaux pluviales ou autres.
- Préserver de toutes dégradations les bâtiments divers, maisons d'habitation, immeubles, citernes, réserves de toutes natures, les clôtures, murs et barrières de toutes sortes, les chaussées et ouvrages de voies publiques et privées telles que bordures, bornes, clôtures, ouvrages d'art, les lignes électriques et ou téléphoniques, les antennes et relais de télévision, ainsi que les canalisations de toutes natures, aériennes ou rencontrées dans le sol ;
- Maintenir en état de fonctionnement pendant toute la durée des travaux, les installations de toutes natures assurant la distribution d'eau, d'électricité, de gaz, et les échanges d'information.

Pour tous les travaux exécutés et à tous points de vue, l'Entrepreneur est entièrement responsable des préjudices subis par son personnel, son matériel, des tiers ou les travaux en cours, qui résulteraient de son manque de précaution ou de la faute de personnes agissant sous son autorité.

L'entrepreneur sera également responsable des lignes aériennes et de tous les câbles, canalisations et ouvrages rencontrés dans le sol. Il devra les respecter, les réparer s'il les dégrade, payer les indemnités éventuelles qui lui seraient réclamées pour interruption de service ou accident, et d'une manière générale, faire son affaire de toutes les réclamations émanant des services publics (eau, gaz, électricité, téléphone) ou des particuliers.

Les prix proposés par l'Entrepreneur dans sa soumission, seront considérés comme tenant compte implicitement de tous faux frais, dépenses et sujétions occasionnés par les mesures de tout ordre résultant de l'exécution des travaux prévus, les obligations ci-dessus énumérées ne pouvant en aucun cas donner lieu à des indemnités.

3.2. PERSONNEL DE L'ENTREPRISE

L'entrepreneur aura en permanence sur le chantier un représentant qualifié pour recevoir et faire exécuter les ordres ou observations du maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra également désigner un référent environnement, qui servira d'interlocuteur principal pour la maîtrise d'ouvrage et le coordinateur environnemental.

L'entrepreneur, sur la demande verbale et motivée du maître d'œuvre, s'engage à exclure du chantier tout employé qui aurait de manière flagrante, un comportement de nature à compromettre la bonne exécution des travaux ou la sécurité pour lui-même ou le reste du personnel.

L'entrepreneur devra tenir à la disposition du maître d'œuvre et des services chargés de l'Inspection du Travail, la liste nominative des ouvriers qu'il emploie sur le chantier ou dans ses ateliers et leur communiquer à toute réquisition les documents obligatoirement en leur possession.

3.3. PREPARATION DE CHANTIER

3.3.1. DISPOSITIONS GENERALES

Afin d'éviter les échanges intempestifs pouvant conduire à des erreurs, tout document transmis à la Maîtrise d'œuvre devra respecter le formalisme et indications suivants :

- Envoi papier ou dématérialisé :
- Nom du marché
- Référence du marché
- Objet du dossier
- Référence du dossier
- Indice
- Date
- Sommaire

Tout document ne respectant pas ce formalisme ne sera pas examiné par le maître d'œuvre.

Le Titulaire doit la fourniture de l'ensemble des engins adaptés à la réalisation des prestations. L'autonomie en énergie (air, électricité, eau) est également à sa charge.

3.3.2. MEMOIRE TECHNIQUE ET PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

Le mémoire technique et le programme prévisionnel d'exécution des travaux devront être joints aux propositions de prix par chaque candidat au moment de la présentation de son offre (voir détails fournis au RC du présent DCE)

Le programme définitif d'exécution des travaux devra être remis au plus tard à l'issue du délai de la période de préparation fixée suivant les conditions stipulées au CCAP.

3.3.3. PLAN D'ASSURANCE QUALITE (PAQ)

Le PAQ indiquera les procédures et moyens d'exécution concernant chaque type de tâche, les modalités du contrôle interne et décrira les procédures de traitement de non-conformité.

3.3.4. PLAN PARTICULIER DE SECURITE ET DE PROTECTION DE LA SANTE (PPSPS)

Sans objet.

3.3.5. DOSSIER D'EXECUTION DES OUVRAGES (DEO)

L'entreprise titulaire devra rédiger un Dossier d'Exécution des ouvrages qui comprendra notamment :

- Le Plan d'Assurance Qualité
- Le planning des travaux sous format diagramme de Gantt comprenant la durée de préparation, l'installation de chantier, les approvisionnements en matériaux, les phases d'exécutions de travaux, la date prévisionnelle de réception et repli des installations.
- Le plan d'installation de chantier
- Les plans d'exécution des ouvrages
- Les schémas et détails d'exécution
- Les fiches techniques des produits
- Toutes pièces justificatives d'exécution soumis à avis du MOE

3.3.6. SIGNALISATION ET PROTECTION DU CHANTIER

La signalisation du chantier dans les zones interdisant la circulation sur la voie publique sera réalisée par l'entreprise titulaire conformément à la réglementation en vigueur et intéressera la voirie, les zones de stockage ou d'hélicoptage pour restrictions de circulations (signalisations, etc.).

L'entrepreneur veillera tout particulièrement à ce que les zones d'emprise du chantier définies avec le Maître d'œuvre soient correctement matérialisées et que l'interdiction d'accès soit effective.

De plus, si l'entrepreneur juge nécessaire la mise en place d'installations complémentaires de protection provisoire dans la zone de travaux, le dispositif envisagé devra être détaillé dans le mémoire technique.

Ces travaux sont compris dans l'installation du chantier.

Tous les éléments importés par l'entrepreneur devront être nettoyés et exempts de toute matière susceptible d'impacter le milieu naturel du site. Des contrôles pourront être effectués par la maîtrise d'ouvrage et le coordinateur environnemental.

3.3.7. IMPLANTATION DES OUVRAGES

Le tracé de l'emprise des futures places de dépôts et de retournement à créer sera localisé par une reconnaissance contradictoire avec le maître d'œuvre lors de la visite préparatoire du chantier.

Si un doute sur la localisation, la nature ou la quantité des travaux à réaliser subsiste pour l'Entrepreneur, il sera procédé à une reconnaissance contradictoire. La charge de cette reconnaissance et de ce piquetage sera supportée entièrement par l'Entrepreneur qui fournira la main-d'œuvre, les piquets et les instruments nécessaires.

L'entrepreneur, qui reste responsable de l'ensemble de l'opération est tenu de proposer, en fonction des caractéristiques réelles du site rencontré en cours de chantier, tous les travaux ou modifications qu'il jugera nécessaires pour assurer au mieux la sécurité et l'efficacité des ouvrages. Leur réalisation éventuelle restant soumise avant exécution à l'accord préalable du Maître d'œuvre.

3.3.8. AMENAGEMENTS DES ACCES

L'entrepreneur mettra en œuvre tout système de transport d'engins, de matériels ou de tout autre dispositif de toute nature permettant d'accéder aux zones de travaux et de les réaliser dans les meilleures conditions possibles.

Avant démarrage des travaux, un constat contradictoire des lieux, qui fera l'objet d'un procès-verbal, sera fait avec la Maîtrise d'ouvrage, le Maître d'œuvre de l'opération et l'entreprise.

Tout débordement au-delà de l'emprise du projet est strictement interdit et sera pénalisé par la maîtrise d'ouvrage.

3.3.9. SYSTEME DE TRANSPORT ET LIEU DE STOCKAGE

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que l'amenée à pied d'œuvre des matériaux et les travaux peuvent présenter des difficultés.

Il est également à prendre en compte le fait que les zones de stockage peuvent être réduites ou éloignées des zones travaux.

3.3.10. INSTALLATION & MISE EN SECURITE DU CHANTIER

Il appartient à l'entrepreneur de réaliser et de mettre en œuvre tout système de transport, d'engin et de matériel lui permettant d'accéder aux travaux, de les réaliser dans les meilleures conditions de sécurité possible et d'effectuer un repli de l'ensemble des moyens utilisés en fin de chantier.

Une somme forfaitaire d'installation et de repli du chantier sera prévue à cet effet au CDPGF et comprendra toutes les sujétions connexes, notamment :

Pour l'installation, l'entreprise titulaire devra :

- La phase de préparation des travaux (demande d'autorisation, rédaction PAQ, PAE, Programme d'exécution, Plan de Gestion et d'Elimination des Déchets, Plan d'Assurance environnement, journal environnement ...).
- La signalisation d'identification du chantier par la mise en place d'un panneau en bordure de voirie selon le modèle transmis par le maître d'œuvre et précisant la nature de l'opération, son financement, les différents intervenants (**panneau 2.00 x 2.00m**).
- Les dépenses d'occupation et d'aménagement des terrains nécessaires.
- Les frais d'installation et de branchement sur les réseaux divers (eau, électricité).
- Les frais de gardiennage, de clôture du chantier, d'éclairage éventuel.
- La mise en œuvre de tout système de transport d'engins et de matériels permettant d'accéder aux travaux, de les réaliser dans de bonnes conditions et d'effectuer un repli de l'ensemble des moyens utilisés en fin de chantier. - L'aménagement éventuel des voies d'accès au chantier en accord avec les propriétaires et locataires concernés y compris toutes redevances et indemnités relatives à leur utilisation ainsi que leur remise en état.
- La mise en place de dispositifs de protection provisoire de sécurité.
- La mise en place d'une signalisation pour interdire l'accès du chantier aux visiteurs.
- Les opérations complémentaires de piquetage et d'implantation des ouvrages.
- L'installation et la mise en place d'une base vie type bureau de 12 m² éclairé, équipé de panneau d'affichage, d'une armoire de rangement de documents (dossier marché tout corps d'état) et échantillons fermant à clés, d'une table avec chaises ou bancs sur le parking existant
- L'installation d'une base vie mobile dans l'emprise de la piste de la glacière
- Toutes sujétions liées aux prescriptions environnementales jointes en annexe.

3.3.11. LOCALISATION DE L'INSTALLATION DE CHANTIER

L'entreprise pourra implanter son **installation de chantier principale** sur le parking existant menant au **belvédère du Maïdo**, tout en maintenant obligatoirement :

- Une **offre de stationnement pour les visiteurs** ;
- **L'accès des services de secours**, notamment l'accès pompier à la piste de l'OPAR.

L'emploi de rubalise est strictement interdit pour la délimitation des aires de l'installation de chantier, des aires de stockages ou pour délimiter une zone d'intervention.



Des **installations de chantier secondaires mobiles** pourront être implantées au droit des aires mentionnées à la partie 1.4.1.b.

L'implantation de ces installations secondaires devra être **soumise à l'approbation du maître d'ouvrage (MOA), du maître d'œuvre (MOE) et du coordinateur environnemental**, et devra impérativement **respecter le périmètre alloué à ces installations**.

Une visite de site sera organisée en compagnie du MOA, du MOE, du Coordinateur Environnemental et de l'entreprise titulaire au début de la période de démarrage pour délimiter les aires de stockage possibles sur site.

L'entreprise devra strictement respecter le périmètre alloué à ces installations tel que défini dans les documents du marché. Aucune extension de ces emprises ne pourra être réalisée sans autorisation préalable du maître d'ouvrage.

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires afin de limiter les nuisances pour les usagers du site et préserver l'environnement, notamment en matière de stockage de matériaux, de gestion des déchets et de prévention des pollutions accidentelles.

À l'issue des travaux, les aires utilisées pour les installations de chantier devront être remises en état par l'entreprise, dans un état au moins équivalent à l'état initial.

3.3.12. ACCES AU SITE DEPUIS L'INSTALLATION DE CHANTIER

Aucun stationnement au pied de la piste de la Glacière ne sera autorisé. L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires (mise en place de navette etc.) pour transporter les ouvriers sur le site en début de journée et les ramener à la base-vie principale en fin de journée.

3.4. RECEPTION ET REPLI DU CHANTIER

3.4.1. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

L'entrepreneur est tenu de remettre au maître d'œuvre :

- Un dossier de récolement des travaux réalisés
- Le dossier comportant l'édition finale du PAQ se rapportant à la phase « Achèvement des travaux » et le journal de chantier.

Ces éléments seront fournis en 1 exemplaire papier + 1 exemplaire dématérialisé y compris la ou les fiches techniques des matériels installés qui seront scannés.

Ce dossier comprendra notamment :

- La localisation et la description des travaux,
- Une carte d'implantation générale des ouvrages réalisés permettant de repérer différentes portions de route et les ouvrages exécutés
- Le schéma de tous les ouvrages réalisés lors du chantier.
- Un levé topographique de la portion réalisée.
- Tous les éléments concernant la qualité, la quantité et la provenance des matériaux mis en œuvre.

3.4.2. REPLI DE CHANTIER

Une somme forfaitaire d'installation et de repli du chantier sera prévue à cet effet au CDPGF et comprendra toutes les sujétions connexes, notamment :

- L'évacuation de tous les engins, matériels, matériaux excédentaires et protections provisoires de sécurité mises en place lors de ces travaux.
- La remise en état des clôtures démontées ou détériorées.
- La remise en état du site.

L'entrepreneur devra veiller en permanence à la propreté du chantier et faire procéder au fur et à mesure de l'avancement des travaux au nettoyage et à la remise en état des emplacements utilisés pour leur exécution.

A la fin des travaux, l'Entrepreneur devra laisser les lieux en parfait état sous peine d'application des mesures des articles 19 du C.C.A.G. travaux et article 8 et suivants du CCAP du présent marché.

3.5. POINTS D'ARRET

Au cours de l'exécution des ouvrages, le maître d'œuvre procédera ou fera procéder à des contrôles préalablement définis, appelés « points d'arrêt ». L'entreprise dispose d'un délai minimal de préavis pour informer le maître d'œuvre de l'échéance des points d'arrêt ; elle devra s'assurer de la réception effective de cette information par le maître d'œuvre.

Au-delà de ce délai, l'entreprise peut poursuivre l'exécution en l'absence de réponse du maître d'œuvre.

Les points d'arrêt pourront concerner les tâches suivantes :

POINTS D'ARRETS	DELAIS en jours ouvrés
VISAS	10 jours
Piquetage	5 jours
Contrôle des compactages (essai à la plaque)	5 jours

3.6. TRAVAUX DE TERRASSEMENT

3.6.1. REFECTION DE LA PISTE DFCI

Pour les travaux de la piste, de manière générale, l'entrepreneur sera tenu d'établir, la plate-forme avec la plus faible pente possible et un dévers amont ou aval de 2% maximum.

La chaussée de la route aura une largeur comprise entre 3 et 4,5 m, cette largeur s'adapte à l'espace compris entre les deux abords de la route et confirmée par l'ONF auprès de l'entreprise en charge de ces travaux. **Aucune intrusion en dehors de l'emprise de la piste ne sera tolérée pendant la phase des travaux.**

Les travaux de finition de la chaussée comprendront le nivellement et le compactage de la plate-forme.

3.6.2. MOUVEMENT DES TERRES, DEBLAIS & REMBLAIS

Les déblais en excès pourront être réutilisés en remblais au niveau d'une autre portion de piste. Les matériaux non utilisables pour les remblais seront mis en décharge agréée. Ceci implique un engin permettant le transport de ces matériaux et seront évacués en décharges agréées. Ces déblais devront être évacués dans les délais demandés par le coordinateur environnemental.

L'entreprise devra la préparation initiale du terrain (enlèvement des racines, souches, débris végétaux...).

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions permettant d'éviter que les matériaux rejetés en remblais n'atteignent les zones à protéger : constructions, installations, routes, cours d'eau, cultures, zones de reboisement ou encore le petit patrimoine.

Les dépôts « sauvages » qui n'auraient pas été validés par le maître d'œuvre seront évacués aux frais et risques de l'entreprise qui en assumera toutes les conséquences.

3.7. TRAVAUX D'EMPIERREMENT LIE

a. Généralités

L'empierrement pour la reconstitution du corps de chaussée sera réalisé par un apport de GNT 0/30 sur 20cm d'épaisseur compactée. Les roches retenues pour la réalisation de ces empierrements devront présenter une dimension comprise entre 20 et 50 cm et seront noyées au 2/3 dans du béton fibré BC5. **Les roches utilisées pour les empierrements seront scindées en deux. La face éclatée de chaque bloc sera orientée vers le ciel. Les blocs seront implantés de manière à offrir :**

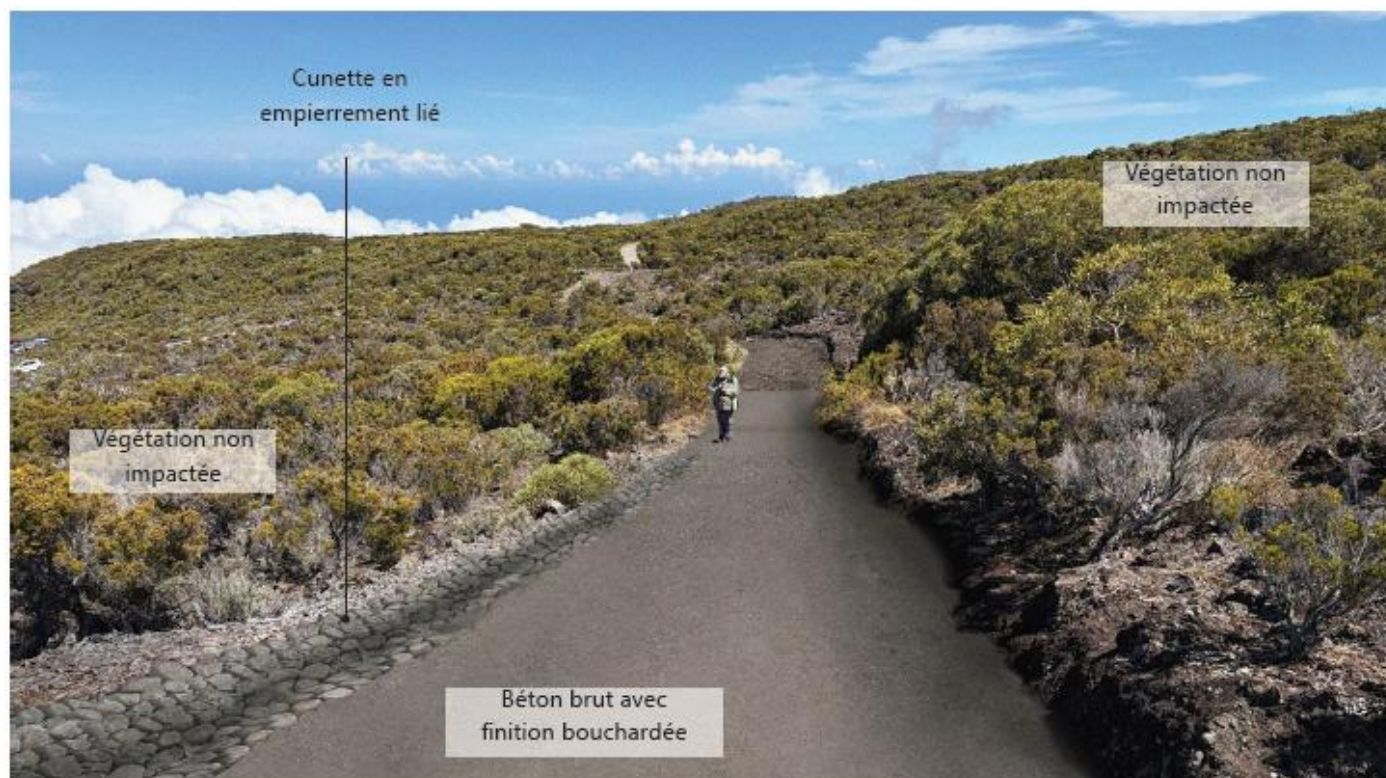
- Une surface franchissable pour les véhicules,
- Un effet de freinage efficace des eaux de ruissellement, limitant l'érosion du talus ou du radié.

La stabilité et l'implantation des blocs seront vérifiées sur site par le maître d'œuvre avant validation définitive.

Les accotements ne devront pas dépasser le niveau de la plate-forme afin d'assurer un bon écoulement vers l'aval des eaux de ruissellement.

Les blocs seront mis en place un par un avec une tractopelle ou à la main en respectant un espacement entre chaque bloc de maximum 4cm.

Objectif du rendu :



Sources : Annexe n°4 : planche paysagère, LEU REUNION

b. Etêtage de roches

Les portions concernées sont des zones en bon état général mais présentant des émergences de roches gênant la conduite des véhicules. Pour pallier cet inconvénient il est demandé à l'entreprise d'araser autant que possible les dépassements de roches, par les moyens appropriés, en évitant le déchaussement des gros blocs.

Une action par marteau-piqueur portatif ou mini BRH puis compactage semble appropriée, mais l'entreprise pourra proposer une variante, soumise à l'approbation du Maître d'œuvre. L'utilisation d'explosif est néanmoins formellement interdite.

Les éléments issus de l'arasement seront triés et utilisés pour :

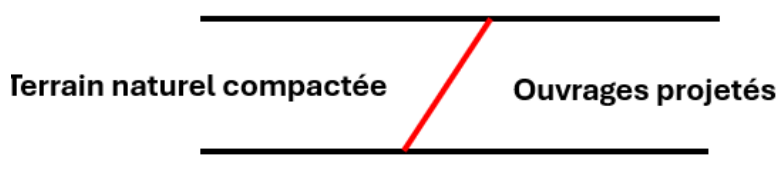
- **La création des cunettes en empierrement lié,**
- **La réalisation d'une portion de la piste en empierrement lié.**

La sélection et le compactage des matériaux devront garantir la stabilité et la portance des empierrements conformément aux prescriptions du maître d'œuvre.

c. Transition entre les mises en œuvre

Toutes les transitions entre les ouvrages mis en œuvre (fin de piste bétonnée, fin de piste en empierrement liée...) devront être soigneusement travaillées. La liaison entre l'ouvrage et le terrain naturel devra être nette et inclinée à environ 45°.

Type de transition attendue :



Les premiers mètres en sortie d'ouvrage devront être soigneusement compactés afin de retrouver un sol naturel.

Les premiers mètres en sortie de l'ouvrage devront être soigneusement compactés pour restituer un profil et une portance similaires à ceux du sol naturel.

Le compactage sera réalisé conformément aux prescriptions du maître d'œuvre, de manière à garantir la stabilité des surfaces et la continuité hydraulique avec le terrain environnant.

3.8. REVETEMENT - CHAUSSEE EN BETON

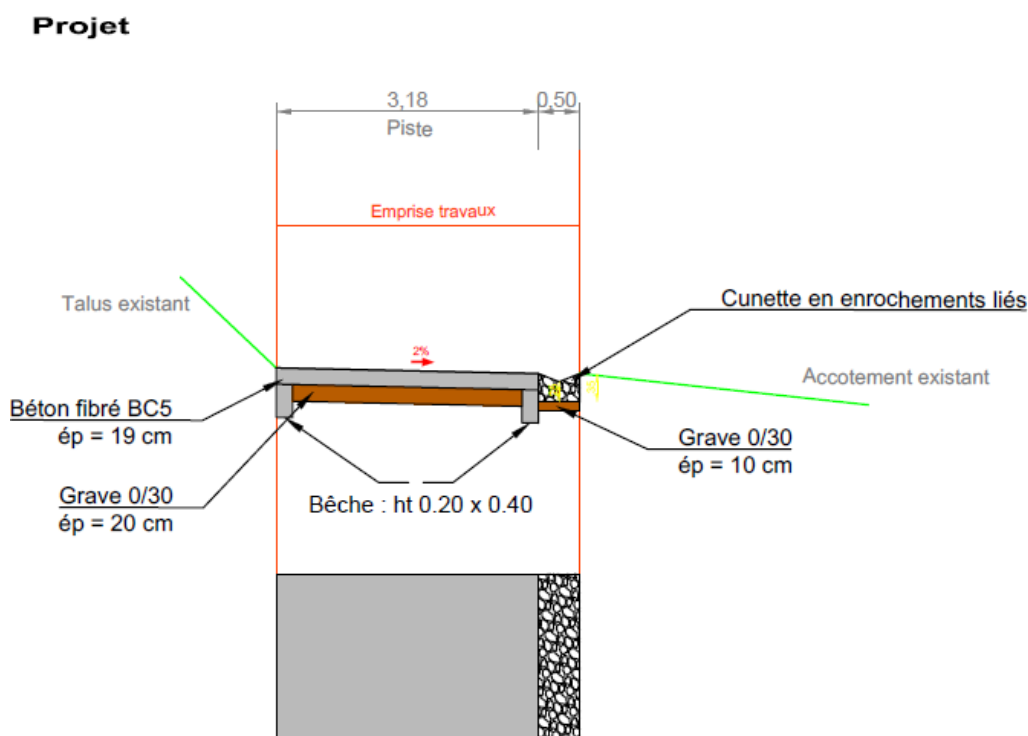
Les portions de routes bétonnées seront réalisées en béton fibré BC5. Les bords de route seront finis par quart de rond lorsque la limite côté montagne de la piste n'est pas clairement matérialisée, un traitement adapté sera mis en œuvre. En revanche, lorsque cette limite est marquée par la présence de rochers, le béton s'interrompra de manière irrégulière afin d'épouser les rochers dans l'objectif de conférer à la piste un aspect plus naturel.

3.8.1. MISE EN ŒUVRE DE LA PISTE SUR LES PORTIONS BETONNES

a. Généralités

- Le béton fibré BC5 sera utilisé pour les radiers, cunettes et portions de pistes nécessitant une résistance élevée et une durabilité renforcée.
- Seul du béton prêt à l'emploi conforme à la norme NF EN 206/CN sera employé.
- L'entreprise devra garantir que tous les lots de béton du même type présentent des caractéristiques uniformes : résistance à la compression, affaissement, teinte et dosage en fibres.

Coupe de principe :



b. Composition et matériaux

- Ciment : type CEM I 42,5 N ou équivalent agréé par le maître d'œuvre, certifié conforme à NF EN 197-1.
- Granulats : de qualité conforme, propres, non gélifs et exempts de matières organiques ou terre.
- Fibres : acier ou polypropylène, conformes à NF EN 14889
- Eau : strictement contrôlée, aucun ajout d'eau non autorisé sur chantier.

c. Transport et livraison

Le béton, prêt à l'emploi, sera transporté dans de petites bennes bétonnières et mis en œuvre avant toute prise. **Le type d'engins permettant le transport et la livraison du béton devra être adapté aux caractéristiques de la piste.**

Chaque livraison fera l'objet d'un contrôle d'affaissement au cône d'Abrams et pourra être prélevée pour essais en laboratoire (résistance, fibre, densité).

d. Mise en œuvre

- Le béton fibré sera coulé par couches successives de faible hauteur pour assurer :
 - Une bonne répartition des fibres,
 - Une densité uniforme,
 - Une absence de ségrégation.

La mise en œuvre se fera à l'aide de manches de bétonnage ou de tuyaux appropriés pour les zones difficiles d'accès.

Tout ajout d'eau non contrôlé est strictement interdit. Les ajustements éventuels de consistance devront être validés par le maître d'œuvre.

Les surfaces seront **nivelées et dressées** conformément aux plans, puis **coulées sans interruption** sur chaque portion.

e. Compactage

Le béton sera **vibré modérément** afin de compacter les matériaux sans provoquer la ségrégation.

f. Finition du béton :

La finition bouchardée consiste en un traitement mécanique de la surface du béton durci par percussion à l'aide d'un outil spécifique (boucharde), permettant de mettre à nu les granulats et d'obtenir une texture rugueuse, régulière et homogène.

Le rendu final devra présenter :

- Une surface uniforme sans zones lisses non traitées
- Une granulométrie apparente régulière
- Une absence de laitance, de ressuage ou de traces de coffrage visibles
- Une teinte homogène sur l'ensemble des parements concernés

Le béton devra avoir atteint une résistance suffisante avant intervention. Le décoffrage sera réalisé sans détérioration des arêtes.

Toute réparation de défauts de parement devra être validée avant traitement.

Le bouchardage sera réalisé mécaniquement à l'aide d'outils adaptés (boucharde pneumatique ou électrique).

Les paramètres suivants devront être maîtrisés :

- Pression et intensité régulières
- Chevauchement des passes pour assurer une homogénéité
- Respect des arêtes et des joints de fractionnement

L'aspect final devra répondre aux critères suivants :

- Uniformité visuelle sur l'ensemble des parements
- Absence de zones non traitées ou sur-traitées
- Respect des lignes architecturales et des arêtes
- Absence d'éclats excessifs ou d'arrachements de granulats

Toute zone non conforme pourra faire l'objet d'un complément de traitement ou d'une reprise.

L'entreprise devra mettre en œuvre des dispositifs limitant :

- Les émissions de poussières (aspiration, arrosage si nécessaire, sous accord du MOA en veillant à ce que la source d'eau ne provienne pas d'un pompage afin d'éviter tout risque de dissémination de graines)
- Le bruit lié aux équipements mécaniques
- La consommation énergétique des matériels

Les déchets issus du traitement seront collectés et évacués conformément à la réglementation en vigueur.

g. Contrôles et réception

L'entreprise devra tenir un **journal de bétonnage**, mentionnant : livraison, consistance, température et essais réalisés.

La réception des ouvrages se fera après :

- **Contrôle de conformité des livraisons,**
- **Vérification de la compacité,**
- **Tests de résistance** selon les normes en vigueur.

h. Durabilité et précautions

Le béton fibré doit être non gélif et résistant aux agressions du milieu naturel (eau, cycles gel/dégel).

Les surfaces exposées seront protégées pendant la phase de cure par bâches ou eau pulvérisée selon prescriptions.

i. Les bêches

L'entrepreneur sera responsable de façonner les bêches de manière à obtenir la géométrie et le profil définis par les plans d'exécution validés par la maîtrise d'œuvre (MOE).

Cela inclut la préparation des coffrages, le calage et l'étalement nécessaires pour assurer la stabilité et la fidélité des formes lors du coulage du béton.

Toute modification de forme ou de profil devra être signalée et approuvée par le MOE avant exécution.

j. Les coffrages

Les coffrages seront conçus par l'entrepreneur de manière à assurer une rigidité parfaite et une étanchéité totale, garantissant la bonne tenue des ouvrages en béton. L'entreprise prendra toutes les mesures nécessaires pour que l'étalement, les calages, les scellements, les trous de passage et les feuillures soient correctement réalisés, conformément aux prescriptions du maître d'œuvre.

Les coffrages rectilignes seront évités afin d'atténuer l'impact visuel de la piste tout en respectant les emprises.

Les coffrages de bordures seront légèrement ondulants pour se fondre dans les courbures naturelles du terrain et limiter l'effet visuel des ouvrages.

Exécution et qualité :

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour éviter le bullage, les poches d'air et les pertes de laitance, notamment par un coffrage bien étanche et un vibrage adapté du béton.

Toute reprise ou défaut de surface sera poncée et ragréée avec RAGREPLAN ou un produit équivalent, afin d'obtenir une surface uniforme et conforme aux prescriptions.

- Les produits utilisés pour **imbiber les panneaux de coffrage** (démoulant) seront choisis de manière à ce que :
 - Les faces de béton vues restent **sans taches**,
 - Le produit soit **compatible avec les enduits ou traitements ultérieurs**,
 - Aucun risque de contamination du béton fibré ne se produise.
 - Le produit devra répondre aux exigences environnementales spécifiques au site d'intervention.

Contrôle et réception

Le maître d'œuvre pourra effectuer un contrôle visuel et dimensionnel des coffrages avant coulage.

Les surfaces de béton obtenues seront vérifiées pour absence de bullage, uniformité de texture et conformité des formes ondulantes.

Tout défaut non conforme aux prescriptions devra être rectifié avant la prise complète du béton.

k. Les vibrations

La vibration est obligatoire pour tout béton armé ou fibré. Elle sera réalisée à l'aide d'aiguilles plongeantes adaptées à la section des ouvrages.

Le béton sera vibré par couches successives correspondant aux différentes hauteurs de coulage. Chaque couche sera vibrée suffisamment longtemps pour assurer le serrage complet du béton, le remplissage des coffrages et le contact parfait avec les armatures et les fibres.

Le temps de vibration sera adapté à la consistance du béton afin d'éviter toute ségrégation, remontée d'eau ou déplacement des fibres. Les aiguilles ne devront pas rester trop longtemps au même endroit, pour préserver l'homogénéité du mélange.

La vibration commencera immédiatement après le coulage de chaque couche et se poursuivra jusqu'à ce que le béton soit entièrement compacté et serré. Dans les zones étroites ou difficiles d'accès, l'entreprise utilisera des aiguilles de diamètre approprié ou des accessoires de vibration adaptés.

L'entreprise tiendra un journal de vibrage, mentionnant la date, l'heure, la durée et la méthode utilisée. Le maître d'œuvre pourra réaliser des contrôles visuels et tests ponctuels pour vérifier la compacité, l'absence de bullage et la bonne répartition des fibres.

3.8.2.MISE EN ŒUVRE DES CUNETTES EN EMPIERREMENT LIÉ

a. Généralités

Les cunettes en empierrement lié devront être réalisés en priorité grâce aux éléments étêtés sur site préalablement.

La largeur de la cunette devra faire environ 50 cm de largeur.

Les cunettes seront réalisées selon la composition suivante :

- Une couche de 0/30 d'une épaisseur de 10 cm, compactée conformément aux prescriptions du maître d'œuvre pour assurer la stabilité et la portance de la cunette.
- Les éléments extraits du site seront immergés ou encastrés dans du béton fibré type BC5 sur une épaisseur de 20 cm, garantissant la solidité et le rôle de freinage des eaux de ruissellement.

Coupe de principe :

L'entrepreneur prendra en charge la mise en forme des cunettes, en veillant à ce que leur profil et leur géométrie correspondent fidèlement aux plans d'exécution validés par le maître d'œuvre (MOE). Toute divergence par rapport aux plans devra être signalée et validée préalablement par le MOE avant la poursuite des travaux.

b. Approvisionnement des matériaux pour les cunettes

En raison de l'impossibilité d'évaluer précisément la quantité de matériaux récupérables sur site lors de l'arasement, l'entreprise devra prévoir la fourniture et la mise en œuvre des matériaux de substitution présentant des caractéristiques mécaniques, granulométriques et visuelles proches de celles des éléments extraits du site.

Tous les matériaux proposés devront être nettoyés, désinfectés et soumis à l'approbation du maître d'œuvre (MOE) avant leur incorporation dans les cunettes ou empierrements liés.

L'entreprise sera responsable de s'assurer que ces matériaux assurent la stabilité, la durabilité et la conformité esthétique des ouvrages réalisés.

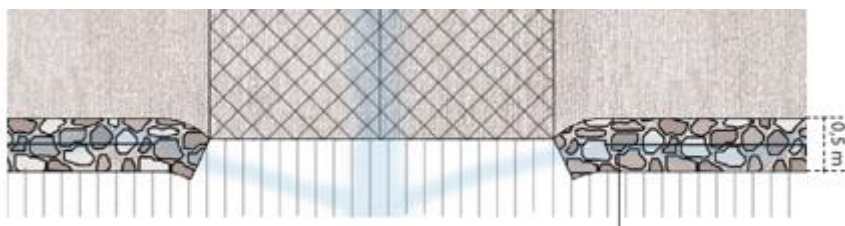
c. Forme de la cunette avant rejet dans le radier

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour façonner la cunette afin de canaliser les premiers ruissellements dans le sens d'écoulement du radier.

Le dévers de la cunette sera ajusté de manière à orienter l'eau avant qu'elle ne se déverse sur le radier bétonné, garantissant ainsi une évacuation optimale des eaux et limitant l'érosion du matériau de la cunette.

La forme et le dévers devront respecter les plans et profils validés par le maître d'œuvre (MOE). Toute modification devra être approuvée préalablement par le MOE

Zoom sur la forme de la cunette avant rejet dans le radier :





Sources : Annexe n°4 : planche paysagère, LEU REUNION

3.8.3.MISE EN ŒUVRE DES RADIERS BETONNES

a. Type de béton

- Classe : BC5
- Type : béton armé prêt à l'emploi, conforme à la norme NF EN 206/CN.
- Dosage : 450 kg/m³ de ciment (type CEM I 42,5 N ou équivalent agréé par le maître d'œuvre).
- Granulats : propres, non gélifs, exempts de matières organiques.
- Fibres : conformes à NF EN 14889, selon dosage validé par le maître d'œuvre.
- Eau : strictement contrôlée, tout ajout d'eau sur site est interdit sans validation du maître d'œuvre.

b. Armatures

- Acier pour béton armé : treillis soudés ST10
- Armatures mises en place selon plan, avec cales et supports assurant le recouvrement et la position exacte dans le coffrage.

c. Coffrages

Le coffrage sera conçu par l'entreprise et devra assurer rigidité, étanchéité et bonne tenue du béton. Tous les étaielements, calages et feuillures doivent être correctement exécutés. Pour les parties visibles ou en contact avec l'eau, coffrages soignés en contreplaqué ou plaques métalliques. Les coffrages seront légèrement ondulants sur les bordures pour s'intégrer au terrain. Tous les produits de démoulage doivent être compatibles avec les finitions et ne laisser aucune tache.

d. Mise en œuvre :

Coulage :

Le béton devra être coulé par couche successive, chaque couche sera vibrée modérément à l'aide d'aiguilles plongeantes pour assurer le serrage complet du béton et la répartition homogène des fibres et armatures. L'entreprise prendra toutes les dispositions pour éviter bullage et ségrégation.

Vibrage :

Le vibrage devra être réalisé par couches successives et devra être adapter à la section de l'ouvrage, la durée devra être suffisante pour compacter sans provoquer de ségrégation. Les aiguilles ne devront pas rester trop longtemps au même endroit pour éviter la remontée de laitance

Finition :

La finition sera bouchardée (cf 3.8.1.f. Finition du béton).

e. Enrochement libre en aval des radiers

Un enrochement libre devra être constitué en aval immédiat des radiers, de manière à dissiper l'énergie des écoulements en sortie d'ouvrage et à réduire la vitesse de l'eau. Ce dispositif visera à limiter les phénomènes d'érosion et d'affouillement au droit de l'exutoire, tout en assurant la stabilité du lit et des abords.

f. Généralités

La portion concernée par l'empierrement lié devra respecter les caractéristiques suivantes :

- 0/30 compacté sur 20 cm d'épaisseur
- Pierre brute en croûte de surface 20/50 cm enchâssé au 2/3 dans du béton fibré BC5.
- Les joints entre chaque pierre ne devront pas excéder 4 cm.

Toutes les pierres apportées sur site devront être préalablement nettoyées et exempts de terre, afin de garantir la propreté des matériaux et la durabilité de l'ouvrage (cf prescriptions environnementales).

g. Pose des pierres

Chaque pierre devra être posée soigneusement à la main, afin d'assurer un positionnement précis et stable.

Les pierres seront orientées et ajustées individuellement pour créer une surface homogène, plus ou moins lisse.

La mise en place devra permettre :

- Une bonne assise et stabilité de chaque pierre,
- Un contact optimal avec le béton ou la couche de liaison pour éviter tout mouvement ultérieur,
- Une uniformité de surface qui facilite l'écoulement des eaux et la circulation

Toute pierre mal positionnée ou instable devra être rectifiée ou remplacée avant la poursuite des travaux.

La mise en place de ces pierres par déversement direct est formellement interdite.

h. Validation par la MOA/MOE

L'entreprise devra réaliser les premiers mètres d'empierrement lié avant toute poursuite des travaux, afin de permettre la validation du rendu par la maîtrise d'ouvrage (MOA) et le maître d'œuvre (MOE).

Si l'aspect visuel, la disposition des pierres ou la conformité aux plans et profils n'est pas validé, l'entreprise sera tenue de démonter intégralement la portion réalisée et de recommencer la mise en œuvre jusqu'à ce que le rendu soit entièrement conforme et accepté par la MOA/MOE.

Cette procédure vise à garantir :

- La qualité esthétique et fonctionnelle de l'empierrement lié,
- La conformité aux plans et profils validés,
- La durabilité et la stabilité des matériaux.

Aucun coulage ou pose supplémentaire ne pourra être poursuivi avant validation de la portion test par la MOA/MOE.

Rendu souhaité :





Sources : Annexe n°4 : planche paysagère, LEU REUNION

i. Approvisionnement des matériaux

En raison de l'impossibilité d'évaluer précisément la quantité de matériaux récupérables sur site lors de l'arasement, **l'entreprise devra prévoir la fourniture et la mise en œuvre des matériaux de substitution présentant des caractéristiques mécaniques, granulométriques et visuelles proches de celles des éléments extraits du site.**

Tous les matériaux proposés devront être nettoyés et soumis à l'approbation du maître d'œuvre (MOE) avant leur incorporation dans les cunettes ou empierrements liés.

L'entreprise sera responsable de s'assurer que ces matériaux assurent la stabilité, la durabilité et la conformité esthétique des ouvrages réalisés.

L'entrepreneur prendra en charge la fourniture et la pose des galets nécessaires à la réalisation des empierrements liés.

Avant leur mise en œuvre, la fiche technique de chaque lot de galets devra être soumise à validation par le maître d'œuvre (MOE) et la maîtrise d'ouvrage (MOA) tout comme le site d'extraction de ces derniers. Les matériaux devront proposer des caractéristiques identiques à celles qu'il est possible de retrouver sur site.

Il sera demandé à l'entreprise de se fournir en quantités suffisantes issues d'un même lot afin d'éviter toute discordance des caractéristiques des matériaux.

4. MESURES ENVIRONNEMENTALES

L'entrepreneur veillera à respecter toutes les réglementations relatives aux atteintes portées à l'environnement (sol, air, eau, sonore et usage du feu) applicables à ce type d'opération.

Outre les prescriptions environnementales indiquées qu'il devra respecter, l'Entrepreneur joindra aux documents à remettre en début de chantier un plan d'assurance environnement (PAE), dans lequel il présentera sa politique environnementale.

Les annexes n°2 et n°3 présentent l'ensemble des mesures environnementales à prendre en compte sur le site.

Pour mémoire, il est rappelé que le Maître d'œuvre a adapté la réalisation du chantier pour en minimiser les impacts négatifs sur le milieu. Il s'est également assuré que toutes les procédures administratives et les exigences réglementaires ont été respectées pour ce qui relevait de sa compétence.

5. MODIFICATIONS SUSCEPTIBLES D'INTERVENIR EN COURS DE CHANTIER

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de modifier, de supprimer ou d'ajouter certains ouvrages après la signature du Marché. Cette décision peut porter notamment sur les points suivants :

- Géométrie des ouvrages ;
- Phasage des travaux ;

5.1. VARIANTES

Les variantes ne sont pas autorisées.

5.1.1. PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES (PSE)

Le présent marché ne présente pas de prestation supplémentaire éventuelle.