

ROYAUME DU MAROC
OFFICE NATIONAL DES AEROPORTS



DOSSIER D'APPEL D'OFFRES

Appel d'offres ouvert N° 075-24-AOO

**Travaux de mise à niveau du parking avions au niveau
de l'Aéroport Casablanca Mohammed V**

TABLE DES MATIERES

AVIS D'APPEL D'OFFRES	1
CHAPITRE 1 : DISPOSITIONS GENERALES	3
ARTICLE 01 : OBJET DE L'APPEL D'OFFRES	3
ARTICLE 02 : MAITRE D'OUVRAGE	3
ARTICLE 03 : CONDITIONS REQUISES DES CONCURRENTS	3
ARTICLE 04 : CONTENU DU DOSSIER D'APPEL D'OFFRES	3
ARTICLE 05 : LANGUE DE L'OFFRE	3
ARTICLE 06 : DOSSIERS DES CONCURRENTS ET LISTE DES PIECES A FOURNIR	4
ARTICLE 07 : CAUTIONNEMENT PROVISoire	6
ARTICLE 08 : OFFRES TECHNIQUES	7
ARTICLE 09 : OFFRES COMPORTANT DES VARIANTES	7
ARTICLE 10 : OFFRE FINANCIERE	7
ARTICLE 11 : MONNAIE DE L'OFFRE	8
ARTICLE 12 : PRESENTATION DES DOSSIERS DES CONCURRENTS	9
ARTICLE 13 : DEPOT DES OFFRES DES CONCURRENTS	9
ARTICLE 14 : RETRAIT DES OFFRES DES CONCURRENTS	11
ARTICLE 15 : OUVERTURE DES PLIS ET EXAMEN ET EVALUATION DES OFFRES	11
ARTICLE 16 : CRITERES D'ADMISSIBILITE DES CONCURRENTS ET D'ATTRIBUTION DU MARCHE	12
ARTICLE 17 : RESULTATS DEFINITIFS DE L'APPEL D'OFFRES	12
ARTICLE 18 : DELAI DE VALIDITE DES OFFRES ET DELAI DE NOTIFICATION DE L'APPROBATION	12
ARTICLE 19 : ANNULATION D'UN APPEL D'OFFRES	12
ARTICLE 20 : INFORMATION, DEMANDE D'ECLAIRCISSEMENT ET RECLAMATIONS	12
ARTICLE 21 : PREFERENCE EN FAVEUR DE L'ENTREPRISE NATIONALE	13
CHAPITRE 2 : DISPOSITIONS PARTICULIERES	14
ANNEXE I : MODELE DE DECLARATION SUR L'HONNEUR	1
ANNEXE II : MODELE D'ACTE D'ENGAGEMENT	1
ANNEXE III : MODELE BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF (BDP-DE)	1
CAHIER DES PRESCRIPTIONS SPECIALES	5
CHAPITRE 1 : CLAUSES ADMINISTRATIVES	5
ARTICLE 01 : OBJET DU MARCHE	5
ARTICLE 02 : MODE DE PASSATION DU MARCHE	5
ARTICLE 03 : PIECES CONSTITUTIVES DU MARCHE	5
ARTICLE 04 : CONNAISSANCE DU DOSSIER	5
ARTICLE 05 : REFERENCES AUX TEXTES GENERAUX	5
ARTICLE 06 : NANTISSEMENT	6
ARTICLE 07 : ENTREE EN VIGUEUR ET APPROBATION	6
ARTICLE 08 : DOMICILE DU TITULAIRE	6
ARTICLE 09 : RESILIATION	6

ARTICLE 10 : REGLEMENT DES DIFFERENDS _____	6
ARTICLE 11 : DROIT APPLICABLE _____	7
ARTICLE 12 : FORMALITE D'ENREGISTREMENT _____	7
ARTICLE 13 : CAS DE FORCE MAJEURE _____	7
CHAPITRE 2 : CLAUSES TECHNIQUES _____	8
ARTICLE 14 : MAITRE D'ŒUVRE _____	8
ARTICLE 15 : NORMES _____	8
ARTICLE 16 : EQUIPE PROJET & MATERIEL NECESSAIRE _____	8
ARTICLE 17 : CARACTERES GENERAUX DES PRIX _____	9
ARTICLE 18 : NATURE DES PRESTATIONS ET REVISION DES PRIX _____	9
ARTICLE 19 : CAUTIONNEMENT DEFINITIF – RETENUES DE GARANTIE _____	10
ARTICLE 20 : DELAI D'EXECUTION DU MARCHE _____	10
ARTICLE 21 : RECEPTION PROVISOIRE DES TRAVAUX _____	10
ARTICLE 22 : DELAI DE GARANTIE _____	10
ARTICLE 23 : RECEPTION DEFINITIVE DES TRAVAUX. _____	10
ARTICLE 24 : MODE DE PAIEMENT _____	10
ARTICLE 25 : PENALITES POUR RETARD _____	11
ARTICLE 26 : AGREMENT DU PERSONNEL EMPLOYE SUR L'AEROPORT _____	11
ARTICLE 27 : PRESENCE DE L'ENTREPRENEUR SUR LES LIEUX DES TRAVAUX _____	11
ARTICLE 28 : SUJETIONS RESULTANT DE L'EXECUTION SIMULTANEE DE TRAVAUX INTERESSANT LES DIFFERENTS CORPS D'ETAT ET ENTREPRISES VOISINES _____	12
ARTICLE 29 : ORGANISATION ET POLICE DE CHANTIER _____	12
ARTICLE 30 : SUJETIONS POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX _____	12
ARTICLE 31 : CONSISTANCE ET MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX. _____	17
ARTICLE 32 : ORGANISATION ET PREPARATION DES TRAVAUX _____	23
ARTICLE 33 : DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR _____	25
ARTICLE 34 : PLANS ET DESSINS D'EXECUTION _____	27
ARTICLE 35 : ESSAIS DE MATERIAUX ET MATERIEL _____	27
ARTICLE 36 : CAHIER DE CHANTIER _____	27
ARTICLE 37 : ETABLISSEMENT ET SUIVI DU PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX _____	27
ARTICLE 38 : INSTALLATIONS DE CHANTIER _____	29
ARTICLE 39 : PROTECTION DU CHANTIER _____	35
ARTICLE 40 : ORIGINE, APPROVISIONNEMENT ET RANGEMENT DES MATERIAUX ET FOURNITURES _____	35
ARTICLE 41 : SOPAQ - SCHEMA ORGANISATIONNEL D'UN PLAN ASSURANCE QUALITE _____	38
ARTICLE 42 : ENLEVEMENT DES MATERIELS ET MATERIAUX SANS EMPLOI _____	44
ARTICLE 43 : SUJETIONS DECOULANT DE LA PRESENCE DE RESEAUX _____	44
ARTICLE 44 : PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT _____	44
ARTICLE 45 : QUALITE DES MATERIAUX ET TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET D'ASSAINISSEMENT : _____	48
ARTICLE 46 : QUALITE DES MATERIAUX ET TRAVAUX DE CORPS DE CHAUSSEE : _____	79
ARTICLE 47 : DOSSIER DE RECOLEMENT. _____	177
ARTICLE 48 : DEFINITION DES PRIX _____	177

ROYAUME DU MAROC
OFFICE NATIONAL DES AEROPORTS

AVIS D'APPEL D'OFFRES
OUVERT SUR "OFFRES DE PRIX"
N° 075-24-AOO

Le **jeudi 06 juin 2024 à 10 heures**, il sera procédé, dans la salle de la Commission d'appel d'offres située au bâtiment de la Direction des Achats et de la Logistique (près de l'Aéroport Casablanca Mohammed V) à l'ouverture des plis relatifs à l'appel d'offres **sur offres de prix** concernant : **Travaux de mise à niveau du parking avions au niveau de l'Aéroport Casablanca Mohammed V.**

Le dossier d'appel d'offres peut être retiré contre récépissé et **paiement du prix d'acquisition des plans**, auprès de la Cellule Interface Achats au Département des Achats situé au bâtiment de la Direction des Achats et de la Logistique (près de l'Aéroport Casablanca Mohammed V), Ledit dossier, y compris la version numérique des plans, peut également être téléchargé à partir du portail des marchés publics www.marchespublics.gov.ma et à titre **indicatif** à partir de l'adresse électronique www.onda.ma.

Les plans imprimés sont disponibles à la Cellule Interface Achats contre paiement du prix de: **15,00 DH.**

Le cautionnement provisoire est fixé à la somme de : **2 140 000,00 DH**

La constitution du cautionnement provisoire doit être effectuée **exclusivement par voie électronique via le portail des marchés publics**, dans les conditions fixées par l'arrêté n° 1692-23 du 4 hja 1444 (23 juin 2023) mentionné ci-dessous.

L'estimation des coûts des prestations établie par le maître d'ouvrage est fixée à la somme TVA comprise de : **142 740 000,00 DH**

Le contenu, la présentation ainsi que le dépôt des dossiers des concurrents doivent être conformes aux dispositions des articles 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13 et 14 du règlement de la consultation du présent appel d'offres.

En effet, le dépôt et le retrait des plis et des offres des concurrents s'effectuent pour le présent appel d'offres, **obligatoirement, par voie électronique**, via le portail des marchés publics, dans les conditions fixées par l'arrêté n°1692-23 du 4 hja 1444 (23 juin 2023) relatif à la dématérialisation des procédures, des documents et des pièces relatifs aux marchés publics.

Les plis déposés, transmis ou reçus sur support papier ou postérieurement au jour et à l'heure fixés ci-dessus ne sont pas admis.

N.B : Une visite des lieux, **non obligatoire**, sera organisée au profit des concurrents intéressés **le jeudi 09 mai 2024 à 10h00 à l'Aéroport Casablanca Mohammed V (contact : 0663 04 86 50).**

ROYAUME DU MAROC
OFFICE NATIONAL DES AEROPORTS



REGLEMENT DE CONSULTATION

Appel d'offres ouvert N° 075-24-AOO

**Travaux de mise à niveau du parking avions
au niveau de l'Aéroport Casablanca
Mohammed V**

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1 : DISPOSITIONS GENERALES	3
ARTICLE 01 : OBJET DE L'APPEL D'OFFRES	3
ARTICLE 02 : MAITRE D'OUVRAGE	3
ARTICLE 03 : CONDITIONS REQUISES DES CONCURRENTS	3
ARTICLE 04 : CONTENU DU DOSSIER D'APPEL D'OFFRES	3
ARTICLE 05 : LANGUE DE L'OFFRE	3
ARTICLE 06 : DOSSIERS DES CONCURRENTS ET LISTE DES PIECES A FOURNIR	4
ARTICLE 07 : CAUTIONNEMENT PROVISOIRE	6
ARTICLE 08 : OFFRES TECHNIQUES	7
ARTICLE 09 : OFFRES COMPORTANT DES VARIANTES	7
ARTICLE 10 : OFFRE FINANCIERE	7
ARTICLE 11 : MONNAIE DE L'OFFRE	8
ARTICLE 12 : PRESENTATION DES DOSSIERS DES CONCURRENTS	9
ARTICLE 13 : DEPOT DES OFFRES DES CONCURRENTS	9
ARTICLE 14 : RETRAIT DES OFFRES DES CONCURRENTS	11
ARTICLE 15 : OUVERTURE DES PLIS ET EXAMEN ET EVALUATION DES OFFRES	11
ARTICLE 16 : CRITERES D'ADMISSIBILITE DES CONCURRENTS ET D'ATTRIBUTION DU MARCHE	12
ARTICLE 17 : RESULTATS DEFINITIFS DE L'APPEL D'OFFRES	12
ARTICLE 18 : DELAI DE VALIDITE DES OFFRES ET DELAI DE NOTIFICATION DE L'APPROBATION	12
ARTICLE 19 : ANNULATION D'UN APPEL D'OFFRES	12
ARTICLE 20 : INFORMATION, DEMANDE D'ECLAIRCISSEMENT ET RECLAMATIONS	12
ARTICLE 21 : PREFERENCE EN FAVEUR DE L'ENTREPRISE NATIONALE	13
CHAPITRE 2 : DISPOSITIONS PARTICULIERES	14
ANNEXE I : MODELE DE DECLARATION SUR L'HONNEUR	1
ANNEXE II : MODELE D'ACTE D'ENGAGEMENT	1
ANNEXE III : MODELE BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF (BDP-DE)	1

CHAPITRE 1 : DISPOSITIONS GENERALES

ARTICLE 01 : OBJET DE L'APPEL D'OFFRES

Le présent règlement concerne la consultation relative au projet : **Travaux de mise à niveau du parking avions au niveau de l'Aéroport Casablanca Mohammed V.**

ARTICLE 02 : MAITRE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage est l'Office National des Aéroports (ONDA).

ARTICLE 03 : CONDITIONS REQUISES DES CONCURRENTS

Peuvent valablement participer et être attributaires des marchés publics de l'ONDA, dans le cadre des procédures prévues par le présent règlement de consultation, les personnes physiques ou morales qui répondent aux conditions de l'article 24 du règlement des marchés de l'ONDA en vigueur.

ARTICLE 04 : CONTENU DU DOSSIER D'APPEL D'OFFRES

Le dossier d'appel d'offres comprend :

01. L'avis d'appel d'offres ;
02. Le présent règlement de consultation ;
03. Le cahier des prescriptions spéciales (CPS) ;
04. Le modèle d'acte d'engagement ;
05. Le modèle de la déclaration sur l'honneur ;
06. Le modèle du bordereau des prix-détails estimatifs ;
07. Le modèle du bordereau des prix pour approvisionnements, le cas échéant ;
08. Le modèle du sous détail des prix, le cas échéant ;
09. Tout autre modèle joint au dossier d'appel d'offres ;
10. Les plans et documents techniques, le cas échéant.
11. Le règlement relatif aux marchés publics de l'Office National des Aéroports, approuvé le 09 juillet 2014, téléchargeable sur le site de l'ONDA à l'adresse suivante :

<http://www.onda.ma/Je-suis-Professionnel/Appels-d'offres/Règlementation-des-marchés-de-l'ONDA> ;

NB : Tout concurrent est tenu de prendre connaissance et d'examiner toutes les instructions, modèles et spécifications contenues dans les documents de la consultation.

Le concurrent assumera les risques de défaut de fourniture des renseignements exigés par les documents de la consultation ou de la présentation d'une offre non conforme, au regard, des exigences des documents de la consultation. Ces carences peuvent entraîner le rejet de son offre.

ARTICLE 05 : LANGUE DE L'OFFRE

L'offre préparée par le concurrent ainsi que toute correspondance et tout document concernant l'offre échangés entre le concurrent et l'ONDA doivent être rédigés en **LANGUE FRANÇAISE**.

Tout document imprimé fourni par le candidat peut être rédigé en une autre langue dès lors qu'il est accompagné d'une traduction en langue française par une personne/autorité

compétente (Les documents en arabe ne nécessite pas de traduction en français), des passages intéressants l'offre. Dans ce cas et aux fins de l'interprétation de l'offre, la traduction française fait foi.

Seules les offres techniques peuvent être fournies en langue **ARABE ou ANGLAISE**. Toutefois, en cas de besoin la Commission des Appels d'Offres peut demander, au concurrent et aux frais de ce dernier, la traduction des documents constituant l'offre technique en langue française.

ARTICLE 06 : DOSSIERS DES CONCURRENTS ET LISTE DES PIECES A FOURNIR

Conformément aux articles 25, 27, 28, 29 et 30 du règlement des marchés de l'ONDA en vigueur, chaque concurrent est tenu de présenter les pièces suivantes :

A. Le dossier administratif : Pièces exigées

Pour chaque concurrent, au moment de la présentation des offres :

- A1. Une déclaration sur l'honneur**, en un exemplaire unique, conformément au modèle joint au présent règlement de consultation ;
- A2. Le cautionnement provisoire**, tel que précisé au niveau de l'avis d'appel d'offres et dans les conditions fixées par l'article 7 ci-dessous.
- A3. Pour les groupements**, en plus des pièces citées ci-dessus, une copie légalisée de la **convention constitutive du groupement** prévue à l'article 140 du règlement des marchés de l'ONDA en vigueur.

La signature portée par chaque membre du groupement doit être originale et légalisée par une personne/autorité compétente. De ce fait, toute convention de groupement portant une signature scannée sera rejetée.

Pour les établissements publics :

- A1. Une déclaration sur l'honneur**, en un exemplaire unique, conformément au modèle joint au présent règlement de consultation.
- A2. Le cautionnement provisoire**, tel que précisé au niveau de l'avis d'appel d'offres et dans les conditions fixées par l'article 7 ci-dessous.
- A3. Pour les groupements**, en plus des pièces citées ci-dessus, une copie légalisée de la **convention constitutive du groupement** prévue à l'article 140 du règlement des marchés de l'ONDA en vigueur.

La signature portée par chaque membre du groupement doit être originale et légalisée par une personne/autorité compétente. De ce fait, toute convention de groupement portant une signature scannée sera rejetée.

- A4. Une copie du texte** l'habilitant à exécuter les prestations objet du marché.

B. Le complément du dossier administratif : Pièces exigées

Pour le concurrent auquel il est envisagé d'attribuer le marché, dans les conditions fixées à l'article 40 du règlement des marchés de l'ONDA en vigueur :

- B1. Les pièces justifiant les pouvoirs** conférés à la personne agissant au nom du concurrent. Ces pièces varient selon la forme juridique du concurrent :
 - S'il s'agit d'une **personne physique** agissant pour son propre compte :
 - Aucune pièce n'est exigée ;
 - S'il s'agit d'un **représentant**, celui-ci doit présenter selon le cas :

- Une copie conforme de la procuration **légalisée** lorsqu'il agit au nom d'une personne physique ;
- Un extrait des statuts de la société et/ou le procès-verbal de l'organe compétent lui donnant pouvoir selon la forme juridique de la société, lorsqu'il agit au nom d'une personne morale ;
- L'acte par lequel la personne habilitée délègue son pouvoir à une tierce personne, le cas échéant.

B2. Une attestation fiscale ou sa copie certifiée conforme à l'originale délivrée depuis moins d'un an par l'Administration compétente du lieu d'imposition certifiant que le concurrent est en situation fiscale régulière ou à défaut de paiement qu'il a constitué les garanties prévues à l'article 24 du **règlement des marchés de l'ONDA en vigueur**.

Cette attestation doit mentionner l'activité au titre de laquelle le concurrent est imposé.

NB : Pour les concurrents installés au Maroc, le document « Demande d'attestation de régularité fiscale » délivré par la Direction Générale des Impôts n'est pas acceptable. Seule l'attestation fiscale pour concurrents aux marchés publics délivrée par la Trésorerie Générale du Royaume est acceptable.

B3. Une attestation ou sa copie certifiée conforme à l'originale délivrée depuis moins d'un an par la Caisse Nationale de Sécurité Sociale (**CNSS**) certifiant que le concurrent est en situation régulière envers cet organisme ou de la décision du ministre chargé de l'emploi ou sa copie certifiée conforme à l'originale, prévue par le dahir portant loi n° 1-72-184 du 15 jourmada II 1392 (27 juillet 1972) relatif au régime de sécurité sociale assortie de l'attestation de l'organisme de prévoyance sociale auquel le concurrent est affilié et certifiant qu'il est en situation régulière vis-à-vis dudit organisme.

NB : La validité des pièces prévus aux B2) et B3) ci-dessus est appréciée sur la base de leur date de production par rapport de la date du dépôt du complément administratif (cf. paragraphe 5 de l'article 40 du règlement des marchés de l'ONDA).

B4. Le certificat d'immatriculation au **registre de commerce** pour les personnes assujetties à l'obligation d'immatriculation conformément à la législation en vigueur;

NB : Pour les concurrents non installés au Maroc l'équivalent des attestations visées aux paragraphes **B2, B3** et **B4** ci-dessus, délivrées par les administrations ou les organismes compétents de leurs pays d'origine ou de provenance.

A défaut de la délivrance de tels documents par les administrations ou les organismes compétents de leur pays d'origine ou de provenance, lesdites attestations peuvent être remplacées par une attestation délivrée par une autorité judiciaire ou administrative du pays d'origine ou de provenance certifiant que ces documents ne sont pas produits.

Pour les établissements publics :

B1. Une attestation fiscale ou sa copie certifiée conforme à l'original délivrée depuis moins d'un an par l'Administration compétente du lieu d'imposition certifiant qu'il est en situation fiscale régulière ou à défaut de paiement qu'il a constitué les garanties prévues à l'article 24 du règlement des marchés de l'ONDA en vigueur. Cette attestation, qui n'est exigée que pour les organismes soumis au régime de la fiscalité, doit mentionner l'activité au titre de laquelle le concurrent est imposé ;

NB : Pour les concurrents installés au Maroc, le document « Demande d'attestation de régularité fiscale » délivré par la Direction Générale des Impôts n'est pas acceptable. Seule l'attestation fiscale pour concurrents aux marchés publics délivrée par la Trésorerie Générale du Royaume est acceptable.

B2. Une attestation ou sa copie certifiée conforme à l'originale délivrée depuis moins d'un an par la Caisse nationale de Sécurité Sociale (**CNSS**) certifiant que le concurrent est en situation régulière envers cet organisme conformément aux dispositions prévues à cet effet à l'article 24 ci-dessus ou de la décision du ministre chargé de l'emploi ou sa copie certifiée conforme à l'originale, prévue par le dahir portant loi n° 1-72-184 du 15 Joumada II 1392 (27 juillet 1972) relatif au régime de sécurité sociale assortie de l'attestation de l'organisme de prévoyance sociale auquel le concurrent est affilié et certifiant qu'il est en situation régulière vis-à-vis dudit organisme.

NB : La validité des pièces prévues aux **B1** et **B2** ci-dessus est appréciée sur la base de leur date de production par rapport de la date du dépôt du complément administratif (cf. paragraphe 5 de l'article 40 du règlement des marchés de l'ONDA).

C. Le dossier technique :

Chaque concurrent est tenu de présenter un dossier technique composé des pièces détaillées dans les dispositions particulières ci-dessous (chapitre 2 du présent règlement de consultation).

Lorsqu'il est prévu, au niveau des dispositions particulières (chapitre 2 du présent règlement de consultation), la présentation d'un certificat de qualification et de classification ou d'un certificat d'agrément. Ledit certificat tient lieu du dossier technique.

Pour les groupements, il y a lieu de se conformer aux dispositions de l'article 140 du règlement des marchés de l'ONDA en vigueur relatives au dossier technique.

D. Le dossier additif :

Il comprend toutes pièces complémentaires exigées par le présent règlement de consultation tel que détaillé dans les dispositions particulières (chapitre 2 du présent règlement de consultation).

E. Le cahier des prescriptions spéciales :

Paraphé et signé, en toutes les pages et sans réserves, par le concurrent ou la personne habilitée par lui à cet effet.

ARTICLE 07 : CAUTIONNEMENT PROVISOIRE

Chaque concurrent est tenu de produire un cautionnement provisoire ou l'attestation de la caution personnelle et solidaire en tenant lieu, tel qu'indiqué sur l'avis d'appel d'offres.

Le récépissé du cautionnement provisoire ou l'attestation de la caution personnelle et solidaire en tenant lieu **doivent être émis par un organisme Marocain agréé et arrêtés en Dirhams Marocains (MAD).**

NB 1 : Etant donné que la soumission par voie électronique est obligatoire, **la constitution du cautionnement provisoire s'effectue exclusivement par voie électronique, via le portail des marchés publics**, dans les conditions fixées par l'arrêté n°1692-23 du 4 hja 1444 (23 juin 2023) relatif à la dématérialisation des procédures, des documents et des pièces relatifs aux marchés publics et conformément aux conditions d'utilisation dudit portail.

NB 2 : **Le cautionnement ne doit pas être limité dans le temps, ni comporter des conditions et/ou réserves de la part de la banque et/ou du soumissionnaire.**

NB 3 : **En cas de groupement**, le cautionnement provisoire doit être souscrit conformément aux conditions d'utilisation du portail des marchés publics.

Aussi, **le récépissé du cautionnement provisoire ou l'attestation de la caution personnelle et solidaire** en tenant lieu **doivent préciser la mention suivante :**

« Le présent cautionnement est délivré dans le cadre d'un groupement et, en cas de défaillance, le montant dudit cautionnement reste acquis au maître d'ouvrage abstraction faite du membre défaillant ».

Le cautionnement provisoire reste acquis à l'ONDA dans les cas prévus par :

- L'article 15 du CCAG EMO ;
- L'article 18 du CCAG Travaux ;
- L'article 40 du règlement des marchés publics de l'ONDA.

ARTICLE 08 : OFFRES TECHNIQUES

Lorsque la présentation d'une offre technique est exigée conformément à l'article 28 du règlement des marchés de l'ONDA, les concurrents doivent fournir les pièces détaillées dans les dispositions particulières (**cf. chapitre 2 du présent règlement de la consultation**).

ARTICLE 09 : OFFRES COMPORTANT DES VARIANTES

Les offres variantes ne sont pas prévues pour le présent appel d'offres.

ARTICLE 10 : OFFRE FINANCIERE

L'offre financière comprend :

1. L'acte d'engagement, conformément à l'**ANNEXE II**, en un seul exemplaire.

Cet acte d'engagement doit être dûment rempli, et comportant **le relevé d'identité bancaire (RIB)**, est signé par le concurrent ou son représentant habilité, sans qu'un même représentant puisse représenter plus d'un concurrent à la fois pour le même appel d'offres.

Lorsque l'acte d'engagement est souscrit par un groupement tel qu'il est défini à l'article 140 du règlement des marchés publics de l'ONDA, il doit être signé soit par chacun des membres du groupement ; soit seulement par le mandataire si celui-ci justifie des habilitations sous forme de **procurations légalisées** pour représenter les membres du groupement lors de la procédure de passation du marché.

Cette dernière disposition est applicable également **s'il s'agit d'un appel d'offres alloti** dont le règlement de consultation prévoit un acte d'engagement pour chaque lot ; Abstraction faite de la répartition des lots entre les membres du groupement, qu'il soit conjoint ou solidaire.

Si le groupement est conjoint, il doit présenter un acte d'engagement unique qui indique le montant total du marché et **doit préciser** la ou les parties des prestations que chacun des membres du groupement conjoint s'engage à réaliser.

Si le groupement est solidaire, il doit présenter un acte d'engagement unique qui indique le montant total du marché et l'ensemble des prestations que les membres du groupement s'engagent solidairement à réaliser, cet acte d'engagement **peut**, le cas échéant, indiquer les prestations que chacun des membres s'engage à réaliser dans le cadre dudit marché

NB : Le montant total de l'acte d'engagement doit être libellé en **chiffres** et en toutes **lettres**.

2. Le bordereau des prix-détail estimatif, conformément à l'**ANNEXE III**. Les concurrents **ne doivent** pas proposer plusieurs prix en monnaies différentes pour une même ligne figurant au niveau du bordereau des prix-détail estimatif.

Conformément à l'article 27 du règlement des marchés de l'ONDA en vigueur :

- Les prix unitaires du bordereau des prix, du détail estimatif et ceux du bordereau des prix-détail estimatif et les prix forfaitaires du bordereau du prix global et de la décomposition du montant global **doivent être libellés en chiffres**.
- En cas de discordance entre les prix unitaires du bordereau des prix et ceux du détail estimatif, les prix du bordereau des prix prévalent.
- En cas de discordance entre les montants totaux du bordereau du prix global et ceux de la décomposition du montant global, le montant total la décomposition du montant global prévaut.
- Les montants totaux du bordereau des prix-détail estimatif, du bordereau du prix global et de la décomposition du montant global **doivent être libellés en chiffres**.
- En cas de discordance entre le montant total de l'acte d'engagement, et de celui du détail estimatif, du bordereau des prix-détail estimatif ou du bordereau du prix global, selon le cas, le montant de ces derniers documents est tenu pour bons pour établir le montant réel de l'acte d'engagement.

3. Le sous détail des prix, le cas échéant.

4. Le bordereau des prix pour approvisionnements, lorsqu'il est prévu par le cahier de prescriptions spéciales.

NB : OFFRE FINANCIERE EXCESSIVE

Lorsque l'offre la plus avantageuse est supérieure **de plus de vingt pour cent (20%)** par rapport à l'estimation du coût des prestations établie par le maître d'ouvrage pour les **marchés de travaux, de fournitures et de services autres que ceux qui portent sur les études**, elle est jugée **excessive** et est **systématiquement rejetée par la commission d'appel d'offres** et ce, conformément à l'article 41 du règlement des marchés de l'ONDA en vigueur.

ARTICLE 11 : MONNAIE DE L'OFFRE

Les offres financières **des concurrents résidents au Maroc** doivent être exprimées **exclusivement** en Dirhams Marocains (**MAD**). En cas de groupement avec des concurrents non-résidents au Maroc, les prix des prestations qui seront payées au membre résident au Maroc doivent être exprimés en Dirhams Marocains.

Lorsque le concurrent est non-résident au Maroc, son offre peut être exprimée strictement dans la(es) monnaie(s) suivante(s) :

- **MAD** : Dirhams marocains
- **EUR** : Euros
- **USD** : Dollars américains

Les offres exprimées en monnaies étrangères (**EUR/USD**) seront, pour les besoins d'évaluation et de comparaison, converties en Dirham. Cette conversion s'effectue sur la base du **cours de référence du dirham** en vigueur, du premier jour ouvrable de la semaine précédant celle du jour d'ouverture des plis, donné par Bank Al-Maghrib.

NB : Un concurrent ne doit pas proposer plusieurs prix en monnaies différentes pour une même ligne figurant au niveau du bordereau des prix-détail estimatif. A défaut, son offre sera écartée.

ARTICLE 12 : PRESENTATION DES DOSSIERS DES CONCURRENTS

Comme précisé dans l'avis d'appel d'offres, **la soumission par voie électronique est obligatoire**. De ce fait, il est demandé aux concurrents de présenter, **électroniquement**, les documents exigés, sous le **format standard A4** à l'exception des plans qui peuvent être présentés sous format A3.

Les pièces produites par chaque concurrent doivent être insérées, individuellement, dans l'enveloppe électronique les concernant.

Aussi, conformément aux conditions d'utilisation du portail des marchés publics, chaque document doit être signé, électroniquement, par le concurrent ou la personne dûment habilitée à le représenter, à l'exception des pièces dématérialisées.

Contenu des enveloppes :

1. **Lorsque l'offre technique n'est pas exigée, Deux (02) enveloppes** distinctes :
 - a. **La première enveloppe** contient :
 1. Les pièces du **dossier administratif** (Article 6 § A) ;
 2. Les pièces du **dossier technique** (Article 6 § C) ;
 3. Les pièces du **dossier additif** (Article 6 § D), le cas échéant ;
 4. Le **cahier des prescriptions spéciales** (Article 6 § E).
 - b. **La deuxième enveloppe** contient les pièces exigées de l'offre financière telles que détaillées dans l'article 10 ci-dessus ;
2. **Lorsque l'offre technique est exigée, Trois (03) enveloppes** distinctes :
 - a. **La première enveloppe** contient :
 1. Les pièces du **dossier administratif** (Article 6 § A) ;
 2. Les pièces du **dossier technique** (Article 6 § C) ;
 3. Les pièces du **dossier additif** (Article 6 § D), le cas échéant.
 4. Le **cahier des prescriptions spéciales** (Article 6 § E).
 - b. **La deuxième enveloppe** contient les pièces exigées de l'offre financière telles que détaillées dans l'article 10 ci-dessus ;
 - c. **La troisième enveloppe** contient les pièces exigées de l'offre technique telles que détaillées dans l'article 8 ci-dessus.

NB : Lorsque l'appel d'offres est alloti :

- Le concurrent peut participer à un ou plusieurs lots ;
- Le concurrent doit présenter les offres techniques, si elles sont exigées et les offres financières **séparément** pour chaque lot.

A défaut, son offre sera écartée.

ARTICLE 13 : DEPOT DES OFFRES DES CONCURRENTS

1. Dépôt des échantillons, prospectus, notices ou autres documents techniques

Lorsque le dépôt d'échantillons et/ou la présentation de prospectus, notices ou autres documents techniques est exigé, conformément à l'article 34 du règlement des marchés de l'ONDA, les concurrents doivent déposer les échantillons/documents détaillés dans les dispositions particulières (**cf. chapitre 2 du présent règlement de la consultation**), dans les conditions fixées au niveau de l'avis d'appel d'offres.

2. Dépôt des plis par voie électronique

La soumission par voie électronique est obligatoire. Par conséquent, les plis des concurrents doivent être déposés dans les conditions fixées dans l'avis d'appel d'offres du présent dossier d'appel d'offres.

En effet et sauf stipulations différentes dans l'avis d'appel d'offres, le dépôt et le retrait des plis et des offres des concurrents s'effectuent pour le présent appel d'offres, **obligatoirement, par voie électronique**, via le portail des marchés publics, dans les conditions fixées par l'arrêté n°1692-23 du 4 hija 1444 (23 juin 2023) relatif à la dématérialisation des procédures, des documents et des pièces relatifs aux marchés publics.

Les plis déposés, transmis ou reçus sur support papier ou postérieurement au jour et à l'heure fixés ci-dessus ne sont pas admis.

IMPORTANT :

Toutes les pièces exigées par le présent règlement de consultation, **doivent être insérées, individuellement, dans l'enveloppe électronique les concernant et ce, comme détaillé dans l'article 12 ci-dessus.**

Aussi, conformément aux conditions d'utilisation du portail des marchés publics, chaque document doit être signé, électroniquement, par le concurrent ou la personne dûment habilitée à le représenter, à l'exception des pièces dématérialisées et ce, avant leur insertion dans l'enveloppe électronique correspondante.

Cette signature s'effectue par le concurrent au moyen d'un certificat de signature électronique conformément aux dispositions des textes législatifs et réglementaires en vigueur et aux conditions d'utilisation du portail des marchés publics.

Les plis sont déposés moyennant le certificat de signature électronique susmentionné.

Le dépôt des plis fait l'objet d'un horodatage automatique au niveau du portail des marchés publics, mentionnant la date et l'heure de dépôt électronique et de l'envoi de l'accusé de réception électronique au concurrent concerné à travers ledit portail.

3. Dépôt des plis complémentaires

Le pli contenant les pièces produites, suite à la demande de la commission d'appel d'offres, par le concurrent auquel il est envisagé d'attribuer le marché, doit être, **selon le choix fixé** dans la demande de ladite commission :

- soit **déposé**, sur support papier, contre récépissé, dans le bureau du maître d'ouvrage indiqué dans la demande ;
- soit **envoyé**, sur support papier, par courrier recommandé avec accusé de réception, au bureau précité ;
- soit transmis, **par voie électronique**, via le portail des marchés publics, dans les conditions fixées par l'arrêté n°1692-23 du 4 hija 1444 (23 juin 2023) relatif à la dématérialisation des procédures, des documents et des pièces relatifs aux marchés publics.

Les plis déposés, transmis ou reçus postérieurement au délai fixé dans la demande de la commission **ne sont pas admis.**

NB :

La conclusion du marché issu de la procédure de la réponse électronique aux appels d'offres est effectuée sur la base d'un dossier sous format électronique.

Toutefois, l'adjudicataire est tenu de présenter sous format papier tout document demandé pour la conclusion du marché.

ARTICLE 14 : RETRAIT DES OFFRES DES CONCURRENTS

- a. Tout pli déposé électroniquement** peut être retiré par le concurrent antérieurement au jour et à l'heure fixés pour la séance d'ouverture des plis.

Le retrait de tout pli s'effectue au moyen du **certificat de signature électronique** ayant servi au dépôt de ce pli.

Les informations relatives au retrait des plis sont enregistrées automatiquement sur le registre de dépôts des plis.

Les concurrents ayant retiré leurs plis peuvent présenter de nouveaux plis dans les conditions prévues par le présent règlement de consultation et avant la date et heure limites d'ouverture des plis.

- b. Les échantillons, prototypes, prospectus, notices ou autres documents techniques** déposés ou reçus peuvent être retirés au plus tard le jour ouvrable précédant le jour et l'heure fixés pour l'ouverture des plis.

Le retrait des échantillons, prototypes, prospectus, notices ou autres documents techniques fait l'objet d'une demande écrite et signée par le concurrent ou son représentant dûment habilité. La date et l'heure du retrait sont enregistrées par le maître d'ouvrage dans un registre.

Les concurrents ayant retiré leurs échantillons, prototypes, prospectus, notices ou autres documents techniques peuvent présenter de nouveaux échantillons, prototypes, prospectus, notices ou autres documents techniques dans les conditions prévues dans le présent règlement de consultation.

ARTICLE 15 : OUVERTURE DES PLIS ET EXAMEN ET EVALUATION DES OFFRES

La séance d'ouverture des plis des concurrents **est publique**. Elle se tient au lieu, au jour et à l'heure prévus par le dossier d'appel d'offres ; si ce jour est **déclaré férié ou chômé**, la réunion se tient le jour ouvrable suivant à la même heure, et ce conformément à l'article 36 paragraphe 1 du règlement des marchés de l'ONDA en vigueur.

Conformément aux conditions d'utilisation du portail des marchés publics, il est procédé à l'ouverture des plis et à l'examen des offres des concurrents déposés **par voie électronique** dans les conditions fixées, notamment, dans articles **36, 37, 38, 39, 40, 41 et 42** du règlement des marchés de l'ONDA en vigueur jusqu'à l'achèvement des travaux de la commission de la consultation.

Les résultats de l'évaluation des offres des concurrents déposées **par voie électronique** sont portés à la connaissance de ces derniers au fur et à mesure du déroulement des travaux de la commission de consultation.

Lorsqu'il s'agit d'un appel d'offres alloti, la commission procède pour l'attribution des lots à l'ouverture, l'examen des offres de chaque lot et l'attribution des lots, lot par lot, dans l'ordre de leur énumération dans le dossier d'appel d'offres, sauf stipulations contraires dans les dispositions particulières du présent règlement de consultation.

L'adjudication d'un lot n'est pas conditionnée par l'adjudication de l'un ou des autres lots quelle que soit leur énumération dans le dossier d'appel d'offres, sauf stipulations contraires dans les dispositions particulières du présent règlement de consultation. Par conséquent, l'ouverture des plis d'un lot peut être effectuée par la commission même si le lot précédent dans l'appel d'offres n'est pas encore adjugé.

ARTICLE 16 : CRITERES D'ADMISSIBILITE DES CONCURRENTS ET D'ATTRIBUTION DU MARCHÉ

Les critères d'admissibilité des concurrents sont détaillés dans les dispositions particulières (chapitre 2 du présent règlement de la consultation).

ARTICLE 17 : RESULTATS DEFINITIFS DE L'APPEL D'OFFRES

Le maître d'ouvrage informe le concurrent attributaire du marché de l'acceptation de son offre **via le portail des marchés publics** ou **par lettre recommandée avec accusé de réception** ou **par tout autre moyen de communication donnant date certaine**. Cette lettre est adressée dans un délai de **cinq (05) jours ouvrables** au maximum à compter du lendemain de la date d'achèvement des travaux de la commission.

Dans le même délai, il avise également les concurrents éliminés du rejet de leurs offres, en leur indiquant les motifs de leur éviction **via le portail des marchés publics** ou par **lettre recommandée avec accusé de réception** ou par **tout autre moyen de communication donnant date certaine**.

Les échantillons ou prototypes, le cas échéant, sont restitués, après achèvement du délai de réclamation auprès du maître d'ouvrage, aux concurrents éliminés contre décharge.

ARTICLE 18 : DELAI DE VALIDITE DES OFFRES ET DELAI DE NOTIFICATION DE L'APPROBATION

Les concurrents restent engagés par leurs offres pendant un délai de **soixante-quinze (75) jours**, à compter de la date de la séance d'ouverture des plis.

Ce délai peut être prorogé dans les conditions prévues aux articles 33 et 136 du règlement des marchés de l'ONDA en vigueur.

Toutefois, la signature du marché par l'attributaire vaut le maintien de son offre.

ARTICLE 19 : ANNULATION D'UN APPEL D'OFFRES

L'autorité compétente (ONDA) peut, sans de ce fait encourir aucune responsabilité à l'égard des concurrents et quel que soit le stade de la procédure pour la conclusion du marché, annuler l'appel d'offres. Cette annulation intervient dans les cas suivants :

1. Lorsque les données économiques ou techniques des prestations objet de l'appel d'offres ont été fondamentalement modifiées ;
2. Lorsque des circonstances exceptionnelles ne permettent pas d'assurer l'exécution normale du marché ;
3. Lorsque les offres reçues dépassent les crédits budgétaires alloués au marché ;
4. Lorsqu'un vice de procédure a été décelé ;
5. En cas de réclamation fondée d'un concurrent **sous réserve** des dispositions de l'article 152 du règlement des marchés de l'ONDA en vigueur;

En cas d'annulation d'un appel d'offres dans les conditions prévues ci-dessus, les concurrents ou l'attributaire du marché ne peuvent prétendre à indemnité.

ARTICLE 20 : INFORMATION, DEMANDE D'ECLAIRCISSEMENT ET RECLAMATIONS

Tout concurrent peut demander au maître d'ouvrage, **par courrier** porté avec accusé de réception, **par lettre recommandée** avec accusé de réception ou par **voie électronique** de lui fournir des éclaircissements ou renseignements concernant l'appel d'offres ou les documents y afférents, **exclusivement**, aux coordonnées suivantes :

 Adresse	Département des Achats Office National des Aéroports Aéroport Casablanca Mohammed V – Nouaceur
 Boîte postale	BP 52, Aéroport Casablanca Mohammed V – Nouaceur
 E-mail	achats@onda.ma
 Portail des marchés publics	https://www.marchespublics.gov.ma

NB : Cette demande **n'est recevable que** si elle parvient au maître d'ouvrage au moins **sept (7) jours** avant la date prévue pour la séance d'ouverture des plis.

Les réclamations des concurrents doivent être formulées dans les conditions fixées par l'article 152 du règlement des marchés publics de l'ONDA.

En effet, les réclamations des concurrents doivent être introduites **à partir de la date de la publication** de l'avis d'appel à la concurrence et **au plus tard cinq (05) jours** après l'affichage du résultat du présent appel d'offres.

Toutefois, la réclamation du concurrent pour contester les motifs d'éviction, doit intervenir à compter de la date de réception de la lettre d'éviction et au plus tard dans les cinq (05) jours suivants.

Important : Toute correspondance émanant d'un concurrent, sur support papier ou par voie électronique, doit être signée, datée et établie sur papier en-tête précisant notamment, la dénomination/la raison sociale du concurrent ainsi que le nom, le prénom et la qualité de la personne habilitée ayant émis et signé ladite correspondance. A défaut, l'ONDA se réserve le droit de ne pas donner une suite à ladite correspondance.

ARTICLE 21 : PREFERENCE EN FAVEUR DE L'ENTREPRISE NATIONALE

Conformément à l'article 138 du règlement relatif aux marchés publics de l'ONDA, aux seules fins de comparaison des offres relatives au présent appel d'offres et lorsque des entreprises étrangères soumissionnent audit appel d'offres, une préférence est accordée aux offres présentées par des entreprises nationales. A cet effet, les montants des offres présentées par les entreprises étrangères sont majorés d'un pourcentage de **quinze pour cent (15%)**.

Lorsque des groupements comprenant des entreprises nationales et étrangères soumissionnent audit appel d'offres, le pourcentage visé ci-dessus est appliqué à la part des entreprises étrangères dans le montant de l'offre du groupement. **Dans ce cas, les groupements concernés fournissent, dans le pli contenant l'offre financière visé à l'article 10 du présent règlement de consultation, une copie légalisée de la convention constitutive du groupement qui doit préciser la part revenant à chaque membre du groupement.**

CHAPITRE 2 : DISPOSITIONS PARTICULIERES

Article 1 : Objet de l'appel d'offres

Travaux de mise à niveau du parking avions au niveau de l'Aéroport Casablanca Mohammed V

Article 06 § C : Liste des pièces exigées pour le dossier technique

C1. Une note indiquant **les moyens humains et techniques** du concurrent et mentionnant éventuellement,

- La date,
- Le lieu,
- La nature et l'importance des prestations à l'exécution desquelles le concurrent a participé et la qualité de sa participation.

C2. Les attestations de référence, originales ou leurs copies certifiées conformes à l'original, délivrées par les maîtres d'ouvrage publics ou privés ou par les hommes de l'art sous la direction desquels le concurrent a exécuté des prestations d'importance et de complexité similaires à celles objet du présent appel d'offres, **dont au moins une attestation relative aux chaussées aéronautiques d'un montant supérieur à Cent (100) millions DHS TVA Comprise**. Chaque attestation précise notamment :

- La nature des prestations ;
- Leur montant ;
- Le nom et la qualité du signataire et son appréciation ;
- L'année de réalisation (**entre 2014 et 2024**).

Article 06 § D : Liste des pièces exigées pour le dossier additif

Aucun dossier additif n'est exigé.

Article 08 : Liste des pièces exigées pour l'offre technique

Aucune offre technique n'est exigée

Article 16 : Critères d'admissibilité des concurrents et d'attribution du marché

Le seul critère d'attribution, après admission et application des dispositions de **l'article 21** du présent règlement de consultation, est **l'offre la moins-disante**.

ANNEXE I : MODELE DE DECLARATION SUR L'HONNEUR

Déclaration sur l'honneur

- Référence de l'appel d'offres : **075-24-AOO**
- Mode de passation : **Appel d'Offres Ouvert**
- Objet du marché : **Travaux de mise à niveau du parking avions au niveau de l'Aéroport Casablanca Mohammed V**

A – Si le concurrent est une personne physique

Je, soussigné :(prénom, nom et qualité)
 Numéro de tél.....numéro du fax.....adresse électronique.....

Agissant en mon nom personnel et pour mon propre compte,

- Adresse du domicile élu :
- Affilié à la CNSS sous le n° : (1)
- Inscrit au registre du commerce de.....(localité) sous le n° (1)
- N° de patente..... (1)
- N° du compte courant postal/bancaire ou à la TGR.....(RIB)

B - Si le concurrent est une personne morale

Je, soussigné(prénom, nom et qualité au sein de l'entreprise)
 numéro de tél.....numéro du fax.....adresse électronique.....

- Agissant au nom et pour le compte de..... (raison sociale **(**)** et forme juridique de la société) au capital de :
- Adresse du siège social de la société :
- Adresse du domicile élu.....
- Affiliée à la CNSS sous le n°.....(1)
- Inscrite au registre du commerce.....localité) sous le n°.....(1)
- N° de patente.....(1)
- N° du compte courant postal-bancaire ou à la TGR.....(RIB)

En vertu des pouvoirs qui me sont conférés déclare sur l'honneur :

- 1) M'engager à couvrir, dans les limites fixées dans le cahier des charges, par une police d'assurance, les risques découlant de mon activité professionnelle ;
- 2) Que je remplit les conditions prévues à l'article 24 du règlement des marchés publics de l'ONDA ;
- 3) Étant en redressement judiciaire j'atteste que je suis autorisé par l'autorité judiciaire compétente à poursuivre l'exercice de mon activité (2) ;
- 4) M'engager, si j'envisage de recourir à la sous-traitance :
 - a) A m'assurer que les sous-traitants remplissent également les conditions prévues par l'article 24 du règlement des marchés publics de l'ONDA ;
 - b) Que celle-ci ne peut dépasser 50 % du montant du marché, ni porter sur les prestations constituant le lot ou le corps d'état principal prévues dans le cahier des prescriptions spéciales, ni sur celles que le maître d'ouvrage a prévu dans ledit cahier ;
- 5) M'engager à ne pas recourir par moi-même ou par personne interposée à des pratiques de fraude ou de corruption de personnes qui interviennent à quelque titre que ce soit dans les différentes procédures de passation, de gestion et d'exécution du présent marché.

- 6) M'engager à ne pas faire, par moi-même ou par personnes interposées, des promesses, des dons ou des présents en vue d'influer sur les différentes procédures de conclusion du présent marché.
- 7) Attester que je ne suis pas en situation de conflit d'intérêt tel que prévu à l'article 151 du règlement des marchés publics de l'ONDA.
- 8) Certifier l'exactitude des renseignements contenus dans la présente déclaration sur l'honneur et dans les pièces fournies dans mon dossier de candidature.
- 9) Reconnaître avoir pris connaissance des sanctions prévues par l'article 142 du règlement des marchés publics de l'ONDA, relatives à l'inexactitude de la déclaration sur l'honneur.

Fait à.....le.....

Signature et cachet du concurrent

(1) pour les concurrents non installés au Maroc, préciser la référence aux documents équivalents lorsque ces documents ne sont pas délivrés par leur pays d'origine ou de provenance.

(2) à supprimer le cas échéant.

NB : Pour les groupements, chaque membre du groupement doit présenter sa propre déclaration sur l'honneur.

() La raison sociale doit être identique à celle figurant sur les statuts de la société**

ANNEXE II : MODELE D'ACTE D'ENGAGEMENT

Acte d'engagement

Appel d'offres ouvert sur offres de prix n° **075-24-AOO** du **jeudi 06 juin 2024**

A - Partie réservée à l'ONDA

Objet du marché : **Travaux de mise à niveau du parking avions au niveau de l'Aéroport Casablanca Mohammed V**, passé en application des dispositions de l'alinéa 2, paragraphe 1 de l'article 16 et de l'alinéa 3, paragraphe 3 de l'article 17 du règlement relatif aux marchés publics de l'Office National des Aéroports en vigueur.

B - Partie réservée au concurrent

a) Si le concurrent est une personne physique

Je, soussigné :(prénom, nom et qualité)

Numéro de tél.....numéro du fax.....adresse électronique.....

Agissant en mon nom personnel et pour mon propre compte,

- Adresse du domicile élu :
- Affilié à la CNSS sous le n° : (2)
- Inscrit au registre du commerce de.....(localité) sous le n° (2)
- N° de patente..... (2)

b) Si le concurrent est une personne morale

Je, soussigné(prénom, nom et qualité au sein de l'entreprise)

numéro de tél.....numéro du fax.....adresse électronique.....

- Agissant au nom et pour le compte de..... (raison sociale **(**)** et forme juridique de la société) au capital de :
- Adresse du siège social de la société :
- Adresse du domicile élu.....
- Affiliée à la CNSS sous le n°.....(2)
- Inscrite au registre du commerce.....localité) sous le n°.....(2)
- N° de patente.....(2)(3)

En vertu des pouvoirs qui me sont conférés :

Après avoir pris connaissance du dossier de consultation concernant les prestations précisées en objet de la partie A ci-dessus ;

Après avoir apprécié à mon point de vue et sous ma responsabilité la nature et les difficultés que comportent ces prestations :

- Remets, revêtu (s) de ma signature un bordereau de prix, un détail estimatif et/ou la décomposition du montant global) établi (s) conformément aux modèles figurant au dossier de consultation ;
- M'engage à exécuter lesdites prestations conformément au cahier des prescriptions spéciales et moyennant les prix que j'ai établis moi-même, lesquels font ressortir :
 - Montant hors T.V.A. : (en chiffres et en lettres) ;
 - Taux de la T.V.A. : **20%** ;
 - Montant de la T.V.A. : (en chiffres et en lettres) ;
 - Montant T.V.A. comprise : (en chiffres et en lettres).

L'Office National des Aéroports se libérera des sommes dues par lui en faisant donner crédit au compte (à la trésorerie générale, bancaire, ou postal) ouvert à mon nom (ou au nom de la société) à (Localité), sous relevé d'identification bancaire (RIB) numéro

Fait à.....le.....
(Signature et cachet du concurrent)

- 1) Lorsqu'il s'agit d'un groupement, ses membres doivent :
 - a) Mettre : «Nous, soussignés..... nous obligeons conjointement/ou solidairement (choisir la mention adéquate et ajouter au reste de l'acte d'engagement les rectifications grammaticales correspondantes) ;
 - b) Ajouter l'alinéa suivant : « désignons..... (prénoms, noms et qualité) en tant que mandataire du groupement ».
 - c) **Préciser la ou les parties** des prestations que chacun des membres du groupement s'engage à réaliser **pour le groupement conjoint** et éventuellement pour le groupement solidaire (optionnelle).
- 2) Pour les concurrents non installés au Maroc, préciser la référence des documents équivalents et lorsque ces documents ne sont pas délivrés par leur pays d'origine, la référence à la déclaration délivrée par une autorité judiciaire ou administrative du pays d'origine ou de provenance certifiant que ces documents ne sont pas produits.
- 3) Ces mentions ne concernent que les personnes assujetties à cette obligation

() La raison sociale doit être identique à celle figurant sur les statuts de la société**

ANNEXE III : MODELE BORDEREAU DES PRIX – DETAIL ESTIMATIF (BDP-DE)**AO N° : 075-24-AOO****Objet : Travaux de mise à niveau du parking avions au niveau de l'Aéroport Casablanca Mohammed V**

N° Prix	Désignation des ouvrages	UDM	Quantité	PU hors TVA en chiffres (*)	PT hors TVA en chiffres
1	Installation et repliement de chantier	F	1,00		
2	Protection et déviation des réseaux existants	F	1,00		
3	Rabotage de la chaussée en structure souple	M2	35 650,00		
4	Démolition du corps de chaussée en structure souple Y/C évacuation	M2	70 000,00		
5	Démolition du corps de chaussée en structure rigide Y/C évacuation	M2	12 559,00		
6	Réglage et compactage du fond de forme	M2	90 000,00		
7	Grave non traité type GNF1 0/63	M3	26 000,00		
8	Grave non traité type GNA 0/31,5	M3	25 800,00		
9	Terrassements en déblais en terrain de toutes natures y/c rocher	M3	51 500,00		
10	Remblais compactés des terres provenant des déblais pour forme ou de zones d'emprunt	M3	1 400,00		
11	Mise en œuvre de la couche d'imprégnation y/c émulsion	M2	85 000,00		
12	Couche d'accrochage a l'émulsion 65% BBSG (0/10)	M2	71 850,00		
13	Couche d'accrochage à base de bitume modifié	M2	428 500,00		
14	Béton bitumineux semi grenu BBSG 0/10	M3	3 995,00		
15	Couche de liaison en Enrobés à module élevé (EME/0/14)	M3	21 260,00		
16	Enrobé bitumineux à module élevé BBME 0/10	M3	18 300,00		
17	Marquage à la peinture aéronautique pour balisage diurne	M2	25 000,00		
18	Grilles en fibre de verre	Ml	25 000,00		
19	Béton B25 dosé a 350 kg/m3 y/c armatures	M3	100,00		
20	Couche de protection en Anti-kérosène	M2	172 500,00		
21	Fourniture et pose des Tampons à grille D400	U	20,00		

N° Prix	Désignation des ouvrages	UDM	Quantité	PU hors TVA en chiffres (*)	PT hors TVA en chiffres
22	Fourniture et pose des Tampons lourd D400	U	20,00		
23	Fourniture et pose des Tampons lourd F900	U	10,00		
MONTANT TOTAL HORS TVA					
MONTANT TVA (20%)					
MONTANT TOTAL TVA COMPRISE					

(*) Le concurrent doit préciser le libellé de la monnaie conformément au règlement de la consultation.



CAHIER DES PRESCRIPTIONS SPECIALES

Appel d'offres ouvert n° 075-24-AOO

**Travaux de mise à niveau du parking avions au
niveau de l'Aéroport Casablanca Mohammed V**

TABLE DES MATIERES

CAHIER DES PRESCRIPTIONS SPECIALES	5
CHAPITRE 1 : CLAUSES ADMINISTRATIVES	5
ARTICLE 01 : OBJET DU MARCHÉ	5
ARTICLE 02 : MODE DE PASSATION DU MARCHÉ	5
ARTICLE 03 : PIECES CONSTITUTIVES DU MARCHÉ	5
ARTICLE 04 : CONNAISSANCE DU DOSSIER	5
ARTICLE 05 : REFERENCES AUX TEXTES GENERAUX	5
ARTICLE 06 : NANTISSEMENT	6
ARTICLE 07 : ENTREE EN VIGUEUR ET APPROBATION	6
ARTICLE 08 : DOMICILE DU TITULAIRE	6
ARTICLE 09 : RESILIATION	6
ARTICLE 10 : REGLEMENT DES DIFFERENDS	6
ARTICLE 11 : DROIT APPLICABLE	7
ARTICLE 12 : FORMALITE D'ENREGISTREMENT	7
ARTICLE 13 : CAS DE FORCE MAJEURE	7
CHAPITRE 2 : CLAUSES TECHNIQUES	8
ARTICLE 14 : MAITRE D'ŒUVRE	8
ARTICLE 15 : NORMES	8
ARTICLE 16 : EQUIPE PROJET & MATERIEL NECESSAIRE	8
ARTICLE 17 : CARACTERES GENERAUX DES PRIX	9
ARTICLE 18 : NATURE DES PRESTATIONS ET REVISION DES PRIX	9
ARTICLE 19 : CAUTIONNEMENT DEFINITIF – RETENUES DE GARANTIE	10
ARTICLE 20 : DELAI D'EXECUTION DU MARCHÉ	10
ARTICLE 21 : RECEPTION PROVISOIRE DES TRAVAUX	10
ARTICLE 22 : DELAI DE GARANTIE	10
ARTICLE 23 : RECEPTION DEFINITIVE DES TRAVAUX.	10
ARTICLE 24 : MODE DE PAIEMENT	10
ARTICLE 25 : PENALITES POUR RETARD	11
ARTICLE 26 : AGREMENT DU PERSONNEL EMPLOYE SUR L'AEROPORT	11
ARTICLE 27 : PRESENCE DE L'ENTREPRENEUR SUR LES LIEUX DES TRAVAUX	11
ARTICLE 28 : SUJETIONS RESULTANT DE L'EXECUTION SIMULTANEE DE TRAVAUX INTERESSANT LES DIFFERENTS CORPS D'ETAT ET ENTREPRISES VOISINES	12
ARTICLE 29 : ORGANISATION ET POLICE DE CHANTIER	12
ARTICLE 30 : SUJETIONS POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX	12
ARTICLE 31 : CONSISTANCE ET MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.	17
ARTICLE 32 : ORGANISATION ET PREPARATION DES TRAVAUX	23
ARTICLE 33 : DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR	25
ARTICLE 34 : PLANS ET DESSINS D'EXECUTION	27
ARTICLE 35 : ESSAIS DE MATERIAUX ET MATERIEL	27

ARTICLE 36 : CAHIER DE CHANTIER _____	27
ARTICLE 37 : ETABLISSEMENT ET SUIVI DU PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX _____	27
ARTICLE 38 : INSTALLATIONS DE CHANTIER _____	29
ARTICLE 39 : PROTECTION DU CHANTIER _____	35
ARTICLE 40 : ORIGINE, APPROVISIONNEMENT ET RANGEMENT DES MATERIAUX ET FOURNITURES _____	35
ARTICLE 41 : SOPAQ - SCHEMA ORGANISATIONNEL D'UN PLAN ASSURANCE QUALITE _____	38
ARTICLE 42 : ENLEVEMENT DES MATERIELS ET MATERIAUX SANS EMPLOI _____	44
ARTICLE 43 : SUJETIONS DECOULANT DE LA PRESENCE DE RESEAUX _____	44
ARTICLE 44 : PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT _____	44
ARTICLE 45 : QUALITE DES MATERIAUX ET TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET D'ASSAINISSEMENT : _____	48
ARTICLE 46 : QUALITE DES MATERIAUX ET TRAVAUX DE CORPS DE CHAUSSEE : _____	79
ARTICLE 47 : DOSSIER DE RECOLEMENT. _____	177
ARTICLE 48 : DEFINITION DES PRIX _____	177

ENTRE :

L'OFFICE NATIONAL DES AEROPORTS, désigné ci-après, par le sigle « **ONDA** », représenté par sa Directrice Générale, faisant élection de domicile à l'Aéroport Casablanca Mohammed V – Nouaceur,

D'une part,

ET :

(Titulaire)

Faisant élection de domicile à

Inscrite au Registre de Commerce de sous le n°

Affiliée à la CNSS sous le n°

Représentée paren vertu des pouvoirs qui lui sont conférés,

D'autre part,

CAHIER DES PRESCRIPTIONS SPECIALES

CHAPITRE 1 : CLAUSES ADMINISTRATIVES

ARTICLE 01 : OBJET DU MARCHÉ

Le présent marché a pour objet : **Travaux de mise à niveau du parking avions au niveau de l'Aéroport Casablanca Mohammed V**, tel que décrits dans les clauses techniques du présent Cahier des Prescriptions Spéciales et les plans guides ci-joint.

ARTICLE 02 : MODE DE PASSATION DU MARCHÉ

Le présent marché est passé en application des dispositions de **l'alinéa 2, paragraphe 1 de l'article 16 et de l'alinéa 3, paragraphe 3 de l'article 17** du règlement relatif aux marchés publics de l'Office National des Aéroports en vigueur.

ARTICLE 03 : PIÈCES CONSTITUTIVES DU MARCHÉ

Les pièces constitutives du présent marché sont :

- 1) L'acte d'engagement ;
- 2) Le présent cahier des prescriptions spéciales (CPS) ;
- 3) Le Bordereau Des Prix – Détail Estimatif : (BDP-DE) ;
- 4) Les plans guides ;
- 5) Le CCAG-T.

ARTICLE 04 : CONNAISSANCE DU DOSSIER

Les spécifications techniques relatives aux prestations à réaliser sont contenues dans le présent marché ; le prestataire déclare :

- Avoir pris pleine connaissance de l'ensemble des prestations.
- Avoir fait préciser tous points susceptibles de contestations.
- Avoir fait tous calculs et sous détails.
- N'avoir rien laissé au hasard pour déterminer les prix des prestations.
- Avoir apprécié toutes les difficultés qui pourraient se présenter lors de l'exécution des prestations objet du marché et pour lesquelles aucune réclamation ne sera prise en considération.

ARTICLE 05 : REFERENCES AUX TEXTES GÉNÉRAUX

Le présent marché est soumis aux prescriptions relatives aux marchés publics notamment celles définies par :

- Le règlement relatif aux marchés publics de l'Office National des Aéroports approuvé le 09 Juillet 2014 et la décision de son amendement réf 01/RM/2015 du 02 avril 2015 ;
- Le décret N° 2-14-394 du 6 Chaabane 1437 (13 Mai 2016) approuvant le cahier des clauses administratives générales, applicables aux marchés de travaux exécutés pour le compte de l'Etat ;
- L'arrêté n°1692-23 du 4 hija 1444 (23 juin 2023) relatif à la dématérialisation des procédures, des documents et des pièces relatifs aux marchés publics ;

- Tous les textes législatifs et réglementaires concernant l'emploi et les salaires de la main d'œuvre ;
- Les lois et règlements en vigueur au Maroc à la date de la signature du présent marché.

Bien que non jointes au présent CPS, le titulaire est réputé connaître tous textes ou documents techniques applicables au présent marché. Le titulaire ne peut se prévaloir dans l'exercice de sa mission d'une quelconque ignorance de ces textes et, d'une manière générale, de toute la réglementation intéressant les prestations en question.

ARTICLE 06 : NANTISSEMENT

En cas de nantissement, les dispositions applicables sont celles prévues par la loi n° 112-13 relative au nantissement des marchés publics promulguée par le Dahir n°1-15-05 du 29 rabii II 1436 (19 février 2015).

En vue de l'établissement de l'acte de nantissement, l'ONDA remet au titulaire du marché, sur demande et sans frais, une copie du marché portant la mention « EXEMPLAIRE UNIQUE » dûment signée et indiquant que ladite copie est délivrée en unique exemplaire destiné à former titre pour le nantissement du marché, et ce conformément aux dispositions de l'article 4 de la loi n°112-13 susmentionnée.

Le responsable habilité à fournir au titulaire du marché ainsi qu'au bénéficiaire du nantissement ou de subrogation les renseignements et les états prévus à l'article 8 de la loi n° 112-13 est le Directeur ou la Directrice Général(e) de l'ONDA.

Le Directeur ou la Directrice Général(e) de l'ONDA et/ou toute autre personne désignée par lui/elle sont seul(e)s habilité(e)s à effectuer les paiements au nom de l'ONDA entre les mains du bénéficiaire du nantissement ou de la subrogation, conformément à la législation et à la réglementation en vigueur.

ARTICLE 07 : ENTREE EN VIGUEUR ET APPROBATION

L'entrée en vigueur du présent marché interviendra après son approbation par l'autorité compétente et la notification au titulaire.

ARTICLE 08 : DOMICILE DU TITULAIRE

Le titulaire doit élire son domicile dans les conditions fixées par l'article 20 du C.C.A.G-T.

ARTICLE 09 : RESILIATION

Dans le cas où le titulaire aurait une activité insuffisante ou en cas de la non-exécution des clauses du présent marché, l'Office National Des Aéroports le mettrait en demeure de satisfaire à ses obligations, si la cause qui a provoqué la mise en demeure subsiste, le marché pourra être résilié sans aucune indemnité sous peine d'appliquer les mesures coercitives prévues par les articles 79 et 80 du C.C.A.G-T.

L'ONDA se réserve le droit de résilier le marché dans le cas de modifications importantes ne pouvant être prises en charge dans le cadre du présent marché conformément à la réglementation en vigueur.

ARTICLE 10 : REGLEMENT DES DIFFERENDS

Tout litige entre l'Office National Des Aéroports et le prestataire sera soumis aux tribunaux compétents de Casablanca « MAROC ».

ARTICLE 11 : DROIT APPLICABLE

Le marché sera interprété conformément au droit Marocain.

ARTICLE 12 : FORMALITE D'ENREGISTREMENT

Le titulaire s'engage à présenter le présent marché à la formalité d'enregistrement dans un délai de **30 jours** à compter de la date de la notification de son approbation conformément à la réglementation en vigueur. L'original du marché enregistré sera conservé par l'Office National Des Aéroports.

ARTICLE 13 : CAS DE FORCE MAJEURE

En cas de survenance d'un événement de force majeure, les dispositions applicables sont celles définies par l'article 47 du C.C.A.G.T.

CHAPITRE 2 : CLAUSES TECHNIQUES

N.B : Les éventuels marques commerciales, références au catalogue, appellations, brevets, conception, types, origines ou producteurs particuliers mentionnés dans les clauses techniques sont données à titre indicatif. Le cas échéant, le prestataire peut les substituer par toute autre proposition ayant des caractéristiques équivalentes et qui présentent une performance et qualité égales ou supérieures à celles qui sont exigées.

ARTICLE 14 : MAITRE D'ŒUVRE

Le maître d'œuvre du présent marché est la **Direction des Infrastructures**.

ARTICLE 15 : NORMES

La fourniture et/ou les matières utilisées en exécution du présent marché doivent être conformes aux normes Marocaines ou autres normes applicables au Maroc en vertu d'accords internationaux fixées aux prescriptions et spécifications techniques du présent marché ou à des normes internationales en cas d'absence desdites normes.

ARTICLE 16 : EQUIPE PROJET & MATERIEL NECESSAIRE

Pour l'exécution des travaux définis au présent marché, l'entrepreneur devra disposer de :

1) EQUIPE PROJET :

- **Un (1) chef de projet conducteur des travaux** de formation Ingénieur d'Etat en génie civil à affecter en plein temps et ayant une expérience minimale de 10 ans dans la gestion de projets de complexité similaires et disposant d'une expérience dans la réalisation des chaussées aéronautiques.
- **Un (1) Responsable contrôle qualité et sécurité** de formation ingénieur Qualité, Génie Civil ou équivalent ayant une expérience minimum de 3 ans. En plein temps.
- **Un (1) chef de chantier** ayant un diplôme de Technicien avec une Expérience de 10 ans dans des projets similaires. En plein temps.
- **Un (1) Technicien topographe** ayant une expérience de 10 ans dans des projets similaires, tous les travaux topographiques sont à valider par un géomètre topographe agréé par l'ordre des topographes.
- Cabinet de contrôle qualité externe à la charge du titulaire.

2) MATERIEL DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE DES ENROBES :

- **L'atelier de mise en œuvre des enrobés doit être équipé d'un système de guidage automatique sans optique type Scanner LIDAR ou similaire avec enregistrement d'intensité.**
- **Au moins une (1) centrale d'enrobé** discontinue niveau 2 équipée de filtre anti-poussière et permettant la production de 200 tonnes par heure minimum (**200 T/H au minimum**), qui sera **mobilisée sur chantier**.
- Citernes à bitume d'une capacité de 180 tonnes en nombre suffisant ;
- Quatre (4) porteurs de bitume de 25 tonnes chacun ;
- Deux (2) répondeuses de bitume d'une capacité de 7 tonnes ;

- **Quatre (4) Alimentateurs des enrobés ;**
- **Quatre (4) finisseurs d'enrobés** avec table de pré compactage permettant la mise en œuvre de bandes de **7.5 mètres** de large équipés d'une poutre de nivellement supérieur à 10m équipés d'un système de guidage automatique sans optique.
- **Six (6)** compacteurs tandems de 6 tonnes équipés d'un système de guidage automatique sans optique.
- **Quatre (4)** compacteurs à pneus de 12 tonnes équipés d'un système de guidage automatique sans optique.

Deux (2) raboteuses de 2 m de largeur type Wirtgen avec Level Pro ou équivalent **équipées d'un système de guidage automatique sans optique type Scanner LIDAR ou similaire avec enregistrement d'intensité.**

3) MATERIEL DIVERS

- Deux groupes électrogènes 200kVA chacun ;
- Deux groupes électrogènes de 100 kVa chacun ;
- Des rampes d'éclairage pour le travail de nuit ;
- Un poste de soudure mobile ;
- Un camion de distribution de carburant ;
- Un dispositif de balisage lumineux de la zone des travaux ;
- Un dispositif de balisage de jour de la zone des travaux.

ARTICLE 17 : CARACTERES GENERAUX DES PRIX

Le prix du marché comprend le bénéfice et tous droits, impôts, taxes, frais généraux, faux frais et d'une façon générale toutes les dépenses qui sont la conséquence nécessaire et directe de la prestation objet du marché jusqu'au lieu d'exécution de ladite prestation.

ARTICLE 18 : NATURE DES PRESTATIONS ET REVISION DES PRIX

Le présent marché est un marché de travaux dont les prix seront **révisables** selon la formule suivante :

$$P = P_0 [0.15 + 0.85 (TR5BIS / TR5BIS_0)]$$

P : étant le montant hors taxes révisé des travaux

P₀ : étant le montant initial hors taxes des mêmes travaux

P/P₀ : étant le coefficient de révision des prix.

TR5BIS : est la valeur de l'index global relatif aux travaux de construction ou de renforcement de chaussée avec matériaux traités au liant hydrocarbonés y compris fourniture de liant, du mois de la date de l'exigibilité de la révision.

TR5BIS₀ : est la valeur de l'index global relatif aux des travaux de construction ou de renforcement de chaussée avec matériaux traités au liant hydrocarbonés y compris fourniture de liant considéré au mois de la date limite de remise des offres.

ARTICLE 19 : CAUTIONNEMENT DEFINITIF – RETENUES DE GARANTIE

a) Cautionnement : Le cautionnement définitif est fixé à **Trois pour cent (3%)** du montant initial du présent marché arrondi au dirham supérieur conformément aux dispositions de l'article 15 du C.C.A.G.T.

b) Retenue de garantie : Les Dispositions relatives à la retenue de garantie telles que définies aux articles 16 et 64 du C.C.A.G.T sont seules applicables.

Toutes les cautions présentées sous forme de cautions personnelles et solidaires doivent contenir la mention « à première demande de l'ONDA » et être émises par un organisme marocain agréé.

ARTICLE 20 : DELAI D'EXECUTION DU MARCHE

Le délai global d'exécution du présent marché est fixé à **douze (12) mois** à compter de la date de l'ordre de service prescrivant le commencement des travaux.

ARTICLE 21 : RECEPTION PROVISOIRE DES TRAVAUX

La réception provisoire des travaux sera signée par les **responsables habilités de l'ONDA** conformément aux dispositions définies par l'article 73 du C.C.A.G.T.

ARTICLE 22 : DELAI DE GARANTIE

Le délai de garantie est fixé à **douze (12) mois** à compter de la date de la réception provisoire. Durant la période de garantie, l'Entrepreneur est soumis aux dispositions arrêtées par l'article 75 du C.C.A.G.T.

ARTICLE 23 : RECEPTION DEFINITIVE DES TRAVAUX.

La réception définitive des travaux sera prononcée **douze (12) mois** à compter de la date de la réception provisoire et signée par les **responsables habilités de l'ONDA** conformément aux dispositions définies par l'article 76 du C.C.A.G.T.

ARTICLE 24 : MODE DE PAIEMENT

L'ONDA se libérera des sommes dues en exécution du présent marché en faisant donner crédit au compte ouvert au nom du prestataire indiqué sur l'acte d'engagement.

Le paiement des sommes dues est effectué dans un délai maximum de **quatre-vingt-dix jours (90)** à compter de la date de réception des prestations demandées sur présentation de factures en cinq (5) exemplaires.

Dispositions relatives à la facturation :

- Les factures doivent être émises au plus tard le dernier jour du mois de la réalisation des prestations objet du présent marché.
- Les factures doivent se conformer aux dispositions réglementaires notamment les articles 145 alinéa III et 146 du Code Général des Impôts Marocain en vigueur.
- Les factures doivent porter les dates de leur établissement.

- En cas de remise tardive de la facture générant ainsi une sanction pécuniaire, au profit du Trésor, à l'encontre de l'ONDA, le montant de ladite sanction pécuniaire sera déduit, le cas échéant, à l'identique des sommes dues au prestataire.

ARTICLE 25 : PENALITES POUR RETARD

A défaut par l'Entrepreneur d'avoir exécuté à temps le marché ou d'avoir respecté tout planning ou délai prévu par le présent marché, il lui sera appliqué sans préjudice de l'application des mesures prévues par les articles 79 et 80 du CCAGT, une pénalité de **cinq pour mille (05‰)** du montant initial du marché, éventuellement majoré par les montants correspondants aux travaux supplémentaires et à l'augmentation dans la masse des travaux, par jour de retard,

- 1- En cas de retard dans l'exécution des travaux :** Par application de l'article 65 du CCAGT la pénalité est plafonnée à huit pour **Cent (8 %)** du montant initial du marché, éventuellement majoré par les montants correspondants aux travaux supplémentaires et à l'augmentation dans la masse des travaux ; au-delà de ce plafond, l'O.N.D.A. se réserve le droit de procéder à la résiliation du marché sans préjudice des mesures coercitives prévues par les articles 79 et 80 C.C.A.G.T.
- 2- En cas de retard dans la remise des documents ou rapports ou pour défaut de réalisation de certaines de ses obligations :** Par application de l'article 66 du CCAGT la pénalité est plafonnée à **deux pour cent (2 %)** du montant initial du marché éventuellement majoré par les montants correspondants aux travaux supplémentaires et à l'augmentation dans la masse des travaux.

Les sommes concernant les pénalités seront déduites des décomptes de l'entrepreneur sans qu'il ne soit nécessaire d'une mise en demeure préalable.

ARTICLE 26 : AGREMENT DU PERSONNEL EMPLOYE SUR L'AEROPORT

L'Entrepreneur sera tenu de respecter les règles de protection du secret, d'exécuter les avis et de soumettre tout son personnel au contrôle du service de sécurité de l'Aéroport.

Dix (10) jours calendaires à dater du lendemain de la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux et avant tout commencement, il devra remettre au service de sécurité de l'Aéroport les demandes d'enquêtes réglementaires pour son personnel de direction et la liste du personnel pour contrôle.

En outre, l'Entrepreneur est personnellement responsable de la conservation des plans, croquis d'exécution et documents divers qui lui seront remis par l'**Office National Des Aéroports**, en vue de l'exécution des travaux ou pour toutes autres causes.

L'Entrepreneur devra conserver le secret absolu non seulement sur l'ensemble des documents qui lui seront communiqués, mais aussi sur les faits ou renseignements, qui seraient occasionnellement portés à sa connaissance en raison de l'exécution des travaux.

ARTICLE 27 : PRESENCE DE L'ENTREPRENEUR SUR LES LIEUX DES TRAVAUX

En ce qui concerne la présence de l'Entrepreneur sur les lieux des travaux, celui-ci doit se conformer aux conditions fixées par l'article 21 du C.C.A.G.T.

ARTICLE 28 : SUJETIONS RESULTANT DE L'EXECUTION SIMULTANEE DE TRAVAUX INTERESSANT LES DIFFERENTS CORPS D'ETAT ET ENTREPRISES VOISINES

L'entrepreneur ne pourra présenter aucune réclamation en raison de l'exécution simultanée de travaux par d'autres corps d'état ou de gênes éventuelles qui pourraient en résulter pour ses propres travaux.

Il devra au contraire, faciliter, dans toute la mesure du possible, la tâche aux autres entreprises et faire tous ses efforts dans le sens d'une bonne coordination de l'ensemble des corps d'état. L'entrepreneur ne pourra pas non plus présenter de réclamation pour les sujétions qui pourraient lui être imposées par l'exécution simultanée d'autres travaux dans le voisinage.

ARTICLE 29 : ORGANISATION ET POLICE DE CHANTIER

L'entrepreneur est tenu de respecter les consignes et ordres qui lui sont donnés par le maître d'œuvre pour la police de chantier ; il assure à ses frais l'exécution des mesures prescrites par les autorités compétentes et demeure responsable de tous les dommages résultant du mode d'organisation du chantier et ce conformément à l'article 28 du C.C.A.G.T.

ARTICLE 30 : SUJETIONS POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX

1. CONTRAINTES AERONAUTIQUES – PLANNING

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que l'activité aéronautique **ne sera pas interrompue durant la période des travaux.**

En dehors des créneaux horaires d'utilisation des aires aéronautiques par les compagnies aériennes, la piste sera fermée pour permettre la réalisation des travaux.

Ces mesures d'exploitation imposent donc à l'entreprise une organisation et une réalisation des travaux telles que la piste soit utilisable par les aéronefs après chaque période de travaux.

Le planning des vols indicatif sera remis à l'entrepreneur par l'Aéroport avant le démarrage des travaux.

Pour l'ensemble des vols, la bande de piste devra être dégagée et sans obstacles avec un préavis minimum de 30 min.

Avant tous travaux l'entrepreneur présentera au du Maître d'œuvre un planning détaillé des travaux présentant **le phasage des travaux**. Ce planning sera complété par des plannings prévisionnels successifs, établis pour les fermetures et réouvertures successives de l'aéroport en fonction des vols réguliers.

Un modèle de fiches d'ouverture et de fermeture sera établi par l'entreprise et validé par le Maître d'œuvre. La réouverture de l'aéroport ne peut se faire qu'après visite sur site et accord de l'exploitant.

L'entreprise supportera les frais liés au retard dans une réouverture de l'aérodrome aux vols commerciaux engendrant des pertes d'exploitation des compagnies. Celles-ci présenteront au Maître d'œuvre une facture détaillée et justifiée. Les frais correspondants seront retenus sur les sommes dues à l'entreprise.

L'entrepreneur soumettra au visa du Maître d'œuvre, le programme d'exécution des travaux en précisant les matériels et méthodes employés

Pour des raisons d'exploitation aérienne, le Maître d'œuvre pourra être amené à présenter des aménagements à ce calendrier.

Ce planning sera détaillé par phases de réalisation et devra comporter au minimum les éléments suivants

- Calendrier d'approvisionnement des différents composants ;
- Calendrier et phasage des travaux de terrassements ;
- Calendrier et phasage des travaux d'enrobés ;
- Calendrier et phasage des travaux de balisage diurne.

Ce document lui sera retourné revêtu du visa du Maître d'œuvre et accompagné, s'il y a lieu de ses observations dans un délai de **5 jours**.

Les rectifications qui seraient demandées à l'entrepreneur devront alors être faites dans le nouveau délai qui lui sera imparti.

A chaque mouvement d'aéronef et/ou sur simple demande du contrôleur aérien ou du Maître d'œuvre, les engins, le matériel et le personnel devront systématiquement évacuer la bande de piste, soit à une distance minimale de 75 m de l'axe de piste et de 60 m des extrémités de piste. Des contraintes supplémentaires liées aux servitudes de dégagement seront également à respecter hors de la bande de piste.

Aucune marche, merlon ou autre obstacle ne seront autorisés dans la bande de piste.

2. PHASAGE DES TRAVAUX

A la fin de chaque nuit de travaux, le balisage diurne de la nuit précédente devra être réalisé (délai de 24h). De plus, sur chaque seuil à l'ouverture de la piste, au minimum les marques de seuil ou les marques de point cible devront être apposées.

Le phasage détaillé des travaux envisagés par l'entreprise devra être validé par le Maître d'œuvre.

3. REMISE EN ETAT QUOTIDIENNE DES ZONES DE TRAVAUX

Pendant toute la période des travaux, l'entreprise doit s'assurer de la bonne utilisation de la piste.

L'entreprise devra impérativement nettoyer si nécessaire les chaussées aéronautiques pour supprimer toute trace d'imprégnation ou de couche d'imprégnation non recouvertes et éliminer tout résidu d'enrobé afin d'éviter le collage de produits bitumineux sur les roues et train d'atterrissage des aéronefs. Aucun matériau ne devra rester en tas sur la bande aménagée.

Les travaux situés sur les accotements ne devront pas présenter d'obstacle important (marche inférieure à 5 cm, absence de trous, nivellement soigné) en cas de sortie de piste d'un appareil.

Les engins travaillant aux abords de la piste devront pouvoir être évacués à une distance de **75 m de l'axe** de piste immédiatement en cas de nécessité sur simple demande du Maître d'œuvre, du contrôle aérien ou en cas de mouvement d'aéronef.

Lors des créneaux horaires de chantier et hors de ces créneaux horaires, la circulation et le stationnement des engins de chantier devront impérativement respecter les prescriptions définies par le Maître d'œuvre préalablement au commencement de travaux ou en cours de chantier, eu égard aux contraintes de servitudes de dégagement aéronautique.

Avant chaque ouverture de piste, la bande de piste (150 m de large et 60 m de part et d'autre des extrémités de piste) doit être nivelée. Une marche de maximum 5 cm sera tolérée après le nivellement. Les pentes transversales de la bande de piste sont limitées à 2,5% et les pentes longitudinales à 1,75% dans la mesure de l'exécutable.

4. ACCES ET CIRCULATION A L'INTERIEUR DE L'AERODROME

Seuls les engins et véhicules de chantier nécessaires aux travaux seront admis dans la zone des travaux.

L'Entrepreneur sera tenu de se conformer aux directives du directeur de l'aéroport et du Maître d'œuvre pour ce qui concerne notamment :

- Les accès aux aires de travaux situées à l'intérieur des emprises de l'aérodrome,
- Les circulations des engins et du personnel sur l'aérodrome,
- Le déplacement ou l'évacuation des engins et du personnel lors des mouvements des aéronefs.

Les travaux seront à réaliser dans les servitudes aéronautiques. Cette zone étant sous clairance radio, l'entreprise devra suivre une formation avant d'accéder au site. L'entreprise titulaire devra rester en clairance radio durant ses travaux avec le prestataire de surveillance aérienne en charge de la circulation aérienne aux abords de l'aérodrome. **La fourniture des radios portatives (fréquences aéronautiques – aérodrome Mohammed 5) nécessaires à la réalisation des travaux est à la charge de l'entreprise.**

Le titulaire devra ensuite effectuer les demandes de titre de circulation aéronautique des personnes appelées à intervenir sur la plateforme dans le cadre de ces travaux. Il fournira pour chacune d'eux une fiche signalétique afin de lancer la procédure de délivrance des éventuels badges de circulation (formulaire à remplir avec identité, copie de pièce d'identité, soit carte, soit passeport, une photo d'identité). Ce document est destiné au service de contrôle qui établira les badges réglementaires dont le port est obligatoire en permanence dans les zones côté piste de l'aérodrome. Une formation sûreté ainsi qu'une sensibilisation à la sécurité aéronautique devra être dispensé pour les détenteurs de badge (environ une demi-journée). Les chefs d'équipe devront impérativement disposer d'une habilitation radio pour travailler sur les aires de manœuvre.

Ces formations sont gratuites et dispensées avant les travaux par un agent de la plateforme (environ une demi-journée)

5. PROTECTION DES PERSONNES ET AERONEFS

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer au voisinage des travaux la protection des personnes, des véhicules et des aéronefs en stationnement ou en mouvement sur l'aérodrome.

6. SUJETIONS DE CHANTIER

Le chantier se déroule **sur un aéroport en activité**, recevant un trafic et les travaux doivent s'effectuer en conséquence en conformité avec les règles de sécurité établies par l'OACI.

Il est rappelé en particulier que les normes relatives au dégagement d'obstacles, pour ce qui concerne la présence d'engins ou de tous obstacles à caractère temporaire créés par le chantier.

L'entrepreneur devra disposer d'au moins un véhicule, identifiable de jour et de nuit, selon les normes, et équipé d'une liaison VHF permanente avec la tour de contrôle.

Dans la mesure où le chantier est susceptible de s'effectuer simultanément sur plusieurs zones dans l'emprise de l'aéroport, sur chacune de ces zones le personnel devra être en veille radio permanente.

L'entrepreneur et ses sous-traitants doivent absolument maintenir la propreté des chaussées aéronautiques et mettre en place des moyens nécessaires pour se garantir contre la présence d'objets divers, tels que pierre, outils, etc... susceptibles d'endommager les avions.

Des instructions particulières relatives à la conduite du chantier (modalités d'accès, identification des véhicules et du personnel, procédures de coordination avec la tour, dégagement du chantier pendant les mouvements d'aéronefs, horaires de chantier, etc...) seront définies le moment venu entre le Maître d'œuvre et l'entrepreneur. L'entrepreneur reconnaît accepter par avance toutes sujétions de chantier susceptibles de découler de ces instructions particulières, sans pour autant que lesdites sujétions puissent donner lieu de sa part à quelques réclamations, demande de compensation ou d'indemnités ou demande d'extension des délais.

L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation eu égard aux sujétions ou de la gêne qu'entraînerait pour lui l'exécution de travaux extérieurs aux travaux dont il a la charge, pour autant que cela ne nuise pas à l'exécution de ses travaux propres. Dans le cas contraire, il sera tenu d'en informer le Maître d'œuvre qui prendra toutes mesures appropriées.

7. JOURNAL DE CHANTIER

L'entrepreneur tiendra quotidiennement un journal de chantier qui relate succinctement :

- Les conditions atmosphériques constatées,
- Les avancements,
- Les quantités de travaux de diverses natures effectuées,
- Les incidents de chantier,
- Le personnel employé et sa qualification,
- Les matériels utilisés,
- Les durées et les causes des arrêts de chantier,
- Les travaux à entreprendre dont la rémunération n'est pas prévue dans le bordereau des prix, et tout événement susceptible de donner lieu à réclamation de la part de l'entrepreneur.

Chaque jour et en fin de journée, l'entreprise transmettra au Maître d'œuvre une copie de cette synthèse journalière.

A la fin de chaque réunion de chantier, l'entreprise transmettra au Maître d'œuvre une copie récapitulative des éléments contenus dans ce journal.

8. ELIMINATION DES VENUES D'EAU

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité d'éliminer les venues d'eau en cours de travaux.

L'entrepreneur est tenu, tout au long du chantier, d'éviter que les eaux superficielles n'endommagent les profils ou ne modifient de manière défavorable la qualité des matériaux de remblais ainsi que la portance de la plate-forme.

Au minimum, l'entrepreneur devra permettre l'écoulement gravitaire des eaux :

- Sur les zones d'extraction de remblais,
- Sur les zones de stockage des matériaux,
- Sur les zones à remblayer ou à décaisser,

Au moyen de fossés si cela est nécessaire ou tout autre aménagement, sous condition d'approbation du Maître d'œuvre.

9. INSTALLATION DE CHANTIER

Le projet des installations de chantier sur lesquels figureront :

- L'implantation, l'installation et l'aménagement du laboratoire de chantier et des bureaux de l'entreprise,
- L'implantation de la centrale d'enrobés et des aires de granulats,
- L'implantation de la bascule de pesée,
- L'organisation des circulations sur l'aire de stockage et de fabrication,
- Le raccordement en eau et en électricité pour le laboratoire du Maître d'œuvre,
- Les installations de lavage, de distribution de carburant.

Les installations générales de chantier comprennent :

- Les installations et moyens mis à la disposition du Maître d'œuvre,
- Les divers bâtiments nécessaires au personnel et au matériel (bureau, salle de réunion, sanitaires, laboratoire de chantier),
- Les voies de circulation et les zones de stationnement des véhicules sur l'aire de stockage et de fabrication,
- L'installation de la centrale à enrobé y compris les frais liés à l'éventuelle location du terrain, de gardiennage et d'entretien,
- Les installations de lavage, de distribution de carburant,
- La bascule de pesée,
- La signalisation fixe du chantier,
- Les réseaux d'alimentation en eau et en électricité,
- Le réseau d'assainissement,
- La mise en place d'une clôture ;
- Une liaison radio couvrant tout le chantier et notamment une liaison entre la centrale de fabrication et les ateliers de mise en œuvre.

La garde des installations est à la charge de l'Entrepreneur y compris dans l'emprise de l'aérodrome.

En fin de travaux, les parties de l'aire de stockage et de fabrication ayant servies aux installations de chantier devront être remises en état. En particulier, tous les déchets seront évacués en dépôt définitif extérieur au chantier, à la charge de l'Entrepreneur.

La surface nécessaire aux installations de chantier est déterminée par l'entreprise. Elle doit être compatible avec les quantités de matériaux à stocker et avec le matériel et les locaux à installer, conformément aux clauses des chapitres suivants.

La zone des installations de chantier devra être suffisamment vaste pour permettre une circulation aisée des engins de chantier entre les différentes installations et les divers stockages.

L'entrepreneur fera son affaire des travaux de terrassement, de création de fossés et de chaussée éventuellement nécessaires pour assurer en toute circonstance l'évacuation des eaux de pluie et la circulation des engins de chantier.

Il devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter les conséquences d'un accident susceptible de polluer l'environnement (effluents de gazole, de liant etc.).

L'installation devra se situer hors servitudes aéronautiques et radio.

Le projet d'installation de chantier est détaillé dans le Chapitre II du présent CPS

ARTICLE 31 : CONSISTANCE ET MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.

A. NATURE DES TRAVAUX A EFFECTUER

Les prestations du présent projet consistent en :

- Mise en conformité des pentes des postes de stationnement,
- Renforcement des postes de postes de stationnement,
- Construction neuve de la voie de service,
- Démolition du corps de chaussée existante,
- Application du parcage du parking,
- Protection des réseaux existant,

Le présent CPS définit les spécifications techniques à appliquer pour la réalisation des **Travaux de mise à niveau du parking avions au niveau de l'Aéroport Casablanca Mohammed V**

1. PRESENTATIONS PRINCIPALES COMPRISES DANS LE MARCHE

Les travaux comprennent principalement :

- Le rabotage et reprofilage des postes de parking avions B11 à B14, C23 à C26 et J11 à J15 et voie de service adjacente ;
- Le renforcement des postes de parking avion B11 à B14, C23 à C26 en BBME 0/10 (7cm) et voie de service adjacente ;
- Le renforcement des postes de parking avion J11 à J14 en EME 0/14 (10cm) + BBME 0/10 (5cm) ;
- La démolition des postes de parking avion D1 à D15 et la voie de service associé ;
- Construction neuve d'une voie de service coté parking Juliette,
- La reconstruction neuve des postes de parking avion D1 à D15 en GNA, EME et BBME ;
- Les travaux de drainage des eaux pluviales (Construction des ouvrages buses, fossés en terre...) ;
- Travaux de balisage diurne.
- Application d'une couche anti-kérosène

2. PRESENTATIONS ANNEXES COMPRISE DANS LE MARCHE

- La réalisation d'un relevé 3D par scanner laser 3D dynamique pour les chaussées aéronautiques avant et après réalisation des travaux par un géomètre agréé par l'ordre des ingénieurs géomètres topographes et validés par l'ONDA ;
- La réalisation de l'essai de l'uni longitudinale et le coefficient de frottement pour la piste après achèvement des travaux

3. LIGNES DE PROFILS DE REFERENCE

L'origine (PM0) de l'axe de référence de la piste se situe en extrémité du seuil « 28 ».

Les cotes de nivellement sont rattachées au Nivellement Général de Nador dont les bornes sont implantées sur l'aéroport MOHAMMED 5.

Le géomètre se rapprochera des services de L'Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie (ANCFCC) de la région Casablanca - Settat pour obtenir des informations sur les points connus de la zone et en informera le Maître d'œuvre avant le début des travaux.

Les profils de références, espacés de 10 m, sont levés de manière contradictoire avant le début du chantier aux frais de l'entrepreneur. L'origine des profils coïncidera avec l'origine de l'axe de référence défini ci-dessus.

Les quantités réglées au mètre seront évaluées contradictoirement, aux frais de l'entreprise, par réalisation d'un levé avant et après chaque prestation à mètre.

B. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les prestations objet du présent marché comprennent l'exécution des travaux énumérés ci-dessous.

Cette liste est donnée à titre indicatif et non limitatif.

1. INSTALLATION DE CHANTIER

Avant tout commencement de travaux, l'entrepreneur devra s'assurer de la présence ou non de réseaux (balisage lumineux). Tous dommages qui surviendraient aux installations pendant les travaux seront pris en charge par l'entrepreneur.

En vue de la réalisation des travaux, il sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre l'ensemble des dispositions prises pour l'installation générale de son chantier.

La surveillance et le gardiennage de ces installations sont à la charge de l'entreprise y compris dans l'emprise de l'aérodrome.

- Les études relatives à l'organisation et au pilotage du chantier,
- L'aménagement et remise en état des plateformes nécessaires aux installations générales de chantier,
- La clôture et le gardiennage des installations de chantier,
- L'aménagement et remise en état d'aires de stockage des matériaux,
- L'aménagement, la réparation et l'entretien des itinéraires d'accès au chantier pour les transports de matériaux,
- La Signalisation générale du chantier ;
- La fourniture et l'installation des panneaux de chantier pour information. Les maquettes correspondantes seront soumises à la validation du MOE durant la période préparatoire et l'installation sera assurée avant tout commencement des travaux ;
- L'établissement de Programme de Gestion environnementale (PGE) ;
- L'établissement de Plan de protection de l'environnement du Site (PPES) ;
- L'établissement du plan d'hygiène et de sécurité ;
- Les dispositions de tout ordre, en vue d'assurer l'hygiène et la sécurité des chantiers.
- La réalisation et l'interprétation de toutes les prestations relatives aux contrôles telles qu'elles résultent du plan d'assurance qualité et des dispositions du CPS à la charge de l'entrepreneur.
- L'établissement du dossier de récolement.

2. IMPLANTATION DES OUVRAGES

a. Implantation et piquetage

Avant tout début d'exécution des travaux l'entrepreneur doit réaliser un relevé 3D par scanner laser 3D dynamique pour les chaussées aéronautiques avant et après réalisation des travaux par un géomètre agréé par l'ordre des ingénieurs géomètres topographes et validés par l'ONDA ;

b. Contrôle du piquetage

Pendant toute la durée des travaux l'Entrepreneur doit contrôler la présence du piquetage et son exactitude.

Il doit procéder à son rétablissement en cas de disparition

3. TRAVAUX PREALABLES AUX TERRASSEMENTS

L'Entrepreneur présentera dans le SOPAQ la composition de l'atelier de terrassements.

Avant tout mouvement de terre, on procédera, sur les surfaces concernées par les terrassements **au nettoyage du terrain de l'emprise des travaux**,

L'entrepreneur proposera un projet de mouvement des terres et le soumettra au visa du Maître d'œuvre. Ce projet devra tenir compte des conditions d'utilisation des sols fixées conformément avec le présent CPS, et des contraintes particulières au chantier figurant dans le marché.

S'il apparaît au cours de l'exécution des travaux que la nature ou l'état des sols provenant du déblai ou de l'emprunt est incompatible avec le mouvement des terres contractuel ou visé par le Maître d'œuvre, l'entrepreneur doit en informer ce dernier immédiatement et lui soumettre des propositions de modifications.

4. TRAVAUX DE TERRASSEMENT, DE NIVELEMENT ET D'ASSAINISSEMENT :

a) Décapage de la terre végétale des bandes

Elle sera mise en dépôt provisoire et stockée hors bande de piste dans de bonnes conditions de conservation en vue de sa réutilisation dans l'emprise du projet.

Les conditions de stockage seront les suivantes :

- Hauteur maximale des dépôts : 2 m,
- Entretien des dépôts : destruction de la végétation indésirable par désherbants totaux ou sélectifs à soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre avant toute utilisation.

b) Déblais

Les déblais correspondent à l'ensemble des excavations nécessaires à la réalisation des modelages des bandes de la piste et les infrastructures associés.

Le Maître d'œuvre conserve la prérogative de refuser tel atelier de production ou tel procédé qui ne donnerait pas satisfaction, tant du point de vue de la qualité que du point de vue de la sécurité.

i. Epuisements et écoulements des eaux

❖ Prescriptions avant déblaiement

Préalablement aux opérations de déblais, l'entrepreneur devra exécuter à sa charge, les travaux d'assainissements, définitifs ou provisoires, nécessaires à la bonne exécution des travaux : captage des écoulements naturels, des eaux internes et des eaux de pluies et évacuation vers des fossés existants. Il sera ensuite tenu de les entretenir durant toute la période de réalisation des déblais.

Les raccordements et, plus généralement tous les exutoires de ces ouvrages seront soumis au préalable à l'approbation du Maître d'œuvre.

❖ Prescriptions en cours de déblaiement

En outre, l'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine et quelle qu'en soit la quantité.

Il sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime des eaux de surface ou des eaux profondes. Il assurera également sous sa responsabilité l'évacuation des eaux de toute origine, depuis le chantier jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues. Ces obligations comprennent la construction et l'entretien des ouvrages d'évacuation des eaux, la surveillance et la remise en état des lieux.

Il devra plus particulièrement :

- Maintenir en cours de travaux une pente transversale égale à 4 % à la surface des parties terrassées et exécuter en temps utile les différents dispositifs provisoires ou définitifs, de collecte et d'évacuation des eaux superficielles,
- Nivelier et fermer la plate-forme des terrassements à chaque arrêt de chantier,
- Soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre à en cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congé - intempéries - pannes).

Tous les frais engagés par l'entreprise pour assurer l'épuisement (y compris par pompage ou rabattement) et l'écoulement de l'eau sont réputés compris dans les prix unitaires ou forfaitaires du marché.

ii. Gestion des produits issus des déblais

Les produits issus des opérations de déblais seront mis en remblais techniques avec éventuellement dépôt provisoire dans une zone comprise dans les emprises du chantier et agréée par le Maître d'œuvre.

L'assiette des dépôts provisoires devra impérativement avoir été décapée et assainie avant toute mise en dépôt.

Les matériaux mis en dépôts provisoires pourront être stockés séparément si leurs caractéristiques le justifient.

Les dépôts provisoires devront être conçus en fonction du mode de reprise. Les matériaux seront compactés si leur réutilisation le nécessite.

L'entrepreneur est tenu de réaliser et d'entretenir, en vue de la reprise ultérieure, les pistes et voies d'accès aux dépôts provisoires.

c) Remblais

Les talus des accotements auront des pentes réglées à maximum 5%.

i. Réglage et compactage de l'assise des ouvrages

Le réglage et le compactage de l'assise des remblais doivent suivre immédiatement le décapage, le remplissage des purges.

Le compactage sera réalisé sur une épaisseur maximale de trente (30) centimètres.

ii. Epuisements et écoulements des eaux

❖ Drainage et assainissement du sol support

Les sols supports devront faire l'objet d'une préparation spéciale dont le but est d'éviter la mise en charge des eaux interstitielles dans lesdits sols supports. L'entrepreneur devra donc, préalablement aux opérations de remblais, exécuter des travaux d'assainissements définitifs (prévus au projet) ou provisoires (à sa charge) qui permettront le captage des écoulements naturels, des eaux de pluies et des eaux internes afin d'assainir les sols supports. Il sera ensuite tenu de les entretenir durant toute la période de réalisation des remblais.

❖ Protection des ouvrages

En outre, l'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine. Il sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime des eaux de surface ou des eaux profondes. Il assurera également sous sa responsabilité l'évacuation des eaux de toute origine, depuis le chantier jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues. Ces obligations comprennent la construction et l'entretien des ouvrages d'évacuation des eaux, la surveillance et la remise en état des lieux.

Il devra plus particulièrement :

- Maintenir en cours de travaux une pente transversale égale à 4 % à la surface des parties terrassées et exécuter en temps utile les différents dispositifs provisoires ou définitifs, de collecte et d'évacuation des eaux superficielles,
- Nivelier et fermer la plate-forme des terrassements en cas d'arrêt de chantier,
- Soumettre au visa du Maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre à en cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congé - intempéries - pannes).

Tous les frais engagés par l'entreprise pour assurer l'épuisement (y compris par pompage ou rabattement) et l'écoulement de l'eau sont réputés compris dans les prix unitaires ou forfaitaires du marché.

5. TRAVAUX DE CHAUSSEE

Le corps de chaussées à structure souple à mettre en œuvre sont défini comme suit :

a) RENFORCEMENT DES POSTES DE STATIONNEMENT (J, C et B)

- Le reprofilage ponctuel en Béton bitumineux (BBSG 0/10) d'une épaisseur moyenne de 5cm.
- Le renforcement des postes de parking avion B11 à B14, C23 à C26 et J15 en BBME 0/10 (7cm).
- Le renforcement des postes de parking avion J11 à J14 en EME 0/14 (10cm) + BBME 0/10 (5cm) ;

Les travaux seront réalisés comme suit :

- Rabotage ponctuel de la chaussée existante ;
- Mise en œuvre d'une couche d'accrochage en émulsion 65% en raison de 350g/m² résiduel.
- Mise en œuvre de la couche de reprofilage en Béton bitumineux (BBSG 0/10) ;
- Mise en œuvre d'une couche d'accrochage à base de bitume modifié dosé à 65% en raison de 350g/m² résiduel ;
- Mise en œuvre de la couche de roulement en BBME 0/10.

b) CONSTRUCTION DES POSTES DE STATIONNEMENT (D)

- La démolition des corps de chaussée en structures souple et rigide ;
- Nivellement et compactage du fond de forme de la chaussée ;
- La mise en œuvre d'une Couche de base en grave non traitée type A (GNA 0/31,5) ;
- Mise en œuvre d'une couche d'imprégnation en émulsion 55% en raison de 1500g/m².
- Mise en œuvre d'une couche de base en EME 0/14 sur 9 cm d'épaisseur ;
- Mise en œuvre d'une couche d'accrochage à base de bitume modifié dosé à 65% en raison de 350g/m² résiduel ;
- Mise en œuvre de la couche de roulement en BBME 0/10.

6. BALISAGE DIURNE

Le Marché comprend la fourniture et la mise en œuvre du balisage diurne au niveau de la section à renforcer suivant les plans fournis par l'entrepreneur et validés par maître d'œuvre. Les plans définitifs seront fournis en phase travaux par le Maître d'œuvre.

7. NETTOYAGE DE CHAUSSEE AERONAUTIQUE :

Avant la mise en place de la nouvelle couche de roulement en béton bitumineux sur l'ensemble des chaussées aéronautiques, l'entreprise devra procéder au nettoyage et au balayage des bords de chaussées recouverts par la végétation et des dépôts de fine. L'entreprise devra éliminer la végétation existante et toutes salissures sur la couche de roulement actuelle avant mise en œuvre de la nouvelle de roulement en béton bitumineux BBME. L'élimination de la végétation se fera par tout moyen à la convenance de l'entreprise, soumis à l'accord du Maître d'œuvre.

C. PROGRAMME DES TRAVAUX

1. TERRASSEMENT :

Pour les travaux de terrassement et d'assainissement, se référer aux plans d'exécution préparés par l'entreprise.

2. CHAUSSEE :

Pour les travaux de renforcement de la chaussée et les accotements, les structures de renforcement et de restructuration sont données par le programme suivant :

Aires aéronautiques	Structure de chaussée
PARKING	
PARKING J11 – J14	10EME + 5BBME
PARKING B11 – B14 et C23 – C26 & J15	7BBME
PARKING D1 – D15	30GNF+30GNA+9EME+7BBME
VOIE DE SERVICE	
VOIE DE SERVICE J	30GNA+7EME+6BBME
VOIE DE SERVICE B et C	6BBME
VOIE DE SERVICE D	30GNA+7EME+6BBME
VOIE DE DESSERTE	
Voie de desserte parking D	6EME+5BBME

Voie de desserte centrale	7EME+5BBME
---------------------------	-------------------

Les zones dimensions sont données à titre indicatif.

L'épaisseur de rabotage sera définie sur chantier en fonction de l'état du support raboté et de l'état de l'interface entre les couches bitumineuses.

NOTA :

- Les sections nécessitant une reprise du corps de la chaussée, les largeurs et les épaisseurs des traitements, seront ajustées avant le démarrage et durant l'exécution des travaux. Cet éventuel ajustement sera considéré comme simple modification dans la masse des travaux et ne donnera lieu à aucune rémunération supplémentaire ou augmentation du délai des travaux.

L'entrepreneur doit tenir compte, dans sa programmation, des contraintes liées à l'exploitation : arrêts répétitifs suite aux contraintes de trafic aérien ...etc.

ARTICLE 32 : ORGANISATION ET PREPARATION DES TRAVAUX

1. CONDUITE DES TRAVAUX

L'Entrepreneur devra organiser son chantier de façon à ne pas interrompre la navigation aérienne.

L'Entrepreneur devra mettre en œuvre des moyens matériels et un personnel suffisant pour assurer un avancement des travaux compatible avec les délais fixés par le présent CPS.

Le MOE pourra prescrire à l'Entrepreneur toutes mesures propres à assurer le respect des délais contractuelles sans que les dépenses supplémentaires de matériel ou de main d'œuvre n'ouvrent droit, pour l'Entrepreneur, à aucune indemnité ou prix supplémentaire.

2. DIRECTION ET COORDINATION DES TRAVAUX

L'Entrepreneur devra surveiller personnellement les travaux de façon suivie et devra, en application des prescriptions du présent CPS. Maintenir en permanence sur le chantier, un Directeur du projet qui sera soumis à l'agrément du MOE.

Le Directeur du projet sera habilité à recevoir valablement tous les ordres de services ou instructions, accepter les constats, et d'une manière générale, assurer les relations avec le MOE comme s'il s'agissait de l'Entrepreneur lui-même.

3. JOURNAL DE CHANTIER

Le journal, dont le modèle sera présenté à l'agrément du MOE, sera en permanence sur le chantier et sera disponible pour inspection par tout représentant désigné par MOE.

Sur ce journal seront consignés, chaque jour :

- Les opérations administratives relatives à l'exécution et au règlement du marché, telles que notification d'ordre de service, etc...
- Les conditions atmosphériques constatées (précipitations, vent, température, niveau des eaux, niveau de la neige, etc....) ;
- Les modifications des horaires de travail ;
- Nombre et état du matériel de chantier

- Le nombre et la catégorie des ouvriers employés sur le chantier, les arrivées et départs du personnel, ainsi que l'effectif cumulé à la fin de la journée y compris la main d'œuvre de la sous-traitante ;
- Les incidents (jour et nuit) ou détails représentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages ou de la durée réelle des travaux ;
- Les observations faites et les prescriptions imposées à l'Entreprise ;
- Les travaux exécutés, leurs natures et leurs localisations ;
- L'état d'avancement des travaux de différentes natures, terrassements, chaussées, ouvrages, etc...
- Les opérations de contrôle ou de réception dont l'inscription est explicitement prévue au présent cahier ;
- Toutes demandes, suggestions et remarques faites par l'entrepreneur ou MOE. D au cours des visites de chantier.

D'une façon générale, toutes observations ayant une incidence sur le déroulement des travaux.

Les mentions portées sur le journal de chantier sont recevables dans la limite des attributions des signataires et ne peuvent se substituer aux ordres de service que s'il en est ainsi disposé au marché négocié issu du présent appel. Il est placé sous la garde de l'équipe d'assistance technique et remis au MOE en fin de chantier.

A ce journal, sera annexé chaque jour un compte-rendu détaillé établi par un représentant de l'Entreprise spécialement désigné, sur lequel seront indiqués, par poste de travail, les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel présent sur le chantier et son temps de marche, la durée et la cause des arrêts de chantier, l'évaluation des quantités de travaux effectuées chaque jour,

Le journal de chantier sera signé, chaque jour, par les représentants de l'Entreprise et du MOE.

4. REUNION DE CHANTIER

L'entrepreneur ou son représentant est tenu de se rendre personnellement aux convocations du MOE et d'accompagner les représentants de ce dernier sur les chantiers lors des visites périodiques et de leur donner les explications sur les travaux. La périodicité des visites est fixée par le MOE. Ce dernier pourra dans les mêmes conditions fixer toute visite exceptionnellement sous préavis de vingt-quatre heures.

Il sera dressé, pour chaque réunion, un procès-verbal - Plan d'actions qui sera contresigné par le MOE et l'entrepreneur en fin de séance, les actions décidées en réunion seront annexées au PV en tant que Plan d'actions. L'état de réalisation du plan d'actions sera vérifié de réunion en réunion.

Dans le cas où l'entrepreneur est absent ou refuse de contresigner le procès-verbal, celui-ci lui est notifié par ordre de service. Ces procès-verbaux étant appelés à remplacer autant que possible les échanges de correspondance entre le MOE et l'entrepreneur, ce dernier veillera à y faire inscrire au fur et à mesure du déroulement des travaux, ses observations, ses réclamations ou réserves.

Lors de visites de chantier, l'entrepreneur est tenu de prendre toutes dispositions pour rendre accessible la totalité des lieux d'opérations dans des conditions de sécurité totale.

ARTICLE 33 : DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR**1. OPERATIONS A EXECUTER PENDANT LA PERIODE DE PREPARATION :**

Le tableau ci-dessous comportent une liste, non limitative, des opérations à effectuer par l'Entrepreneur avant l'exécution des travaux correspondants.

N°	OPERATIONS	DOCUMENTS A ETABLIR	DELAI
1	Projet des installations de chantier et Définition des installations.	Mémoire et plans	30 jours qui suivent la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux
		Accès au chantier	
		Itinéraires de transport	
2	Plan d'Assurance de la Qualité	Mémoire	30 jours qui suivent la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux
		Procédures d'exécution des travaux	
	Organisation Générale, sous-traitance	Organigramme	
3			30 jours qui suivent la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux
4	PHS - plan d'hygiène et de sécurité	Mémoire – consignes	30 jours qui suivent la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux
5	Programme de Gestion environnementale (PGE) Plan de protection de l'environnement du Site (PPES)	Mémoire – consignes	30 jours qui suivent la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux
6	Plan d'exécution des travaux et accostage des travaux	Mémoire explicatif	30 jours qui suivent la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux
		Planning	
		Plans d'exécution des différents ouvrages à réaliser et accostage des travaux.	
7	Signalisation de chantier	Plan de signalisation lumineux et diurne	30 jours qui suivent la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux
8	Propositions pour origine et nature des matériaux pour chaussées	Dossiers d'agrément des matériaux : granulats, sables, bitumes, ... etc.	15 jours qui suivent la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux pour les matériaux destinés aux enrobés

9	Etude d'identification des agrégats d'enrobés	Mémoire, procès-verbaux d'essais.	15 jours qui suivent la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux
10	Etudes de formulation du BBME, EME et BBSG	Etudes de formulation réalisée par un laboratoire type CERIT ou équivalent. Fiches techniques des produits spéciaux (ex dope)	BBSG et EME : 30 jours qui suivent la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux BBME : 90 jours qui suivent la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux
11	Proposition pour origine et natures de matériaux pour béton	Dossiers d'agrément Mémoire, procès-verbaux d'essais.	15 jours qui suivent la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux
12	Formulation des bétons	Rapport d'étude de formulation	15 jours qui suivent la notification de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux
13	Epreuves de convenance des bétons	Rapport des épreuves de convenance	30 jours avant utilisation
14	Essai d'écrasement des buses	Dossiers d'agrément Mémoire, procès-verbaux d'essais.	30 jours avant utilisation

- Le dossier de récolement posé avant 15 jours de la demande de réception provisoire des travaux ;
- Le délai est décompté à dater de la notification de l'ordre de service de commencement de la période de préparation. Ce délai comprend un délai de **cinq (05)** jours pour l'examen des dossiers par le maître d'œuvre.

2. OPERATIONS A EXECUTER PENDANT LA PERIODE DE PREPARATION :

N°	OPERATIONS	DOCUMENTS A ETABLIR	DELAI
1	Etudes de formulation BBME finale	Complément étude de formulation (niveau 4) pour la BBME réalisée par un laboratoire accrédité et agréé par ONDA	30 jours avant utilisation
2	PAQ- Procédures d'exécution et de contrôle	Fiches, notes	10 jours avant application
3	PAQ - sous-traitant	Dossier	7 jours avant le recours à la sous-traitance

4	Evolution du PAQ	Fiches, notes, plans.	Suivant avancement des travaux.
5	Mise à jour du programme d'exécution	Planning et notes justificatives.	Tous les 30 jours
6	Les rapports de suivi de contrôle qualité	Rapports d'essai sur prestations Labo et TOPO	Suivants l'avancement des travaux

3. OPERATIONS A EXECUTER A LA FIN DES TRAVAUX

N°	OPERATIONS	DOCUMENTS A ETABLIR	DELAI
1	Dossier de récolement	Plans, Levés, Fiches de réceptions	Au plus tard 1 mois après la demande de l'entreprise à la réception provisoire des travaux

Il comprend :

- Plan de récolement des infrastructures aéronautiques (Piste, parking avions, bretelles...etc.)
- L'ensemble des fiches techniques
- Dossiers qualité avec rapports de conformité des infrastructures aéronautiques
- Rapport de synthèse
- Rapport de l'essai de l'uni
- Rapport du coefficient de frottement de la piste
- Tout autre document jugé utile par le MOE

ARTICLE 34 : PLANS ET DESSINS D'EXECUTION

L'Entrepreneur aura à sa charge l'établissement des plans côtés, par un topographe agréé par l'ordre des ingénieurs topographes et validé par le maître d'œuvre, **le dossier technique comprenant les notes de dimensionnement des chaussées, calcul PCN, plan de balisage diurne et parage, les plans de détail et d'exécution (profils en long et profils en travers) et plans d'exécution des ouvrages en béton armé établi par un BET** agréé par le maître d'œuvre.

ARTICLE 35 : ESSAIS DE MATERIAUX ET MATERIEL

Le prestataire devra tenir en permanence sur le chantier les récipients ou éléments de matériaux disponibles à des prises de prélèvements pour études, essais ou analyses. Le prestataire fournira, à ses frais, la main d'œuvre et le matériel nécessaire, le cas échéant, pour permettre aux organismes habilités de procéder à leurs essais.

ARTICLE 36 : CAHIER DE CHANTIER

Le prestataire est tenu de fournir un cahier triol. Ce cahier est destiné à recevoir les instructions ou observations du Maître d'œuvre afin d'avoir la bonne marche du chantier. Ce cahier ne devra pas quitter le chantier et doit être présenté à chaque réunion et visite.

ARTICLE 37 : ETABLISSEMENT ET SUIVI DU PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

1. Forme et consistance du programme

a) Programme général

Le programme d'exécution s'appuiera sur un **diagramme de type "Chemin de fer"**. Ce programme mettra en évidence :

- Les tâches à accomplir pour exécuter les travaux et leur enchaînement ;
- Pour chaque tâche, la date prévue pour son achèvement et la marge de temps

disponible pour son exécution ;

- Les points d'arrêt ;
- Le chemin critique ;
- Les cadences de travail et les ateliers de production ;
- Les différentes contraintes et sujétions définies ci-dessous.

Il devra tenir compte des délais d'établissement et de vérification des documents d'exécution, de l'agrément et de la fourniture des matériaux, de la levée des points d'arrêt et du délai global d'exécution des travaux.

Une notice précisera le personnel et le matériel nécessaires et la composition des postes de travail, leur durée, ainsi que les délais de commande et d'approvisionnement et les cadences de livraison lorsque celles-ci sont régulières.

Sur le chantier, l'Entreprise tiendra à jour sur un tirage, un graphique constatant le déroulement effectif des travaux, graphique sous forme analogue au programme général prévisionnel. Des tirages de ce graphique seront remis si nécessaire en réunion de chantier et au minimum tous les 30 jours en vue de l'examen détaillé et la mise au point du programme général d'exécution.

Le programme général d'exécution sera accompagné de la liste prévisionnelle et du planning de remise des études d'exécution complémentaires.

b) Programmes partiels

Tous les quinze jours, la veille de la réunion de chantier, l'Entrepreneur fournira un programme détaillé des travaux prévus du mois à venir.

Les travaux devant se dérouler pendant la première quinzaine y seront détaillés à l'échelle unitaire de la journée. Le MOE se réserve de modifier la périodicité et la durée complète de ces programmes partiels.

c) Programmes courants quotidiens

Quotidiennement, le programme des tâches élémentaires à réaliser le lendemain sera remis au Maître d'œuvre accompagné d'un programme de contrôle correspondant.

d) Graphique de constat d'exécution

Sur le chantier, l'Entrepreneur tiendra à jour sur calque et sur un tirage en couleurs, un graphique constatant le déroulement effectif des travaux, graphique sous forme analogue au programme général prévisionnel. Des tirages, en 5 exemplaires, de ce graphique seront remis si nécessaire en réunion de chantier et au minimum tous les 2 mois en vue de l'examen détaillé et la mise au point du programme général d'exécution. Si cela est plus commode, l'Entrepreneur pourra aussi tenir à jour pendant certaines périodes des graphiques constats détaillés spécifiques à certaines tâches et correspondant aux programmes détaillés.

2. Contraintes du programme

En complément des contraintes et délais définies au Chapitre I, l'Entrepreneur devra pour l'établissement de son programme tenir compte des contraintes techniques définies à l'article 15 du présent CPS.

3. Agrément et mise à jour du programme

Le programme sera envoyé avec toutes ses pièces en cinq (5) exemplaires. Le MOE disposera d'un délai de quinze (15) jours ouvrables pour l'examiner et le renvoyer à l'Entrepreneur, soit revêtu de son VISA, soit accompagné de ses observations.

Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur apportera les modifications demandées dans le délai de quinze (15) jours ouvrables.

Il sera procédé tous les mois à l'examen et à la mise au point du programme dans les mêmes conditions que celles qui auront précédé à son élaboration.

ARTICLE 38 : INSTALLATIONS DE CHANTIER

1. INSTALLATION GENERALE

L'Entrepreneur se procurera, à ses frais et par accord direct avec les propriétaires et exploitants intéressés, les terrains dont il a besoin pour l'exécution des installations.

Le site choisi, l'organisation des bâtiments et installations, ainsi que la gestion des surfaces utilisées seront soumises à l'accord du MOE.

2. PROJET D'INSTALLATION DE CHANTIER

Le projet d'installation de chantier devra notamment comporter :

- Un plan au 1/500e sur lequel seront figurés les divers locaux constituant l'installation, les voies de circulation et emplacements de parkings, les installations de lavage et de distribution de carburant, les dispositions prises pour le traitement des rejets et le tracé des différents réseaux d'alimentation (eau, électricité, téléphone...) et les installations à mettre à disposition du MOE
- Un plan détaillé de chaque bâtiment faisant apparaître les emplacements réservés aux sanitaires, aux douches, aux soins d'urgence, et les points de défense contre l'incendie (lances, extincteurs, bacs à sable)
- Les installations ou dispositions prévues pour :
 - L'approvisionnement et la manutention des différents matériaux (liants, granulats, eaux, tuyaux etc....) ;
 - L'installation des centrales de fabrication des enrobés.
- Les dispositions de protection des matériaux stockés (pour les granulats notamment : dispositions pour empêcher la pollution par des fines, pour éviter le mélange entre granulats de type différents, etc....)
- Les circulations et aires de stationnement prévues.
- Les dispositions pour éviter les nuisances aux riverains des installations

Le MOE retournera le projet d'installation de chantier à l'Entrepreneur, soit revêtu de son visa, soit s'il a lieu, accompagné de ses observations dans un délai de quinze (15) jours ouvrables suivant la date de réception.

L'Entrepreneur fera son affaire des risques et difficultés de circulation.

3. AMENAGEMENT DES PLATES-FORMES

L'aménagement des plates-formes pour installations et laboratoire est à la charge de l'Entrepreneur, il s'effectuera comme suit :

- Avant travaux, un état des lieux sera dressé en présence de l'Entrepreneur et du MOE ;
- Les terres végétales de la plate-forme seront récupérées sur une épaisseur de 0.30 m et mise en dépôt provisoire en cordon en périphérie de la parcelle. Les cordons de terre présenteront une hauteur maximale de 3 ,00 m ;
- Après ces opérations de découverte, l'Entrepreneur devra modeler le terrain pour constituer les plates- formes support des ateliers, bureaux, sanitaires, etc...
- L'Entrepreneur fournira et mettra en œuvre les matériaux nécessaires à la stabilisation des plates-formes et des accès.
- La fourniture et la pose des barrières de chantier de hauteur 2m pour la clôture portant le logo de l'ONDA, y compris éléments de fixation au sol ainsi que les éléments de stabilité ;
- Transport, de livraison à pied d'œuvre, d'installation, de remise en état et de déplacement autant de fois que nécessaire ;
- Maintenance des clôtures (nettoyage et changement des parties endommagés y compris retrait évacuation et remplacement à l'identique) durant la période des travaux.

4. Locaux et équipements du chantier

- Divers locaux, ateliers et magasins pour la gestion du chantier,
- Des locaux pour laboratoires,
- Deux panneaux de chantier de dimensions de dimensions 4 m x 3 m.
- L'aménagement (01) d'une salle de réunion en construction modulaires ; d'une superficie de 50 m2 équipé en matériel de bureau équipés des tables avec un nombre suffisant de chaises et un moniteur de 75"
- 5 bureaux modulaires 6*3m avec bureaux et chaises neufs.
- Un bloc sanitaire,
- Deux (2) PC Portables i7 marque au choix du maître d'œuvre avec deux licences AutoCAD.
- Imprimante laser A3 Type multifonctions (Imprimante A3 monochrome HP LaserJet ou équivalent).
- Station de travail mobile HP ou équivalent
- Appareil photo type (Sony A7III + obj 85mm ou équivalent)
- Tableaux d'affichage (plans - planning)
- Fourniture de bureautiques (classeur, papiers, bloc note)
- Des meubles pour rangement de documents neufs
- Climatiseurs
- L'alimentation en eau et en électricité
- Signalisation et protection de chantier
- Deux panneaux de chantier de dimensions de dimensions 4 m x 3 m.
- Signalisation lumineux et diurne du chantier.

Les clôtures provisoires de sûreté portée le logo de l'ONDA pour délimiter le chantier selon les normes OACI quel que soit le linéaire.

Le repliement des installations de chantier, la démobilisation du matériel et la remise des lieux à leur état initial.

La mise à la disposition du Maître d'œuvre un véhicule SUV 4x4 pour les déplacements et accès aux différentes zones du chantier.

5. LABORATOIRE DU MAITRE D'ŒUVRE

L'Entrepreneur mettra à la disposition du MOE, à proximité de son installation de base, un laboratoire du MOE de 100 m², comprenant :

- Un local d'essais équipés de paillasses,
- Deux bureaux meublés et climatisés
- Un local pour entreposer les prélèvements
- Un abri pour le surfaçage des cylindres en béton
- Un local de 20 m² minimum pour la conservation des éprouvettes, équipé d'un bac d'eau de 5 m²

Le laboratoire du MOE doit être pourvu d'eau courante, d'électricité (220V/380 V triphasé), de gaz en bouteille et d'égout.

L'approvisionnement en eau et en électricité ainsi que le nettoyage, l'entretien et le gardiennage pendant la durée des travaux jusqu'à la réception provisoire doivent être assurés par l'Entrepreneur à ses propres frais. L'entretien concerne le bâtiment, les installations.

Le laboratoire du MOE doit être opérationnel au plus tard 30 jours de calendrier après la notification de l'ordre de service de commencer les travaux et, en tout état de cause, avant le démarrage des travaux.

Les locaux seront nettoyés et clôturés et l'accès au parking sera convenablement stabilisé. Les locaux seront pourvus d'eau courante (potable) et d'électricité en permanence. Les installations sanitaires seront raccordées convenablement à une fosse septique de capacité suffisante ou un réseau d'égout.

L'Entrepreneur supportera tous les frais d'exploitation, d'entretien et de gardiennage de ces locaux (consommation d'eau, d'électricité, de gaz etc.) jusqu'à 2 mois après la réception provisoire.

6. LABORATOIRE DE CHANTIER

L'Entrepreneur est tenu d'avoir sur le site un laboratoire dont l'équipement et l'organisation doivent être acceptés par le MOE. Ce laboratoire doit être apte à réaliser les contrôles et essais sur les fournitures et les travaux conformément aux prescriptions des différents fascicules du Chapitre II, des fascicules 4 (titre I et II), 32, 61 (titre II), 62 (titre 1 - section I), 62 (titre 1 - section II), 62 (titre V), 65A, et 68 du CCTG et à ceux du CPC.

Les essais doivent être réalisés selon les normes marocaines en vigueur, le cas échéant les normes internationales.

Le laboratoire de chantier doit être équipé par l'Entrepreneur en temps opportun du matériel nécessaire pour réaliser les essais.

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

a) Fiabilité

Tous les matériels utilisés par l'Entrepreneur dans son laboratoire de chantier doivent être maintenus en état de bon fonctionnement et étalonnés avant tout début d'intervention sur le chantier et pendant la phase d'exécution des travaux.

b) Étalonnage :

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

Si le matériel de mesure de masse volumique apparente employé par le laboratoire de l'Entreprise est différent de celui du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur devra effectuer à ses frais une série de mesures comparatives en utilisant les mêmes stations que le Maître d'œuvre. La série doit être au moins égale à 30 mesures et elle doit être effectuée sur chaque nature de matériaux contrôlés. L'interprétation des écarts fait l'objet d'un procès-verbal contradictoire.

Le matériel doit être ré étalonné (ou révisé) suivant la fréquence dictée par les règles de l'art ou indiquée par le manuel du constructeur.

Cette fréquence sera mentionnée dans le PAQ du Laboratoire.

c) Fonctionnement des procédures de contrôle

Le MOE se réserve le droit de vérifier les contrôles interne effectués par l'Entrepreneur. A cet effet, le laboratoire de l'Entrepreneur est tenu de permettre l'accès aux résultats des essais au fur et à mesure de l'exécution, lorsque le MOE ou son laboratoire extérieur en fait la demande.

d) Fonctionnement du processus de contrôle

L'Entrepreneur sera tenu de fournir au Maître d'œuvre, les résultats de ces essais de contrôle interne et externe, au plus tard dans un délai de 24 heures suivant la fin de la mesure.

Il devra mettre en place un système permettant de suivre la traçabilité de toutes les demandes d'essais ou de mesures faites par le contrôle interne et externe depuis la mesure in situ ou le prélèvement de l'échantillon jusqu'à la communication du résultat au contrôle extérieur du Maître d'œuvre.

Le responsable de la Qualité sur le chantier établira :

- Hebdomadairement un état de suivi des essais et mesures commandés au laboratoire qui sera transmis au Maître d'œuvre le lundi suivant.
- Mensuellement un état récapitulatif des essais et mesures effectués mentionnant leur fréquence et les résultats obtenus qui sera transmis au Maître d'œuvre au plus tard le 10 du mois suivant.

Le MOE pourra interrompre le chantier, dans le cas de mauvais fonctionnement du contrôle interne et externe de l'Entrepreneur, à savoir :

- Retard ou non fourniture des essais prévus par le CPS
- Écarts dépassant les tolérances de reproductibilité entre les résultats fournis par le laboratoire de l'Entrepreneur et celui du MOE.

Les frais qui résulteraient d'essais exécutés par le MOE en cas d'insuffisance ou de défaillance du contrôle interne et externe, seront entièrement à la charge de l'Entrepreneur et déduits des sommes qui lui sont dues.

Pour la validation des résultats du contrôle du laboratoire de l'Entrepreneur, ils sont vérifiés chaque semaine par le laboratoire du MOE. Malgré cette validation hebdomadaire, le laboratoire de l'Entrepreneur remet dans un délai de 24 heures les résultats de ces essais au laboratoire du MOE.

Si la vérification donne des résultats différents, le contrôle interne de l'entreprise n'est pas validé, ce qui entraîne :

- Soit le refus de l'ouvrage ou de la partie d'ouvrage concernée,
- Soit l'application des réfections prévues à l'article 26 du CCAGT, sur les travaux exécutés depuis la précédente vérification.

En cas de contestation, l'Entrepreneur peut demander l'intervention d'un laboratoire tiers, pour l'exécution des essais objet des litiges. Si les résultats obtenus par le laboratoire tiers confirment les résultats du laboratoire du MOE, les frais occasionnés par cette intervention sont à la charge de l'Entrepreneur ; dans le cas contraire, les frais sont à la charge du MOE ; le contrôle interne de l'entreprise est validé et les pénalités annulées s'il y a lieu.

e) MODALITES DE FONCTIONNEMENT

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier les contrôles effectués par l'Entrepreneur. A cet effet, le laboratoire du contrôle intérieur est tenu de permettre l'accès aux résultats des essais au fur et à mesure de l'exécution, lorsque le Maître d'œuvre ou son laboratoire en fait la demande.

L'Entrepreneur sera tenu de fournir au Maître d'œuvre, les résultats de ces essais de contrôle intérieur (interne + externe), au plus tard dans un délai de **48 heures** suivant la fin de la mesure et au plus tard **48h après la réalisation des prélèvements**. Il devra mettre en place un système permettant de suivre la traçabilité de toutes les demandes d'essais ou de mesures faites par le contrôle intérieur depuis la mesure in situ ou le prélèvement de l'échantillon jusqu'à la communication du résultat au contrôle extérieur du maître d'œuvre.

Le responsable Qualité établira durant la phase des travaux :

- Durant la période préparatoire, un plan de contrôle de l'ensemble de l'opération qui devra être validé par le maître d'œuvre.
- Hebdomadairement un état de suivi des essais et mesures commandés au laboratoire qui sera transmis au Maître d'œuvre le lundi suivant.
- Mensuellement un état récapitulatif des essais et mesures effectués mentionnant leur fréquence par rapport aux fréquences contractuelles, et les résultats obtenus qui sera transmis au Maître d'œuvre au plus tard le 10 du mois suivant.

Le Maître d'œuvre pourra interrompre le chantier dans le cas de mauvais fonctionnement du laboratoire de l'Entrepreneur, à savoir :

- Retard ou non fourniture des essais prévus au présent CPS ;
- Écarts dépassant les tolérances de reproductibilité entre les résultats fournis par le laboratoire du contrôle externe et celui du Maître d'œuvre.

Les frais qui résulteraient d'essais exécutés par le Maître d'œuvre en cas d'insuffisance ou de défaillance du contrôle intérieur, seront entièrement à la charge de l'Entrepreneur et déduits des sommes qui lui sont dues.

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

Les résultats des essais et mesures effectués par le laboratoire de l'Entrepreneur sont vérifiés chaque semaine par le **contrôle extérieur du Maître d'œuvre**.

En cas de contestation, l'Entrepreneur peut demander l'intervention d'un laboratoire tiers, pour l'exécution des essais objet des litiges. Si les résultats obtenus par le laboratoire tiers confirment les résultats du laboratoire du Maître d'œuvre, les frais occasionnés par cette intervention sont

à la charge de l'Entrepreneur ; dans le cas contraire, les frais sont à la charge du Maître d'œuvre ; le contrôle externe est validé et les réfections annulées s'il y a lieu.

f) Comptes rendus

Les contrôles internes de fabrication, fonctionnement et mise en œuvre doivent faire l'objet de comptes rendus distincts par nature de travaux correspondant conventionnellement à la fabrication d'un matériau ou à la mise en œuvre d'un matériau ou d'une couche de chaussée réalisée au cours d'une journée de travail. Les comptes rendus seront remis au MOE le lendemain du jour d'exécution des travaux avant douze (12) heures.

7. CONTROLES TOPOGRAPHIQUES

Objectifs et moyens

Le service topographique, propre à l'Entrepreneur devra comprendre en permanence sur chantier :

- Des géomètres confirmés,
- Du matériel d'implantation :
 - Planimétrie
 - Nivellement
- Des moyens de calculs informatiques,
- Des piqueteurs,
- Des mètres.
- Des GPS

Les tâches de ce contrôle comportent notamment :

- Réalisation des polygones nécessaires,
- Piquetage général de l'axe de la route et des voies rétablies,
- Piquetage complémentaire et notamment double implantation (théorique et réelle) des entrées en terre,
- Implantations et opérations nécessaires à la construction de tous les ouvrages hydrauliques et d'écoulement des eaux,
- levés et implantations complémentaires,
- Réimplantation en cours et en fin de travaux,
- Levés et constats contradictoires,
- Réception et/ou levés des profils en travers de la route (épaisseurs et pentes des différentes couches y compris les pentes de talus),

Tous les matériels utilisés par l'entrepreneur pour l'exécution des prestations topographiques sont maintenus en bon état de fonctionnement et sont étalonnés avant tout début d'intervention sur le chantier et vérifiés périodiquement en cours de travaux. A cet effet, l'entrepreneur précisera dans son mémoire technique les dispositions qu'il prendra pour assurer la maîtrise des appareils de mesure. Il remettra au Maître d'œuvre les enregistrements des résultats d'étalonnage et de vérification.

8. REMISE EN ETAT

Pour la remise en état :

- Les constructions, les installations de chantiers ne seront démolies et évacuées qu'après accord du maître d'œuvre délégué ;
- Si le maître d'œuvre délégué accorde la démolition des installations, Le terrain sera modelé pour retrouver sa topographie initiale, puis scarifié sur une épaisseur de 0,60 m.

En outre, la remise en état des lieux en fin de travaux comportera un nettoyage général des emprises et des zones d'occupation temporaire. Tous les déchets, matériel ou matériaux sans emploi (chutes de ferraille ou de coffrage, bidons, pneus, sacs de ciment, fonds de malaxeurs, etc....) seront ramassés et évacués en dépôt.

Définitif par l'Entrepreneur quelles que soient les difficultés d'accès pour leur récupération. La remise en état des lieux et le nettoyage général sont inclus dans le prix d'installation.

L'Entrepreneur devra justifier de l'exécution de ses obligations vis-à-vis des propriétaires des terrains par la remise d'un quitus.

ARTICLE 39 : PROTECTION DU CHANTIER

Le prestataire doit garantir les matériaux, matériels, installations, fournitures, outillages et ouvrages contre les dégradations qu'ils pourraient subir notamment du fait des intempéries ou remplacer à leur frais les ouvrages qui auraient été endommagés, quelque que soit la cause du dégât et, sauf recours éventuel contre les tiers responsables, le maître d'œuvre reste en tout état de cause complètement étranger à toute contestation ou répartition des dépenses qui en résultent.

Si les travaux viennent à être interrompus pour quelque cause que ce soit, Le prestataire doit protéger le chantier et les ouvrages réalisés contre les dégâts qu'ils pourraient subir et les dommages qu'ils pourraient occasionner, sans frais supplémentaires pour le maître d'œuvre.

ARTICLE 40 : ORIGINE, APPROVISIONNEMENT ET RANGEMENT DES MATERIAUX ET FOURNITURES

Tous les matériaux, matières et produits utilisés dans la construction des ouvrages faisant l'objet du présent marché proviendront de carrières ou d'usines validées par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur ne peut, en aucun cas, se prévaloir de l'éviction par le Maître d'œuvre de fournisseurs ou sous-traitants pour demander une majoration quelconque sur le prix de la fourniture.

Chaque espèce de matériaux doit satisfaire aux normes marocaines en vigueur à la signature du Marché ou à défaut, aux normes internationales.

Le Maître d'œuvre peut effectuer tous les essais qu'il estime nécessaires pour vérifier que les matériaux ou les produits utilisés sont conformes aux spécifications imposées.

L'Entrepreneur est tenu d'éloigner du chantier, à ses frais, en un lieu validé par le Maître d'œuvre les matériaux ne satisfaisant pas aux conditions ci-dessus.

Le Maître d'œuvre est seul compétent pour juger de la qualité des matériaux et décider de leur lieu d'emploi. En particulier le lieu de provenance des matériaux ne peut en aucune façon laisser préjuger de leur qualité.

L'entrepreneur est dans l'obligation de produire à chaque livraison les pièces justifiant la provenance des matériaux approvisionnés (bons de livraison ou factures) et ce conformément aux dispositions des normes en vigueur.

Pour ce qui est des plantes, elles seront préalablement sélectionnées à la pépinière, transportées et livrées à pied d'œuvre par l'entrepreneur.

Il en sera de même pour toutes les fournitures, intrants, produits de traitement, matériel d'arrosage, outillage divers, etc.

1. MATERIAUX NON DENOMMES :

Tous les matériaux employés par l'Entreprise et non dénommés dans le présent CPS seront de la meilleure qualité, sans aucun défaut nuisible à la bonne exécution et à la bonne sécurité des ouvrages. Leur provenance devra toujours être justifiée et ceux qui ne présenteraient pas les garanties jugées nécessaires par le Maître d'œuvre seraient refusés.

2. OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIC :

L'Entrepreneur ne pourra occuper le domaine public pour le dépôt de matériaux qu'aux points et dans les limites qui lui auront été indiqués par le Maître d'œuvre sur sa demande. Si ces dépôts sont faits en dehors des points indiqués, l'infraction sera poursuivie, après un simple avis du Maître d'œuvre comme contravention aux règlements de voirie, sans préjudice de la responsabilité personnelle de l'Entrepreneur en cas d'accident. Il sera en outre pourvu d'office et sans délai au transport et au rangement des matériaux et le montant des dépenses sera déduit du compte de l'Entrepreneur.

3. ECHANTILLONNAGE :

L'entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du MOE un échantillon de chaque espèce de matériau ou de la fourniture qu'il se propose d'employer. Il ne pourra le mettre en œuvre qu'après acceptation donnée par ordre délivré par le MOE.

Les échantillons seront déposés au bureau de chantier et serviront de base de vérification pour la réception des travaux.

L'entrepreneur devra présenter à toute réquisition les certificats et attestations prouvant l'origine et la qualité des matériaux proposés.

Les matériaux destinés à l'exécution des travaux ne seront d'origine étrangère qu'en cas d'impossibilité de se procurer des matériaux similaires de fabrication Marocaine.

4. RECEPTION DES MATERIAUX

Tous les matériaux et produits seront, avant leur emploi, présentés à la réception du Maître d'œuvre. Les matériaux seront soumis aux essais qui sont prévus dans le présent CPS. Ces essais seront exécutés en deux phases : **essais d'agrément** et **essais de contrôle**.

Tous les matériaux dont les caractéristiques ne sont pas définies dans le présent CPS, feront l'objet de la part de l'Entrepreneur d'une demande d'agrément de provenance au Maître d'œuvre précisant, le cas échéant, les conditions de préparation par ses soins ou d'achat à un fournisseur.

Toute déclaration ou demande d'agrément de provenance devra être faite pendant la période de préparation.

a) ESSAIS D'AGREMENT

Ils sont effectués avant tout commencement de fourniture et ont pour objet de permettre de s'assurer que les matériaux dont l'utilisation est envisagée par l'Entrepreneur satisferont bien aux conditions du présent CPS.

Sont considérés dans le cadre des essais d'agrément, les essais qui suivent :

- Les essais préliminaires d'agrément des carrières, granulats et matériaux de toute nature.
- La formulation des matériaux enrobés à chaud et des bétons.
- Le contrôle de réglage des stations de concassage et du poste d'enrobage.
- La réalisation des planches d'essais et de référence.

Les essais de laboratoire requis par les prestations susvisées devront être réalisés par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre, aux frais de l'Entrepreneur.

b) ESSAIS DE CONTRÔLE

Ces essais, effectués en cours d'exécution des travaux, ont pour objet de permettre de vérifier que les matériaux approvisionnés par l'Entrepreneur manifestent bien des qualités constantes et conformes à celles acceptées lors de l'agrément. Ils sont diligentés par le contrôle externe qui en assure la charge.

Dans le cas de refus de matériaux, ceux-ci seront transportés hors du chantier par les soins et aux frais de l'Entrepreneur dans le délai qui sera fixé lors de la décision du refus.

Faute par l'Entrepreneur de se conformer à cette décision, il pourra y être procédé d'office par le Maître d'œuvre, aux frais, risques et périls de l'Entrepreneur sans qu'une mise en demeure préalable ne soit nécessaire.

5. QUALITE DES MATERIAUX

La qualité des matériaux destinés à la réalisation des ouvrages objet du présent marché est celle définie par :

- Les fascicules des CPC pour les travaux routiers courants en vigueur complétés par la note circulaire de la DRCR n° 214.22/50.5/238/340 du 11/12/98 ;
- Les Normes **NM 13.1.214** relative aux couches de roulement et couches de liaisons : Bétons bitumineux à module élevé, **NM 13.1.20**. Bétons bitumineux semi-grenus BBSG et **NM 13.1.210** relative aux couches d'assise : Graves bitumes complétées par la norme **NM 13 1 213** relative à l'exécution des matériaux enrobés hydrocarbonés en corps de chaussée ;
- La note circulaire n° **214.22/40900/2425/2004 du 14 juillet 2004** relative à la norme pour la mesure de la valeur du bleu de méthylène ;
- Les normes **NM EN 13043** et **NF P 18-545 (NM 10.1.813)** pour les granulats ;
- Le catalogue des structures de chaussées neuves Edition 1995 ;
- La note circulaire de la DRCR n°**215.30/96/08 du 05/11/2008** relative à l'imprégnation des assises en graves non traitées à l'émulsion de bitume ;
- La **NM EN 13808** relative aux bitumes et liants bitumineux - Cadre de spécifications pour les émulsions cationiques de liants bitumineux ;
- La norme marocaine **NM 03.4.158** relative aux spécifications des bitumes routiers ;

- La circulaire n° **2610 du 16/05/2012** relative à l'utilisation des émulsions de bitume et cut-back dans les travaux routiers ;
- Le **fascicule n°4 des CPC** relatif aux clauses techniques communes aux ouvrages d'assainissement et de soutènement complété par la norme marocaine **NM10.1.027(version 2013)** intitulée « canalisations en béton armé, non armé et fibré » ;
- La norme marocaine **NM 10.1.008** relative aux spécifications, performances, production et conformité des bétons ;
- Les normes **NM EN 13383-1** et **NM EN 13383-2** pour les enrochements ;
- Le guide Marocain pour les terrassements routiers **GMTR**.

De plus de ce qui a été cité, la qualité des matériaux est complétée par les dispositions dans l'article 46 et 47 du présent CPS.

ARTICLE 41 : SOPAQ - SCHEMA ORGANISATIONNEL D'UN PLAN ASSURANCE QUALITE

1. PRINCIPES GENERAUX :

a) OBJECTIFS DE LA DEMARCHE QUALITE

L'Entrepreneur s'est engagé (par le PAQ) à mettre en œuvre un plan assurance qualité (PAQ) et à s'assurer en permanence de son application. Pour ce faire, l'Entrepreneur explicite dans son PAQ sa propre manière de mettre en œuvre les prescriptions du présent CPS.

b) OBJECTIFS DU PAQ

Le PAQ est le document explicitant les dispositions prises par l'Entreprise pour l'obtention de la qualité requise, d'une part en formalisant l'organisation du chantier, d'autre part en anticipant au maximum les problèmes, notamment pendant la phase de préparation.

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

Le PAQ de l'Entrepreneur contient ou fait référence à des procédures qui décrivent les processus suivant lesquels il accomplit ses activités.

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

c) ELABORATION DU PAQ

L'élaboration est de la responsabilité de l'encadrement du chantier qui doit participer à sa rédaction et impliquer le personnel exécutant. Il est soumis au visa du Maître d'œuvre, conformément au CPS

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

Dans le cas d'un groupement d'entreprises, le PAQ unique concerne le groupement et est établi et révisé sous la responsabilité du mandataire du groupement.

d) DIFFUSION DU PAQ

Le PAQ visé est diffusé par le contrôle externe aux cadres et exécutants de l'entreprise. Les extraits concernés sont remis aux sous-traitants.

2. DISPOSITIONS PRISES POUR LE CONTROLE

La qualité requise des ouvrages est traduite soit sous forme de prescriptions (exigences de moyens) soit sous forme de spécifications (exigences de résultats). Ces exigences sont résumées dans le présent CPS.

Les prescriptions font l'objet d'un contrôle en cours de production (acceptation de matériel, dispositions pratiques...). Les spécifications font l'objet des contrôles de conformité.

Les chapitres spécifiques aux différentes techniques précisent les dispositions prises pour les contrôles. En conséquence, l'Entrepreneur est tenu de :

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

3. CONSISTANCE DU PAQ

Le plan assurance qualité (PAQ) décrit l'ensemble des dispositions adoptées par l'Entrepreneur, en vue d'assurer que la qualité requise sera obtenue, tant sur les matériaux, produits et composants, que sur les ouvrages.

Il est exigé dans le présent marché un **PAQ de genre C**, avec mise en place d'un contrôle externe.

Ce plan précisera notamment les points suivants.

a) DISPOSITIONS GENERALES

i. Situation et consistance des travaux

Le PAQ décrit de manière succincte le lieu d'exécution, la nature et l'importance des travaux, ainsi que les principaux intervenants : Maître d'œuvre, Entreprise titulaire, fournisseurs et sous-traitants.

ii. Organisation générale, encadrement responsable et affectation des tâches

Le PAQ définit :

- L'organigramme général du chantier, les références des personnels d'encadrement (travaux à l'entreprise et travaux sous-traités), l'affectation des tâches, la définition des missions principales et responsabilités de chaque poste clé, ainsi que l'effectif prévisionnel,
- L'organisation générale du chantier :
- Le schéma des installations : localisation des locaux de chantier, aires de stockage et de fabrication des différents matériaux produits sur place, laboratoire(s), centrales, ...,
- Les cadences de fabrication (adéquation de la chaîne de fabrication avec la mise en œuvre des matériaux),
- La description des matériels mis en œuvre, ainsi que les modalités de contrôle de leur fonctionnement et du respect des consignes d'entretien et de sécurité,
- Le nombre d'ateliers de production et leur zone d'intervention,

- Les moyens de communication interne (entre bureaux, centrales, encadrement et maîtrise de chantier), ainsi que l'organisation des transports (plan, distances parcourues),

Le PAQ précise :

- Les choix, les modalités de coordination, de suivi et de contrôle des cotraitants, fournisseurs et sous- traitants (y compris rédaction des commandes, contrôle des biens et services achetés),
- Les modalités éventuelles d'évaluation des sous-traitants en cours d'opération, pouvant prendre la forme d'audits réalisés par le titulaire du marché (mandataire en cas du groupement).

b) PRODUCTION (GESTION DE LA REALISATION DU CONTRAT)

Le PAQ contient la liste des procédures d'exécution et de contrôle proposées par l'Entrepreneur qui seront soumises au visa du Maître d'œuvre. Le cadre des procédures sera soumis à l'accord préalable du Maître d'œuvre.

Il indique le choix des produits et matériaux nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux qui seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre et les dispositions adoptées pour réceptionner et assurer le maintien en état des fournitures avant emploi.

Le visa de la procédure d'exécution et de contrôle est préalable à l'exécution.

c) ORGANISATION DES CONTROLES

Par référence aux exigences contractuelles du marché, il incombe à l'entreprise d'apporter la preuve formelle tout au long de l'élaboration, puis de la mise en œuvre des matériaux, produits et composants entrant dans la constitution de l'ouvrage que la qualité requise est atteinte.

Cette obligation passe notamment par la mise en place d'un contrôle intérieur dont la consistance est définie ci-après.

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

A ce titre, le PAQ définit clairement :

- Les dispositions générales du contrôle interne (organisation, planification, encadrement, moyens, nature, fréquence et enregistrement du contrôle, diffusion des résultats, ...),
- Les missions, les moyens humains et matériels et les modalités d'intervention du contrôle externe,
- Les conditions de mise à disposition des enregistrements résultant des différents contrôles,
- Les laboratoires chargés des contrôles interne et externe, proposés à l'acceptation du Maître d'œuvre.
- Le nom et la position dans l'organigramme du chantier du responsable qualité, ainsi que la définition de son interface avec le Maître d'œuvre et avec le chargé de la qualité au siège de l'Entrepreneur ou du mandataire en cas de groupement d'entreprises et aussi avec le contrôle interne de l'Entreprise.
- La liste des points d'arrêt et des points critiques. Cette liste est à valider par le maître d'œuvre.

Les services (laboratoire, contrôle Topographique) en charge du contrôle externe devront avoir fait l'objet d'une "habilitation" qualité reconnue par le Maître d'Ouvrage.

Les tâches du **contrôle interne, externe et extérieur** sont définies dans le présent CPS.

i. Contrôle Interne

Le contrôle interne sera assuré par les moyens propres (laboratoire, contrôle Topographique)) de l'Entrepreneur.

Ces moyens propres feront partie de la chaîne de production de l'Entreprise et effectueront les essais et contrôles définis aux différents lots du CPS et du PAQ dans le cadre du contrôle interne.

Les contrôles internes doivent faire l'objet de compte rendu distinct par nature de travaux correspondant conventionnellement aux travaux réalisés au cours d'une journée de travail. Les comptes rendus sont remis au Maître d'œuvre le lendemain du jour d'exécution des travaux, avant 12 heures.

ii. Contrôle externe

Pour effectuer son contrôle externe, l'Entrepreneur devra faire appel à une équipe **non impliquée dans la chaîne de production**, chargée de l'organisation de ce contrôle externe (respect des modes opératoires, réalisation et interprétation des essais).

La direction de l'Entreprise proposera pour acceptation au Maître d'œuvre les services responsables du contrôle externe (laboratoire externe + cabinet topographique externe).

Ces services ne pourront être ceux retenus pour le compte du contrôle extérieur (sauf, le cas échéant, pour essais spécifiques ou étude bien identifiée après accord du Maître d'œuvre). Le contenu du contrôle externe est défini aux différents lots du CPS.

Nature et fréquences des contrôles

La nature des contrôles et leur fréquence sont stipulées dans le présent CPS.

Dans le cas où les résultats de deux contrôles successifs effectués sur une même nature d'ouvrage donnent des valeurs à l'intérieur de la fourchette de tolérance ou très proches des bornes spécifiées, le Maître d'œuvre pourra ordonner un doublement de la fréquence des contrôles à la charge du contrôle intérieur jusqu'à ce que deux contrôles successifs donnent des résultats conformes aux spécifications contractuelles et s'éloignant significativement de celles-ci pour éviter qu'en raison de l'hétérogénéité des matériaux et produits, celles-ci soient de nouveaux franchies, sauf à titre exceptionnel.

iii. Contrôle Extérieur

La consistance du contrôle extérieur effectué sous la responsabilité du Maître d'œuvre se limite en :

- La vérification du respect du PAQ par l'entreprise,
- Les acceptations des matériels de production, les agréments des matériaux et produits à incorporer dans les ouvrages, et la validation des planches d'essai et de référence,
- La levée des points d'arrêt et le contrôle des points critiques,
- La collecte des enregistrements établis au titre du PAQ de l'Entrepreneur permettant de justifier que la qualité requise a été obtenue,

- La validation du contrôle intérieur notamment par des contrôles de conformité (le plus souvent de façon inopinée) en complément du contrôle externe,
- L'exécution de contrôles de conformité in situ contradictoirement avec l'entrepreneur,
- L'exécution des contrôles de conformité mis expressément à la charge du Maître d'œuvre par le présent marché.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier et de superviser l'organisation et le fonctionnement du laboratoire du contrôle externe. Ces vérifications peuvent porter sans s'y limiter sur :

- La qualification du personnel de Laboratoire ;
- L'état du matériel (fiabilité) et son étalonnage ;
- Le suivi de la traçabilité des mesures et essais ;
- Le respect des modes opératoires ;
- Le respect des fréquences des essais et mesures fixées par les CPS ;
- La mise en œuvre des procédures de contrôle (lieux et époques des prélèvements, adéquation des essais etc....).

Il remettra au Maître d'œuvre le programme hebdomadaire prévisionnel et le programme journalier des travaux ainsi que le programme des contrôles à effectuer en contradictoire avec le contrôle extérieur.

L'Entrepreneur est responsable de la bonne qualité des matériaux, matières et produits. Tous les essais nécessaires pour justifier de leur conformité sont exécutés par ses soins et à ses frais par des laboratoires agréés.

d) GESTION DES DOCUMENTS

L'Entrepreneur précise sa manière de maîtriser les documents retenus pour ce chantier, qu'il s'agisse de documents préparatoires à l'exécution ou de documents de suivi d'exécution, qu'il s'agisse de documents émis par l'entreprise, provenant du Maître d'œuvre ou tenus à disposition.

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

- Les modalités d'établissement ou de mise à jour, de diffusion après visa par la personne désignée,
- Les délais et les circuits de transmission,
- Pour les documents concernés, les modalités de visa par le maître d'œuvre,
- Les conditions d'exploitation, de classement et d'archivage des documents.

e) GESTION DES NON-CONFORMITES - SOLUTIONS CORRECTIVES ET PREVENTIVES

L'Entrepreneur formalise ses différentes procédures concernant :

- La détection des non-conformités,
- Les principes de traitement des non-conformités (désignation des personnes aptes à traiter, distinction entre non-conformités pouvant être corrigées immédiatement et celles dont la résolution peut être différée),
- La décision sur l'action à mener et le suivi du traitement des non-conformités (ouverture

d'une fiche, contenu, définition de la ou des solutions curatives et correctrices, circuit de transmission, décision et mise en œuvre du traitement, vérification de sa mise en œuvre effective et de son efficacité, fermeture de la fiche, classement),

- L'analyse (recherche des causes, ...) et la synthèse régulière des différentes non-conformités et des éventuelles réclamations du client,
- Le suivi des mesures correctives et / ou préventives adoptées pour empêcher le renouvellement de ces non-conformités (actions de formation, mise au point d'outils spécifiques, mise à jour du PAQ, etc.).

f) MODALITES D'EVALUATION

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

Cette évaluation se concrétisera sous forme d'audits internes et de rapports périodiques, élaborés à partir d'outils de suivi tels que :

- Le planning de remise des PAQ,
- Les listes de remise des documents avec leur état de visa, pour les comparer aux listes prévisionnelles,
- La liste des matériaux, produits et procédures à présenter à l'agrément du Maître d'œuvre,
- Le suivi de l'application du plan de contrôle,
- Les récapitulatifs périodiques comportant l'analyse des contrôles réalisés,
- Le tableau récapitulatif des non-conformités avec leur état de traitement,
- Un archivage des documents de suivi.

Le programme de ces audits internes et la liste des rapports périodiques sont annexés au PAQ de l'entreprise.

Les rapports d'audit interne seront communiqués au Maître d'œuvre au plus tard 15 jours après la clôture de l'audit.

En complément, le Maître d'œuvre réalisera des audits périodiques d'évaluation du système qualité de l'Entrepreneur et, en fonction des résultats, imposera les mesures curatives, correctives et préventives nécessaires et le délai de leur mise en œuvre.

Il sera tenu par l'Entrepreneur un état de traitement des dysfonctionnements relevés au cours de ces audits et des mesures prises pour y remédier. Il sera remis mensuellement au Maître d'œuvre.

4. RESPONSABLE DE LA QUALITE -Cabinet de contrôle externe

L'Entrepreneur désigne un responsable de la qualité (un cabinet externe).

Le responsable de la qualité doit être indépendant de la direction locale des travaux et du chantier. Sa qualification et son expérience sont celles prévues au CPS.

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

Il transmet au Maître d'œuvre les plans d'Assurance de la Qualité, les documents d'études préalables de toutes natures, les procédures d'exécution et les documents de suivi après les avoir visés. Il gère les points d'arrêt et critiques et les non-conformités. Il contrôle l'application des actions qui en découlent.

Il fait évoluer le PAQ en fonction des spécificités du chantier.

Il tient le Maître d'œuvre informé de l'avancement du chantier, c'est à dire de l'approche et de l'atteinte d'un point critique ou d'un point d'arrêt.

Il établit mensuellement un récapitulatif et une synthèse des essais de laboratoire du contrôle externe et fournit ces éléments sous forme papier et fichiers numériques.

Il est chargé de la fourniture des documents de récolement relatifs aux contrôles.

La rémunération **du responsable de qualité** est à la charge de l'entrepreneur.

5. REMUNERATION DE L'ASSURANCE QUALITE

La rémunération du contrôle extérieur, y compris les essais de laboratoire et le contrôle topographique, et interventions diverses relevant de ce contrôle sont à la charge du maître d'œuvre et seront conclus dans des marchés de contrôle extérieur.

La rémunération **du contrôle interne et externe** est à la charge de l'entrepreneur.

ARTICLE 42 : ENLEVEMENT DES MATERIELS ET MATERIAUX SANS EMPLOI

Le prestataire devra, à ses frais, évacuer à la décharge publique, les matériaux et gravois de toutes natures, emballage, etc....

ARTICLE 43 : SUJETIONS DECOULANT DE LA PRESENCE DE RESEAUX

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions pour préserver les réseaux existants les maintenir en service.

De façon générale, le déplacement des réseaux et la réalisation des travaux des rétablissements de communications et des déviations provisoires devront être pris en compte dans l'établissement du planning.

L'Entrepreneur avisera, par lettre recommandée avec accusé de réception, les concessionnaires intéressés par les réseaux, au minimum quinze (15) jours avant le démarrage des travaux. Il devra, en outre, se conformer aux prescriptions particulières demandées par ces services.

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

ARTICLE 44 : PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

1. GESTION ENVIRONNEMENTALE

a) En début d'exécution du marché

Suivant les conditions **de l'article «INSTALLATIONS DE CHANTIER»** du présent CPS, l'Entrepreneur remettra le Programme de Gestion Environnementale **(PGE)** détaillé comportant les informations suivantes :

- L'organigramme du personnel dirigeant avec identification claire de la (des) personne(s) responsable(s) de la gestion environnementale du projet et son (leur) CV ;
- Un plan de gestion environnementale pour le chantier comportant au moins :
 - Un plan de gestion des déchets de chantier (type de déchets prévus, mode de récolte, mode et lieu de stockage, mode et lieu d'élimination)
 - Un plan de gestion de l'eau (approvisionnement, lieu, quantité), système d'épuration prévu pour les eaux sanitaires et industrielles des chantiers, lieu de rejets, type de contrôles prévus
 - Un plan de gestion globale pour l'exploitation et la remise en état des zones d'emprunts et des carrières (action antiérosive prévue, réaménagement prévu) ;
- Une description générale des méthodes que l'Entrepreneur propose d'adopter pour réduire les impacts sur l'environnement physique et biologique de chaque phase des travaux ;
- Une description générale des mesures que l'Entrepreneur propose d'adopter pour favoriser les impacts socio-économiques positifs et éviter les incidences négatives.

Ces documents seront soumis à l'approbation du MOE qui fera part de ses observations et de sa décision dans un délai de 12 jours à compter de leur réception.

b) Lors de l'installation de chantier

Suivant aux conditions de l'article « installation de chantier » du présent CPS, l'Entrepreneur remettra, pour chaque site d'installation de chantier (carrières, zone de stockage, etc....) le Plan de Protection de l'Environnement du Site (**PPES**), qui reprendra l'ensemble des mesures que l'Entrepreneur entend mettre en œuvre afin d'assurer la protection de l'environnement du site, ainsi que le programme d'exécution de ces mesures.

Chaque PPES comprendra au minimum les renseignements et documents suivants :

- La localisation des terrains qui seront utilisés ;
- Un plan général indiquant les différentes zones du chantier et les implantations prévues et une description des aménagements envisagés ;
- Un plan de gestion des déchets ;
- Un plan de gestion de l'eau et la preuve que les prélèvements des ressources nécessaires ne perturberont pas les utilisateurs habituels et, si c'est le cas, les actions qui seront prises pour compenser ces effets ;
- La description des mesures prévues pour éviter et combattre les pollutions et les accidents tels que :
 - Pollutions du sol, des nappes et eaux de surface
 - Incendies et feux de brousse
 - Accidents de la route,
- La description de l'infrastructure sanitaire prévue, son organisation, l'accès de la population au dispensaire (urgences) ;
- Les articles du règlement de chantier traitant du respect de l'environnement, des déchets, des actions prévues en cas d'accident, des obligations en matière de conduite des véhicules, de la réparation et de l'entretien des véhicules, etc. ;
- Un plan de réaménagement des aires à la fin des travaux ;
- Un plan général de réaménagement des emprunts ;

Il est notamment précisé que les aires retenues par l'Entrepreneur pour ses installations et/ou comme aires de stockage devront :

- Être situées à plus de 500 m d'un cours d'eau ;
- Être aménagées afin d'éviter l'apparition de phénomènes d'érosion sur ou aux abords du site ;

- Être aménagées afin qu'il soit possible de maîtriser et de contrôler toute pollution accidentelle ou non; à cette fin, les aires destinées aux stockages ou à la manipulation des produits dangereux, toxiques, inflammables ou polluants devront être aménagées afin d'assurer une protection efficace du sol et sous-sol et permettre la récupération ainsi que l'évacuation des produits et/ou terres éventuellement polluées; ces aménagements devront prendre en considération les conditions climatiques de la région afin d'éviter tout écoulement accidentel en dehors des aires aménagées;
- Prévoir des aires de stockage pour les déchets, clairement identifiées par nature de déchets : sur chaque aire, il y aura au minimum une aire réservée au stockage des terres éventuellement contaminées/polluées et une aire protégée équipée de récipients étanches pour la récupération des huiles usées qui devront être retournées au fournisseur pour recyclage ;

De plus, là où cela se justifie, une aire protégée et grillagée devra être prévue pour le stockage des déchets toxiques ou dangereux (réactifs de laboratoire, déchets du dispensaire, produits spéciaux).

c) Pendant l'exécution du chantier

Pour chaque nouveau site dont l'exploitation ou l'utilisation est envisagée et suivant les conditions de l'article 22 Chapitre 2 du présent CPS, l'Entrepreneur remettra pour le début de projet, **un PPES** du même type que celui décrit ci-dessus.

Pour chaque zone d'emprunt, un plan de réaménagement de la zone sera présenté si ce réaménagement est différent de celui présenté de manière générale.

L'Entrepreneur présentera par ailleurs à l'approbation du MOE :

- Un mois avant la phase d'abattage des arbres, un plan détaillé d'abattage et l'utilisation qui est prévue des arbres abattus, l'objectif étant de limiter au maximum ces abattages ;
- Mensuellement, un point sur le niveau de sécurité sur le chantier et les mesures mises en œuvre pour maintenir celle-ci à un niveau élevé ;
- Copie du journal des travaux comportant tous les relevés des manquants ou incidents ayant donné lieu à une incidence sur l'environnement significative ou un accident ou incident avec la population et les mesures correctives précises ;
- La liste des mesures prévues afin d'assurer un approvisionnement des travailleurs en nourriture et les mesures prévues afin de favoriser l'achat de produits locaux de la zone du projet ;

L'Entrepreneur doit apporter aux documents, règlements, propositions qu'elle a transmis au représentant du MOE les corrections, mises au point, etc., découlant des observations que celui-ci aurait émises à leur encontre dans un délai de quinze jours à compter de la notification de ces observations. Les documents, plans, propositions sont de nouveau soumis à l'approbation du représentant du MOE suivant la même procédure. Le visa accordé par le représentant du MOE n'atténue en rien la responsabilité de l'Entreprise, en l'absence de réserves exprimées par elle par écrit.

d) A la fin des travaux

A la fin des travaux, sauf instruction contraire du MOE, l'Entrepreneur devra remettre en état l'ensemble des aires utilisées et assurer au minimum les travaux suivants :

- Enlèvements des matériaux restants et excédentaires ;
- Enlèvements de tous corps étrangers et déchets, hors bâtiments ;

- Remise en place de la couche de terre arable, si elle a été enlevée au début ;
- Égalisation, nivellement des chantiers ;
- Démontage et évacuation des installations si elles ne sont pas affectées à un autre usage.

L'Entrepreneur préviendra le MOE de la remise en état d'une aire et fixera une date afin qu'un "état des lieux contradictoire après travaux" puisse être dressé. L'Entrepreneur sera seule responsable des travaux et frais complémentaires qui seront nécessaires afin de parachever la remise en état/ou des actions de dépollution complémentaires.

2. PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES RELATIVES A CERTAINS TRAVAUX

a) Démolition de constructions

Avant toute démolition d'habitation ou autres. L'Entrepreneur devra s'assurer que le propriétaire a été informé et que les indemnisations ont effectivement été fixées et payées par le MO. Dans le cas contraire, elle devra informer le MOE du problème et ne pourra en aucun cas procéder aux démolitions sans qu'un accord ait été négocié et avalisé par le MOE.

b) Décapages

Si l'Entreprise doit en cas de nécessité ordonnée par le MOE, exécuter un décapage de terre végétale, conformément aux Prescriptions du présent CPS, elle devra stocker cette terre en un lieu de dépôt agréé afin de pouvoir la réutiliser ultérieurement lors des opérations de remise en état ou de végétalisation.

c) Carrières, emprunts et gisements

Ces sites auront fait l'objet au préalable d'un **PPES** ou dans le cas des emprunts courants, d'un plan de réaménagement.

L'Entrepreneur devra au titre de la prise en compte de l'environnement :

- Épargner les sites présentant un intérêt écologique ou touristique
- Remettre en état les lieux à l'issue du chantier, en veillant notamment à revégétaliser la zone des carrières, emprunts et gisement et à restituer un relief "naturel".

L'exploitation d'emprunts en bordure de l'aéroport est strictement interdite. Aucun emprunt ne sera effectué en zone forestière.

Les emprunts seront déboisés, débroussaillés et essouchés. La terre végétale sera décapée ainsi que les couches de surface inutilisables. Ces matériaux seront mis en dépôt séparés et de manière telle qu'ils ne soient pas érodés rapidement, mais puissent être facilement réutilisés.

Dès qu'un emprunt ou un gisement est abandonné, la zone est réaménagée conformément aux plans proposés. Dans le cas général, une remise en forme sera effectuée.

En particulier, l'exploitation des graves alluvionnaires entraînera à la fin des travaux le réaménagement de la rive et de la zone exploitée par le remplissage avec les mêmes ou d'autres matériaux dans le but d'éviter des phénomènes de trouble dans le reflux des eaux. Dans les carrières, l'Entrepreneur devra mettre en œuvre des mesures de lutte contre la poussière, notamment au niveau des stations de concassage où des arroseurs devront être installés sur les tapis. Les agents travaillant à proximité des stations devront être munis de casques de sécurité et de masques filtrant les poussières.

d) Dépôts

L'étude, l'aménagement et l'entretien des zones de dépôts sont à la charge de l'Entrepreneur. En plus de ce qui est prévu dans les Prescriptions Techniques :

L'Entrepreneur sera l'unique responsable de faire tous les arrangements et de réaliser les actions nécessaires afin d'assurer que toutes les permissions nécessaires concernant la mise en dépôt des excédents ont été obtenues. L'Entrepreneur est également responsable de la sécurité et de l'efficacité des zones de dépôts de manière à provoquer le minimum de risques de dégradation pour l'environnement et les composantes environnementale individuelles, autant que possible dans les circonstances données. De tels arrangements et de telles actions doivent faire l'objet de l'approbation du MOE.

Les excédents doivent être mis en dépôt uniquement dans des sites qui ont été approuvés et autorisés par le MOE, et uniquement après que les sites soient correctement préparés pour accepter les débris en toute sécurité conformément aux conceptions de site préparées par l'Entrepreneur et approuvés par le MOE.

3. Patrimoine archéologique

Toute découverte archéologique au paléontologique devra être immédiatement déclarée et conservée en l'attente de décision du service compétent qui prendra toutes les mesures nécessaires de fouille ou de classement.

Il est entendu que tous les vestiges et documents archéologiques mis à jour resteront propriété du Royaume du Maroc et que les services compétents décideront de la dévolution des découvertes.

ARTICLE 45 : QUALITE DES MATERIAUX ET TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET D'ASSAINISSEMENT :

I. TERRASSEMENT :

A. SPECIFICATIONS GENERALES

1) Généralités

L'Entrepreneur, ses sous-traitants et ses fournisseurs devront effectuer leurs transports de matériaux en utilisant les itinéraires autorisés par l'administration et le Maître d'Ouvrage.

2) Pistes De Chantier

Les pistes nécessaires aux accès seront soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre après obtention des autorisations (administration, riverains, etc.).

L'Entrepreneur devra procéder à tous les arrosages des pistes nécessaires pour éviter la formation de poussière. La Signalisation de ces pistes sera soumise à l'acceptation du Maître d'œuvre.

D'autres entreprises, n'intervenant pas dans le cadre du présent marché, pourront être autorisées par le Maître d'ouvrage à emprunter les pistes de chantier.

En fin de travaux, l'Entrepreneur devra procéder aux opérations suivantes :

- Démontage et enlèvement des ouvrages provisoires ;
- Enlèvement des matériaux constituant la piste, remise en œuvre, soit en remblai, soit sur les zones de dépôts définitifs.

En cas d'utilisation de pistes existantes, l'entrepreneur est tenu de remettre en état les pistes utilisées. Un état des lieux de ces pistes devra être effectué en contradictoire avec le MOE avant tout démarrage des travaux.

3) Transports D'engins

L'Entrepreneur devra se conformer aux prescriptions locales concernant le transport de matériel de travaux publics.

Les transports ne pourront s'effectuer **que sur porte chars sauf dérogation délivrée** par les services de l'administration (dans ce cas, les itinéraires empruntés devront avoir été soumis au préalable à l'acceptation du Maître d'Ouvrage et des services gestionnaires des voiries concernées).

4) Nettoyage Du Terrain

L'Entrepreneur est chargé d'arracher ou d'abattre et d'essoucher tous les arbres de toutes tailles situées à l'intérieur de l'emprise des travaux sauf indications contraires du Maître d'œuvre.

Toutes les précautions seront prises afin de ne pas endommager les câbles et les conduites existantes à proximité et de ne pas gêner la circulation aérienne.

5) Remise en Etat des Terrains

En fin d'exploitation des dépôts de terre végétale, l'Entrepreneur devra procéder à la remise en forme des lieux de dépôts par régalage des terres végétales restantes, conformément aux instructions données par le Maître d'œuvre.

Il avertira celui-ci quand les travaux de remise en forme seront terminés et un constat sera établi.

B. Déblais

1) Démolition du corps de chaussée en structure souple/rigide

En raison de la rénovation de nombreux postes de parking, l'entrepreneur est amené à la démolition du corps de chaussée existant que ce soit en structure souple ou rigide. La procédure implique généralement, dans le cas de la structure souple, l'enlèvement de la couche de revêtement bitumineux, suivie par la fragmentation et le retrait de la couche de base en grave ou en enrobé pour une épaisseur moyenne de 30 cm.

En revanche, pour la structure est rigide, l'entrepreneur doit faire recours aux brises roches afin de briser et enlever le béton de la chaussée ainsi que le matériau de fondation sous-jacent pour une épaisseur moyenne de 30 cm.

2) Définition et nature des déblais :

Sont considérés comme déblais :

- Les décaissements et travaux de déblais divers (pour fossé, pour purges, etc.)
- Les substitutions nécessaires au reclassement du sol support lorsque celui-ci a une portance insuffisante constatée par le MOE.

L'Entreprise rencontrera des terrains de différentes natures qu'il lui appartiendra d'apprécier à partir des données géotechniques fournis à l'Entreprise à titre indicatif (plans, profils en long, sondages, ...) et par les investigations géotechniques complémentaires prévues au marché issu du présent appel.

Les matériaux à déblayer sont classés en une seule catégorie, toutes natures de terrain confondues, y compris les terrains Rippables et les terrains rocheux nécessitant le recours une brise roche.

3) Méthodes et moyens d'exécution des déblais

En complément aux procédés d'exécution des travaux de terrassement proposé par l'entreprise et approuvé par le Maître d'œuvre délégué, les déblais seront exécutés par des moyens laissés à l'initiative de l'Entreprise pour chaque type de matériau rencontré. Ces moyens devront tenir compte de toutes les contraintes imposées par le présent CPS et le terrain.

Le MOE conserve la prérogative de refuser tel atelier de production ou tel procédé de l'Entreprise qui ne donnerait pas satisfaction, tant du point de vue de la qualité de produits (en vue de leur réutilisation), que de la cadence ou des nuisances qu'ils pourraient engendrer. L'entreprise doit prêter une attention particulière pour la réalisation des terrassements au niveau des sections ou les plateformes sont superposées.

a) Reconnaissance préalable des buttes de déblais et des emprunts proposés par l'Entreprise :

i. Objectifs de la reconnaissance :

Préalablement à l'exécution des travaux, il sera opéré des reconnaissances géotechniques si nécessaire à la charge et aux frais de l'Entreprise.

Il sera dressé des profils géotechniques quinze (15) jours au plus tôt et huit (8) jours au plus tard avant l'exécution des travaux de déblaiement de telle sorte que les résultats soient significatifs des terrains au moment de leur extraction d'une part, et exploités à temps pour en tirer les conclusions utiles d'autre part.

TYPES D'ESSAIS	FREQUENCES MINIMALES D'ESSAI
Teneur en eau naturelle	1 mesure tous les 0,75 m (tous les échantillons prélevés seront testés)
Granulométrie – Sédimentométrie	1 par 5 000 m ³ (minimum 1 par déblai et emprunts)
Equivalent de sable	1 par 5 000 m ³ pour sols de classe B
Limites d'Atterberg (Wi, Wp)	1 par 5 000 m ³
Valeur au bleu de méthylène	1 par 5 000 m ³ (minimum 1 par déblai et emprunt)
Proctor Normal avec variation CBR immédiat	1 par 5 000 m ³ (minimum 1 par déblai et emprunt))
CBR après imbibition 4 jours et mesure du gonflement	1 par famille de sol (avec 1 minimum par déblai et emprunt)

Les matériaux seront identifiés pour permettre leur classement selon le GMTR.

En fonction des résultats de la reconnaissance, le mouvement des terres devra être affiné par l'Entreprise qui soumettra ses conclusions à l'approbation du MOE.

ii. Organisation et suivi de la reconnaissance préalable.

L'Entreprise fournira le matériel et le personnel de conduite nécessaire aux prélèvements des échantillons (sondeuse, pelle mécanique...).

Le laboratoire de chantier possédera l'équipement nécessaire à la réalisation des essais ci avant cités ; Le laboratoire sera soumis à l'agrément du MOE. Le laboratoire aura pour mission, sous le contrôle du MOE, d'effectuer les essais visés ci-dessus.

Les modalités d'exécution de ces essais ainsi que l'organisation du contrôle du MOD seront identiques à celles décrites au présent CPS.

Pour chaque butte de déblai, un rapport circonstancié de reconnaissance et d'exécution sera établi par l'Entreprise. Ce rapport comportera notamment :

- Une vue en plan avec repérage des sondages ;
- Une coupe géologique faisant apparaître les différentes couches rencontrées ;
- Les fiches d'essai et les relevés piézométriques effectués lors des sondages ;
- Un rapport de synthèse précisant la nature, la classification, les conditions de mise en œuvre de chaque type de matériau rencontré avec l'élaboration d'une grille de décision pour chaque déblai comportant donc pour chaque nature de matériaux identifiés :
 - Désignation du matériau ;
 - Classe GMTR / état ;
 - Conditions météo ;
 - Plages de teneur en eau pour réutilisation sous traitement ;
 - PROCTOR de référence pour les sols fins ;
 - Conditions de traitement et dosages en cas de traitement à la chaux, ou au ciment ;
 - Type de compacteurs envisagés pour la mise en œuvre ;
 - Objectifs de compactage, (e, nombre de passes...) pour chaque type de compacteurs et type de sol.

La stratégie d'extraction, de réutilisation et mise en œuvre envisagée en remblai en accord avec le descriptif prévisionnel de constitution des remblais en précisant :

- Les objectifs ;
- Les méthodes d'extraction et la mise en œuvre à la réutilisation, ;
- La destination des matériaux ;
- Les moyens matériels ;
- Les modes d'amélioration ou de traitement ;
- Les contrôles.

Ce rapport devra être présenté sous sa forme définitive, dans un délai de cinq (5) jours avant tout début d'exécution des travaux dans la zone concernée.

Ce rapport et le plan de mouvement des terres devront être cohérents.

Il est rappelé que l'Entreprise devra adapter son plan de mise en œuvre aux caractéristiques réelles des matériaux à terrasser et notamment par rapport aux conditions atmosphériques probables à l'époque prévisible du terrassement cela afin d'utiliser au mieux les conditions naturelles d'aération.

b) Prescriptions générales applicables à l'exécution des déblais

i. Prescriptions avant déblaiement

Préalablement à l'opération de déblai, l'Entreprise devra réaliser les opérations de nettoyage qui sont relatives aux déblais.

De plus, il devra exécuter les travaux d'assainissement définitifs comme indiqués dans les plans visés **<BON POUR EXECUTION>**

L'Entreprise est tenue d'exécuter à sa charge et à ses frais les ouvrages provisoires qui sont nécessaires à la bonne exécution des travaux, tels que les raccordements des dispositifs d'écoulement (qu'ils soient permanents ou provisoires) sur des fossés existants ces raccordements doivent être approuvés par le Maître d'œuvre délégué.

ii. Prescriptions en cours de déblaiement

La topographie des lieux et les dispositions du projet permettant l'écoulement gravitaire des eaux, l'Entreprise doit les maintenir en cours de travaux, c'est à dire reconstituer à chaque arrêt de chantier une pente transversale supérieure à quatre (4) pour cent à la surface des parties excavées et réaliser en temps utile différents dispositifs provisoires ou définitifs d'assainissement (saignées, rigoles, fossés, collecteurs, descentes d'eau, etc.) ;

Au cas où, en cours de travaux, il serait conduit à procéder par pompages, les frais correspondants resteraient à la charge de l'entrepreneur ;

Le MOE pourra demander la pose d'un géotextile en fond de forme dans les zones où cela lui paraît nécessaire.

Les purges et décaissements ne devront pas constituer des pièges à eau.

Un drainage latéral, aboutissant à des exutoires, pourra être demandé par le MOE ;

L'Entreprise prendra les mesures nécessaires pour éviter toute pollution des eaux superficielles et souterraines sur la totalité de la section.

iii. Prescription durant les périodes d'arrêt

L'Entreprise devra prendre ses dispositions pour assurer en cours de déblaiement et en période d'arrêt l'évacuation des eaux de ruissellement.

iv. Prescriptions après déblaiement

En fin d'exécution de déblai, l'Entreprise prendra les dispositions nécessaires à la protection du fond de forme, par :

- Exécution du drainage latéral définitif prévu au projet avant la mise en place de la couche de substitution éventuelle et à fortiori la couche de forme ;
- Réalisation de fossés latéraux provisoires, dont la réalisation et l'entretien sont à la charge de l'Entreprise.

c) Modalités d'exécution du déblai avant d'atteindre la ligne d'arase

D'une façon générale, tous les matériaux de déblai seront extraits pour être réutilisés en remblai, ou mis en dépôt définitif, **le choix étant fait par référence au GMTR** ;

Lorsqu'un matériau n'est pas réutilisable tel quel en remblai au moment qui serait celui de sa mise en œuvre, trois solutions sont à envisager successivement :

- Si la recherche de l'équilibre du mouvement des terres l'impose (compte tenu des considérations de distance de transport) et si l'état du matériau permet un traitement, dans le cas de sols à l'état humide, celui-ci devra être adopté, après accord du MOE.

- Dans le cas de sols à l'état sec et pour permettre leur utilisation dans une plage de teneur en eau proche de l'Optimum Proctor, sans qu'apparaissent à terme des problèmes de comportements comme le gonflement à saturation, un traitement d'humidification sera réalisé selon les modalités à définir après accord du MOE.
- Sinon, les matériaux seront mis en dépôt définitif après accord du MOE.

Dans le cas où il s'avérerait nécessaire de réaliser des dépôts provisoires de matériaux réutilisables en remblai, ils seront soumis aux dispositions du point D : Dépôt.

4) Prescriptions particulières applicables à l'exécution des déblais

a) Phasage d'exécution des déblais

Partout où les conditions d'accès le permettent, l'extraction des déblais aura lieu par couches en évitant, autant que faire se peut, le mélange de matériaux de caractéristiques différentes, quitte éventuellement à réaliser ultérieurement les remblais selon le mode "sandwich" (alternance de couches de matériaux de caractéristiques différentes).

b) Utilisation de l'explosif

Compte tenu de la particularité des projets d'infrastructures aéronautiques, l'utilisation des explosifs est strictement interdite ;

5) Aménagement de la partie supérieure des terrassements PST (ZONE DEBLAIS)

On désigne par PST, la zone supérieure (environ un mètre d'épaisseur) des terrains en place (dans le cas des déblais) ou des matériaux rapportés (dans le cas des remblais). La plateforme de la PST est l'arase des terrassements.

a) Compactage du fond de forme zone déblais.

Le taux de compactage minimal à atteindre est 95% OPM.

b) Portance et déformabilité de la zone déblais

Les performances à obtenir au niveau de la PST sont les suivantes :

$EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ et $EV2/EV1 < 2$ et ce pour 95% des points contrôlés.

Dans le cas où le rapport $EV2/EV1$ est supérieur à 2, il est procédé à :

- S'il s'agit d'un cas isolé à un contrôle de la densification sur toute l'épaisseur de la PST, celle-ci devra être conforme à l'objectif q4 défini par le GMTR pour le compactage des remblais.
- S'il s'agit d'un phénomène récurrent, la vérification s'effectuera sur planche d'essai pour la classe ou la sous classe du matériau concerné mises en œuvre conformément aux dispositions du GMTR.

c) Tolérances géométriques d'exécution des profils

Les tolérances planimétriques sont les suivantes :

- Largeur de la bande : zéro, plus quinze centimètres (0, + 15 cm).

Les tolérances altimétriques d'exécution des profils sont les suivantes :

- Plus ou moins cinq centimètres (+ ou - 5 cm).

Ces tolérances sont des tolérances locales, la moyenne des écarts mesurés sur chaque section de deux cent cinquante (250) mètres de long devra être égale à zéro plus ou moins un centimètre (+ ou - 1 cm).

Le Maître d'œuvre fera reprendre l'extraction sans rémunération complémentaire si la tolérance n'est pas respectée.

6) Contrôle des Prescriptions

a) En début d'opération :

La répartition des contrôles relatifs aux travaux de déblais en début d'opération est la suivante :

OBJET DU CONTROLE	NATURE DU CONTROLE
Mouvement des terres préalable	Interne+ externe
Mouvement des terres d'exécution, justifié par : <ul style="list-style-type: none"> - Les reconnaissances préalables ; - La vérification et l'adaptation si nécessaire des profils géotechniques en long et en travers ; - Le repérage des points particuliers. 	Interne+ externe + extérieur
Plan d'extraction et Procédures pour : <ul style="list-style-type: none"> - L'utilisation des matériaux - Le terrassement à proximité de l'arase, - Grillage de protection contre les chutes des pierres ; - Le réglage des talus, - La conformation des talus, - L'évacuation des eaux et le drainage. 	Interne + externe + extérieur
Phasages et Planning prévisionnels.	Interne +externe
Documents de suivi et procédure de circulation des documents	Interne + externe + extérieur

b) En cours d'exécution

OBJET DU CONTROLE	NATURE DU CONTROLE
Vérification de l'application des procédures et de leur conformité	Extérieur
Vérification du respect des prescriptions particulières relatives : <ul style="list-style-type: none"> - aux matériaux extraits et à leur traitement éventuel, - à l'écoulement des eaux et au drainage, - à la mise en dépôt, reprise du stock. 	Interne + externe + extérieur

Vérification de la nature des sols rencontrés avec levé topographique des interfaces des différentes familles des terrains extraits.	Interne + externe + extérieur
--	-------------------------------

7) Contrôle de Conformité du fond de déblai (contrôle des spécifications)

a) GEOMETRIE

La réception sera effectuée contradictoirement entre le contrôle topographique extérieur du MOE et le contrôle topographique externe sur la base des profils en travers courants :

- Le contrôle de conformité géométrique est un point d'arrêt ;
- Tous les vingt-cinq (20) mètres pour la section courante, à raison de dix (10) points levés au minimum ;
- La réception géométrique du fond de déblai ne pourra être prononcée qu'après ouverture des fossés ;

b) PORTANCE ET DEFORMABILITE DE L'ARASE

Le contrôle de conformité sera effectué notamment par mesure du module de déformation selon le mode opératoire du LCPC (modules EV1 et EV2) ;

Le contrôle de conformité de la portance est un point d'arrêt ;

Il sera effectué à l'aide de plaques et d'engins de chantiers sous le châssis duquel puisse être appliqué un vérin de 7.100 kg ou à la Dynaplaque.

Le MOE se réserve en outre la possibilité d'effectuer des contrôles par mesure de la densité sèche.

Le contrôle extérieur fera des contrôles inopinés et selon la cadence arrêtée par le MOD. Le matériel nécessaire à l'essai est à la charge de l'entreprise.

C. REMBLAIS

1) Généralités

Sont concernés par le présent article les remblais relatifs au modelage et nivellement des bandes des postes d'accostage, et les ouvrages à réaliser dans le cadre du marché issu du présent appel.

Ils seront exécutés conformément à l'application des plans d'exécution.

2) Prescriptions générales applicables à l'exécution des remblais

a) Documents à produire avant l'exécution - Descriptifs prévisionnels de constitution des remblais

Avant le début de l'exécution de chaque ouvrage en remblai (ou de chaque partie d'ouvrage complexe) l'Entrepreneur devra obligatoirement remettre un descriptif prévisionnel de constitution des remblais ("plan d'ouvrage") mentionnant la nature, la localisation, la provenance et les conditions d'utilisation et de mise en œuvre de chaque type de matériau entrant dans la construction de chaque ouvrage en remblai.

Ce descriptif devra être cohérent avec le programme d'extraction des déblais et leur reconnaissance préalable.

Pour chaque remblai de grande hauteur ($h \geq 4m$) ; le descriptif prévisionnel doit être complété par une note de calcul justifiant la stabilité des talus et la stabilité globale du remblai.

b) Prescriptions avant remblaiement

i. Généralités

Préalablement à la mise en place de la première couche de remblai, l'Entrepreneur sera tenu d'exécuter les prescriptions prévues au point **A -Spécifications générales**.

L'Entrepreneur est tenu d'exécuter, à sa charge et ses frais, les ouvrages provisoires qui sont nécessaires à la bonne exécution des travaux afin que les eaux ne stagnent pas sous les assiettes de remblai, dans les purges et en amont de celles-ci.

ii. Reconnaissances complémentaires des zones de faible portance

Préalablement à la réalisation des remblais, l'Entrepreneur réalisera, une reconnaissance complémentaire des sols rencontrés dans la zone concernée, au moyen d'une pelle mécanique pouvant travailler jusqu'à 5 mètres de profondeur ;

L'emplacement et le nombre de sondages seront déterminés par zone par le MOE et comprendront des sondages.

Ces sondages devront permettre le prélèvement d'échantillons nécessaires aux divers essais géotechniques permettant l'identification et la détermination des conditions de portance. Pour chaque sondage, il sera effectué les mesures ou essais suivants :

- 1 teneur en eau tous les 0,75 m,
- 1 identification par nature de sol : granulométrie sédiment métrie, limites d'Atterberg (Wl et Wp).

Aux cas où le MOE juge que ces sondages à la pelle sont insuffisants pour se prononcer sur le comportement de ces zones, les dits sondages seront complétés par des sondages carottés ou des prélèvements à la tarière.

Les sondages carottés ou des prélèvements à la tarière doivent permettre le prélèvement d'échantillons non remaniés en blocs ou en tubes pour effectuer des essais de laboratoire, en particulier compression simple CU ou UU ; dans les sols argileux, scellés pour conserver l'état intact et la teneur en eau originale.

L'Entrepreneur fournira le matériel et le personnel nécessaires à l'exécution des sondages, des prélèvements et des essais de laboratoire.

Ces sondages devront permettre :

- De caler plus précisément les résultats de l'étude géotechnique dans les zones où des incertitudes subsistent.
- De déterminer la nature et l'état des terrains rencontrés, niveau par niveau, en vue de définir l'épaisseur et l'extension réelles de décaissements à entreprendre.

Les résultats de cette reconnaissance devront être connus dans un délai de quarante-cinq (45) jours à compter de la notification de l'ordre de service de commencer les travaux ou en cours des travaux.

Les prestations relatives à la réalisation des sondages carottés ou prélevés à la tarière et les essais de laboratoire sont à la charge et aux frais de l'entrepreneur. La rémunération de cette prestation est réputée être incluse dans le prix des remblais.

c) Prescriptions en cours de remblaiement

L'Entrepreneur sera tenu d'assurer l'écoulement des eaux superficielles en bordure de plate-forme de remblai et de les conduire jusqu'aux descentes d'eau provisoires qu'il aura exécutées à ses frais.

Dans les zones où les pentes transversales et longitudinales du terrain naturel sont élevées, les remblais seront ancrés dans ce terrain par des redans ou bûches d'accrochage.

d) Prescriptions en période d'arrêt

En cas d'arrêt de chantier de courte durée (compris entre 4 et 24 heures), et au minimum à la fin de chaque journée, l'Entrepreneur doit niveler la plate-forme de remblai, il s'assurera du bon fonctionnement des ouvrages d'écoulement des eaux.

En cas d'arrêt des chantiers de plus longue durée (congé, pannes, intempéries), il soumet au visa du MOE les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.

Toutefois, l'entrepreneur est tenu d'informer le MOE de ces arrêts au moins une semaine avant le jour d'arrêt.

Pour les arrêts non planifiés tels que les intempéries l'entrepreneur est tenu d'informer le MOE sans délai de tout arrêt des travaux.

e) Prescriptions plate-forme terminée

Le dernier mètre pour les remblais à grande hauteur et la dernière couche pour les remblais dont hauteur < à 1m sera constitué de matériaux de déblai sélectionnés provenant de déblai ou d'emprunt permettant d'obtenir la qualité requise le point B.4.a

3) PREPARATION INITIALE DANS LES ZONES DE REMBLAI OU DE DEPOT**a) Généralités**

La préparation initiale dans les zones de remblai comprend, selon les zones, un nettoyage de l'assise de remblai.

Les fossés existants ne doivent être comblés qu'une fois la végétation enlevée et les écoulements rétablis par ailleurs les vides de toutes natures et les fossés doivent être comblés jusqu'au niveau du terrain naturel.

Cette préparation de nettoyage sera exécutée dans les bandes, des chemins de désenclavement, merlons, bassins

Les zones concernées seront définies au fur et à mesure de l'avancement du chantier par le MOE.

b) Préparation initiale du sol support dans les zones déboisées

Les trous résultant de l'arrachage des arbres et des fossés seront comblés avec des matériaux de remblai suivant les prescriptions du tableau des conditions d'utilisation des sols. Ceci, de façon à obtenir un aspect régulier sans aspérité, ni cavité.

c) Réutilisation des matériaux

La grave non traitée dans les zones dévolues au décaissement pourra faire l'objet, sous condition et validation des laboratoires, d'une réutilisation comme assise de la structure de chaussée neuve.

d) Réglage et compactage de l'assise des remblais

Le réglage et le compactage de l'assise des remblais doivent suivre immédiatement le nettoyage, le remplissage des purges, ou l'exécution des redans.

Le compactage sera conduit de façon à obtenir une densité sèche du sol compacté, au moins égale en tout point à quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) de la densité sèche de l'Optimum Proctor Normal sur une épaisseur minimale de 0,30 m.

Si ces valeurs ne sont pas atteintes, le MOE pourra prescrire un compactage supplémentaire ou une reprise.

e) Drainage et assainissement du sol support

Les sols support de certains remblais devront faire l'objet d'une préparation spéciale dont le but est d'éviter la mise en charge des eaux interstitielles dans les dits sols supports.

4) PLANCHES D'ESSAI ET EPREUVES DE CONVENANCE

a) Dispositions communes aux planches d'essais

Chaque planche d'essai, une par classe de matériaux, sera définie et positionnée par le Maître d'œuvre sur proposition de l'entrepreneur. Leur largeur doit être au minimum de trois fois la largeur du compacteur et de l'engin de mise en œuvre. Leur longueur doit être d'environ 30 m minimum, non compris les rampes d'accès.

Il sera établi pour chaque planche :

A) Une fiche d'identification des matériaux :

Pour la confection de la planche et dont l'entrepreneur se porte garant d'assurer l'homogénéité de l'approvisionnement pour la réalisation du chantier. Elle comportera les paramètres suivants, déterminés avant et après mise en œuvre :

- Classification GMTR in situ et après extraction
- Courbe granulométrique.
- VBS déterminé sur la fraction 0/50
- % de fines (passant à 80µm) et de passant à 2mm sur la fraction 0/Dmax

Cette fiche servira de base au contrôle des matériaux utilisés pour la confection de la partie d'ouvrage à laquelle se rapporte la planche. Elle précisera les limites V_i et/ou V_s acceptables pour chacun des paramètres susvisés, ces limites devant impérativement respecter les valeurs V_{is} et/ou V_{ss} spécifiées à l'article B2.5.1 bis.

Dans le cas où les caractéristiques des matériaux mis en œuvre seraient différentes, compte tenu des écarts admissibles, de celles figurant dans la fiche d'identification, une nouvelle planche d'essai devra être effectuée.

B) un rapport précisant :

- La méthodologie et les moyens de répannage, réglage et compactage utilisés pour la réalisation de la planche, à savoir :
 - Les modalités de répannage et de réglage (type de matériel et paramètres de fonctionnement),
 - L'épaisseur nominale des couches,

- La teneur en eau de mise en œuvre et les modalités d'humidification,
- La nature, le type et le nombre des engins de compactage,
- La vitesse des compacteurs,
- Le nombre de passes minimal de compacteur en fonction des objectifs de densification à atteindre,
- Le plan de balayage des compacteurs et leur ordre d'intervention,
- Le débit horaire des engins,
- Les paramètres de fonctionnement des engins, à savoir
 - Fréquence et amplitude des vibrations pour les compacteurs vibrants,
 - Charge par roue et pression des pneus pour les compacteurs à pneus.
- Les résultats des mesures et essais de toutes natures effectués pour vérifier le respect des exigences contractuelles, y compris des tolérances géométriques (planimétriques et altimétriques) lorsque requises.

Le contrôle de chaque planche d'essai sera fait par le contrôle externe de l'Entrepreneur contradictoirement avec le contrôle extérieur du Maître d'œuvre.

b) Planche d'essai pour matériaux destinés à la PST

Des planches d'essai seront réalisées par l'entrepreneur pour déterminer l'aptitude des matériaux à atteindre les objectifs de portance fixés pour la PST, les substitutions de purge de déblai.

La planche sera réalisée sur un support dont la portance au moment de la réalisation de la planche d'essai est supérieure à **50 MPa**. Elle aura une épaisseur minimale de 2 m.

La mesure de la portance devra être effectuée après la mise en œuvre du matériau de sorte que celui-ci soit à l'état "m" ou proche de "m" (0.85 à 0.90 Wopn) suivi d'une humidification pour porter la teneur en eau de à Wopn +1/+2% déterminée sur la fraction 0/20. Le respect de cette prescription sera contrôlé à la fin de la mesure par au minimum neuf mesures de l'état hydrique du matériaux réparties à différentes profondeurs (0,50, 1,00 et 1,50m).

Il sera effectué, au minimum, 20 mesures de portance par planche d'essai.

c) Epreuve de convenance

Une épreuve de convenance peut être demandée par le Maître d'œuvre, notamment pour les matériaux évolutifs pour juger et accepter les conditions de réalisation et la qualité du travail de l'entreprise à cadence industrielle sur l'ensemble des opérations nécessaires et demandées CPS, depuis l'extraction du matériau jusqu'à sa mise en œuvre.

Cette épreuve sera réalisée pour une classe donnée de matériaux sur une zone de remblai d'au moins 100 m de long en pleine section. Elle est destinée à s'assurer des caractéristiques des matériaux à l'extraction et après leur traitement éventuel, de la bonne répartition longitudinale et transversale de l'effort de compactage, de l'évolution des caractéristiques des matériaux après mise en œuvre, de l'atteinte des objectifs de densification et de l'obtention d'une structure continue et sans ségrégation des couches de matériaux ainsi que du respect des tolérances géométriques (planimétriques et altimétriques) lorsque requises.»

5) AMENAGEMENT DE LA PARTIE SUPERIEURE DES TERRASSEMENTS PST (ZONE REMBLAIS)

On désigne par PST, la zone supérieure (environ un mètre d'épaisseur) des terrains en place (dans le cas des déblais) ou des matériaux rapportés (dans le cas des remblais). La plateforme de la PST est l'arase des terrassements.

a) Compactage du fond de forme zone déblais.

Le taux de compactage minimal à atteindre est 95% OPM.

b) Portance et déformabilité de la zone déblais

Les performances à obtenir au niveau de la PST sont les suivantes :

$EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ et $EV2/EV1 < 2$ et ce pour 95% des points contrôlés.

Dans le cas où le rapport $EV2/EV1$ est supérieur à 2, il est procédé à :

- S'il s'agit d'un cas isolé à un contrôle de la densification sur toute l'épaisseur de la PST, celle-ci devra être conforme à l'objectif q4 défini par le GMTR pour le compactage des remblais.
- S'il s'agit d'un phénomène récurrent, la vérification s'effectuera sur planche d'essai pour la classe ou la sous classe du matériau concerné mises en œuvre conformément aux dispositions du GMTR.

c) Tolérances géométriques

Les tolérances planimétriques sont les suivantes :

Largeur de la bande : 0, +15 cm

Les tolérances altimétriques d'exécution : Plus ou moins cinq centimètres (+ ou- 5 cm). Ces tolérances sont des tolérances locales, la moyenne des écarts mesurés sur chaque section de deux cents cinquante (250) mètres de long devra être égale à 0 +/- 1 cm.

La réception sera effectuée sur la base des profils en travers d'exécution.

6) CONTROLE DES PRESCRIPTIONS

La répartition des contrôles, relatifs aux travaux de remblai est la suivante :

a) En début d'opération :

OBJET DU CONTROLE	NATURE DU CONTROLE
- Descriptif prévisionnel de constitution de remblais : * Sol support, corps de remblai, arase, etc. * Vérification de la cohérence avec le mouvement des terres d'exécution	I +E
- Méthodologie, procédures et moyens d'exécution * Grilles de décision et spécifications * Procédures spécifiques	I+E+M

- Dispositions particulières * Protection contre les eaux * Accès * Traficabilité	I+E I+E I+E
- Contrôle * Planches de convenance et de référence * Plan de contrôle	I+E+M
- Représentativité de la classification GMTR des matériaux	M
- Documents de suivi et procédure de circulation des documents	I+E+M

b) En cours d'exécution :

OBJET DU CONTROLE	NATURE DU CONTROLE
- Vérification de la bonne application de la méthodologie des procédures et du respect des dispositions particulières.	M
- Planning d'exécution recalé - phasage des travaux.	I+M
- Épure de constitution de l'ouvrage en remblai réalisé, levé des interfaces des différentes familles ou horizons de matériaux constituant l'ouvrage.	I+M
- Stabilité et comportement des talus et du sol support.	M
- Efficacité des drainages et compléments éventuels	M

Légende : I = contrôle interne ; E : Contrôle externe M = contrôle extérieur.

7) RECEPTION DE CONFORMITE (CONTROLE DES SPECIFICATIONS)

a) Géométrie

La réception sera effectuée contradictoirement entre le contrôle topographique extérieur et le contrôle topographique interne sur la base des profils en travers courants :

Le contrôle de conformité géométrique est un point d'arrêt.

Tous les vingt-cinq (20) mètres pour la section courante.

b) Portance et déformabilité de l'arase

- Le contrôle de conformité sera effectué notamment par mesure du module de déformation selon le mode opératoire du LCPC (modules EV1 et EV2).
Il sera effectué à l'aide de plaques et d'engins de chantiers sous le châssis duquel puisse être appliqué un vérin de 7.100 kg ou à la Dynaplaque.
- Le MOE se réserve en outre la possibilité d'effectuer des contrôles par mesure de la densité sèche.
- Le contrôle de conformité de la portance est un point d'arrêt.
- Le contrôle extérieur fera des contrôles inopinés et selon la cadence arrêtée par le MOD. Le matériel nécessaire à l'essai est à la charge de l'entreprise.

c) Matériaux

Les vérifications porteront sur les paramètres suivants :

- Densité / compacité.
- Représentativité de la classification GMTR du matériau.
- Homogénéité du matériau traité.
- Zone d'emploi du matériau en fonction de sa nature
- 0/D granulométrie.
- Caractéristiques mécaniques obtenues.

D. DEPOTS

1) LOCALISATION DES DEPOTS

Les lieux de dépôts définitifs ou provisoires seront proposés par l'Entrepreneur à l'agrément du MOE.

Chaque dépôt proposé en dehors des emprises par l'Entrepreneur au MOE fera l'objet d'un dossier comprenant :

- Les accords pris avec les propriétaires et exploitants des terrains concernés.
- Les autorisations des administrations compétentes.
- Le plan général d'exploitation et d'aménagement des dépôts.

En aucun cas, des matériaux ne pourront être stockés en dehors des lieux de dépôts retenus.

2) Prescriptions générales applicables à tous les dépôts

Les dépôts recevront uniquement des terres ou matériaux provenant de travaux du marché issu du présent appel d'offres conformément au mouvement des terres soumis à l'agrément du MOE.

Les dépôts seront utilisés dans les conditions suivantes :

Nature des matériaux à mettre en dépôt	Situation des dépôts
Dégagement des bandes	Proposée par l'Entrepreneur à l'agrément du MOE
Terre végétale Déblais impropres (purgés, curages, etc....) Déblais excédentaires Déblais en instance de réutilisation	Proposée par l'Entrepreneur à l'agrément du MOE.

Chaque dépôt ne pourra recevoir qu'une catégorie de matériaux : matériaux de nettoyage (souches, clôtures), terre végétale, déblais impropres ou excédentaires, déblais en stockage provisoire.

Préalablement à l'utilisation des dépôts, l'Entrepreneur aura à exécuter les travaux préparatoires d'arrachage d'arbres, de déboisement sur l'ensemble de la surface utilisée. Ces produits seront entièrement détruits sur place. Les grumes seront stockées dans un lieu désigné par le MOE.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer le drainage provisoire du dépôt pendant les travaux.

Les dépôts définitifs accolés aux remblais, ainsi que certains dépôts définis en cours d'exécution par le MOE, seront mis en œuvre et compactés dans les mêmes conditions que

celles retenues pour les remblais. La pente de talus de ces dépôts sera fixée par le MOE en fonction de la nature de ces matériaux.

En fin d'exploitation, les dépôts définitifs constitués de matériaux provenant de déblais impropres ou excédentaires seront mis en forme conformément aux prescriptions du MOE et aux plans d'exécution établis par l'Entrepreneur. En aucun cas, la couche supérieure de matériaux mis en dépôt (0,50 m minimum) ne sera constituée de blocs. Ces dépôts recevront ensuite, une couche de terre végétale provenant soit du décapage préalable, soit de la reprise de terre végétale stockée sur dépôt provisoire, dont l'épaisseur sera égale à celle constatée initialement.

3) Projet d'Aménagement

Les dépôts recevront uniquement des terres ou matériaux provenant du marché issu du présent appel.

L'Entrepreneur mettra en évidence, par un mouvement des terres spécifique soumis à l'agrément du MOE, les volumes de matériaux impropres ou excédentaires à mettre en dépôt et la cubature estimée par dépôt.

Avant tous les travaux, l'Entrepreneur soumettra à l'agrément du MOE un projet détaillé d'aménagement du dépôt qui comprendra :

- Un plan de modelage du dépôt à l'échelle 1/1 000 en fonction du volume de matériau escompté ;
- La description et l'implantation des travaux préalables ;
- La description de la remise en état.

4) Prescriptions particulières applicables aux dépôts de produit de nettoyage

Les dépôts de terre végétale ne devront pas dépasser une hauteur de trois (3) mètres.

La circulation de véhicules sur ces dépôts devra être soumise à l'acceptation du MOE.

La pente de talus ne pourra excéder un (1) vertical pour deux (2) horizontal et la surface sera réglée avec une pente de dix pour cent (10 %).

Avant tout stockage de terre végétale, l'Entrepreneur informera le MOE des volumes de terre végétale qu'il envisage de mettre en stock sur chacun des dépôts.

Les pistes d'accès à ces dépôts seront laissées en place jusqu'à la fin de la réutilisation de ces matériaux.

En fin d'exploitation, l'Entrepreneur devra procéder à la remise en forme du terrain par régaling des terres végétales restantes conformément aux instructions données par le MOE, et à l'enlèvement des pistes d'accès à ces dépôts.

5) Prescriptions particulières applicables aux dépôts

Les lieux de dépôts définitifs doivent être exploités de la façon suivante :

a) Préparation

Les lieux de dépôts définitifs seront délimités par l'Entrepreneur. Le choix, l'étude, l'approbation et la gestion des dépôts sont réglés au présent CPS.

Les travaux préparatoires comportent :

- L'exécution des fossés définitifs et des ouvrages d'évacuation des eaux,
- L'exécution éventuelle, à la demande du MOE, de tranchées drainantes.

- Ces travaux préparatoires : tranchées drainantes, géotextiles, gabions, filtres en matériaux drainant, fossés définitifs sont inclus dans les prix du bordereau relatif aux déblais de toute nature.

b) Réglage du dépôt et remise en forme du terrain

Les terres mises en dépôts seront réglées au fur et à mesure de leur déversement, en respectant les pentes maximales et les hauteurs maximales définies sur les plans d'exécution à établir par l'Entrepreneur. Une fois la mise en stock des terres terminées, l'Entrepreneur assurera un réglage général et un nettoyage qui permettront d'améliorer l'intégration du dépôt dans le site (arrondis, raccordement au terrain naturel, suppression des arêtes). Il procédera à la mise en place d'une couche de terre végétale sur l'épaisseur constatée avant la réalisation du dépôt. De plus, il procédera à la reconstitution d'une couverture végétale analogue à celle préexistante y compris le reboisement éventuel.

Une fois la remise en forme terminée, l'Entrepreneur devra remettre au MOE un quitus délivré par le propriétaire et l'exploitant du terrain où est situé le dépôt.

c) Compactage

Le MOE peut demander le compactage des déblais mis en dépôt.

E. EMPRUNTS

1) Localisation des Emprunts

L'Entrepreneur proposera à l'approbation du Maître d'œuvre les éventuels emprunts qu'il compte exploiter. Le choix de l'Entrepreneur devra tenir compte des contraintes environnementales existantes.

Il aura à remettre pour chaque emprunt proposé un dossier comprenant :

- Les accords pris avec les propriétaires et exploitants des terrains ;
- Le plan de localisation de l'emprunt et des contraintes d'environnement du secteur (habitations, voiries, oueds, réseaux, pistes d'accès, ...) et une photographie du site ;
- Les autorisations des administrations compétentes ;
- Le plan général d'exploitation et de remise en état après extraction ;
- Les méthodes d'exploitation et le matériel utilisé ;
- Les coupes des sondages de reconnaissance avec la classification des sols suivant le GMTR ;
- La puissance du gisement suivant la nature des matériaux ;
- La quantité approximative et la destination des matériaux extraits intégrés dans le mouvement des terres ;
- Les itinéraires d'accès et les autorisations des gestionnaires correspondants.

En aucun cas, les matériaux d'emprunt ne peuvent être mis en œuvre sans l'accord du Maître d'œuvre.

2) Remise en état en Fin d'Exploitation

En fin d'exploitation, l'Entrepreneur assurera la remise en état conformément aux dispositions agréées par le Maître d'œuvre lors de l'acceptation du lieu d'emprunt.

Ces dispositions devront comprendre au minimum, le rétablissement des écoulements naturels, un réglage général et un nettoyage, la remise en place éventuelle de la terre végétale préexistante, les dispositions (exécution de merlons, adoucissement des pentes de talus, etc....) destinées à assurer la sécurité des riverains et des animaux, ainsi que la reconstitution d'une couverture végétale analogue à celle préexistante, y compris le reboisement éventuel.

L'Entrepreneur devra remettre au Maitre d'œuvre 3 mois avant la réception définitive un quitus délivré par le propriétaire et l'exploitant du terrain où est situé l'emprunt.

F. FOUILLES D'OUVRAGES

1) Déblais de fouilles des ouvrages :

a) Exécution des fouilles pour ouvrages :

Les déblais pour fouilles pour tranchées ou autres seront réalisés conformément aux plans d'exécution et aux instructions du MOE.

Les fouilles seront soit blindées soit talutées avec une pente ou redans compatibles avec la nature des terrains ; l'Entrepreneur proposera à l'agrément du MOE la solution qu'il se propose de mettre en œuvre.

Les déblais rocheux seront exécutés par brise roche, le recours à l'explosif est strictement interdit.

Avant exécution, les fouilles seront implantées et matérialisées par l'Entrepreneur sur le terrain : marquage à la chaux, cordeau.

Elles seront exécutées par des matériels laissés à l'initiative de l'Entrepreneur mais qui devront être agréés par le Maître d'œuvre.

Dans le cas d'utilisation d'une pelle à godet, celle-ci devra avoir des dimensions compatibles avec la largeur minimale nécessaire à la réalisation de l'ouvrage.

L'entrepreneur rencontrera des terrains de différentes natures qu'il lui appartiendra d'apprécier. Les produits des déblais et fouilles devront être évacués en dépôt définitif.

Les fonds de tranchées seront compactés ou énergiquement damés et réglés en respectant les cotes définies aux plans d'exécution ; le cas échéant, les fouilles pour pose de tuyaux comporteront à l'emplacement des joints, des niches de façon à ce que les tuyaux portent sur toute leur longueur et non sur les épaulements pour joints.

Dans les zones rocheuses, les fonds de fouilles seront damés et réglés en respectant les cotes définies aux plans d'exécution par apports éventuels de matériaux agréés par le Maître ouvrage. Les parties instables seront soit expurgées soit maintenues par blindage ou tout autre procédé agréé par le Maître d'œuvre.

b) Contrôle de compactage et de portance de fond de fouilles :

Les niveaux des fonds de fouille devront respecter les côtes théoriques, avec une tolérance de +/- 3 cm. En plan, la fouille sera réalisée avec une tolérance de +/- 5 cm.

Ces travaux concernent également l'aménagement des exutoires des ouvrages hydrauliques existants

Les fonds de fouilles seront réceptionnés par le MOE. Ils devront vérifier la caractéristique suivante :

EV2 > 30 MPa avec $K < 2$ et densité > 95 % de l'optimum Proctor normal

2) Réception géotechnique des fonds de fouilles :

Après l'exécution des fouilles, une réception géotechnique sera réalisée par le contrôle externe.

Cette mission permet de vérifier la conformité des éléments de l'étude géotechnique et les spécifications des sols rencontrés par les travaux de Terrassements.

3) Remblaiement de fouilles des ouvrages :

a) Provenance et spécifications des matériaux

Les matériaux utilisés pour le remblaiement des fouilles et des cavaliers devront être au moins d'une classe GMTR équivalente ou supérieure à celle du meilleur des sols constitutifs de la fouille (, les sols **A3, A4 et F1 étant exclus**.

Pour le remblaiement des buses, on distinguera deux familles de matériaux :

Remblais Primaire :

- Les matériaux au contact de la buse montée jusqu'à 40cm au-dessus de la génératrice supérieure des buses, dont la dimension des plus gros éléments **ne devra pas être supérieure à 20mm**.
- Le matériau destiné au remblai primaire des canalisations doit être propre exempt des fractions argileuses ($I_p < 12$), tamisés, élément (inférieur à 5mm).

Le Remblais secondaire :

- Les matériaux de remblai ordinaires achevant le remblai de la tranchée ou du cavalier de protection au-delà de la cote génératrice supérieure de la buse + 0,40m, conformément aux plans types du dossier d'exécution, dont la dimension des plus gros éléments **ne devra pas être supérieure à 80mm**.
- Le matériau destiné au remblai secondaire doit être propre exempt des fractions argileuses ($I_p < 12$), criblé, élément (inférieur à 30mm)

Ces matériaux proviendront selon le cas et après accord du Maître d'œuvre :

En priorité :

- Des fouilles ;
- Des terrassements généraux du site.

Le cas échéant de tout autre gisement choisi par l'Entrepreneur.

Dans tous les cas, les matériaux de remblaiement des fouilles et des cavaliers seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

b) Mise en œuvre

Des cavaliers de protection des ouvrages de traversées seront à réaliser immédiatement après le remblaiement de fouilles de façon à assurer sur les ouvrages de traversée, une couverture minimale de 1 m.

Les cavaliers de protection interviennent dès lors que l'écart entre la génératrice supérieure des buses et le terrain naturel est inférieur à 1m.

Le remblaiement de fouilles et des cavaliers sera exécuté par couche de vingt centimètres (0,20 m) d'épaisseur. Chaque couche sera méthodiquement compactée avec un engin mécanique approprié.

c) Contrôle et réception de remblais de fouilles

Les remblaiements des fouilles et cavaliers de protection devront répondre à la prescription suivante à tous les niveaux :

Densité > 95 % de l'OPM.

4) Lit de pose

Sauf indication contraire, le lit de pose des conduites est constitué par une épaisseur minimale (voir plan coupe type de tranchée ou les descriptifs des prix) :

- De gravette ou gravillon pour les conduites posées sur terrain rocheux ou en présence de nappe et par ;
- Du sable pour les conduites posées sur terrain meuble.

5) Protection des Ouvrages de Traversées

La protection des ouvrages de traversées sera à réaliser immédiatement après le remblaiement de fouilles.

G. RECOMMANDATION ITAC POUR L'EXECUTION DES DEBLAIS ET DES REMBLAIS

1) La conduite des terrassements

La conduite des terrassements sera faite de façon à éviter la stagnation des eaux de pluie. Il y a lieu, à cette fin, d'assurer l'évacuation générale des eaux du chantier en réalisant un drainage coïncidant le plus possible avec le drainage définitif tout en tenant compte impérativement des dispositions de la loi sur l'eau. Les contraintes d'uni impliquent de s'affranchir des risques de tassements, notamment sur sols compressibles. C'est ainsi que les sols dégagés par l'enlèvement de la terre végétale et dont le projet ne prévoirait pas le déblaiement, seront purgés ou consolidés là où ils apparaîtraient non réutilisables en l'état. C'est ainsi également que les déblais seront réutilisés en remblais suivant l'ordre croissant de leur qualité, soit, successivement :

- En dépôt, en dehors de la bande aménagée,
- En remblai, dans la bande aménagée hors des chaussées et accotements,
- En remblai sous les accotements,

Les meilleurs étant conservés pour les remblais sous chaussées.

2) Compactage

Les couches de remblai doivent être exécutées sur des épaisseurs variant entre 20 et 25cm. Chaque couche étant humidifiée et compactée de manière à obtenir une densité sèche d'au moins 95 % de l'optimum Proctor modifié.

Sous les chaussées et leurs accotements, la partie supérieure des remblais sera impérativement compactée à 95 % de l'optimum Proctor modifié et ce sur une ou plusieurs couches de 20 à 30 cm.

En cas d'impossibilité d'atteindre ce degré de compactage, il conviendra de recourir à un traitement spécifique (chaux, ciment,) déterminé par un laboratoire agréé.

En zones de déblais, les travaux seront conduits de manière à ce que le terrain restant ait, au moins sur une même profondeur, les mêmes caractéristiques finales que la partie supérieure des remblais ayant une fonction identique dans le projet.

II. ASSAINISSEMENT ET SOUTÈNEMENT :

A. BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

1) COMPOSITION DES BETONS

Ce point de CPS sera complété, autant que nécessaire par le fascicule 4 du CPC des travaux routiers.

La destination des différents bétons est indiquée dans les tableaux ci-après :

BETONS A « COMPOSITION PRESCRITE »

Désignation (*)	Désignation Simplifiée	Dosage en ciment (kg/m ³)	Dimensions granulat (mm)	Résistance caract. à la compression Mpa
Béton de propreté	B15	250	20	Non exigée

(*) La consistance dépend de l'usage et la destination du béton. Ainsi, la consistance sera plastique si le béton est vibré, fluide s'il est autoplacant et ferme s'il est damé (cas du béton de propreté).

MORTIERS ET BETONS A « RESISTANCE MECANIQUE SPECIFIEE » :

DESIGNATION	CIMENT CPJ 45 (Kg)	CHAUX GRASSE ETEINTE (Kg)	SABLE (l)	GRAINS DE RIZ (l)	GRAVETTE 10/15 (l)	GRAVETTE 15/20 (l)	EMPLOI
Mortier N° 1	250		500	500	-	-	Dégrossi d'enduit
Mortier N° 2	350		660	340	-	-	Hourdage de maçonnerie
Mortier N° 3	400		500	500	-	-	Mortier de reprise de béton
Mortier N° 4	500		1000	-	-	-	Enduit lisse
Mortier N° 5	150	250	1000	-	-	-	Enduit bâtard
Béton N° 1	200	-	450	-	500	500	Béton de propreté
Béton N° 2	250	-	400	-	450	450	Béton cyclopéen
Béton N° 3	350		400		450	450	Béton armé

Les quantités d'agréments entrant dans la composition des bétons sont données à titre indicatif pour permettre à l'Entrepreneur d'établir ses prix.

Les frais de granulométrie et dosage sont à la charge de l'Entrepreneur. Par contre, la nature des agrégats entrant dans la composition de ces bétons, est imposée par le tableau ci-dessus. Les bétons devront avoir les résistances nominales suivantes :

Destination Partie d'ouvrage	Désignation Simplifiée	Dosage minimal en ciment (kg/m ³)	Résistance caract. À la compression MPa	Consistance du béton frais
Jointoiement, Scellement, calage et montages divers	B30	400	30	
Bétons non armés d'assise, de fondation, d'épaulement et d'enrobage, ...	B20	250	20	F à P
Béton armé dalots, murs de tête, murets, ...	B25	350	25	P à TP
Béton armé buses et autres ouvrages préfabriqués	B30	400	30	P à TP

La classe de consistance est donnée à titre indicatif et pourra être modifiée après épreuves d'étude et de convenance des bétons en accord avec le Maître d'œuvre.

F = Ferme / P = Plastique / TP = Très plastique / FI = Fluide

(*) Lorsque l'épaisseur de mortier à mettre en œuvre excédera vingt millimètres, le mortier sera remplacé par un micro béton dont les plus gros granulats n'excéderont pas cinq millimètres de diamètre.

2) FABRICATION, TRANSPORT ET MANUTENTION DES BETONS

a) FABRICATION

Le béton qui sera utilisé fera l'objet d'un essai de provenance à valider par MAITRE D'ŒUVRE.

b) MANUTENTION

Le délai maximum entre le début de remplissage du transporteur et la mise en œuvre du béton dans le coffrage devra être défini lors de l'épreuve de convenance et pourra être modulé en fonction des conditions climatiques du moment.

Si l'Entrepreneur souhaite utiliser une pompe à béton pour le bétonnage de certaines parties d'ouvrage, il devra en faire la proposition au Maître d'œuvre au plus tard lors de l'étude de composition du béton correspondant.

3) ASSURANCE DE LA QUALITE DES BETONS

Les épreuves de contrôle extérieur sont à la charge du Maître d'œuvre comme indiqué ci-après.

a) ETUDE DES BETONS

La détermination de la formule nominale et l'exécution des épreuves d'étude (ou la présentation des références), sont exécutées à la charge de l'Entrepreneur.

Seuls sont soumis à l'épreuve d'étude, les bétons à résistance mécanique spécifiée qui font l'objet d'une étude de composition.

L'Entrepreneur vérifiera lors de l'épreuve d'étude que la résistance des bétons respecte les valeurs exigées au cours des différentes phases de son programme d'exécution.

Si l'Entrepreneur et son fournisseur de ciment garantissent une résistance minimale du ciment supérieure à la valeur minimale normalisée, l'interprétation de l'épreuve d'étude prendra en compte la valeur effectivement garantie.

Critère d'acceptation fascicule 65 A du CCAGT / Norme NM 10.1.008

Elle devra être communiquée au Maître d'œuvre au moins 15 jours avant le début des travaux correspondants.

b) EPREUVE DE CONVENANCE

Tous les bétons soumis aux épreuves d'étude devront subir des épreuves de convenance.

Ces épreuves de convenance seront en totalité à la charge de l'Entrepreneur, si le béton ne dispose pas de références, le ciment utilisé pour l'épreuve de convenance donne lieu à un essai de résistance à la compression dans les conditions normalisées à la charge de l'Entrepreneur et à un prélèvement conservatoire.

Par ailleurs, l'Entrepreneur devra exécuter sur le chantier des bétons témoins qui serviront notamment de témoin pour les contrôles d'homogénéité des teintes et d'aspect des parements. Ils permettront en outre de vérifier que les modes opératoires et moyens de transport prévus pour le bétonnage sont bien compatibles avec les formulations retenues, notamment en ce qui concerne la consistance du béton frais.

Les résultats des épreuves de convenance à 28 jours devront être communiqués au Maître d'œuvre au moins quinze jours avant la mise en œuvre prévue des ouvrages correspondants ; les résultats à sept (7) jours devant obligatoirement être communiqués dans les 48 heures de la réalisation de l'essai.

NB : L'Entrepreneur sera dispensé d'effectuer les épreuves de convenance lorsqu'il peut justifier que les matériaux et produits proposés ont été déjà utilisés dans des conditions identiques de mise en œuvre sur un chantier similaire à celui objet du présent marché.

Critère d'acceptation fascicule 65 A du CCAGT / Norme NM 10.1.008

c) EPREUVES DE CONTROLE

Les épreuves de contrôle incombent à l'Entrepreneur. La confection, le marquage, la conservation et le transport des éprouvettes jusqu'au laboratoire sont à la charge de l'Entrepreneur.

4) CARACTERISTIQUES DES CONSTITUANTS

a) Liant hydraulique (ciment)

Les ciments employés doivent être conformes à la norme marocaine sur les liants hydrauliques N.M 10.1.004 et de classe minimale 45 pour le CPJ 55.

b) Granulats pour béton

i. Gravillons G1 et G2 :

Les granulats G1, G2 et sables utilisés doivent répondre aux exigences suivantes, ces exigences sont complétées par de la norme Marocaine NM 10.1.172 (2008).

Caractéristiques	Valeurs spécifiées CPS
Catégorie des granulats	A

Granularité des gravillons G1 D/d = (8/16) Et D/d = G2 (8/25) Norme marocaine NM EN 933-1 (2018)	<input type="checkbox"/> 100 pour le diamètre 2D <input type="checkbox"/> Entre 99 et 100 pour le diamètre 1,58*D <input type="checkbox"/> Entre 80 et 99 pour le diamètre D et e=15 <input type="checkbox"/> Entre 25 et 75 pour le diamètre (d+D)/2 et e=35 <u>(1)</u> <input type="checkbox"/> Entre 1 et 20 pour le diamètre d et e=15 <input type="checkbox"/> Entre 0 et 5 pour le diamètre 0,63*d <u>(1)</u> Si D/d > 2,5
Tolérances autour de la granularité des gravillons	<input type="checkbox"/> Tamis D: ± 2 <input type="checkbox"/> Tamis (d+D)/2 : $\pm 17,5$ <input type="checkbox"/> Tamis d : ± 5 <input type="checkbox"/> Tamis 0,63*d: ± 2
Masse volumique réelle WA ₂₄	$\leq 2,5$
Dureté Los angles	≤ 30
Propreté (NM 10.1.700)	MB ≤ 2
Coefficient d'aplatissement NM EN 933-3 (2018)	≤ 25

ii. Sables D ≥ 2 mm:

Caractéristiques	Valeurs spécifiées CPS
Catégorie des sables	A
Granularité des sables D ≥ 2 mm (0/2 ou 0/4) Norme marocaine NM EN 933-1 (2018)	<input type="checkbox"/> 100 pour le diamètre 2D <input type="checkbox"/> Entre 99 et 100 pour le diamètre 1,58*D <input type="checkbox"/> Entre 85 et 99 pour le diamètre D Tolérances autour de la granularité des sables Tamis D : ± 5
Module de finesse des sables NM 10.1.271 (2008)	$1,8 \leq MF \leq 3,2$
Teneur en fines sur la fraction 0/5 mm NM 10.1.271 (2008)	$3 \leq f \leq 12$
<ul style="list-style-type: none"> Equivalence de sable à 10% SE₁₀(%) Valeur au Blue de méthylène MB_{0/D} NM EN 933-9 (2018)	SE ₁₀ ≥ 60 Ou MB _{0/D} $\leq 1 (*)$ (*) Cette valeur est portée à 3 pour les gravillons de roches massives et pour les gravillons d'extraction alluvionnaire ou marine avec IC ≤ 50

iii. Sables fins D < 2mm :

Caractéristiques	Valeurs spécifiées CPS
Catégorie des sables	A

Granularité des sables D < 2mm Norme marocaine NM EN 933-1 (2018)	<input type="checkbox"/> 100 pour le diamètre 1,58*D <input type="checkbox"/> Entre 85 et 99 pour le diamètre D <input type="checkbox"/> $10 \leq$ pour le tamis 0,08mm Tolérances autour de la granularité des sables Tamis D : ± 5
Valeur au Blue de méthylène NM EN 933-9 (2018)	VB ≤ 1

c) Adjuvants

Les adjuvants peuvent être employés, sous réserve de mentionner dans la fiche technique, le dosage maximal, les précautions à prendre, et les contre-indications.

En outre, pour la fabrication des tuyaux en béton armé, il est interdit d'incorporer au béton des sels métalliques solubles ; spécialement du carbonate ou du sulfate de sodium, ou tout chlorure, ou encore un produit contenant un de ces sels.

d) Acier des armatures

Les aciers utilisés pour les armatures des tuyaux en béton armé doivent être les suivants :

- Ronds lisses conformes à la norme N.M 01.4.095.
- Barres à haute adhérence conformes à la norme N.M 01.4.096 et N.M 01.4.097
- Fils tréfilés de forme cylindrique, dont la limite d'élasticité et la résistance à la traction sont garanties par le fournisseur d'acier ou le fabricant des tuyaux, pour des valeurs au moins égales à :
 - Limite d'élasticité = 400 MPa (conventionnelle à 0,2% d'allongement rémanent).
 - Résistance à la rupture = 480 MPa.
 - Treillis soudés.

5) CONTROLE DE CONFORMITE DES CONSTITUANTS :

a) Contrôle du liant hydraulique (ciment)

❖ CONTROLE INTERNE

L'entrepreneur contrôle l'origine du ciment.

❖ CONTROLE EXTERNE

Le ciment doit être conforme aux spécifications du CPS ci-dessus. Pour 150 tonnes de ciment, l'entrepreneur effectuera notamment les contrôles suivants :

Essai	Norme d'essai
Mesure de la masse volumique absolue du ciment	NM 10.1.005 § VI.1 (2008)
Détermination de la stabilité	NM 10.1.005 § VI.3.6 (2008)
Détermination du retrait	NM 10.1.005 § VI.4 (2008)

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

Le contrôle extérieur sera inopiné.

b) Contrôle des granulats pour béton❖ **CONTROLE INTERNE**

L'entrepreneur contrôle l'origine du ciment.

❖ **CONTROLE EXTERNE**

Le contrôle est conduit conformément aux dispositions du plan d'Assurance de la Qualité et selon les prescriptions ci-après :

Constituant	Essai	Norme d'essai
Sable	Teneur en fines sur la fraction 0/5 mm	NM 10.1.271 (2008)
	Valeur au Blue de méthylène	NM EN 933-9 (2018)
	Module de finesse des sables	NM 10.1.271 (2008)
	Granulométrie	NM EN 933-1 (2018)
Granulats	Analyse granulométrique sous l'eau	NM EN 933-1 (2018)
	Mesure des masses spécifiques de la porosité du coefficient d'absorption et de la teneur en eau des gravillons et cailloux	NM EN 1097-6 (2017)
	Détermination de la propreté superficielle	NM 10.1.169 (version 1995)
	Equivalence de sable normal	NM EN 933-8 (2018)
	Détermination de la propreté des sables : Equivalent de sable à 10% de fines	NM 10.1.732 (version 2009)
	Mesure de l'activité argileuse Valeur au Blue de méthylène	NM EN 933-9 (2018)
	Dureté Los angles	NM EN 1097-2-5 (2018)
	Essai de résistance d'usure-Résistance à l'usure	NM EN 1097-1
	Limites d'Atterberg	NM 13.1.007 (1998)
	Mesure de coefficient d'aplatissement CA	NM EN 933-3 (2018)

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

Le contrôle extérieur sera inopiné.

c) Contrôle du mélange (béton)

Chaque prélèvement du béton (ou par partie d'ouvrage) par le laboratoire doit comprend au moins les essais suivants :

Essai	Norme d'essai
Confection des éprouvettes de béton Ø15×H30 et/ou Ø16×H32	NM EN 12350-1 (2012)
Essai d'affaissement au cône d'Abrams	NM EN 12350-2 (2019)
Essai de compression	NM EN 12390-3 (2021)
Essai de traction par fendage des éprouvettes	NM EN 12390-3 (2021)

6) MISE EN ŒUVRE DES BETONS

La mise en œuvre des bétons sera réalisée comme suit :

a) MISE EN PLACE DU BETON

- La mise en place des bétons courants employés comme bétons de propreté ou bétons de remplissage, sera parachevée par damage. Les autres bétons devront être vibrés dans la masse.
- Dès que la hauteur de chute du béton dépassera 1.50m (un mètre cinquante centimètres), l'emploi d'un tube plongeur sera obligatoire pour éviter la ségrégation du béton par les armatures.
- L'autorisation de bétonnage, donnée par le Maître d'œuvre, constitue un point d'arrêt. Le bétonnage ne pourra être entrepris que lorsque la réception du ferrailage aura été prononcée par le représentant du Maître d'œuvre.

b) VIBRATION DU BETON

Seuls les vibrateurs à fréquence élevée (supérieur à 12 000 oscillations/mn) seront autorisés.

c) REPRISES DE BETONNAGE

Chaque phase de bétonnage devra être effectuée sans interruption ni reprise.

d) BETONNAGE PAR TEMPS CHAUD

les dispositions à prendre pour le bétonnage par temps chaud sont comprises dans les prix de bétons.

e) CURE DES BETONS

Une cure très soignée, après finition pour les surfaces non coffrées, et après décoffrage pour les autres, sera réalisée sur le béton avec la durée nécessaire, de façon à éviter une fissuration ou une microfissuration précoce, en empêchant une dessiccation prématurée et en assurant ainsi une bonne réaction d'hydratation entre le ciment et l'eau interne de la peau du béton. La cure par humidification sera préférée à l'utilisation d'un enduit temporaire imperméable, en particulier pour toutes les surfaces planes.

f) RESISTANCE MINIMUM DE DECOFFRAGE

L'Entrepreneur devra indiquer au préalable, dans le programme de bétonnage qu'il soumet au visa du Maître d'œuvre, le processus de mesure qu'il propose pour la détermination de cette résistance : nombre et emplacement des mesures d'auscultation, matériel et personnels affectés aux mesures, règles d'interprétation des résultats obtenus.

g) DELAI MINIMUM POUR DECOFFRAGE

Pour limiter la fissuration de béton au jeune âge, il est fixé un délai minimum de séchage avant décoffrage. Ce délai ne doit pas être inférieur à soixante-douze (72) heures.

h) TRAITEMENT THERMIQUE

Le traitement thermique des bétons n'est pas autorisé.

i) BADIGEON POUR PAROIS EN CONTACT AVEC LES TERRES (BETONS ENTERRES)

Le badigeon est constitué de goudron désacidifié, de bitume à chaud ou d'une émulsion non acide de bitume. La composition de ce badigeon est soumise à l'acceptation préalable du Maître d'œuvre. Son épaisseur minimale est de 1mm.

Les produits sont préparés et mis en œuvre conformément aux indications de la fiche technique du fabricant.

B. BUSES POUR ASSAINISSEMENT**1) PROVENANCE ET SPECIFICATION DES MATERIAUX**

Les tuyaux en béton armé seront fabriqués par centrifugation (VBA) en conformité avec la norme marocaine NM 10-1-027. Les canalisations retenues seront strictement limitées à la classe 135 A.

Aucune coupe de buse d'un diamètre \geq à huit cents (800) millimètres ne devra être effectuée sur le chantier. L'Entrepreneur fera son affaire de l'ajustement des ouvrages aux longueurs théoriques, soit par coupe en usine, soit par le choix des longueurs d'éléments.

Ce rattrapage restera soumis à l'agrément préalable du MOE.

Pour les diamètres inférieurs à huit cents (800) millimètres, les coupes seront effectuées sur le chantier à l'aide d'une tronçonneuse.

Les buses proviendront d'usines ayant l'agrément du MOE pour la catégorie utilisée. Chaque buse portera une marque indélébile qui indique :

- Le nom du fabricant ou de l'usine,
- La classe ou série du tuyau,

- La date de fabrication,
- La date à partir de laquelle il peut être mis en œuvre

Cette marque devra être apparente. Toute buse qui ne portera pas cette marque sera rejetée.

Les buses en béton armé seront à collet ou à joint à bague d'étanchéité.

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

2) EXECUTION

Le déblaiement des fouilles sera réalisé selon les prescriptions du **point I-E-1 Terrassement** du présent article.

Les tuyaux seront posés conformément aux prescriptions des feuillets des Ouvrages Types et des plans d'exécution visés par le MOE.

Le lit de pose fouilles sera réalisé selon les prescriptions du **point I-E-3 Terrassement** du présent article.

La manutention et la pose des tuyaux devront respecter les recommandations du fabricant. Les éléments devront être emboîtés, l'extrémité mâle orientée vers l'aval.

Le remblaiement des fouilles et du cavalier de protection éventuel sera exécuté conformément aux prescriptions du **point I-E-2 Terrassement** du présent article.

La circulation au-dessus des buses ne sera pas autorisée tant que la hauteur du remblai n'atteindra pas 0,50 mètre (entre la génératrice supérieure de la buse et la ligne rouge). Dans le cas contraire, les buses en question doivent être enrobées par un béton de classe B20 avec une épaisseur supérieure ou égale à 0.2m pour mise en circulation.

3) CONTROLE ET RECEPTION

Contrôle en cours de mise en œuvre

Le contrôle de l'Entrepreneur portera sur :

- Le niveau du lit de pose,
- Les cotes fils d'eau. Il remettra au MOE les cotes relevées chaque vingt (20) mètres,
- L'écoulement entre les ouvrages réalisés et l'exutoire.

La fouille et le fond de fouille seront réceptionnés avant mise en œuvre du lit de pose en sable. Le lit de pose sera réceptionné avant pose des buses.

Les tuyaux seront réceptionnés après pose et avant remblaiement

Les remblaiements devront satisfaire aux conditions fixées du **point I-E-2-a Terrassement** du présent article.

4) CONTROLE DE CONFORMITE

Le contrôle de conformité a lieu après nettoyage systématique des ouvrages réalisés.

Le contrôle de conformité s'effectuera par :

- Relevé topographique du fil d'eau des tuyaux et drains,
- Contrôle des tolérances planimétriques,
- Contrôle de l'écart angulaire entre deux éléments,
- Contrôle général de l'écoulement par un essai à l'eau,

- Contrôle des niveaux de raccordement.

Les tolérances sont :

- Implantation en plan : ± 5 cm
- Demi-longueur de base : $+20$ cm ; $- 0$ cm
- Altitude fil d'eau : ± 1 cm
- Écart angulaire : selon les prescriptions du fabricant
- Raccordement aux ouvrages : ± 1 cm.

5) CONTROLE EXTERIEUR

Le MOE pourra effectuer ses propres contrôles topographiques.

En cas de non-respect des tolérances, les ouvrages seront refusés et leur démolition et leur reconstruction seront effectuées aux frais de l'Entrepreneur.

Un essai d'écrasement à une usine agréée, à la charge de l'entreprise, sera réaliser avant la fourniture des conduites

C. FOSSES EN TERRE

1) EXECUTION

Elle sera conforme aux plans d'exécution (ouvrages types et plans de localisation) établis par le Maître d'œuvre.

Les fossés et cunettes seront exécutés d'emblée aux altitudes des fils d'eau définitives. Les parois seront épierrées et débarrassées des racines.

Suivant la qualité du sol et pour des profondeurs supérieures à 0,80 m, le Maître d'œuvre pourra demander à l'Entrepreneur d'écarter les talus de ces ouvrages afin de diminuer les risques ou l'importance des éboulements.

Les produits de fouille seront évacués en dépôt définitif. Leur mise en cordon, même provisoire, est strictement interdite.

2) CONTROLE ET RECEPTION

Les tolérances suivantes devront être satisfaites en tout point par rapport aux dimensions figurant sur les plans d'adaptation :

- En plan : ± 10 cm
- En nivellement : ± 2 cm

En cas de non-respect des dimensions de l'ouvrage et des tolérances, l'Entrepreneur effectuera à ses frais toutes les reprises nécessaires qu'elle soumettra préalablement à l'agrément du Maître d'œuvre.

D. FOSSES BETONNEES

1) EXECUTION

Les fossés et cunettes bétonnés seront réalisés conformément aux plans types et aux instructions du Maître d'œuvre.

Le revêtement en béton sera réalisé immédiatement après l'exécution de la fouille pour éviter les ravinements, la dégradation des profils des terrassements et ainsi garantir un revêtement d'épaisseur constante.

Le béton sera mis en place avec des joints de retrait tous les six (6) mètres et des joints de dilatation tous les trente

(30) mètres. Ceux-ci seront bourrés en fin d'opération avec un matériau permettant d'avoir une bonne étanchéité (silicone ou similaire). La nature et la provenance de ce matériau seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

2) RECEPTION ET CONTROLE

Les tolérances suivantes devront être satisfaites en tout point par rapport aux dimensions figurant sur les plans d'adaptation :

- En plan : ± 5 cm
- En nivellement : ± 2 cm
- En épaisseur : ± 1 cm

En cas de non-respect des dimensions de l'ouvrage et des tolérances, l'Entrepreneur effectuera à ses frais toutes les reprises nécessaires qu'il soumettra préalablement à l'agrément du Maître d'œuvre.

E. DESCENTES D'EAU

Les descentes d'eau seront soit préfabriquées soit coulées sur place. Elles seront réalisées après réglage et réception du talus et mise en place éventuelle de la terre végétale.

Les fouilles seront exécutées après enlèvement du remblai excédentaire, réception des talus et exécution du revêtement des talus en terre végétale ou autre matériau lorsque celui-ci est prévu. La terre sera retroussée et mise soigneusement en cordon en vue d'une réutilisation après remblaiement.

Les matériaux de fouille seront systématiquement évacués en dépôt.

Les descentes d'eau coulées sur place seront armées par treillis soudés T6 esp 20.

F. OUVRAGES DIVERS DE RACCORDEMENTS :

Il s'agit des ouvrages suivants :

- Raccordement bourrelets avec descente d'eau ;
- Raccordement descente d'eau avec TN ou fossés ;

Les ouvrages de raccordement seront réalisés en béton B20/25 armé ou non armé.

Leur exécution sera conforme aux plans des Ouvrages Types fournis.

Les produits de fouilles seront mis en dépôt définitif, le béton sera coulé pleine fouille.

G. AMENAGEMENT DES EXUTOIRES DES OUVRAGES EXISTANTS

L'Entrepreneur aura à exécuter le curage d'exutoires existants définis dans les plans de conception ou en cours de chantier par le MOE. Les frais relatifs à ces travaux sont inclus dans les prix des buses du BPDE selon le diamètre des buses de la traversée à exécuter.

Les travaux comprennent l'enlèvement des matériaux de toutes natures et l'évacuation vers les dépôts. Les fils d'eau existants devront être respectés, à l'exception des zones où il est envisagé un reprofilage, dans tous les cas ils seront raccordés en pente régulière aux fils d'eau des ouvrages neufs.

La méthode d'exécution sera soumise à l'agrément du MOE pour les curages hors des emprises de la route, l'Entrepreneur aura à sa charge :

- La définition des moyens d'accès,
- L'obtention des accords écrits des riverains,
- L'établissement des états des lieux,

L'obtention du quitus de tous les propriétaires (ou locataires) riverains Les produits de curage seront évacués en dépôt définitif

ARTICLE 46 : QUALITE DES MATERIAUX ET TRAVAUX DE CORPS DE CHAUSSEE :

A. TRAVAUX PREPARATOIRES ET DE FINITION

1) AIRES DE STOCKAGE ET DE FABRICATION

Les aires de stockage et de fabrication sont à la charge de l'Entrepreneur. Leur localisation et leur aménagement seront soumis à l'agrément du Maitre d'œuvre au cours de la période de préparation.

2) STOCKAGE DES GRANULATS

a) AMENAGEMENT DE L'(DES) AIRE(S) DE STOCKAGE

Le plan d'aménagement et les caractéristiques géométriques de l'(des) aire(s) de stockage sont définies au PAQ.

L'(les) aire(s) comporte(nt) des aménagements indispensables permettant à tous les camions livrant la fourniture ou venant la chercher de circuler librement par n'importe quel temps sans provoquer d'ornières.

Les opérations d'aménagement de l'(des) aire(s), comprenant notamment :

- Les travaux préparatoires (dégagement des emprises, démolition diverses ...),
- Les travaux de nivellement et de terrassement,
- Le drainage, l'assainissement, l'aménagement des pistes d'accès, des zones destinées au stockage et aux centrales,
- La protection de l'environnement,

Sont soumises à l'agrément du Maitre d'œuvre au cours de la période de préparation.

La superficie de chaque aire doit être suffisante pour qu'au démarrage de la fabrication, 70% au moins de granulats devant être passés en centrale sur cette aire, soient approvisionnés.

b) CONSTITUTION DES STOCKS

L'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour que les granulats soient déposés par classe de granularité, sans débordement dans les autres zones de dépôt selon les dispositions prévues sur le plan d'aménagement visé à l'article a). ci-dessus.

La hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 10 mètres. La distance minimale entre les pieds de tas doit être de 5 mètres.

Le stockage doit être réalisé par couches horizontales d'un mètre d'épaisseur au plus. La base de chaque couche doit être située en retrait de la partie supérieure de la couche immédiatement sous-jacente.

L'Entrepreneur peut toutefois proposer certains aménagements aux dispositions ci-dessus à l'accord du Maitre d'œuvre.

Si l'approvisionnement d'un granulat est poursuivi alors que la reprise au stock est commencée, toutes dispositions doivent être prises pour permettre la vérification qualitative de cet approvisionnement.

Les tas préalablement matérialisés avant tout approvisionnement par des piquets de bois solidement fixés dans le sol, placés à chaque angle. Cette matérialisation sera complétée

par la mise en place d'un panneau 80cm*80 cm, sur lequel sera inscrite clairement pour chaque tas la classe granulaire et la destination (GNA, GB, BBTM, etc.).

L'Entrepreneur doit prendre à ses frais toutes les dispositions nécessaires au maintien en bon état des aires et de leur accès, de façon à ce que les matériaux ne soient pas souillés par les roues des camions de transport. Dans le cas contraire, le Maître d'œuvre peut interdire l'approvisionnement de l'aire de stockage non conforme.

Les stocks de sable doivent être protégés des intempéries au fur et à mesure de leur constitution. Les modalités de protection seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

3) STOCKAGE DU FILLER

Le filler sera stocké dans deux silos à proximité de la centrale. Leur capacité devra correspondre à deux jours de fabrication.

Au moment du chargement des silos, la température des fillers doit être inférieure à 50° C.

4) STOCKAGE DES LIANTS HYDROCARBONES

Le stockage des liants s'effectue conformément aux dispositions de l'article 4.4.1.2 – Stockage – de la norme NM 13.1.213.

Par classe de liant et par centrale, les liants destinés à l'enrobage doivent être stockés dans deux citernes. La capacité minimale de stockage devra correspondre à une journée moyenne de fabrication d'enrobés.

5) NETTOYAGE ET FINITION DU CHANTIER

a) NETTOYAGE COURANT EN COURS DE TRAVAUX

L'Entrepreneur devra veiller en permanence à la propreté du chantier et procéder aux nettoyages prescrits par le Maître d'œuvre. Si les matériaux (fondations, concassés, terre végétale, etc...) sont répandus accidentellement sur les diverses couches, l'Entrepreneur sera tenu de procéder immédiatement au balayage avec arrosage sous pression si besoin est, avec évacuation des matériaux.

b) NETTOYAGE GENERAL EN FIN DE TRAVAUX

L'Entrepreneur procédera à la fin des travaux de réalisation de toutes les couches de chaussées à un nettoyage général de la zone des travaux et de ses annexes suivant les modalités arrêtées d'un commun accord avec le Maître d'œuvre.

Les chaussées devront être livrées parfaitement propres et en état de recevoir, sans préparation complémentaire, l'application de peinture de la Signalisation horizontale.

Tous les travaux de nettoyage sont à la charge exclusive de l'Entrepreneur.

Pour ce nettoyage général, l'Entrepreneur devra disposer du matériel suivant et du personnel correspondant :

- Au moins une balayeuse de forte puissance avec son tracteur,
- Au moins une citerne automotrice de grande capacité avec une rampe d'arrosage munie de jets à haute pression,
- Un camion pour le ramassage des objets divers et leur évacuation,
- Une pelle hydraulique automotrice à pneus munie d'une élingue.

Dans le cas où le nettoyage ne serait pas réalisé correctement et après mise en demeure de l'Entreprise, le Maître d'œuvre fera réaliser le nettoyage par une autre Entreprise aux frais exclusifs du titulaire du présent marché.

B. MATERIAUX POUR CHAUSSEES

De façon générale, les matériaux pour chaussées seront conformes aux normes NM EN 13043 et NF P 18-545 Article 7.

1) PROVENANCE

a) AGREMENT DU GISEMENT

Dans un délai de 15 jours après la notification de l'ordre de service de commencement de la période de préparation, et pour chaque nature de matériaux (granulats et agrégat pour enrobés) l'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre les provenances des matériaux.

Tout changement dans les gisements devra recevoir au préalable l'autorisation du MOE. Les retards qui en découleront seront entièrement imputés à l'entrepreneur.

b) PROVENANCES MULTIPLES

Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité de la fourniture afférente à une couche déterminée.

Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le Maître d'œuvre si des essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et atteste de leur compatibilité avec les formules utilisées pour les produits à fabriquer. Les granulats d'une même classe granulaire, mais de provenances différentes, sont alors stockés séparément.

2) ESSAIS DE REGLAGE DE L'INSTALLATION DE FABRICATION

Des essais préliminaires de réglage seront réalisés. Ils ont pour objet la définition des conditions générales d'exploitation et le réglage de l'installation en vue de déterminer notamment :

- Le mode d'exploitation des gisements,
- Les points de l'installation à mettre sous surveillance particulière pendant toute la durée de la fabrication,
- L'aptitude de l'installation à fabriquer des granulats à la granularité, la forme et la propreté satisfaisantes,
- Les conditions optimales de fonctionnement de l'installation de criblage/concassage et d'exploitation du gisement pour obtenir une régularité dans la production des différents types de matériaux,
- L'agrément provisoire de l'installation, Ces essais ne pourront être entrepris qu'après :
- L'utilisation des parties du gisement représentatives en qualité et quantité.
- L'amenée, le montage et la mise en état de fonctionnement de tout le matériel constituant l'installation,
- la présentation au Maître d'œuvre de la notice de réglage et d'entretien de l'installation établie par le constructeur ou à défaut, par l'Entrepreneur,
- La vérification par le Maître d'œuvre du bon état des matériels la constituant. Ces essais porteront sur :
- Les débits installés à chaque stade de fabrication,
- La granularité,
- La forme,

- La propreté des granulats.

Les réglages de l'installation seront effectués sur l'initiative de l'Entrepreneur et en collaboration avec le Maître d'œuvre ou son représentant. Les essais seront réalisés par le laboratoire de l'Entrepreneur et à ses frais sous le contrôle du Maître d'œuvre.

Pour chaque réglage, des prélèvements seront effectués sur l'ensemble des granulats produits ; les échantillons seront prélevés sur bandes arrêtées après que l'installation ait fonctionné en régime normal et sous charge constante pendant au moins quinze (15) minutes.

La durée de ces essais, au minimum de cinq (5) jours dans des conditions normales de fabrication, doit permettre d'obtenir entre quinze (15) et vingt (20) analyses granulométriques pour obtenir un fuseau représentatif de chaque classe granulaire.

Les installations de criblage/concassage seront considérées comme étant réglées, lorsque les différents résultats obtenus satisferont aux spécifications exigées pour chaque type de granulat.

A l'issue des essais de réglage, l'Entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre un mémoire comprenant :

- Tous les procès-verbaux d'essais effectués,
- Les fuseaux de fabrication résultant des granulométries conformes aux dispositions aux normes en vigueur.

Le Maître d'œuvre notifiera à l'Entrepreneur dans un délai de huit (8) jours après la réception du document, soit l'agrément des fuseaux de fabrication, soit une demande de modification de la fabrication. Un nouveau réglage devra alors être entrepris.

L'installation de fabrication proposée par l'Entrepreneur fera l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre après exécution de la production d'essai et agrément des fuseaux de fabrication.

L'acceptation définitive sera prononcée après établissement des formulations des différentes catégories de matériaux enrobés.

3) SUIVI DE FABRICATION

a) CONTROLE INTERNE

L'Entrepreneur aura à effectuer les vérifications de routine suivantes dans le cadre du contrôle interne :

- Sélection des produits bruts extraits des carrières ou des ballastières,
- Vérification du bon fonctionnement des principaux organes des stations de concassage et de criblage,
- Vérification de l'alimentation qualitative et quantitative des concasseurs et cribles conformément à celle définie lors de la procédure de réglage,
- Vérification de l'ouverture des chambres de broyage,
- Vérification de l'usure des pièces broyantes et leur changement en bout de fonctionnement,
- Vérification de l'usure des grilles des divers cribles,
- Contrôle constant de la charge des concasseurs secondaires,
- Appréciation visuelle de la qualité des matériaux.

La fréquence de ces différents contrôles et le circuit des documents produits seront proposés par l'Entrepreneur dans son PAQ.

Toute modification des réglages ou des circuits de l'installation devra être justifiée auprès du Maître d'œuvre dans l'heure suivant cette modification.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire modifier les conditions de fonctionnement de chaque élément de la chaîne de fabrication si ces dernières diffèrent de celles arrêtées lors des essais avant fabrication.

b) CONTROLE EXTERNE

Le contrôle externe s'assurera de la conformité des matériaux aux spécifications du présent CPS sur le site de production avant leur mise en stock ou leur transport sur le chantier, suivant les fréquences prévues pour les constituants telles qu'elles sont définies dans les articles suivants.

Les résultats seront transmis quotidiennement au Maître d'œuvre. En cas de résultats défectueux, le Maître d'œuvre sera avisé immédiatement après réalisation de l'essai. La production sera arrêtée et ne pourra reprendre qu'après mise en œuvre d'une procédure corrective de la non-conformité.

c) CONTROLE EXTERIEUR

Le Maître d'œuvre effectuera des contrôles inopinés.

C. COUCHE DE FORME

1) DESCRIPTION DES TRAVAUX

La couche de forme sera mise en œuvre sur l'arase des terrassements conformément aux plans visés bon pour exécution.

2) PRESCRIPTIONS GENERALES

a) Provenance des matériaux

La couche de forme est constituée de matériaux fournis par l'entrepreneur.

La provenance des matériaux pour couche de forme est soumise à l'agrément du Maître d'œuvre **60 jours** avant le début de la mise en œuvre.

b) Travaux préalables à la mise en œuvre

La couche de forme sera mise en œuvre sur l'arase des terrassements préalablement réceptionnée en nivellement et en portance, conformément au paragraphe REMBLAIS et DEBLAIS Article précédent.

Dans le cas où les prescriptions imposées à l'arase des terrassements ne seraient pas respectées localement, l'Entrepreneur devra exécuter préalablement à la mise en place de la couche de forme, des substitutions ou purges.

c) Remise en place des axes

Avant la réception des couches de forme, l'Entrepreneur sera tenu de réimplanter les axes de référence de la piste et de ses annexes.

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

3) COUCHE DE FORME GRANULAIRE ELABOREE

a) Nature des matériaux

La couche de forme est constituée de matériaux insensibles à l'eau type D2 ou D3, répondant aux spécifications ci-après :

LOCALISATION	NATURE DE LA COUCHE DE FORME
Piste et infra associées	Matériau $D_{max} \leq 100$ mm autorisé par le GMTR sans traitement avec un liant hydraulique.

Il sera vérifié sur planche d'essai, compactée suivant le GMTR, que pour l'épaisseur fixée par les plans d'exécution le matériau permet impérativement d'obtenir les objectifs de performance (portance) et de nivellement.

Les tamis à $8\mu m$ et à 2mm, et le VBS doivent être déterminés sur la fraction 0/50mm du matériau par un prélèvement **après la mise en œuvre et le compactage requis par le GMTR.**

b) Mise en œuvre et compactage des matériaux

La couche de forme sera mise en place le plus tôt possible après réception de l'arase des terrassements.

L'atelier de mise en œuvre et le programme d'exécution seront soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Une planche d'essai sera réalisée en début de chantier pour chaque type de matériau et épaisseur de couche de forme de façon à vérifier que l'atelier de mise en œuvre et de compactage permette d'obtenir les caractéristiques fixées par le CPS et la compatibilité du matériel de compactage avec les cadences prévues et les exigences de densification.

La mise en œuvre du matériau s'effectuera par dépôt sur la couche de forme en cours de réglage, légèrement en amont de son emplacement définitif, la mise en place sur l'arase étant effectuée au moyen d'un buteur.

c) Protection de la couche de forme

Le Maître d'œuvre pourra exiger la mise en place d'une couche de protection par un enduit monocouche gravillonné aux frais de l'Entrepreneur si la couche de forme est circulée par les engins de transport des matériaux.

4) COUCHE DE FORME TPE TRAITEE AUX LIANTS HYDRAULIQUES

Sans objet.

5) PERFORMANCES ET TOLERANCES D'EXECUTION

a) Compactage de la couche de forme

Le taux de compactage minimal à atteindre est 95% OPM.

b) Portance et déformabilité

i. Essais de réception de portance à la mise en œuvre.

Les performances à obtenir au niveau de la couche de forme lors de contrôle de mise en œuvre :

EV2>80 et EV2/EV1< 2 et ce pour 95% des points contrôlés.

Dans le cas où le rapport EV2/EV1 est supérieur à 2, il est procédé à :

- S'il s'agit d'un cas isolé, un compactage supplémentaire est recommandé jusqu'à atteindre un rapport EV2/EV1 conforme.

- S'il s'agit d'un phénomène récurrent lié à la nature du matériau mis en œuvre tout en respectant l'objectif de densification précité (4-a), un nouveau seuil du rapport EV2/EV1 peut être admis sur la base d'une planche d'essais approuvée par le MO.

ii. Portance à long termes

La portance à long termes est évaluée par l'essai CBR.

La valeur de CBR doit être supérieure ou égale au CBR de l'étude d'exécution

Les performances à obtenir au niveau de la couche de forme sont les suivantes :

c) Tolérances géométriques

Le contrôle altimétrique sera effectué par relevé de huit (8) points par profils distants de vingt (20) mètres (quatre (4) points par sens de circulation autoroutière).

Tolérance d'altimétrie par rapport aux cotes projet :

- en plus : 0,03 mètre
- en moins : 0,03 mètre

Le réglage fin de la couche de forme ne doit être obtenu que par enlèvement de matériau, tout apport en couche mince de matériau traité pour réglage étant prohibé. Le matériau ainsi râclé pour le fin réglage ne pourra être réemployé en couche de forme.

Largeur d'application :

- en plus : 0,05 mètre
- en moins : néant

Implantation des bords des plates-formes par rapport au projet : +/- 0,05 mètre

6) CONTROLE DES PRESCRIPTIONS

Le contrôle des prescriptions est conduit dans le cadre du contrôle externe conformément aux dispositions du Plan d'Assurance de la Qualité et selon les précisions ci-après.

a) Matériau

Les essais seront effectués selon les fréquences définies ci-dessous :

- Analyse granulométrique : 1 par 2 000 m³
- Teneur en eau : 1 par 2 000 m³
- Equivalent de sable (si requis) : 1 par 2 000 m³
- Valeur au bleu : 1 par 2 000 m³
- Los Angeles et MDE : 1 par 5 000 m³

Les matériaux approvisionnés ne respectant pas les critères définis dans la fiche d'identification proposée par l'Entrepreneur et acceptée par le Maître d'œuvre après réalisation de la planche d'essai, seront refusés et évacués du chantier.

b) Mise en œuvre

i. Contrôle des performances in situ

Mesure de portance : 1 par 400 m²

Si le critère de portance n'était pas obtenu pour 95% des points contrôlés, il serait procédé à une reprise du compactage ou si celle-ci s'avérait insuffisante à une reprise de la couche de forme aux frais de l'Entrepreneur.

ii. Géométrie de la plate-forme

Vérification de la largeur d'application et de l'implantation des bords à chaque profil en travers du projet d'exécution.

iii. Nivellement de la couche de forme

Vérification des altitudes des points situés sur l'axe, sur les bords théoriques des chaussées et les bretelles. Cette vérification sera faite tous les vingt (20) mètres.

Si les tolérances géométriques et altimétriques n'étaient pas respectées, il sera procédé à la reprise de la partie concernée soit par ajout après scarification et re-compactage soit par enlèvement de matériaux de couche de forme.

7) CONTROLE DE L'ÉPAISSEUR

❖ CONTROLE EXTERNE

La vérification en épaisseur est effectuée par relevé topographique pour chacun des profils en travers similaires de la PST et de la couche de forme sur :

- L'axe,
- Les rives, à 0,50m du bord de la couche,
- et éventuellement en tout autre point des profils spéciaux (voies d'insertion, Raccordement entre piste et taxiway et/ou bretelle etc..) fixés par le Maître d'œuvre.

Le contrôle sera jugé satisfaisant, si :

- **95% des points ont une épaisseur supérieure à e-2 cm**
- **50% des points ont une épaisseur supérieure ou égale à e, avec e épaisseur théorique figurant au projet d'exécution.**

L'appréciation du respect des tolérances s'effectue par lot dont la consistance est déterminée par le PAQ sans que le nombre de points contrôlés inclus dans un lot **ne soit inférieur à 15 points**.

Si les tolérances d'épaisseur ne sont pas satisfaites, l'Entrepreneur reprendra à ses frais la mise en œuvre des profils défectueux par un procédé agréé par le Maître d'œuvre.

De plus, si l'épaisseur moyenne du lot contrôlé est comprise entre **e et e-3cm**, il sera appliqué un abattement sur l'épaisseur théorique du projet d'exécution servant au calcul de la quantité mise en œuvre correspondant à la différence entre cette épaisseur théorique (e) et l'épaisseur moyenne du lot contrôlé.

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le Maître d'œuvre effectue des contrôles inopinés.

D. GRAVES NON TRAITEES GNA & GNF1

1) CONSTITUANTS

a) Caractéristiques intrinsèques :

Les caractéristiques minimales exigées pour la GNT 0/40 sont codifiées selon les définitions **de la norme marocaine NM EN 13242 (2017)** :

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
FI	≤ 35
LA	≤ 25
MDE	≤ 20
Angularité des gravillons d'origine alluvionnaire : pourcentage de grains concassés ou semi-concassés en masse	De 90 à 100%
Angularité des gravillons d'origine alluvionnaire : pourcentage de grains entièrement roulés en masse	De 0 à 3%
VB 0/D (1)	$\leq 0,8$
PS	≥ 55

FI : Coefficient d'aplatissement

LA : Los Angeles

MDE : Micro Deval en présence d'eau

VB : valeur de bleu de méthylène sur la fraction 0/2 en gramme de bleu pour 1 Kg de sable sec
PS : propreté des sables mesurée sur la fraction 0/2 mm limitée à 10% de fines

(1) : Valeur de bleu à respecter si la valeur d'ES à 10% est inférieure à la valeur spécifiée (en complément à la norme)

Les granulats pour couche de fondation seront des matériaux présentant les caractéristiques de la grave non traitée de type **GNF1 (0/63)**. Le pourcentage de matériaux concassés sera de **100%** au minimum. Le matériau pourra être corrigé par apport de filler.

Les principales caractéristiques de la GNF1 sont résumées ci-après :

	Dureté LA	Usure MDE	Propreté	Indice de concassage
GNF1 (0/63)	Inférieur à 30	Inférieur à 25	IP < 6 et Es sur fraction 0/2 > 30 Ou VB0/D < 1.5	100%

b) Spécification de la granularité

Les spécifications de granularité pour la GNA (0/31,5mm) fuseaux de spécifications pour la fraction 0/31,5 et la GNF1 pour la fraction (0/63mm) sont respectivement définis **selon la norme marocaine NM EN 13285 (2021)** :

GNA	Fuseau		Passant au tamis de mm en %								
	Tamis (mm)		45	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,063
	Fuseau de spécifications	Max	100	99	85	68	60	47	40	35	9 (1)
		Min		85	55	35	22	16	9	5	4 (1)
	Fuseau des valeurs déclarées	Max			77	60	52	40	35	30	
		Min			63	43	30	23	14	10	
	Tolérance autour de la valeur déclarée					±8	±8	±8	±7	±5	

1) : 95% des valeurs doivent se trouver entre 4 et 9 et 100% entre 3 et 9

GNF1	Fuseau		Passant au tamis de mm en %								
	Tamis (mm)		125	63	31,5	16	8	4	2	1	0,063
	Fuseau de spécifications	Max	100	99	85	68	60	47	40	35	12
		Min		80	55	35	22	16	9	5	2
	Fuseau des valeurs déclarées	Max			77	60	52	40	35	30	
		Min			63	43	30	23	14	10	
	Tolérance autour de la valeur déclarée					±8	±8	±8	±7	±5	

Lors du contrôle de conformité, quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) des courbes obtenues devront se situer à l'intérieur du fuseau de régularité.

La réception des matériaux produits par le contrôle interne sera effectuée de la manière suivante :

- Granularité, propreté et angularité : chaque 1000m³ (GNF1 & GNA)
- Caractéristiques mécaniques (LA, MDE) : chaque 3000m³

Le contrôle de conformité par le laboratoire extérieur sera effectué sur des stocks de 3000m³

Pour chaque stock qui devrait faire l'objet de réception par le laboratoire extérieur,

2) TRANSPORTS DES MATERIAUX

Les camions utilisés pour le transport des granulats qu'ils fassent partie du parc du titulaire du marché ou qu'ils soient affrétés par lui, doivent présenter une benne parfaitement propre exempte de toute souillure pouvant polluer la fourniture. Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de refuser l'utilisation d'un ou de plusieurs camions dont l'état de propreté de la benne ne serait pas satisfaisant.

L'Entrepreneur soumet à l'agrément du Maître d'œuvre, l'itinéraire qu'il compte faire emprunter à ses camions.

3) MISE EN ŒUVRE

a) PREPARATION DU SUPPORT

Le support devra être humidifié immédiatement avant l'épandage en fonction des conditions météorologiques.

b) REPANDAGE- REGLAGE

Le réglage sera effectué à la niveleuse à laser et sera exécuté en une ou plusieurs couches suivant l'épaisseur de l'assise.

Le répandage est autorisé sur une surface humide. Il est interdit sur une surface comportant des flaques d'eau.

Le répandage des matériaux est interrompu pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues. Il peut être autorisé par le Maître d'œuvre en cas de pluie fine.

c) COMPACTAGE

La composition de l'atelier de compactage et ses modalités d'emploi doivent permettre d'obtenir, lors de tout contrôle de densité, les résultats ci-après :

95 % des valeurs \geq à 98 % OPM

Le plan de balayage des engins devra être conçu de façon qu'il y ait un recouvrement des zones compactées par deux engins d'au moins 50 cm.

d) REGLAGE FIN DE LA GNA

La circulation de chantier est strictement interdite sur l'assise GNA après son réglage.

4) CONTROLE DE FABRICATION

Le contrôle est conduit conformément aux dispositions du Plan d'Assurance de la Qualité et selon les précisions ci-après.

❖ CONTROLE INTERNE

Les contrôles devant être exécutés par l'Entrepreneur. Ils donnent lieu à l'établissement d'un compte-rendu journalier.

❖ CONTROLE EXTERNE

L'entrepreneur effectue les contrôles en carrière et/ou à la mise en œuvre.

✚ Pour 1000 mètres cubes de granulats fabriqués,

- Analyse granulométrique
- Aplatissement
- Équivalent de sable à 10% ou valeur au bleu si requise

✚ Pour le volume total de granulats fabriqués,

La fabrication soumise au contrôle seront isolés.

Ils ne pourront être mis à la consommation que 24 heures après la communication des résultats du contrôle externe au Maître d'œuvre.

Dans le cas où un lot ne respecterait pas les critères de conformité définis au CPS, il devra être retiré si cela est possible ou bien évacué du chantier dans un délai de 48 heures.

Si deux lots consécutifs sont refusés, le Maître d'œuvre prescrira un arrêt de fabrication, l'examen des processus et matériels utilisés, leur révision ou leur remplacement, si besoin est. L'abandon de la carrière sera ordonné si la cause est imputable aux produits bruts qui en proviennent.

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le Maître d'œuvre effectue des contrôles inopinés en carrière et/ou à la mise en œuvre.

5) CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Le répandage est interdit sur une surface présentant des flaques d'eau et par temps de pluie ou d'orage. En cas d'orage violent survenant au cours de la mise en œuvre, ONDA pourra exiger l'évacuation du chantier de la GNT répandue et non compactée qui aura de ce fait subi des dégradations.

Alors, les conditions suivantes seront appliquées :

- L'Entrepreneur prendra à sa charge l'évacuation de la GNT
- Le Maître d'œuvre prendra en compte le remplacement de la GNT (volume théorique).

6) TRAITEMENT DE SURFACE GNA

Il sera exécuté une imprégnation sur la GNA immédiatement après la fin du compactage de celle-ci et son réglage fin, et en tout état de cause dans les quarante-huit (48) heures.

Le maître d'œuvre pourra exiger le balayage de la surface à imprégner pour permettre une meilleure adhésivité du liant.

Si, au moment du répandage, la surface d'assise n'est plus humide, elle devra être légèrement humidifiée. Le dosage indicatif de bitume résiduel est de 1500 g par m² + 6l/m² de gravillon 6/4 ou 3/8 pour sablage.

Les liants utilisés seront des émulsions de bitume pur ECS 55 (cationiques surstabilisées dosées à 55 %).

7) PLANCHE D'ESSAI ET PLANCHE DE REFERENCE

a) Planche d'essai

Une planche d'essai sera réalisée par l'Entrepreneur de manière à fixer : la composition et la disposition des ateliers de répandage, de compactage et de réglage en nombre et types d'engins, les modalités d'utilisation de ces ateliers.

L'Entrepreneur proposera au Maître d'œuvre un programme de réalisation de la planche d'essai. Ce dernier sera représenté pendant le déroulement de la planche par le laboratoire chargé du contrôle extérieur.

Le lieu de réalisation de la planche, sur un support équivalent à celui réellement existant, sera proposé par l'Entrepreneur à l'acceptation du Maître d'œuvre ; la couche d'assise correspondante à cette planche pourra être conservée après accord du Maître d'œuvre et uniquement si toutes les prescriptions du CPS sont atteintes ; dans le cas contraire, la couche sera rabotée et évacuée aux frais de l'Entrepreneur.

La durée maximale d'une planche d'essai unitaire telle que définie ci-dessus ne doit pas excéder deux (2) jours ouvrables (répandage et constatation) et sa longueur est fixée à 100 mètres minimum.

Le plan de contrôle de la planche d'essai sera le suivant :

Essai	Contrôle externe	Spécifications
Densités in situ et teneur en eau	20 points	95% des points $\geq 98\%$ ds OPM
Epaisseur	3 point/ profil /10m	95% des points $> e - 2\text{cm}$. 50% des points $> e \text{ cm}$. Epaisseur moyenne $> e \text{ cm}$
Altimétrie	3 point/ profil /10m	95 % des points entre $- 2 \text{ cm}$ et $+ 1 \text{ cm}$
Teneur en eau	3	$w_{OPM} - 1\% < W < w_{OPM} + 2\%$

La planche d'essai est considérée comme un point d'arrêt et fait l'objet d'un contrôle externe et d'un contrôle extérieur.

Un rapport récapitulant l'ensemble des contrôles réalisés sera remis au Maître d'œuvre pour validation. Dans ce cas, le Maître d'œuvre notifiera à l'Entrepreneur l'acceptation (autorisant le démarrage des travaux), les réserves ou refus de la planche d'essai.

L'acceptation de la planche d'essai déclenchera l'acceptation définitive de l'ensemble de la chaîne fabrication, transport, répannage, compactage, sous réserve de l'obtention des acceptations provisoires mentionnées dans le présent CPS.

b) Planche de référence

A la suite de la notification par le Maître d'œuvre de l'acceptation de l'ensemble de la chaîne de production (fabrication, transport, répannage, réglage, compactage), l'Entrepreneur procédera à l'exécution d'une planche de référence qui a pour objectifs de vérifier que les modalités de fonctionnement adoptées permettent d'atteindre les objectifs fixés à la cadence normale du chantier, définir une population de densités de référence pour le contrôle de compacité de la couche.

La planche de référence sera réalisée le premier jour de production à cadence normale du chantier.

Le linéaire minimal pour la planche d'essai sera de 100 ml

Le plan de contrôle et les spécifications à atteindre sur la planche de référence sont identiques au contrôle de conformité hormis pour le contrôle de compacité pour lequel 20 mesures régulièrement réparties vérifieront la condition suivante :

Le plan de contrôle de la planche de référence sera le suivant :

Essai	Contrôle externe	Spécifications
Densités in situ et teneur en eau	20 points	95% des points \geq 98% ds OPM
Epaisseur	3 point/ profil /10m	95% des points $> e - 2\text{cm}$. 50% des points $> e \text{ cm}$. Epaisseur moyenne $> e \text{ cm}$
Altimétrie	3 point/ profil /10m	95 % des points entre $- 2 \text{ cm}$ et $+ 1 \text{ cm}$
Teneur en eau	3	$w_{OPM} - 1\% < W < w_{OPM} + 2\%$

La planche de référence est considérée comme un point clé et fait l'objet d'un contrôle externe et extérieur. L'Entrepreneur transmet ses résultats au Maître d'œuvre dans un délai de 24 heures.

8) CONTROLES DE MISE EN ŒUVRE

a) Teneur en eau

❖ CONTROLE INTERNE

L'entrepreneur détermine quotidiennement la quantité d'eau à incorporer dans la grave en fonction de son état hydrique et des conditions climatiques.

❖ CONTROLE EXTERNE

Le contrôle de **la teneur en eau** de la grave est effectué par l'Entrepreneur 2 fois par jour. Le contrôle de la teneur en eau est effectué en fin de compactage.

La fourchette à l'intérieur de laquelle doivent se situer tous les résultats de mesure est plus 2 % et moins 1 %.

❖ CONTROLE EXTERIEUR.

Le Maître d'œuvre effectue des contrôles inopinés.

b) COMPACTAGE

❖ CONTROLE INTERNE

L'entrepreneur devra s'assurer que les modalités d'utilisation de l'atelier de mise en œuvre de la GNA sont correctement appliquées.

La consistance des vérifications et leur fréquence seront définies par le PAQ. Elles donnent lieu à l'établissement d'un compte rendu journalier.

❖ CONTROLE EXTERNE

Le Laboratoire du contrôle externe effectuera ses propres mesures dans les mêmes conditions sur un lot identique. Les résultats doivent être conformes aux spécifications du CPS

Le plan de contrôle et les spécifications à atteindre sur la planche de référence sont identiques au contrôle de conformité hormis pour le contrôle de compacité pour lequel 20 mesures régulièrement réparties vérifieront la condition suivante :

95 % des valeurs \geq 98% de γ_d OPM .

Si les résultats ne sont pas conformes, l'Entrepreneur reprendra, à ses frais, le compactage jusqu'à obtention du niveau de densité défini ci-dessus.

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le Laboratoire du Maître d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures dans les mêmes conditions sur un lot identique.

c) PLANIMETRIE

❖ CONTROLE INTERNE

L'Entrepreneur s'assure que l'assise est bien positionnée en plan par rapport au piquetage de repérage réalisé avant le début de la mise en œuvre.

❖ CONTROLE EXTERNE

La vérification de la position en plan de l'assise en grave est effectuée par relevé topographique à chaque profil en travers du projet d'exécution et aux emplacements particuliers fixés par le Maître d'œuvre.

Les tolérances à respecter sont les suivantes :

Contrôle	GNF1 / GNA
Bords théoriques de la couche	+/- 3 cm
Largeur totale de la couche	0 à 5 cm

L'appréciation du respect des tolérances s'effectue dans les mêmes conditions que pour le surfacage.

Le lot contrôlé porte sur une journée de travail, le nombre de profils contrôlés dans un lot dont la consistance est à fixer par le Maître d'œuvre.

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le Maître d'œuvre effectue des contrôles inopinés.

d) SURFAÇAGE

❖ CONTROLE EXTERNE

La vérification de la régularité de surfacage se fera par un contrôle des flaches tous les trente (30) mètres. Les valeurs maximales de la profondeur des flaches, par rapport à la règle de 3 m, sont de 1 cm en long et 1,5 cm en travers.

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le Maître d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures inopinées à la règle de 3 m dans les mêmes conditions sur un lot journalier.

Les tolérances à respecter sont les suivantes :

Contrôle	Tolérances GNF1 / GNA
Profil en travers	+/- 1,5 cm
Profil en long	+/- 1cm
Profil en travers (pente)	1 cm/m en base 1,5 cm/m en fond 2cm/m en accotements

9) CONTROLE DE L'ÉPAISSEUR

❖ CONTROLE INTERNE

L'Entrepreneur procédera à la vérification en épaisseur par relevé topographique pour chacun des profils en travers du projet d'exécution.

❖ CONTROLE EXTERNE

La vérification en épaisseur est effectuée par relevé topographique pour chacun des profils en travers similaires de la couche de forme (si elle existe, la PST le cas échéant) et de la couche en GNF1 et en GNA sur :

- L'axe,
- Les rives, à 0,50m du bord de la couche,
- et éventuellement en tout autre point des profils spéciaux (voies d'insertion, Raccordement entre piste et taxiway et/ou bretelle etc..) fixés par le Maître d'œuvre .

Le contrôle de l'épaisseur s'effectue par comparaison des côtes des profils en travers similaires de la couche de forme et de l'assise en grave.

Le contrôle sera jugé satisfaisant, si :

- **95% des points ont une épaisseur supérieure à e-2 cm**
- **50% des points ont une épaisseur supérieure ou égale à e, avec e épaisseur théorique figurant au projet d'exécution.**

L'appréciation du respect des tolérances s'effectue par lot dont la consistance est déterminée par le PAQ sans que le nombre de points contrôlés inclus dans un lot **ne soit inférieur à 15 points**.

Si les tolérances d'épaisseur ne sont pas satisfaites, l'Entrepreneur reprendra à ses frais la mise en œuvre des profils défectueux par un procédé agréé par le Maître d'œuvre.

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

Le Maître d'œuvre effectue des contrôles inopinés.

10) ESSAIS CONFORMITE DE MISE EN OUVRE❖ **CONTROLE INTERNE**

L'Entrepreneur procède pendant la fabrication aux contrôles prescrits par le contrôle interne. Ils font l'objet d'un compte rendu de suivi journalier transmis au Maître d'œuvre.

❖ **CONTROLE EXTERNE**

Chaque prélèvement de laboratoire pour l'analyse de la GNT doit comporter au moins les grandeurs suivantes :

Essais	Grandeur	Norme d'essai
Analyse granulométrique sous l'eau	% en masse	NM EN 933-1 (2018)
Equivalence de sable à 10%	SE10 (%)	NM EN 933-8 (2018)
Equivalence de sable normal	ES (%)	NF P 18-598 (1991)
Mesure de l'activité argileuse Valeur au Blue de méthylène	MB0/D(g/kg)	NM EN 933-9 (2018)
Dureté Los angles	LA	NM EN 1097-2-5 (2018)
Résistance à l'usure	MDE	NM EN 1097-1
Limites d'Atterberg	WL, Wp Ip	NM 13.1.007 (1998)
Mesure de l'indice de concassage	IC	--
Mesure de coefficient d'aplatissement CA	CA	NM EN 933-3 [2018]
Mesure de la teneur en eau Mesure de la densité au densitomètre	WOPM	NM EN 1097-5 (2018)

Cette liste est donnée à titre indicatif et non limitatif

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

Il sera effectué d'une manière inopinée

E. COUCHE D'IMPREGNATION ET COUCHE D'ACCROCHAGE**1) COUCHE D'IMPREGNATION :**

Une couche d'imprégnation sera réalisée sur l'assise en GNT ou GNF, immédiatement après la fin du compactage de celle-ci et son réglage fin, et en tout état de cause dans les quarante-huit (48) heures.

Le MOE pourra exiger le balayage de la surface à imprégner pour permettre un meilleur accrochage du liant.

Si, au moment du répandage, la surface d'assise n'est plus humide, elle devra être légèrement humidifiée.

Un gravillonnage 4/6 ou 3/8 à raison de 6 à 8 l/m² pourra être demandé par le MOE dans le cas de décollage de la couche d'imprégnation.

a) LIANTS

Le liant utilisé sera une émulsion cationique surstabilisée 55% à rupture lente **ECS 55%**.

Il sera fourni par l'Entrepreneur et devra répondre aux spécifications de la norme **NM EN 13808 (2017)**

b) DOSAGE

Le dosage indicatif est de **1,5 Kg/m²**. Le dosage à maintenir sera arrêté lors de planche d'essai.

c) REPANDAGE

L'atelier de répandage sera composé au minimum :

- D'une balayeuse,
- D'une répandeuse de liant, équipé d'une rampe pour dope
- D'un engin gravillonneur,
- D'un compacteur à pneus lisses.

La composition de l'atelier sera soumise à l'acceptation préalable du MOE. Les engins devront satisfaire aux prescriptions suivantes :

Epandeuse à liant : conforme à la norme marocaine PNM 13.1223 ou NFP 98.707 d'octobre 1992.

Les rampes à moyenne et haute pression conviennent, les rampes à basse pression sont exclues (pression inférieure ou égale à 0,25 MPa),

Il est exigé un dispositif de réchauffage de la rampe et de ses accessoires par circulation d'un fluide intermédiaire (ou par un système équivalent),

La répandeuse sera en outre équipée d'une commande à distance de l'ouverture et de la fermeture des jets.

Gravillonneur porté conforme à la norme marocaine PNM 13.1224 ou NFP 98-709 de juin 1992.

Le répandage du liant et des gravillons est effectué mécaniquement.

La température ambiante et la température superficielle de la chaussée doivent être au minimum de 5 °C.

La température du liant sera comprise entre 50 et 70 °C au répandage.

Le recours à un dopage d'interface est recommandé aux alentours des températures critiques mentionnées ci-dessus et si la nature de granulats le justifie. Un essai d'adhésivité devra être effectué pour chaque provenance de granulats.

Le répandage sera conduit de manière à respecter les tolérances suivantes appliquées à partir du dosage de base :

d) TOLERANCE DE REPANDAGE

Les tolérances autour de la valeur fixé par la planche d'essai sont :

- **Liant : ±50 g/m² ;**
- **CVT (coefficient de variation transversale) : ±10 % ;**
- **Granulats (Gravillonnage) : tolérance ±1 l/m² ;**

e) GRAVILLONNAGE

Un gravillonnage 4/6 ou 3/8 à raison de 5 à 8 l/m² pourra être demandé par le Maître d'œuvre pour la couche d'imprégnation.

2) COUCHES D'ACCROCHAGE

Une couche d'accrochage sera réalisée avant mise en œuvre des enrobés/bétons bitumineux.

a) LIANTS

Le liant utilisé pour la couche d'accrochage est une émulsion cationique de bitume et à rupture rapide conforme à la norme **NM EN 13808 (2017)** ou un produit équivalent à agréer par le Maître d'œuvre.

- Pour l'accrochage sous la couche d'assise en BBSG, une émulsion ECR65 à base de bitume pur, à 65 % de bitume compatible avec le liant d'enrobage du BBSG est exigée.
- Pour l'accrochage sous la couche de roulement en BBME, une émulsion ECR65 à base de bitume modifié, à 65 % de bitume compatible avec le liant d'enrobage du BBME est exigée.

i. Agrément du fournisseur

Préalablement au démarrage des travaux, l'Entrepreneur doit présenter un dossier d'agrément de son fournisseur de liants bitumineux.

Ce dossier comprendra les éléments suivants :

- Les matières premières qui entrent dans la fabrication des produits ;
- Les procédures de fabrication ;
- Les équipements de production, de mesure et d'essais ;
- Les produits finis ;

Pour chacun de ces éléments, le dossier d'agrément précise les modalités prévues de contrôle interne et en particulier sa consistance et fréquence.

ii. Contrôle des liants avant utilisation

A la réception des livraisons de liants bitumineux, et avant leur utilisation, il sera procédé à la réalisation de trois prélèvements :

- L'un est destiné au Maître d'œuvre, aux fins d'analyse ;
- Un autre à l'Entrepreneur aux mêmes fins ;
- Le troisième, dûment cacheté, étant gardé en tant qu'échantillon conservatoire et ce jusqu'à la fin de la période de garantie de l'ouvrage.

Les essais de contrôle de conformité sont effectués conformément aux dispositions prévues dans les cahiers correspondants en fonction des usages auxquels les liants sont destinés.

b) DOSAGE

La couche d'accrochage sera constituée d'une couche d'émulsion au dosage indicatif de **350g par m²** de bitume résiduel. Le liant utile est le liant résiduel après rupture de l'émulsion suivie de l'évaporation et de l'évacuation de l'eau.

La couche d'accrochage sera protégée par une couche du lait de chaux, type Asphacal TC ou similaire épandu à **raison de 250 g/m²**.

c) PLANCHE D'ESSAI

A partir du dosage indicatif précité, l'Entrepreneur sera amené à procéder à des ajustements de dosage, en fonction :

- De l'état et de la nature des couches,
- Des conditions climatiques de répandage.

Ces ajustements de dosage seront exécutés en fonction des résultats de trois planches d'essais d'une surface unitaire de 100 m² chacune, sur lesquelles on répandra le liant à des dosages variables encadrant le dosage moyen théorique.

A l'issue de ces planches d'essai, le MOE notifiera à l'Entrepreneur la ou les compositions retenues.

La planche d'essai est un **point d'arrêt**.

d) REPANDAGE

L'atelier sera composé au minimum d'une répandeuse à liant affectée au chantier pendant toute la durée des travaux de mise en œuvre des matériaux enrobés.

L'épandeuse sera conforme aux dispositions de la norme marocaine PNM 13.1223 ou la norme NFP 98-707 d'octobre 1992 Les engins devront satisfaire aux prescriptions suivantes :

- Les rampes à moyenne et haute pression conviennent, les rampes à basse pression sont exclues (pression inférieure ou égale à 0,25 MPa),
- Il est exigé un dispositif de réchauffage de la rampe et de ses accessoires par circulation d'un fluide intermédiaire (ou par un système équivalent),
- La répandeuse sera en outre équipée d'une commande à distance de l'ouverture et de la fermeture des jets.

La température ambiante superficielle de la chaussée doit être au minimum de 5 °C.

La température du liant devra être comprise entre 50 et 70 °C au stockage et au répandage.

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

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

e) TOLERANCE DE REPANDAGE

Le répandage sera conduit de manière à respecter les tolérances suivantes appliquées à partir du dosage de base :

- **Liant : ± 50 g/m²**
- **CVT (coefficient de variation transversale): ± 10 %**

f) PROTECTION DE LA COUCHE D'ACCROCHAGE

La couche d'accrochage sera protégée par une couche **du lait de chaux**, type Asphacal TC ou similaire, permettant d'éviter les effets de collage aux pneumatiques des camions approvisionnant l'enrobé.

Le lait de chaux est dilué avec de l'eau dans la citerne du dispositif d'épandage, à raison de 1 volume de lait de chaux concentré stable pour 10 volumes de lait de chaux dilué. Ce lait de chaux dilué est alors épandu à raison de 250 g/m² sur la couche de collage rompue. La pose des enrobés peut être faite immédiatement après.

Le système d'épandage peut consister en une épandeuse à liant ou une saumureuse. Une légère adaptation du système est nécessaire afin de fonctionner de manière optimale avec un lait de chaux dilué.

g) CONTROLE ET CONFORMITE DES LIANTS

Les liants provenant des raffineries et usines de fabrication d'émulsion de bitume soumises à un contrôle permanent du Ministère de l'équipement et du transport ne font pas l'objet d'essais de réception en usine.

Les essais de contrôle de conformité des livraisons sur le chantier sont à la charge de l'Entrepreneur et communiqués à chaque livraison au MOE. Ils portent au moins sur la détermination de **la teneur en eau, de la pseudo-viscosité et de l'indice de rupture pour chaque porteur**. Ils devront être produits avant l'utilisation de l'émulsion.

En cas de stockage prolongé sur le chantier, ils sont répétés au moins une fois par semaine.

h) CONTROLE DE CONFORMITE

La conformité des travaux est prononcée par le MOE :

- Au vu des résultats des essais de contrôle du liant mentionnés ci-dessus,
- Au vu des résultats du contrôle de régularité transversale du dosage,
- Après vérification de la conformité du dosage répandu, obtenu en rapportant journalièrement la quantité de liant utilisée à la surface traitée.

3) CONTROLE ET CONFORMITE DES LIANTS

Les essais de contrôle de conformité des livraisons sur le chantier sont à la charge de l'Entrepreneur et communiqués à chaque livraison au Maître d'œuvre. Ils devront être produits avant l'utilisation de l'émulsion.

A chaque livraison, le fournisseur doit effectuer des essais de contrôle comprenant au moins la détermination de :

Essais	Norme d'essai
Teneur en eau	NM EN 1428 (2017)
Indice de rupture	NM EN 13075-1 (2018)
Résidu sur tamis	NM EN 1429 (2017)
Pseudo viscosité	NM 03.4.033 (1989)

Cette liste est donnée à titre indicatif et non limitatif.

En cas de stockage prolongé sur le chantier, ils sont répétés au moins une fois par semaine, et les essais suivants seront réalisés systématiquement :

- **Stabilité au stockage par tamisage : NM EN 12850 (2017) ;**
- **Tendance à la décantation : NF EN 12847**

Toutefois, la durée de stockage précisée sur la fiche technique du fournisseur sera scrupuleusement observée et toute émulsion dépassant cette durée sera systématiquement rejetée par le Maître d'œuvre.

4) CONTROLE DE CONFORMITE DES TRAVAUX

La conformité des travaux est prononcée par le Maître d'œuvre :

- Au vu des résultats des essais de contrôle du liant mentionnés ci-dessus,
- Au vu des résultats du contrôle de régularité transversale du dosage,
- **Après vérification de la conformité du dosage répandu, obtenu en rapportant journallement la quantité de liant utilisée à la surface traitée.**
- Suite à l'inspection visuelle de la qualité du liant répandu.

F. ENROBE A MODULE ELEVE (EME2)

Les Enrobés à Module Elevé **type 0/14 de classe 2 niveau 4** (EME2) pour la couche de base relèvent des normes :

- NM EN 13108-1 (2018) : Mélanges bitumineux Spécifications des matériaux Partie 1 : Enrobés bitumineux pour les performances à la mise en œuvre ;
- NM 03-4-158 (2017) pour bitume (bitume pur de base) ;
- NM 10.1.813 pour les granulats ;
- NM EN 13108-20 (2018) pour l'étude de formulation ;

A signaler que les paramètres et exigences à prendre en considération sont ceux les plus performants entre les normes marocaines, françaises et internationales et les exigences du CPS.
LE RECYCLAGE POUR LES BBME N'EST PAS AUTORISE.

1) CONSTITUANTS :

La composition des Enrobés à Module Elevé (EME de classe 2) est déterminée par L'entrepreneur à la suite d'une épreuve de formulation à sa charge. Elle doit permettre d'obtenir les performances exigées dans le présent CPS.

Les caractéristiques spécifiées ci-dessous correspondent au seuil minimum exigé de performances.

Le recyclage pour les EME n'est pas autorisé

Les constituants proposés par l'Entrepreneur font l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre. Leur acceptation définitive ne peut être prononcée qu'à l'issue de l'étude de formulation et de la planche de référence.

a) GRANULATS

Les caractéristiques minimales des granulats pour EME2 utilisés couche de base doivent être conformes à la NM 10.1.813 (2018) selon le tableau ci-dessous :

	Couche de surface
Résistance mécanique des gravillons	C
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III
Caractéristiques de fabrication des sables	a
Angularité des gravillons et des sables	RC2

RC : Rapport de concassage (selon norme NM 10.1.813).

L'origine des granulats par classe granulaire devra être unique pour tout le chantier. Les caractéristiques intrinsèques et de fabrication sont définies ci-après :

i. Pour les gravillons : $d/D = 4/10$ et $10/14$:

Les caractéristiques minimales exigées sont codifiées selon les définitions des normes NM EN 13043 (2017) et NF P 18-545 Article 7.

Caractéristiques intrinsèques et de fabrication.

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
FI	≤ 25 si $D > 6,3$ mm ≤ 30 si $D \leq 6,3$ mm
Propreté (NM 10.1.700)	$VB \leq 2$
LA	≤ 30
MDE	≤ 20
Exigence complémentaire sur LA+MDE	< 45
f	≤ 1 ≤ 2 si $MB_F \leq 10$
Angularité des gravillons d'origine alluvionnaire : pourcentage de grains concassés ou semi-concassés en masse	de 90 à 100%
Angularité des gravillons d'origine alluvionnaire : pourcentage de grains entièrement roulés en masse	de 0 à 1%

FI : Coefficient d'aplatissement,

LA : Los Angeles,

MDE : Micro Deval en présence d'eau

Les essais de LA et de MDE sont effectués sur la fraction 6.3/10

f : Teneur en fine : Pourcentage passant au tamis de 0,063mm

MB_F valeur de bleu sur le 0/0,125mm, exprimée en g/kg ;

(1) En complément à la norme.

Granulométrie

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
Granularité des gravillons	Pourcentage de passant en masse pour une classe granulaire $D > 2$: <input type="checkbox"/> 100 pour le diamètre 2D <input type="checkbox"/> Entre 98 et 100 pour le diamètre 1,4D <input type="checkbox"/> Entre 85 et 99 pour le diamètre D et $e=10$ <input type="checkbox"/> Entre 20 et 70 pour le diamètre D/1,4 et $e=30$ <input type="checkbox"/> Entre 0 et 20 pour le diamètre d et $e=10$ <input type="checkbox"/> Entre 0 et 5 pour le diamètre d/2
Limites générales et tolérances de granularité des gravillons	Pourcentage de passant en masse pour $D/d < 4$ et tamisintermédiaire $D/1,4$: <ul style="list-style-type: none"> Limites générales entre 20 et 70 Tolérances sur la granularité type déclarée par le fournisseur : ± 15

Teneur en fines des gravillons	Pourcentage passant au tamis de 0,063mm \leq 1
--------------------------------	--

ii. Pour les sables 0/4 :

Les caractéristiques minimales exigées sont codifiées selon les définitions des normes NM EN 13043 et NF P 18-545 Article 7.

Caractéristiques intrinsèques et de fabrication

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
SE(10)	SE(10) \geq 60 ou MB \leq 2
MB _F	MB _F \leq 10
Angularité des sables : coefficient d'écoulement (Ecs)	\geq 35
Friabilité (FS)	Sur 0/2 \leq 45 Sur 0/4 \leq 40

MB : valeur de bleu de méthylène sur la fraction 0/2 en gramme de bleu pour 1 Kg de sable sec

MB_F : valeur de bleu sur le 0/0,125mm, exprimée en g/kg ;

Ecs : Coefficient d'écoulement des sables NF EN 933-6

SE(10) équivalent de sable limité à 10 % de fines, exprimée en pourcentage.

Granulométrie

Par dérogation à la norme NM EN 13043 le D_{max} des sables est inférieur ou **égal à 4mm**.

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
Granularité du sable	Pourcentage de passant en masse pour une classe granulaire D < 4 : <ul style="list-style-type: none"> Entre 85 et 99 pour le diamètre D 100 pour le diamètre 2D
Tolérances autour de la granularité type du sable	Tamis D: \pm 5 Tamis D/2 : \pm 10 Tamis de 0,063 mm : \pm 3

L'utilisation de sables concassés par broyage est strictement interdite.

b) AUTRES CONSTITUANTS

Les conditions d'emploi des agrégats d'enrobés sont conformes à la norme NM EN 13108-1.

les taux fixés par paragraphe relatif aux constituants de la EME2.

L'Entrepreneur fournit une fiche technique d'identification des agrégats d'enrobés issus du fraisage. Ils seront conformes à la norme en vigueur et seront de classe F1 selon cette norme.

Les essais LA, MDE, MVRg et FS seront réalisés.

Les études de formulation niveau 4 seront réalisées avec les agrégats d'enrobés effectivement employés sur le chantier, conformément à la norme NM EN 13108-20 (2018).

L'introduction et le dosage des agrégats d'enrobés dans la centrale seront réalisés par des moyens matériels adaptés au dosage visé conformément au tableau n°3 relatif recyclage en centrale à chaud du guide technique SETRA de juillet 2004.

Prescriptions complémentaires :

- Les stocks d'agrégats d'enrobés seront bâchés ou sous abri pour le maintien de la teneur en eau.
- La hauteur des stocks des criblés sera limitée à 3m pour limiter le compactage.
- L'étendue des résultats de granulométrie et teneur en liant devront être compatibles avec les tolérances imposées sur le mélange final.
- Les caractéristiques d'agrégats d'enrobés respecteront celles imposées pour les granulats, et notamment la dimension du D après désenrobage.
- L'incorporation des agrégats d'enrobés dans la centrale sera faite par un anneau de recyclage ou un double tambour, pour éviter le vieillissement du bitume recyclé.
- Le temps de malaxage devra être augmenté.

c) **FILLERS D'APPORT**

i. NATURE ET CARACTERISTIQUES

Les fines d'apport éventuelles et les fines du mélange seront conformes aux spécifications des normes NM EN 13043 (2017) et NF P 18-545 Article 7.

Les caractéristiques des fillers d'apport à approvisionner doivent être les suivantes :

- nature : Filler calcaire

Tableau récapitulatif des caractéristiques de granularité du filler d'apport

Tamis mm	Pourcentage en masse de passant	
	Limites inférieures et supérieures pour les résultats individuels	Etendue maximale de granularité déclarée par le fournisseur (a)
2	100	-
0,125	85 à 100	10
0,063	70 à 100	10

(a) Etendue de granularité déclarée sur la base de 20 valeurs. 90% des résultats doivent se trouver dans cet intervalle, et tous les résultats doivent être compris entre les limites inférieures et supérieures de granularité définies en colonne 2 ci-dessus.

L'Entrepreneur doit exécuter le contrôle de conformité des éventuelles fines d'apport. La nature et la fréquence des essais à exécuter sont indiquées dans le tableau ci-dessous ; les essais sont à exécuter sur les fines du mélange, sauf l'essai de granularité qui est à exécuter sur les éventuelles fines d'apport.

❖ **Caractéristiques complémentaires des fillers d'apport.**

ESSAI	SPECIFICATION	FREQUENCE
-------	---------------	-----------

Porosité Rigden (essai suivant la norme NM EN 1097-4)	Vsi = 28 Vss = 38	1 par centrale
Pouvoir rigidifiant (TBA : essai suivant la norme NM EN 13179-1)	Vsi = 8 Vss = 16	
Valeur au bleu de Méthylène (essai suivant la norme NM EN 933-9) MBF(1)	Vss = 10	1 par livraison et suivant PAQ Fournisseur
Tolérance surface spécifique Blaine	$e \leq 140 \text{ m}^2/\text{Kg}$	

Vss : valeur spécifiée supérieure Vsi : valeur spécifiée inférieure
(1) : Valeur au bleu sur le 0/ 0,125 exprimé en g /Kg

ii. FNES DE SABLE

Les fines de sable doivent être conformes en vigueurs.

d) BITUME

Le bitume sera un **bitume pur BP 20 /30**. Il devra satisfaire à la norme **NM 03.4.158 (2017)** .

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

L'Entrepreneur est responsable de la qualité du bitume livré, et assure le contrôle de la fourniture du bitume dans les conditions fixées ci-après.

Le liant est un bitume faisant l'objet d'une notice du fournisseur détaillant les caractéristiques techniques du produit ainsi que les conditions d'utilisation du liant.

NATURE ET CARACTERISTIQUES

Caractéristiques		BP 20/30
Température de ramollissement bille et anneau (TBA origine) (°C)	NM EN 1427	55 à 63 °C
RTFOT augmentation de TBA	NM EN 12607-1	≤ 8
RTFOT Variation de masse	NM EN 12607-1	$\leq 0,5\%$
RTFOT Pénétrabilité restante	NM EN 12607-1	$\geq 55\%$
Ductilité à 25°C en cm	NM 03.4.013	$> 25 \text{ cm}$
Pénétrabilité à 25 °c (1/10 mm)	NM EN 1426	20 à 30 mm
Point d'éclair en vase ouvert °C	NM 03-4-019	$> 240 \text{ °C}$
Point de fragilité Fraass	NM EN 12593	$\leq - 5 \text{ °C}$
Densité relative à 25 °C	NM 03-4-014	1,00 à 1,10
Solubilité	NM EN 12592	$> 99\%$
Perte à la chaleur à 163°C	NM 03.4.017	$< 1 \text{ °C}$
Adhésivité passive	NM 03-4-282	$\geq 95\%$

e) DOPE D'ADHESIVITE

Le dope éventuel sera défini par la fiche technique de caractérisation et d'utilisation que l'entrepreneur doit fournir pour les produits qu'il propose d'utiliser. Il sera conforme à la norme marocaine NM 13.1213 ou à la norme NFP 98-150-1.

En complément à cette norme, un dope d'adhésivité sera obligatoirement introduit dans les deux cas suivants :

- si la nature des granulats comporte un pourcentage de $\text{SiO}_2 \geq 70\%$ (par exemple le Quartzite) ;
- si l'essai d'adhésivité est inférieur à 75%.

Le mode opératoire ainsi que les dosages doivent être soumis à l'agrément du MOE.

2) COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES DU MELANGE

a) COMPOSITION

Les enrobés à module élevé seront de granularité **0/14** reconstituée à partir d'au moins 3 classes granulaires telles qu'elles sont définies par la **norme marocaine NM EN 13043**.

La formule de composition est déterminée par l'Entrepreneur qui doit fournir une composition par type d'enrobé et présenter les résultats de chaque étude de laboratoire soixante (60) jours après la notification de l'ordre de service de commencement de la période de préparation.

L'étude de formulation sera établie conformément à la norme marocaine **NM EN 13108-20 pour le niveau 4**.

Elle comportera obligatoirement :

- Une étude de compactage à la presse à cisaillement giratoire (NM 12697-31(2017)
- un essai de compression simple LPC (Duriez) (NM 12697-12(2017)
- un essai d'orniérage (NM 12697-22 (2018)
- Essai de caractérisation des performances mécaniques par essai de module complexe (NM 12697-26(2017).
- Essai de fatigue (NM 12697-24(2017):

Un dope d'adhésivité sera introduit si la nature des granulats le rend nécessaire conformément à la norme **marocaine NM 13.1213**.

En complément de cette norme, un dope d'adhésivité sera obligatoirement introduit si la nature des granulats comporte un pourcentage de $\text{SiO}_2 \geq 70\%$ (par exemple le Quartzite).

b) CARACTERISTIQUES DE LA EME2

Le module de richesse de la EME2 doit avoir **une valeur supérieure à 3,4** et ce pour la teneur en liant retenue minorée de 0.25%.

Le pourcentage de vides moyen obtenu sur la planche de référence doit être inférieur à 6 %.

La formulation sera conçue pour satisfaire aux valeurs mentionnées dans le tableau ci-après :

ESSAIS	EME2 0/14
Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire PCG (NM 12697-31(2017)	
- % vide à 100 girations	≤ 6 (2)

Essai Duriez à 18°C (NM 12697-12(2017) r(en MPa) après immersion R (en MPa) à sec Rapport r/R $\text{Rapport} = \frac{r \text{ après immersion (en MPa)}}{R \text{ à sec (en MPa)}}$	$\geq 0,75$ (3)
Essai d'orniérage (NM 12697-22 (2018) : Profondeur d'ornière en % de l'épaisseur de la dalle pour une dalle de 10cm d'épaisseur, à 60 °C avec le bitume du chantier, à un pourcentage de vides compris entre 3 et 6 % après 30.000 cycles.	$\leq 7,5\%$ (1)
Essai de fatigue (NM 12697-24(2017): Déformation relative ϵ_6 à 10 ⁶ cycles, 10°C et 25 Hz à un pourcentage de vides compris entre 3 et 6 %	$\epsilon_6 \geq 130 * 10^{-6}$ déformations (3)
Essai de module complexe (NM 12697-26(2017) Module à 15°C et 10 Hz à un pourcentage de vides compris entre 3 et 6 %	$E \geq 14\,000 \text{ MPa}$ (2)

(1) Avec la teneur en liant retenue majorée de 0.25%

(2) Avec la teneur en liant retenue

(3) Avec la teneur en liant retenue minorée de 0.25%

c) ACCEPTATION PROVISOIRE

Les formules présentées par l'Entrepreneur feront l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre .

Les résultats de cette étude de formulation (**niveau 4**) comporteront :

- Les dosages des différents constituants,
- Les seuils d'alerte et de refus pour le dosage en liant,
- La compacité selon l'essai PCG à 100 girations,
- Essai Duriez à 18°C
- Les résultats d'essais à l'ornière,
- Les résultats des essais du module complexe ou par essai de traction directe.
- Les résultats de l'essai de fatigue.

3) FABRICATION DES ENROBES

a) NIVEAU ET CAPACITE DES CENTRALES

Le chantier doit être équipé d'une centrale à enrobé. La centrale doit être de niveau 2 tel que défini par la norme marocaine NM 13.1.213, avec système d'acquisition des données conforme à la norme XP P 98-142-1-décembre 2003 pour l'ensemble des enrobés à mettre en œuvre dans le cadre du présent marché. La capacité de la centrale doit être au minimum de **200 tonnes/heure** pour une teneur en eau globale de 5.

La centrale devra comprendre un pont bascule (ou une trémie de stockage de l'enrobé permettant la pesée du chargement des camions) pour permettre le bouclage des informations.

La centrale sera conforme au tableau n°3 relatif au recyclage en centrale à chaud du guide technique SETRA de juillet 2004.

Pour le taux de recyclage visé dans le présent marché, les centrales à retenir sont :

- Centrale type tambour sécheur contre-courant avec réintroduction des agrégats d'enrobés hors courant gazeux.
- Centrale discontinue avec réintroduction des agrégats d'enrobés par un sécheur spécifique pour les agrégats d'enrobés, le transfert thermique étant assuré par convection + conduction ;

Dans le cas où l'entrepreneur ne dispose pas de l'une des centrales précitées, il devra justifier l'équivalence entre la centrale proposée avec celles exigées par le présent CPS.

b) DOSAGE DES GRANULATS

Les trémies doseuses seront au minimum de trois (3), une trémie étant utilisée facultativement pour le recyclage des matériaux ' blancs '.

L'introduction et le dosage des agrégats d'enrobés dans la centrale seront réalisés par des moyens matériel adaptés au dosage visé dans le présent CPS ou conformément au tableau n° 3 relatif au recyclage en centrale à chaud du guide technique SETRA de juillet 2004 si ce taux n'est pas atteint.

Elles seront équipées d'une grille à maille de dix (10) centimètres. L'indication de la classe granulaire stockée sera portée de manière visible sur chaque trémie, tant depuis la cabine de l'engin de chargement que depuis le poste de commande de la centrale.

Les trémies seront équipées de vibreurs. Chaque trémie sera équipée :

- D'un dispositif d'alarme sonore et lumineux, l'alarme est déclenchée si le niveau des granulats s'abaisse au-dessous du tiers inférieur du volume de la trémie et met en route les vibreurs placés sur les parois de la trémie,
- D'un dispositif d'alarme permettant d'arrêter automatiquement l'installation avec temporisation si le débit varie de plus de 30 % par rapport au débit fixé,
- De 'palpeur de veine' signalant immédiatement toute interruption d'écoulement des granulats

Le dosage des gravillons propres et sables roulés est volumétrique, avec une tolérance de +/- 5 %.

Le dosage des sables broyés ou concassés est pondéral autorégulé avec une tolérance de +/- 5 %

c) CHAUFFAGE ET DESHYDRATATION DES GRANULATS

La teneur en eau résiduelle des enrobés est au maximum de 0,5 %.

La température des enrobés à la sortie de la centrale d'enrobage est comprise entre 160° et 180°. La température maximale limite de fabrication ne pouvant excéder 190°.

La précision de mesure de la température des granulats (ou enrobés dans le cas des TSE), en sortie de tambour doit être de +/- 5°C.

d) STOCKAGE ET CHARGEMENT DES ENROBES

Une trémie de chargement sera prévue à la sortie du malaxeur. La trappe de cette trémie ne devra être ouverte qu'après remplissage suffisant de la trémie. La manœuvre d'ouverture de la trappe devra être automatique.

La hauteur de chute entre le malaxeur et la trémie d'une part, la trémie et le fond de la benne du camion d'autre part, devra être inférieure à deux mètres cinquante (2,50 m).

e) Séchage et chauffage des granulats

La précision de mesure de la température des granulats (ou enrobés dans le cas des TSE), en sortie de tambour doit être de $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

f) Dosage des fines récupérées

Pour les centrales continues et discontinues la réintroduction des fines récupérées est effectuée directement au pied de l'élévateur à chaud après passage dans une trémie tampon fonctionnant à niveau constant.

Pour les centrales TSE la réintroduction des fines est effectuée directement dans le tambour sécheur enrobeur.

g) Alimentation en granulats chauds du malaxeur

Pour les centrales discontinues la tolérance sur le poids total de la gâchée est de $\pm 2\%$.

h) Introduction et dosage du liant dans le malaxeur

Le dosage pour tous les types de centrale est volumétrique. Cependant il peut être pondéral pour les centrales discontinues.

La tolérance sur le dosage est de $\pm 2\%$.

i) - Automatismes et contrôles

Le démarrage séquentiel des doseurs à granulats et fines est obligatoire.

Le conjugateur des doseurs des granulats et des fines est obligatoire pour les centrales travaillant sans criblage et recomposition à chaud.

La mémorisation des formules est obligatoire.

Le contrôle et l'enregistrement des données de fabrication sont obligatoires. Ils sont effectués au moyen d'un système d'acquisition de visualisation, de traitement et stockage des données.

Pour les centrales continues la pompe à bitume est asservie à l'alimentateur métallique des granulats. Pour les centrales TSE, l'asservissement de la pompe à bitume au débit des granulats secs prend en compte le temps de transfert entre la table de pesage et le point d'injection du liant. La régulation est automatique par le compteur à bitume. La correction de densité du liant en fonction de la température est automatique. La mesure du débit des granulats humides et froids est continue, avec une précision de $\pm 2\%$.

La correction d'humidité est réalisée pour le calcul du débit de granulats secs.

j) REGLAGES DE FABRICATION**i. CONTROLE DE L'INSTALLATION**

Il sert à vérifier les éléments définis par les normes NF P 98-728-1/2 :2004 suivants qu'il s'agit d'une centrale d'enrobage en mode continu ou discontinu.

ii. CONTROLE DES REGLAGES INITIAUX

Les opérations de réglage de fabrication sont effectuées toutes les 1000 heures de fonctionnement et après chaque transfert, conformément aux dispositions de l'article 4.8.4 de la norme NFP 98-150.

Lorsque l'Entrepreneur estime que son installation est réglée pour fournir une production industrielle, il en informe le Maître d'œuvre et il procède aux contrôles préalables en présence du laboratoire du Maître d'œuvre.

On vérifiera :

❖ **Dosage des granulats**

La droite d'étalonnage de chaque doseur à granulat est vérifiée à partir d'au moins trois niveaux de production. A chaque niveau le débit moyen est vérifié par un minimum de deux valeurs obtenues par la pesée d'un prélèvement d'une dizaine de tonnes.

L'écart constaté pour chaque pesée doit être inférieur ou égal à 5 % du poids défini par la formule de composition.

❖ **Dosage en bitume**

La vérification du dosage est obtenue à partir du calcul de débit de la pompe à bitume grâce au nombre d'impulsions fournies par le débitmètre étalonné. La dispersion relative sur deux valeurs doit être inférieure à 5 % et la moyenne de dix mesures ne doit pas présenter un écart relatif supérieur à 2 % par rapport à la valeur définie par la formule de composition ni un écart-type supérieur à 0,15 %.

❖ **Dosage des fillers d'apport**

La vérification du débit du système doseur en filler d'apport fait l'objet d'un contrôle statistique sur 10 échantillons. La moyenne des résultats obtenus ne doit pas présenter un écart supérieur, en valeur absolue, à 3 % de la valeur définie par la formule de composition, ni un écart type supérieur à 0,30 %.

k) ACCEPTATION PROVISoire

La centrale et ses équipements proposés par l'Entrepreneur feront l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre, conforme au procès-verbal d'identification de l'annexe B de la norme marocaine PNM 13.1.230 ou la norme NFP 98-728-2 : 2004.

4) PRISE EN CHARGE ET TRANSPORT

a) TRANSPORT DES MATERIAUX

i. CARACTERISTIQUE DES CAMIONS DE TRANSPORT

Le transport des matériaux est réalisé conformément à la norme marocaine NM 13.1.213 OU à l'article 7 de la norme NF P 98-150-1.

Le transport des enrobés de la centrale au chantier de mise en œuvre est effectué dans des véhicules à bennes métalliques qui doivent être nettoyés de tout corps étranger avant chaque chargement.

Tous les camions utilisés pour le transport des enrobés bitumineux doivent :

- Présenter des caractéristiques qui les rendent aptes à déverser leur chargement dans le finisseur ;
- Être équipé d'une bâche capable de protéger les enrobés et d'éviter leur refroidissement ;
- Être équipé d'un dispositif d'identification.

ii. CHARGEMENT DES CAMIONS

Avant le chargement, l'intérieur des bennes est enduit d'un produit anti-adhérent. Toute utilisation à cet effet de produits susceptibles d'altérer la qualité du matériau transporté (fioul, huile, sable ...) est interdite.

Les reliquats éventuels d'enrobés refroidis devront être éliminés avant tout nouveau chargement.

Les enrobés doivent être régulièrement répartis dans la benne du camion, au cours du chargement, afin d'éviter la ségrégation en cours de transport.

La bâche équipant chaque camion est mise en place dès la fin du chargement et doit y demeurer jusqu'à la vidange de la benne.

b) ACCEPTATION PROVISoire

Le transport proposé par l'Entrepreneur fera l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre.

5) MISE EN ŒUVRE DES ENROBES

a) PREPARATION DU SUPPORT

Cette préparation sera réalisée immédiatement devant l'atelier de répandage de l'EME. Préalablement à la mise en œuvre des enrobés, la surface à revêtir sera balayée et nettoyée. Il sera répandu une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume au dosage indicatif de 500 g/m² de bitume résiduel. Elle sera mise en œuvre à la répandeuse équipée d'une rampe qui sera affectée en permanence au chantier.

b) REPANDAGE DES ENROBES

i. CONDITIONS GENERALES

L'atelier de mise en œuvre doit être relié par liaison radiotéléphonique au lieu de fabrication des matériaux enrobés. La provenance des matériaux (centrale, heure de fabrication, etc.) sera toujours identifiée.

ii. REPANDAGE DES ENROBES

Les dispositions de répandage sont conformes aux articles 9.3 et 9.4 de la norme NF P 98-150-1, avec les dispositions suivantes :

Le finisseur doit être équipé d'un dispositif d'alimentation en continu assuré par une trémie tampon et un alimentateur. Le finisseur monté sur chenilles sera équipé de tables vibrantes lourdes à haut pouvoir de compactage.

Le finisseur sera équipé de bavettes anti - ségrégation.

Au cas où l'arrêt du finisseur dépasse une durée de 20 min plus que 2 fois durant la même semaine de mise en œuvre, le MOE peut ordonner l'arrêt du chantier et le redimensionnement de l'atelier de la mise en œuvre. Cet arrêt ne donnera lieu à aucune rémunération supplémentaire ou augmentation du délai des travaux.

Le finisseur sera équipé d'une table extensible adaptable aux changements fréquents de la largeur d'application.

Un finisseur de type midi (largeur d'application avec table extensible de 1,20 à 3,40 m) est à prévoir également pour permettre la mise en œuvre sur les profils les plus serrés.

La température normale de répandage est comprise entre 140°C et 160°C

L'entrepreneur précisera dans son PAQ les modalités de guidage du finisseur. Il soumettra à l'agrément du maître d'œuvre un plan de répandage avant tout début d'exécution de mise en œuvre des enrobés.

Pour garantir les objectifs de qualité de surface d'une chaussée, il faut veiller à ce que les matériels et les techniques de construction soient adaptés aux contraintes du chantier et respectent les règles constructives indiquées ci-après :

- Limiter au strict minimum les joints froids, car ils sont les points faibles notoires des pistes,
- Décaler les joints de répandage, des couches d'enrobés qui se superposent, d'au moins 20 centimètres pour les joints longitudinaux et d'au moins un mètre pour les joints transversaux,
- Maintenir une vitesse suffisante du finisseur pour garantir un uni de surface correct. En effet, une vitesse de moins de 2 mètres par minute ne permet pas de respecter les objectifs,
- Préconiser l'utilisation d'un alimentateur continu pour éviter les arrêts du finisseur à chaque fin de camion.

La vitesse de travail devra à tout instant être inférieure à 7m/mn et dans la majorité des cas de l'ordre de 4 à 5 m/mn. En aucun cas, elle ne devra être inférieure à 2m/mn.

La largeur de travail ne devra pas être modifiée en marche.

La distance entre deux finisseurs ne devra en aucun cas excéder 20 m.

Les dispositifs d'alimentation (vis), et de précompactage (vibreurs et /ou dameurs) seront de caractéristiques homogènes sur toute la largeur du travail quelle qu'elle soit.

La vitesse de travail, les fréquences, les balourds, course des vibreurs et dameurs seront réglés pour obtenir, à l'épaisseur moyenne, un niveau satisfaisant de précompacité.

Les couches de roulement en béton bitumineux seront mises en œuvre au moyen d'un dispositif à vis calée.

A la fin de chaque journée de travail aucune dénivellation entre bandes de répandage n'est admise et les bandes de répandage doivent être arrêtées sur un même profil en travers.

Les contraintes spécifiques aux chaussées aéronautiques exigent des cadences de mise en œuvre élevées et le respect de tolérances sévères pour obtenir un uni final de bonne qualité. Tant sur le plan de la fabrication que sur le plan de la mise en œuvre les capacités du matériel seront adaptées au chantier à réaliser. Le répandage en grande largeur est recommandé afin de limiter le nombre de joints longitudinaux.

Pour la mise en œuvre des matériaux enrobés, il est souhaitable, afin de diminuer le nombre de joints à froid, de prévoir une cadence élevée en opérant avec plusieurs répandeuses travaillant en parallèle dans le sens longitudinal.

Quel que soit le profil en travers, il est souhaitable que les passes des finisseurs aillent du point haut vers le point bas (pente unique) ou les points bas (profil en toit).

Dans tous les cas et quel que soit le nombre de couches, la superposition des joints longitudinaux est à éviter. Il en est de même pour la superposition d'un joint longitudinal avec l'axe de la chaussée, évitant ainsi la conjugaison du phénomène de détrempe créé par le marquage axial et de celui de retrait dû au joint longitudinal.

Les joints de reprise ou joints transversaux seront limités au maximum afin de ne pas altérer la qualité de l'uni.

Le répandage sera fera à partir du seuil 08 vers le seuil 26, ceci afin que les aéronefs utilisent dans le sens de la descente les joints transversaux provisoires sur la piste préférentielle.

L'entreprise devra prévoir 2 finisseurs sur la zone des travaux pour anticiper une éventuelle panne.

iii. ACCEPTATION PROVISoire

L'atelier de mise en œuvre proposé par l'Entrepreneur fera l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre .

L'acceptation de l'atelier de mise en œuvre proposé par l'Entrepreneur constitue un point d'arrêt et fera l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre . L'acceptation définitive ne pourra être prononcée qu'à l'issue de la planche d'essai.

Les remarques prononcées par le Maître d'œuvre ne se substituent pas aux dispositions du CPS .

c) COMPACTAGE

Les dispositions du compactage seront conformes à conformes à l'article 4.14.4 de la norme NM13.1.213 complété par l'article 9.4 de la norme NFP 98-150-1.

i. EQUIPEMENT DES ENGINs

Les rouleaux à pneus seront équipés de jupes de protection des pneumatiques conçues pour limiter leur refroidissement sous l'action du vent et de la pluie. Ils seront également équipés d'une roulette de compactage latérale amovible, assurant la bonne compacité des bords de couche.

Une pulvérisation du produit anti-collage, agréé par le MOE, doit être appliquée suite à sa demande.

L'ensemble du matériel sera équipé de contrôlographes.

ii. PRESCRIPTION DE COMPACTAGE

Le plan de balayage des engins devra être conçu de façon qu'il y ait un recouvrement des zones compactées par deux engins d'au moins 50 cm.

Le matériau bitumineux sera compacté en partant de l'extérieur de la couche et en revenant vers son centre.

Le compactage des matériaux sera réalisé directement après le répandage et l'Entrepreneur devra prendre toutes les précautions pour que la longueur d'évolution de l'atelier de compactage soit minimale. Cette longueur sera déterminée lors de la planche de référence.

iii. ACCEPTATION PROVISoire

L'Entrepreneur indiquera dans le cadre du PAQ la composition de l'atelier de compactage pour le BBME et la BBSG. Des planches d'essai et de référence devront être obligatoirement réalisées.

Les planches d'essais seront réalisées en dehors des aires aéronautiques.

d) JOINTS

i. Sifflets de raccordement provisoires

Les sifflets de raccordement provisoires seront exécutés si possible au finisseur, sinon à la main ou à la niveleuse selon les prescriptions définies de la façon suivante :

Taille verticale de l'enrobé mis en place par le finisseur en extrémité de bande, à l'aide d'une fraiseuse suivant un plan perpendiculaire à l'axe de la bande.

Elimination de l'enrobé taillé.

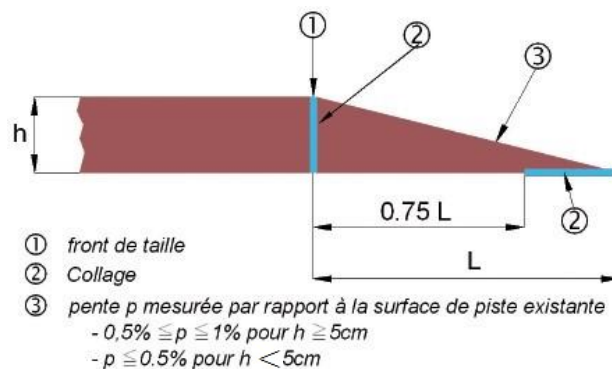
Pose de papier kraft ou de sable sur l'enrobé taillé. Afin que l'enrobé constituant le sifflet ne soit pas entraîné et enroulé sur lui-même par les roues d'un avion abordant le sifflet par son extrémité la plus mince, le papier kraft (ou le sable) ne doit être interposé que sur une longueur inférieure à celle du sifflet (environ 75 % de la longueur du sifflet).

Sur la longueur restante, il sera effectué un collage du béton bitumineux (émulsion de bitume ou bitume pur).

La pente longitudinale maximum est définie suivant le schéma ci-dessous.

L'enrobé mis en œuvre sera compacté de façon suffisante pour éviter que le roulage des avions ne crée des déformations au niveau de l'enrobé du sifflet.

Mise en œuvre de l'enrobé et compactage.



ii. Les joints longitudinaux

❖ Généralités

La mise en œuvre des enrobés se fera à l'aide d'un ou plusieurs finisseurs.

Les joints de deux couches superposées seront toujours décalés. D'au moins 20 cm.

❖ Réalisation des joints

Il sera distingué deux modes opératoires de joints (joints "chaud contre chaud" ou joints "chaud contre froid") selon la température du joint de la première bande au moment du répandage de la bande adjacente. Le choix du mode opératoire sera effectué par le Maître d'œuvre avant chaque répandage de bande.

Ces modes opératoires seront les suivants :

- Joints « chauds contre chaud »

La réalisation des joints chauds ne nécessite aucun traitement particulier.

- Joints "chaud contre froid"

Les joints "chaud contre froid" seront impérativement réalisés par la méthode suivante :

Après compactage de la première bande, enlèvement sur une largeur de 10 cm de la zone mal compactée à l'aide d'une fraiseuse. Les enrobés fraisés sur toute l'épaisseur de la couche seront évacués, la zone concernée étant nettoyée très soigneusement et le joint étant badigeonné à l'émulsion de bitume.

Toute mise en œuvre différente de celle proposée sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre (notamment en cas d'utilisation de compacteurs à pneumatiques munis d'une roulette latérale).

iii. Joints transversaux

Les joints transversaux (joint d'arrêt de chantier) des différentes couches devront être décalés d'au moins 1 m. Le bord des anciennes bandes sera fraisé sur toute l'épaisseur des matériaux compactés.

Ce fraisage sera pratiqué de telle manière à éliminer une longueur de bande d'au moins 50 cm. La surface créée par le fraisage sera enduite, à l'émulsion cationique (ECR 65) à raison de 250 grammes de bitume résiduel par mètre carré, juste avant la mise en place de la nouvelle bande

e) TEMPERATURE

La température du matériau enrobé mesurée derrière la table sera supérieure à **140 °C**.

Cette température minimale du répannage sera augmentée de dix (10) degrés Celsius en cas de vent ou de pluies fines.

Les enrobés qui seraient soit chargés sur camions, soit répandus à une température insuffisante seront soit rebutés soit évacués hors du chantier dans une décharge acceptée par le Maître d'œuvre.

f) CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Le répannage est autorisé sur une surface humide. Il est interdit sur une surface comportant des flaques d'eau.

Le répannage, lorsque la température relevée le matin à 7 heures sera inférieure à 5 degrés, est subordonné à l'accord préalable du Maître d'œuvre.

Le répannage des enrobés sera interrompu pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues. Il pourra être autorisé par le Maître d'œuvre, en cas de pluie fine.

Le répannage des enrobés est arrêté dès lors que la vitesse du vent atteint 60 Km/h.

6) PLANCHES D'ESSAI ET DE REFERENCE

Les planches d'essai et de référence sont réalisées selon les normes NM 13.1.213 (2019) et NM 13.1.253 (2009).

L'Entreprise transmet les résultats des planches d'essai et de référence dans les 24 heures qui suivent la fin des essais.

a) PLANCHE D'ESSAI

Une planche d'essai sera réalisée par l'Entrepreneur de manière à fixer :

- La composition et la disposition des ateliers de répannage et de compactage,
- Les modalités d'utilisation de ces ateliers,

Elle permettra également d'étalonner les différents appareils de mesure. Elle est soumise aux règles suivantes :

- L'Entrepreneur proposera au Maître d'œuvre un programme de réalisation de la planche d'essai,
- Le laboratoire chargé du contrôle extérieur pourra représenter le Maître d'œuvre lors des essais,
- Le lieu de réalisation de la planche sera proposé par l'Entrepreneur et la couche de chaussée correspondant à cette planche pourra être conservée après accord du Maître d'œuvre,
- Une planche d'essai unitaire mesurera au moins 200 mètres de long et elle pourra durer jusqu'à 5 jours ouvrables et concerner au plus 3 états de compactage différents.

❖ **Les mesures sont faites perpendiculairement à l'axe de la chaussée.**

Epaisseur	3 points par profil et tous les 100 ml
Compacité	<ul style="list-style-type: none"> - 20 vingt mesures par état de compactage selon la norme de la norme marocaine NM 13.1.133 complétée par la norme NF P 98-241-1 (gamma-densimètre) - 10 mesures en sus sur l'état de compactage proposé à l'agrément, réalisées obligatoirement par carottage et pesée hydrostatique pour corrélation et calage des appareils
Flaches	Longitudinalement et au niveau de chaque profil en travers (tous les 10ml). Le contrôle s'effectuera selon la norme NF EN 13036-7
Composition	3 désenrobages du matériau mis en œuvre afin de déterminer la courbe granulométrique du mélange et la teneur en liant

❖ **Les spécifications à atteindre sur la planche d'essai sont les suivantes :**

Epaisseur	<p>95 % des épaisseurs supérieures à e-1 cm, où e représente l'épaisseur théorique de la couche.</p> <p>50% des valeurs ont un épaisseur > e</p>
------------------	---

Pourcentage de vide moyen	Inférieur à 6% - et totalité des 20 valeurs de pourcentage de vides obtenues comprises dans l'intervalle: moyenne +/- 3 %.
Flaches	100% des points inférieur ou égal à 0,5 cm en profil en long et à 0,8 cm en profil en travers

La réalisation des objectifs ci-dessus déclenchera l'acceptation définitive de l'ensemble de la chaîne fourniture, fabrication, transport, répandage, compactage, sous réserves de l'obtention des acceptations provisoires mentionnées au présent chapitre.

La planche d'essai est considérée comme un point d'arrêt et fait l'objet d'un contrôle externe et extérieur. Dans ce cas, le Maître d'œuvre notifiera à l'Entrepreneur l'acceptation (autorisant le démarrage des travaux), les réserves ou refus de la planche d'essai.

Cette planche d'essai sera réalisée en dehors du chantier.

b) PLANCHE DE REFERENCE

i. Méthode des intervalles :

La méthode de l'intervalle consiste à déterminer une valeur inférieure V_i et une valeur supérieure V_s auxquelles la population du contrôle occasionnel est comparée.

Les valeurs V_i et V_s sont arrêtées à l'issue de la planche de référence, à partir :

- **Des résultats obtenus sur cette planche lorsqu'elle a été acceptée ;**
- **Des résultats de l'étude de formulation ;**
- **Et d l'expérience antérieure ;**

En respectant les conditions suivantes :

Lorsque le produit hydrocarboné mis en œuvre fait l'objet d'une norme et que celle-ci comporte (paragraphe compactage) des valeurs maximales (et éventuellement minimales) de pourcentage de vides à obtenir sur la planche de référence :

- La valeur supérieure V_s ne peut dépasser de plus de 2 % la valeur maximale du produit normalisé ;
- La valeur inférieure V_i ne peut être inférieure de plus de 2 % à la valeur minimale du produit normalisé, lorsqu'elle existe.

ii. Résultats de la planche de référence :

A la suite de la notification par le Maître d'œuvre de l'acceptation de l'ensemble de la chaîne de production, l'Entrepreneur procédera à l'exécution d'une planche de référence qui a pour objectifs de :

- Vérifier que les modalités de fonctionnement adoptées permettent d'atteindre les objectifs fixés en conditions réelles de chantier, notamment l'adéquation entre les débits de fabrication et de mise en œuvre ;
- Etablir l'intervalle de référence des pourcentages de vides pour le contrôle de conformité de la compacité, conformément aux dispositions de la norme marocaine NM 13.1. 253 complétée par la norme XP P 98-151.

La planche de référence sera réalisée le premier jour de production à cadence normale du chantier sur une longueur minimale de 200 ml.

Le plan de contrôle et les spécifications à atteindre sur la planche de référence sont identiques au contrôle de conformité hormis pour le contrôle du pourcentage de vides pour lequel :

- Le contrôle du pourcentage de vides pour lequel il sera réalisé 20 mesures par carottage et pesée hydrostatique.

Si l'Entrepreneur envisage, pour des nécessités techniques avérées, d'utiliser la méthode de la norme marocaine NM 13.1.133 complétée par la norme NF P 98-241-1 (gamma - densimètres), il devra au préalable établir clairement la loi de corrélation à appliquer entre les 2 méthodes.

Cette corrélation résultera à minima de 20 mesures selon la méthode de la norme citée ci-dessus dont 10 couplées avec les carottages.

- **Le pourcentage de vide moyen des points contrôlés devra être inférieur ou égal à 6%.**
- **100% des points contrôlés doivent avoir des valeurs de pourcentage de vides comprises dans l'intervalle : moyenne \pm 3 % ;**
- **95% des points contrôlés doivent avoir une valeur de pourcentage de vides comprises entre valeur supérieure (Vs) et valeur inférieure (Vi) déterminés lors de la planche de référence ;**
- **Etendue maximale entre valeur supérieure (Vs) et valeur inférieure (Vi) : 5 à 7% conformément la norme 98-150-1**
- **95 % des points ont une épaisseur $> e-1$ cm avec e : épaisseur théorique en centimètres fixée par les plans d'exécution ;**

Cette planche d'essai sera réalisée en dehors du chantier.

7) CONTROLES EN COURS DE PRODUCTION

Les contrôles en cours de production sont réalisés par le contrôle interne de l'Entreprise conformément aux dispositions du PAQ. Ils portent sur :

a) FABRICATION

i. Le Fonctionnement de la centrale

La vérification du contrôle de bon fonctionnement des principaux organes des centrales, sera effectuée conformément aux dispositions ci-après :

- Position et réglage des pré-doseurs : deux fois par jours en début de fabrication et lors de chaque changement de paramètre,
- Débit de la pompe à liant : une fois par jour,
- Contrôle en continu de la teneur en liant grâce au nombre d'impulsions fournies par le débitmètre,
- Position des réglages des dispositifs à fines : à chaque reprise de fabrication et à chaque changement de réglage,
- Débit des dispositifs à fines : une fois par semaine,
- Paramètres de fonctionnement de la trémie tampon : à chaque reprise de fabrication et chaque changement de réglage,
- Poids d'enrobés fabriqués par unité de compte-tours : 8 fois par jour
- Température des granulats : 8 fois par jour,
- Teneur en eau des granulats séchés : 1 fois par jour,

- Température du liant : 8 fois par jour,
- Consommation moyenne du liant et du filler d'apport : 1 fois par jour et 1 fois par semaine,
- Tonnage d'enrobés fabriqués journalièrement.

Les paramètres énoncés précédemment feront l'objet de documents de suivi journalier dont la consistance sera déterminée par le PAQ.

De plus la centrale devra être équipée d'un système d'acquisition des données de fabrication et d'un bornier de raccordement permettant la connexion d'un système extérieur à la centrale réalisant les mêmes fonctions (module LPC).

Les données ainsi stockées, sur support magnétique, seront :

- ✚ La composition granulaire de l'enrobé fabriqué : vitesse des doseurs volumétriques et débit pondéral des doseurs pondéraux.
- ✚ Les données de fabrication relatives à la teneur en liant de l'enrobé fabriqué :
 - Information délivrée par le compteur de liant (centrales continues et sécheur-enrobeur),
 - Teneur en eau affichée ou mesurée des granulats (sécheur-enrobeur),
 - Information de la table de pesage (centrale sécheur-enrobeur),
 - La nature des liants et granulats,
 - La température des agrégats secs et du liant au niveau du dosage dans le malaxeur,
 - La température des enrobés fabriqués au niveau du stockage et du chargement des camions.

Pour reconstituer la teneur en liant du produit fabriqué, il sera procédé à un pesage systématique des camions.

ii. La Teneur en liant :

Pour chaque camion d'enrobé chargé, on relèvera le poids (Q2) de liant délivré, mesuré par le débitmètre et le poids (Q) de l'enrobé fabriqué pendant le même temps, évalué à l'aide de bons de pesée. **Pour chaque camion la teneur en liant sera déterminée à partir de Q1, poids des agrégats secs (Q1 = Q - Q2).**

On calculera ensuite la teneur moyenne m de liant pour chaque journée de travail. Cette teneur m sera prise égale à la moyenne journalière des teneurs en liant déterminées pour chaque camion.

On calculera également l'écart-type t des mesures sur une journée de fabrication.

Les valeurs des mesures de teneur en liant sont comparées aux seuils indiqués dans les tableaux ci-dessous.

	Ecart relatif teneur en liant moyenne (m) du lot par rapport à la teneur théorique (th)	Coefficient de variation t/m de la teneur en liant au niveau du lot
Seuil de refus	$\frac{ th - m }{th} > 2\%$	$t/m > 4\%$
Seuil d'alerte		$t/m > 4\%$

$|th - m|$ = valeur absolue

Où t est l'écart type et m la valeur moyenne de la journée de la teneur en liant par camion.

Le dépassement du seuil d'alerte doit entraîner une action de l'Entreprise visant à améliorer le résultat par une action au niveau de la conduite ou des réglages de la centrale.

Le dépassement des seuils de refus entraîne l'arrêt immédiat de la fabrication et la vérification du réglage de la centrale. Il est en outre procédé à 6 prélèvements contradictoires dans la section d'application de la production défectueuse. Si les extractions font apparaître une teneur en bitume excédant la tolérance fixée par le présent CPS, il sera procédé à la réfection du lot concerné aux frais de l'Entrepreneur.

iii. Teneur en fines

La précision du dosage en fines doit être inférieure ou égale à 10 %

iv. La Granularité

Le contrôle des débits des doseurs est vérifié en permanence à l'aide des enregistrements et comparé aux dosages théoriques de chaque classe granulaire.

v. La Température

Les températures maximales du mélange, mesurées conformément à la norme NM EN 12697-13, doivent être inférieures à 190 °C. La température maximale s'applique en tout point de la centrale.

La température minimale du mélange bitumineux à la sortie de la centrale doit être supérieure à 160 °C.

La température du mélange bitumineux à la sortie de la centrale devra tenir compte des impératifs de mise en œuvre : distance de transport et température de répandage.

L'entrepreneur mettra à la disposition du Maître d'œuvre ou de son laboratoire de contrôle tous les moyens et les facilités nécessaires pour le contrôle de la température en tout point de la centrale.

b) MISE EN ŒUVRE

L'Entrepreneur vérifiera que les dispositions de répandage et de compactage défini à la suite de la planche d'essai sont respectées.

Il veillera en particulier à ce que l'atelier de compactage soit rigoureusement identique à celui des planches d'essai et de référence (nombre, type et caractéristiques) et que les modalités arrêtées contradictoirement à l'issue de ces planches soient scrupuleusement suivies (plan de balayage).

L'Entrepreneur vérifiera que les dispositions de répandage et de compactage défini à la suite de la planche d'essai sont respectées.

L'Entrepreneur vérifiera que les matériaux mis en œuvre respectent les conditions de température définies au présent CPS.

i. ATELIER DE COMPACTAGE

Dans le cadre de son contrôle interne, l'Entrepreneur s'assurera du bon fonctionnement de l'ensemble de l'atelier de compactage conformément à la planche d'essai (table du finisseur, nombre et type de compacteurs, plan de balayage des compacteurs, etc...)

ii. EPAISSEUR

Dans le cadre du contrôle interne et externe, l'Entrepreneur devra notamment vérifier l'épaisseur de matériau non compacté derrière la table du finisseur et la quantité moyenne par le rapport du volume mis en œuvre sur la surface réalisée.

iii. PLANIMETRIE

L'Entrepreneur s'assure pendant la mise en œuvre que l'assise est bien positionnée en plan par rapport au piquetage de repérage réalisé avant le début de la mise en œuvre.

8) CONTROLE DE CONFORMITE DE MISE EN ŒUVRE

Le contrôle est conduit conformément aux dispositions du plan d'Assurance de la Qualité et selon les prescriptions ci-après :

a) CONTROLE DES GRANULATS

❖ CONTROLE INTERNE

L'Entrepreneur procède pendant la fabrication aux contrôles prescrits par le contrôle interne. Ils font l'objet d'un compte rendu de suivi journalier transmis au Maître d'œuvre .

❖ CONTROLE EXTERNE

Pour 1000 m³ de granulats fabriqués, l'entrepreneur doit exécuter la mesure des caractéristiques :

Constituant	Essai	Norme d'essai
Sable	Analyse granulométrique sous l'eau	NM EN 933-1 (2018)
	Teneur en fines sur la fraction 0/5 mm	NM 10.1.271(2008)
	Friabilité (FS)	NM 10.1.903
	Equivalence de sable normal	NM EN 933-8 (2018)
	SE(10) équivalent de sable limité à 10 % de fines	NM 10.1.732 (version 2009)
	Module de finesse des sables	NM 10.1.271(2008)
	Coefficient d'écoulement des sables Ecs	NF EN 933-6
	MBF valeur de bleu sur le 0/0,125mm	NM EN 933-9 (2018)
	Mesure de coefficient d'aplatissement CA	NM EN 933-3 (2018)
Granulats	Analyse granulométrique sous l'eau	NM EN 933-1 (2018)
	Déterminations du coefficient de polissage accéléré	NM EN 1097-8 (2017)
	Mesure de l'activité argileuse Valeur au Blue de méthylène	NM EN 933-9 (2018)
	Dureté Los angles	NM EN 1097-2-5 (2018)
	Essai de résistance d'usure-Résistance à l'usure	NM EN 1097-1
	Mesure de coefficient d'aplatissement CA	NM EN 933-3 (2018)

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Il sera effectué d'une manière inopinée.

b) CONTROLE DU BITUME

Quel que soit la provenance du bitume, l'Entrepreneur assure le contrôle de la fourniture du bitume dans les conditions fixées au CPS et complétées ci-après.

- Il y aura stockage préalable du bitume en usine dans des bacs (1 bac = 1 lot), le contenu d'un bac n'étant renouvelé qu'après épuisement de ce dernier ;
- Sur chaque lot dont est extraite la livraison, le fournisseur doit effectuer des essais de contrôle comprenant au moins : la détermination :
- La veille de mise à disposition d'un lot, le fournisseur communiquera par mail à l'Entreprise de mise en œuvre des chaussées et au Maître d'œuvre les caractéristiques du lot - **PENE et TBA** ;
- **Les caractéristiques du bitume doivent satisfaire aux exigences de CPS. En plus les caractéristiques (PENE-TBA) doivent être dans la fourchette ± 5 des caractéristiques du bitume de l'étude de formulation.**
- L'Entreprise organise les transports et les adapte aux cadences de fabrication. quelle que soit la provenance du liant, l'Entrepreneur réceptionne chaque porteur à son arrivée sur le chantier :

❖ CONTROLE INTERNE

Chaque porteur doit être muni d'une fiche d'identification en double exemplaire portant le numéro du lot correspondant et le rappel des caractéristiques (PENE-TBA) et la raffinerie de provenance du bitume ; un exemplaire est remis par l'Entrepreneur au Maître d'œuvre en fin de journée.

❖ CONTROLE EXTERNE

Par porteur et quelle que soit la provenance, l'Entrepreneur doit obligatoirement réaliser sur le chantier les essais de contrôle suivants :

Essais	Norme d'essai
Point de ramollissement (TBA)	NM EN 1427
Pénétrabilité à (PENE) 25 °C	NM EN 1426

Ces essais seront communiqués au Maître d'œuvre sous la forme d'une fiche d'essai 4 à 8 heures de préférence ou au plus tard 12 H après le prélèvement de l'échantillon nécessaire à l'essai et en tout état de cause avant l'utilisation du produit. A cet effet l'Entrepreneur doit prévoir sur le chantier les moyens nécessaires à la réalisation de cet essai.

❖ CONTROLE EXTERIEUR

A l'arrivée sur le chantier le Maître d'œuvre fera réaliser des essais de contrôles occasionnels sur les échantillons prélevés par l'Entrepreneur dans chaque porteur (.

c) CONTROLE DU FILLER D'APPORT

❖ CONTROLE INTERNE

L'entrepreneur contrôle l'origine du filler d'apport.

❖ CONTROLE EXTERNE

Le filler d'apport doit être conforme aux spécifications du CPS ci-dessus. Pour 150 tonnes de filler livrées, l'entrepreneur effectuera notamment les contrôles suivants :

Essai	Norme d'essai
Contrôle de granularité	NM EN 13043
Porosité Rigden	NM EN 1097-4
Pouvoir rigidifiant	NM EN 13179-1
Essai de bleu de méthylène	NM EN 933-9
Contrôle de surface spécifique Blaine	---

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le contrôle extérieur sera inopiné.

d) CONTROLE DES DOPES ET ADJUVANTS

L'Entrepreneur fournira toutes les justifications permettant de vérifier la conformité des produits approvisionnés sur le chantier. Ils devront être livrés dans des bidons scellés par le fabricant.

e) CONTROLE DU MELANGE

❖ CONTROLE EXTERNE

Le contrôle de conformité du mélange est réalisé en début de fabrication et toutes les 50 heures de fonctionnement par prélèvement au niveau du finisseur.

La teneur en bitume et la granularité sont déterminées selon le mode opératoire de la méthode de Rouen.

Le nombre de prélèvement est au minimum de 6 par journée complète de fabrication avec un minimum d'un prélèvement par 400 tonnes d'enrobés.

La valeur moyenne des résultats obtenus sur les prélèvements **d'une journée** est comparée aux seuils de tolérance ci-après.

Les tolérances sont les suivantes :

Granularité	
Passant à 14mm	± 4 % en valeur absolue
Passant à D/2 mm	± 4 % en valeur absolue
Passant à 2mm	± 3 % en valeur absolue
Passant à 0.063 mm	± 1 % en valeur absolue
Liant	
Teneur en bitume moyenne	± 0,25 % en valeur absolue

Les tolérances s'appliquent aux dosages définis par l'étude de formulation agréée par le Maître d'œuvre.

Si ces tolérances ne sont pas respectées, il sera procédé à un contrôle de réglage de la centrale et la production ne pourra reprendre qu'après réalisation d'une nouvelle planche de référence au cours de laquelle l'Entrepreneur s'assurera de la conformité du mélange.

f) CONTROLE DE COMPACITE

❖ CONTROLE EXTERNE

Le contrôle de conformité s'effectuera par l'entrepreneur par des mesures de compacité au nombre de **20 par journée d'application**, réalisées selon la norme.

Le lot est déclaré recevable si :

- ✚ **95% des valeurs sont situées à l'intérieur de l'intervalle de référence déterminé lors de la planche de référence, bornes comprises ;**
- ✚ **La valeur moyenne de pourcentage des vides des 20 mesures devra être inférieure ou égale à 6%.**

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le laboratoire du Maître d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures dans les mêmes conditions opératoires sur un lot de même consistance.

a) CONTROLE DES CARACTERISTIQUES GENMETRIQUES

i. Contrôle des pentes des profils en travers

❖ CONTROLE EXTERNE

Le contrôle est réalisé sur la longueur correspondant à une journée de travail et concerne la pente transversale de la chaussée.

Les mesures sont faites -perpendiculairement à l'axe de la chaussée- entre l'axe et la rive ou entre rives (pour les chaussées à une seule pente). Le point de mesure en rive est pris à 0,50 m du bord de la couche.

Les mesures sont réalisées pour tous les profils de référence.

Les tolérances pour les écarts constatés par rapport aux pentes prescrites sont les suivantes : ± 1 cm/m pour 95 % des mesures.

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le Maître d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures topographiques.

ii. SURFAÇAGE

❖ CONTROLE EXTERNE

L'Entrepreneur est tenu de procéder à des vérifications de la régularité de surfacage par un contrôle des flaches à la règle de 3 mètres conformément à la norme marocaine PNM EN 13036-7 et ce tous les 30 ml.

Le contrôle longitudinal est effectué dans l'axe de chaque bande de répendage.

Le contrôle transversal est effectué dans tout le profil en travers en restant dans la largeur d'une bande de répendage.

Les valeurs maximales des Flaches par rapport à la règle de 3 m sont les suivantes :

- 0.5 cm en profil en long.
- 0.8 cm en profil en travers

En sus de la section courante, le contrôle de flaches aura lieu systématiquement :

- Au droit des P.I,
- Au droit des zones de variation de dévers,
- Aux zones de démarrage et arrêt de chantier.

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

Le Maitre d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures à la règle de 3 m dans les mêmes conditions sur un lot journalier.

iii. Interprétation des résultats de contrôle de surfacage

L'interprétation des résultats du contrôle de conformité des caractéristiques géométriques se fera de la manière suivante :

- si, pour deux (2) journées consécutives de travail, plus de quinze (15) pour cent des points vérifiés sortent des tolérances imposées, le Maitre d'œuvre prescrira un arrêt de chantier, l'examen des méthodes et des matériels utilisés, leur révision ou leur remplacement si besoin est,
- si ces tolérances ne sont satisfaites que pour un pourcentage de points contrôlés dans la journée, inférieur à quatre-vingt-cinq pour cent (85 %), le Maitre d'œuvre pourra prescrire la démolition et l'évacuation à la décharge des parties de couches correspondantes et la reconstruction aux frais exclusifs de l'Entrepreneur.

iv. COLLAGE DES COUCHES

❖ **CONTROLE EXTERNE**

Le contrôle de conformité du collage de la couche est réalisé par l'Entrepreneur en prélevant une carotte en quinconce en axe de voies, avec au minimum une carotte pour les tronçons de longueur inférieure à 200 mètres.

Chaque carotte sera représentative d'une zone de travaux. A la réception, 100% des carottes doivent être collée.

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

Le Maitre d'œuvre pourra vérifier éventuellement ce contrôle par autant de carottages qu'il jugera opportun.

9) CONTROLE DE L'EPAISSEUR DES ENROBES : EME2

a) Cas du contrôle de compacité par prélèvement

Le contrôle de conformité s'effectuera par la mesure des épaisseurs relevées sur les carottes prélevées dans la chaussée tous les 50ml par lot de 1000 ml.

b) Cas du contrôle de compacité par nucléodensimètre

Le contrôle de conformité s'effectuera par relevé topographique à raison de :

- Neuf (45) points pour la piste (1 axe, 22 bord droit et 22 bord gauche) et ce à chaque profil en travers du projet d'exécution, pour toute la longueur de la piste.
- Neuf (25) points pour la piste (1 axe, 12 bord droit et 12 bord gauche) et ce à chaque profil en travers du projet d'exécution, pour toute la longueur de la piste.

c) Tolérances

Les tolérances, pour 20 valeurs successives minimum, par rapport à l'épaisseur théorique (e), sont les suivantes :

- **Pour la piste et TWY parallèle :**
 - **L'épaisseur de 95 % des points supérieurs à $e - 0,5\text{cm}$;**
 - **50% des points ont une épaisseur supérieure à e.**
- **Pour les bretelles et parking :**
 - **L'épaisseur de 95 % des points supérieurs à $e - 0,5\text{cm}$;**
 - **50% des points ont une épaisseur supérieure à e.**

Dans le cas où plus de 5 % des points contrôlés sont supérieurs au seuil de tolérance, une pénalité de CINQ (5) % sera alors appliquée sur les prix de la fourniture et de la mise en œuvre, sur les quantités répandues dans la journée de chantier correspondante.

10) MESURES À PRENDRE EN CAS DE LOT NON CONFORME

Des contrôles occasionnels du pourcentage de vides s'effectuent dans les mêmes conditions que lors de la réalisation de la planche de référence (méthodes et appareils de mesure, implantation des mesures).

On obtient alors une population de contrôle que l'on pourra traiter selon la méthode dite « de l'intervalle ».

La méthode de l'intervalle consiste à déterminer une valeur inférieure V_i et une valeur supérieure V_s auxquelles la population du contrôle occasionnel est comparée.

Une épreuve de contrôle occasionnel sur un lot journalier comporte dix valeurs ou un multiple de dix valeurs.

Au moins 20 % des mesures seront faites au voisinage d'un joint longitudinal et 10 % des mesures au moins seront faites au niveau d'un joint transversal de raccordement avec les bandes d'enrobés exécutés précédemment.

Le lot est déclaré recevable si :

- La proportion de défectueux 'p', c'est-à-dire de valeurs mesurées situées en dehors de l'intervalle $[V_i, V_s]$ est au plus de 1/20 (5%) (un vingtième).
- Aucune valeur de pourcentage de vide ne devra être supérieure à 10 %

Dans l'hypothèse où un contrôle occasionnel donnerait **des résultats non conformes**, de nouvelles mesures seraient effectuées en conservant les modalités de compactage.

Si ces nouvelles mesures confirmaient que le pourcentage de vides retenu en début de chantier n'était pas atteint Les dispositions suivantes seront prises :

p étant le pourcentage de valeurs défectueuses (en dehors de l'intervalle) :

- Si p est compris entre 5 et 15 %, il est appliqué une réfaction sur le prix des quantités mises en œuvre depuis le dernier contrôle occasionnel satisfaisant égale à (p - 5 %) ;
- Si p est supérieur à 15 %, le matériau concerné doit être démonté, évacué et remplacé aux frais de l'entrepreneur.

G. BETON BITUMINEUX SEMI-GRENU BBSG 0/10 CLASSE 2 (POUR ACCOTEMENTS)

Le béton bitumineux semi-grenus (**BBSG 0/14 de classe 2**) de roulement relèvent des normes :

- NM EN 13108-1 (2018) : Mélanges bitumineux Spécifications des matériaux Partie 1 : Enrobés bitumineux ;
- NM 03-4-158 (2017) pour bitume (bitume pur de base) ;
- NM 10.1.813 pour les granulats ;
- NM EN 13108-20 (2018) pour l'étude de formulation ;

A signaler que les paramètres et exigences à prendre en considération sont ceux les plus performants entre les normes marocaines, françaises et internationales et les exigences du CPS. LE RECYCLAGE POUR LES BBME N'EST PAS AUTORISE.

1. CONSTITUANTS

La composition des bétons bitumineux est déterminée par l'Entrepreneur à la suite d'une épreuve **de formulation à sa charge**. Elle doit permettre d'obtenir les performances exigées dans le présent CPS.

Les caractéristiques spécifiées ci-dessous correspondent au seuil minimum exigé de performances.

Les constituants proposés par l'Entrepreneur font l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre. Leur acceptation définitive ne peut être prononcée qu'à l'issue de l'étude **de formulation et de la planche de référence**.

a) GRANULATS

Les caractéristiques minimales des granulats pour BBSG utilisés pour couche de roulement doivent être conformes à la NM 10.1.813 (2018) selon le tableau ci-dessous :

	Couche de roulement
Résistance mécanique des gravillons	C
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III
Caractéristiques de fabrication des sables	a
Angularité des gravillons et des sables	RC2

RC : Rapport de concassage (selon norme NM 10.1.813).

BBSG 0/10 CLASSE 2 :

Le BBSG sera élaboré à partir de 3 coupures, au minimum, parmi les fractions suivantes :
0/2 - 0/4 - 2/4 - 2/6,3 - 4/6,3 - 4/10 - 6,3/10

i. Pour les gravillons : $d/D = 4/10$:

Les caractéristiques minimales exigées sont codifiées selon les définitions des normes

NM EN 13043 et NF P 18-545 Article 7.

Caractéristiques intrinsèques et de fabrication

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
FI	≤ 25 si $D > 6,3$ mm ≤ 30 si $D \leq 6,3$ mm
LA	≤ 30
Propreté (NM 10.1.700)	$VB \leq 2$
MDE	≤ 25
Exigence complémentaire sur LA+MDE	< 45
<u>Coefficient de polissage accéléré PSV (NM EN 1097-8).PSV</u>	<u>≥ 47</u>
f	≤ 1 ≤ 2 si $MB_F \leq 10$
Angularité des gravillons d'origine alluvionnaire : pourcentage de grains concassés ou semi-concassés en masse	De 90 à 100%
Angularité des gravillons d'origine alluvionnaire : pourcentage de grains entièrement roulés en masse	De 0 à 1%

FI : Coefficient d'aplatissement,

LA : Los Angeles,

MDE : Micro Deval en présence d'eau

Les essais de LA et de MDE sont effectués sur la fraction 6.3/10

f : Teneur en fine : Pourcentage passant au tamis de 0,063mm

 MB_F valeur de bleu sur le 0/0,125mm, exprimée en g/kg ;

(1) En complément à la norme.

Granulométrie

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
Granularité des gravillons	Pourcentage de passant en masse pour une classe granulaire $D > 2$: <input type="checkbox"/> 100 pour le diamètre 2D <input type="checkbox"/> Entre 98 et 100 pour le diamètre 1,4D <input type="checkbox"/> Entre 85 et 99 pour le diamètre D et $e=10$ <input type="checkbox"/> Entre 20 et 70 pour le diamètre D/1,4 et $e=30$ <input type="checkbox"/> Entre 0 et 20 pour le diamètre d et $e=10$ <input type="checkbox"/> Entre 0 et 5 pour le diamètre d/2
Limites générales et tolérances de granularité des gravillons aux tamis intermédiaires	Pourcentage de passant en masse pour $D/d < 4$ et tamis intermédiaire $D/1,4$: <input type="checkbox"/> Limites générales entre 25 et 80 <input type="checkbox"/> Tolérances sur la granularité type déclarée par le fournisseur : ± 15

ii. Pour les sables 0/4 :

Les caractéristiques minimales exigées sont codifiées selon les définitions des normes NM EN 13043 et NF P 18-545 Article 7.

Caractéristiques intrinsèques et de fabrication

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
SE(10)	$SE(10) \geq 60$ ou $MB \leq 2$
MB_F	$MB_F \leq 10$
Angularité des sables : coefficient d'écoulement (Ecs)	≥ 35
Friabilité (FS)	Sur 0/2 ≤ 45 Sur 0/4 ≤ 40

MB : valeur de bleu de méthylène sur la fraction 0/2 en gramme de bleu pour 1 Kg de sable sec

MB_F : valeur de bleu sur le 0/0,125mm, exprimée en g/kg ;

Ecs : Coefficient d'écoulement des sables NF EN 933-6

SE(10) équivalent de sable limité à 10 % de fines, exprimée en pourcentage.

Granulométrie

Par dérogation à la norme NM EN 13043 le D_{max} des sables est inférieur ou **égal à 4mm**.

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
Granularité du sable	Pourcentage de passant en masse pour une classe granulaire $D < 4$: <ul style="list-style-type: none"> Entre 85 et 99 pour le diamètre D 100 pour le diamètre 2D
Tolérances autour de la granularité type du sable	Tamis D : ± 5 Tamis D/2 : ± 10 Tamis de 0,063 mm : ± 3

L'utilisation de sables concassés par broyage est strictement interdite.

En cas d'utilisation des sables provenant de gisements autres que calcaire, un amendement par un sable calcaire est obligatoire et doit être supérieur ou égale à 50% de la quantité du sable dans la formule de l'enrobé.

Les granulats auront un indice de plasticité non mesurable et une teneur en matière organique $\leq 0,2$ %.

La teneur en eau des granulats devra être en moyenne inférieure à 0,5 % pour les gravillons et 3 % pour les sables. L'utilisation de sables concassés par broyage est strictement interdite.

b) BITUME**i. NATURE ET CARACTERISTIQUES**

Le liant sera un **bitume PUR BP 35/50** tel que défini à la norme marocaine **NM 03.4.158** de 2017 tableau NA.1.

Le liant choisi par l'entreprise devra permettre d'atteindre les spécifications techniques définies au présent CPS et assurer la durabilité et la tenue à l'orniérage de l'enrobé mis en place.

Les caractéristiques minimales exigées pour le bitume BP sont :

Caractéristiques		BP 35/50
Température de ramollissement bille et anneau (TBA origine) (°C)	NM EN 1427	50 à 58 °C
RTFOT Augmentation de TBA	NM EN 12607-1	≤ 8
RTFOT Variation de masse	NM EN 12607-1	≤ 0,5%
RTFOT Pénétrabilité restante	NM EN 12607-1	≥ 53%
Pénétrabilité à 25 °C (1/10 mm)	NM EN 1426	De 35 à 50 mm
Ductilité à 25°C en cm	NM 03.4.013	> 25 cm
Point d'éclair en vase ouvert °C	NM ISO 2592	> 240 °C
Pert de masse à la chaleur MOP : NM 03-4-017	NM 03-4-017	≤ 0,5%
Densité relative à 25 °C	NM EN 15326	1,00 à 1,10
Point de fragilité Fraass	NM EN 12593	≤ - 5 °C
Solubilité	NM 03-4-159	> 99%
Retour élastique à 25°C	NM EN 13398	RE ≥ 75 %
Adhésivité passive	NM 03-4-282	≥ 95%

Le liant proposé fera l'objet d'une notice du fournisseur détaillant les caractéristiques techniques du produit ainsi que ses conditions d'utilisation. Les caractéristiques de chaque type de bitume pur et ses conditions de stockage respecteront les spécifications de la fiche technique du producteur.

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est strictement interdit : le changement éventuel de raffinerie ou de liant doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessite une information du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur est responsable de la qualité du bitume livré, et assure le contrôle de la fourniture du bitume dans les conditions fixées ci-après.

ii. CONDITIONS DE STOCKAGE

Les cuves de stockage du bitume seront équipées de dispositifs d'agitation permanente.

c) DOPE D'ADHESIVITE

L'adjonction éventuelle d'un dope doit être conforme à la norme NM 13.1.213.

En cas d'utilisation de la dope, le contrôle d'adhésivité doit être réalisé d'une manière journalière par le laboratoire interne de l'entreprise.

Si l'obtention des performances spécifiées à la norme NM 13.1.201 le nécessite, un additif peut être ajouté à l'occasion de l'opération d'enrobage.

NB : l'entrepreneur est tenu de fournir le résultat des essais réalisés au cours des travaux en définissant clairement sur les fiches d'essais les valeurs obtenus pour chaque caractéristique.

En complément à cette norme, un dope d'adhésivité sera obligatoirement introduit dans les deux cas suivants :

- Si la nature des granulats comporte un pourcentage de $\text{SiO}_2 \geq 70\%$ (par exemple le Quartzite) ;
- Si l'essai d'adhésivité est inférieur à 90%.

Le mode opératoire ainsi que les dosages doivent être soumis à l'agrément du MOE.

2. COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES DU MELANGE

a) COMPOSITION

Les enrobés bitumineux auront un module de richesse supérieur ou égal à 3,2 et ce pour la teneur en liant retenue minorée de 0,25%.

La formule de composition est déterminée par l'Entrepreneur qui doit fournir une composition par type d'enrobé et présenter les résultats de chaque étude de laboratoire quatre-vingt-dix (90) jours après la notification de l'ordre de service de commencement de la période de préparation.

L'étude de formulation sera établie conformément à la norme marocaine **NM 13.1.201** pour le niveau 4

Elle comportera obligatoirement :

- Les dosages des différents constituants,
- Les seuils d'alerte et de refus pour le dosage en liant,
- Les résultats de l'essai Duriez à 18°C
- La compacité selon l'essai PCG,
- Les résultats d'essais à l'ornièreur.
- Les résultats d'essais de caractérisation des performances mécaniques par essai de module complexe ou par essai de traction directe.
- Les résultats de l'essai de fatigue.

Un dope d'adhésivité sera introduit si la nature des granulats le rend nécessaire.

b) CARACTERISTIQUES DU BBSG

Le pourcentage de vides moyen obtenu sur la planche de référence doit être compris entre 4 et 8 bornes comprises.

La formulation sera conçue pour satisfaire aux valeurs mentionnées dans le tableau ci-après, complétées par les spécifications suivantes :

ESSAIS	BBSG 0/14
Essai de compactage à la presse à cisaillement PCG (NM 12697-31(2017)) <ul style="list-style-type: none"> - % vide à 10 girations - % vide à 80 girations 	≥ 11 (2) $\geq 4\% \text{ et } \leq 9\%$ (2)
Essai Duriez à 18°C (NM 12697-12(2017)) r(en MPa) après immersion R (en MPa) à sec Rapport r/R Rapport = $\frac{r \text{ après immersion (en MPa)}}{R \text{ à sec (en MPa)}}$	$\geq 0,70$ (3)

Essai d'orniérage (NM 12697-22 (2018)/NF12697-22(2020): Profondeur d'ornière en % de l'épaisseur de la dalle pour une dalle de 10cm d'épaisseur, à 60 °C avec le bitume du chantier, à un pourcentage de vides compris entre 5 et 8 % après 30.000 cycles.	$\leq 5\%$ (1)
Essai de fatigue (NM 12697-24(2017): Déformation relative ϵ_s à 10^6 cycles, 10°C et 25 Hz à un pourcentage de vides compris entre 5 et 8 %	$\epsilon_s \geq 100 \cdot 10^{-6}$ déformations (3)
Essai de module complexe (NM EN 12697-26 (2017)) Module à 15°C et 10 Hz à un pourcentage de vides compris entre 5 et 8 %.	$E \geq 7000 \text{ MPa}$ (2)

(1) avec la teneur en liant retenue majorée de 0.25%

(2) avec la teneur en liant retenue

(3) avec la teneur en liant retenue minorée de 0.25%

Les essais DSR et l'essai microscopique réalisés sur le bitume durant l'étude de formulation constituent une référence pour le chantier. Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout porteur présentant un écart important par rapport à l'échantillon de référence.

c) ACCEPTATION PROVISOIRE

Les formules présentées par l'Entrepreneur feront l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre .

Les résultats de cette étude comporteront :

- Les dosages des différents constituants,
- Les seuils d'alerte et de refus pour le dosage en liant,
- La compacité selon l'essai PCG à 10 et à 60 girations,
- Essai Duriez à 18°C
- Les résultats d'essais à l'orniéreur,
- Les résultats des essais du module complexe ou par essai de traction directe.
- Les résultats de l'essai de fatigue.

3. FABRICATION DES ENROBES

Voir partie E (EME2)

4. PRISE EN CHARGE ET TRANSPORT

Voir partie E (EME2)

5. MISE EN ŒUVRE DES ENROBES

Voir partie E (EME2)

6. PLANCHES D'ESSAI ET DE REFERENCE

Les planches d'essai et de référence sont réalisées selon les normes NM13.1.213 et NM13.1.253.

L'Entreprise transmet les résultats des planches d'essais et de référence dans le délai de 24 heures qui suivent la fin des essais.

a) Planche d'essai

Une planche d'essai sera réalisée par l'Entrepreneur.

Destinée à fixer :

- La composition et la disposition des ateliers de répannage et de compactage en nombre et types d'engins,
- Les modalités d'utilisation de ces ateliers, Elle est soumise aux règles suivantes :
- L'Entrepreneur proposera au Maître d'œuvre un programme de réalisation de la planche d'essai. Ce dernier sera représenté pendant le déroulement de la planche par le laboratoire chargé du contrôle extérieur.
- Le lieu de réalisation de la planche qui sera proposé par l'Entrepreneur à l'acceptation du Maître d'œuvre devra être similaire à la section courante du point de vue des caractéristiques géométriques; la couche de chaussée correspondant à cette planche pourra être conservée après accord du Maître d'œuvre .
- **La durée maximale d'une planche d'essai unitaire telle que définie ci-dessus ne doit pas excéder cinq (5) jours ouvrables (répannage et compactage), et sa longueur est fixée à 200 mètres minimum.**

La réalisation des objectifs ci-dessus déclenchera l'acceptation définitive de l'ensemble de la chaîne fabrication, transport, répannage, compactage, sous réserves de l'obtention des acceptations provisoires mentionnées ci-dessous.

La planche d'essai est considérée comme un point d'arrêt et fait l'objet d'un contrôle externe et extérieur. Dans ce cas, le Maître d'œuvre notifiera à l'Entrepreneur l'acceptation (autorisant le démarrage des travaux), les réserves ou refus de la planche d'essai.

❖ **Les spécifications à atteindre sur la planche d'essai sont les suivantes :**

Epaisseur	95 % des épaisseurs supérieures à $e-1$ cm, où e représente l'épaisseur théorique de la couche 50% des valeurs ont une épaisseur $> e$
Pourcentage de vide moyen	Entre 5% et 8% - et totalité des 20 valeurs de pourcentage de vides obtenues comprises dans l'intervalle: moyenne $\pm 3\%$.
Etendue maximale entre valeur supérieure (V_s) et valeur inférieure (V_i) ;	5 à 7%

Cette planche d'essai sera réalisée en dehors du chantier.

b) PLANCHE DE REFERENCE

i. Méthode des intervalles

La méthode de l'intervalle consiste à déterminer une valeur inférieure V_i et une valeur supérieure V_s auxquelles la population du contrôle occasionnel est comparée.

Les valeurs V_i et V_s sont arrêtées à l'issue de la planche de référence, à partir :

- **Des résultats obtenus sur cette planche lorsqu'elle a été acceptée :**
- **Des résultats de l'étude de formulation :**
- **Et de l'expérience antérieure :**

en respectant les conditions suivantes :

Lorsque le produit hydrocarboné mis en œuvre fait l'objet d'une norme et que celle-ci comporte (paragraphe compactage) des valeurs maximales (et éventuellement minimales) de pourcentage de vides à obtenir sur la planche de référence :

- La valeur supérieure V_s ne peut dépasser de plus de 2 % la valeur maximale du produit normalisé ;
- La valeur inférieure V_i ne peut être inférieure de plus de 2 % à la valeur minimale du produit normalisé, lorsqu'elle existe.

ii. Résultats de la planche de référence

A la suite de la notification par le Maître d'œuvre de l'acceptation de l'ensemble de la chaîne de production, l'Entrepreneur procédera à l'exécution d'une planche de référence qui a pour objectifs de :

- Vérifier que les modalités de fonctionnement adoptées permettent d'atteindre les objectifs fixés en conditions réelles de chantier, notamment l'adéquation entre les débits de fabrication et de mise en œuvre ;
- Etablir l'intervalle de référence des pourcentages de vides pour le contrôle de conformité de la compacité, conformément aux dispositions de la norme marocaine NM 13.1. 253 complétée par la norme XP P 98-151

La planche de référence sera réalisée le premier jour de production à cadence normale du chantier sur une longueur minimale de 100 ml.

plan de contrôle et les spécifications à atteindre sur la planche de référence sont identiques au contrôle de conformité hormis pour le contrôle du pourcentage de vides pour lequel :

- Le contrôle du pourcentage de vides pour lequel il sera réalisé 20 mesures par carottage et pesée hydrostatique.

Si l'Entrepreneur envisage, pour des nécessités techniques avérées, d'utiliser la méthode de la norme de la norme marocaine NM 13.1.133 complétée par la norme NF P 98-241-1 (gamma - densimètres), il devra au préalable établir clairement la loi de corrélation à appliquer entre les 2 méthodes.

Cette corrélation résultera à **minima de 20 mesures** selon la méthode de la norme citée ci-dessus dont 10 couplées avec les carottages :

- **Le pourcentage de vide moyen des points contrôlés devra être compris entre 5% et 8%.**
- **100% des points contrôlés doivent avoir des valeurs de pourcentage de vides comprises dans l'intervalle : moyenne \pm 3 % ;**
- **95% des points contrôlés doivent avoir une valeur de pourcentage de vides comprises entre valeur supérieure (V_s) et valeur inférieure (V_i) déterminés lors de la planche de référence ;**
- **La valeur de pourcentage des vides ne peut être en aucun cas inférieure à 5%, le cas échéant, la section sera rabotée et reprises aux frais de l'entrepreneur ;**
- **Etendue maximale entre valeur supérieure (V_s) et valeur inférieure (V_i) : 5% et 7%**

Ces paramètres feront l'objet d'un contrôle contradictoire externe et extérieur, à l'exception de l'uni et de la texture qui font l'objet du seul contrôle extérieur.

Si cette planche de référence ne permet pas d'atteindre les objectifs fixés, l'Entrepreneur ne pourra poursuivre les travaux qu'après avoir proposé au Maître d'Œuvre les modifications à

apporter au processus de mise en œuvre. Si la composition de l'atelier de mise en œuvre est modifiée, ce dernier pourra imposer à l'Entrepreneur de réaliser une nouvelle planche d'essai.

Si cette planche de référence ne permet pas de définir une population de % de vide conforme aux exigences spécifiées, elle devra être refaite après avoir apporté les modifications au processus de mise en œuvre.

Si à l'issue de cette 2ème planche de référence, la population de % de vides ne peut être obtenue, l'entrepreneur devra reprendre le processus depuis la planche d'essai et au besoin depuis l'étude de formulation.

Cette planche d'essai sera réalisée en dehors du chantier.

7. CONTROLE EN COURS DE PRODUCTION

Voir partie E (EME2)

8. CONTROLE DE CONFORMITE DE MISE EN ŒUVRE

L'Entrepreneur procède pendant la fabrication aux contrôles prescrits au présent CPS. Ils font l'objet d'un compte rendu de suivi journalier transmis au Maître d'œuvre.

Toute modification des réglages ou des circuits de l'installation devra être justifiés auprès du Maître d'œuvre dans l'heure suivant cette modification.

La fréquence de ces différents contrôles et le circuit des documents produits seront proposés par l'entrepreneur dans son PAQ selon les prescriptions ci-après :

a) CONTROLE DES GRANULATS

❖ CONTROLE INTERNE

L'Entrepreneur procède pendant la fabrication aux contrôles prescrits par le contrôle interne. Ils font l'objet d'un compte rendu de suivi journalier transmis au Maître d'œuvre .

❖ CONTROLE EXTERNE

Pour 1000 m³ de granulats fabriqués, l'entrepreneur doit exécuter la mesure des caractéristiques :

Constituant	Essai	Norme d'essai
Sable	Analyse granulométrique sous l'eau	NM EN 933-1 (2018)
	Teneur en fines sur la fraction 0/5 mm	NM 10.1.271(2008)
	Friabilité (FS)	NM 10.1.903
	Equivalence de sable normal	NM EN 933-8 (2018)
	SE(10) équivalent de sable limité à 10 % de fines	NM 10.1.732 (version 2009)

	Coefficient d'écoulement des sables Ecs	NF EN 933-6
	MBF valeur de bleu sur le 0/0,125mm	NM EN 933-9 (2018)
	Mesure de coefficient d'aplatissement CA	NM EN 933-3 (2018)
Granulats	Analyse granulométrique sous l'eau	NM EN 933-1 (2018)
	Déterminations du coefficient de polissage accéléré	NM EN 1097-8 (2017)
	Mesure de l'activité argileuse Valeur au Blue de méthylène	NM EN 933-9 (2018)
	Dureté Los angles	NM EN 1097-2-5 (2018)
	Essai de résistance d'usure-Résistance à l'usure	NM EN 1097-1
	Mesure de coefficient d'aplatissement CA	NM EN 933-3 (2018)

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Il sera effectué d'une manière inopinée.

b) CONTROLE DU BITUME

Par porteur et quelle et quel que soit la provenance du bitume, l'Entrepreneur assure le contrôle de la fourniture du bitume dans les conditions fixées au CPS et complétées ci-après.

- Il y aura stockage préalable du bitume en usine dans des bacs (1 bac = 1 lot), le contenu d'un bac n'étant renouvelé qu'après épuisement de ce dernier ;
- Sur chaque lot dont est extraite la livraison, le fournisseur doit effectuer des essais de contrôle comprenant au moins : la détermination :
- La veille de mise à disposition d'un lot, le fournisseur communiquera par mail à l'Entreprise de mise en œuvre des chaussées et au Maître d'œuvre les caractéristiques du lot - **PENE et TBA** ;
- **Les caractéristiques du bitume doivent satisfaire aux exigences de CPS. En plus les caractéristiques (PENE-TBA) doivent être dans la fourchette ± 5 des caractéristiques du bitume de l'étude de formulation.**
- L'Entreprise organise les transports et les adapte aux cadences de fabrication. Quelle que soit la provenance du liant, l'Entrepreneur réceptionne chaque porteur à son arrivée sur le chantier :

❖ CONTROLE INTERNE

Chaque porteur doit être muni d'une fiche d'identification en double exemplaire portant le numéro du lot correspondant et le rappel des caractéristiques (PENE-TBA) et la raffinerie de provenance du bitume ; un exemplaire est remis par l'Entrepreneur au Maître d'œuvre en fin de journée.

❖ CONTROLE EXTERNE

Par porteur et quelle que soit la provenance, l'Entrepreneur doit obligatoirement réaliser sur le chantier les essais de contrôle suivants :

Essais	Norme d'essai
Point de ramollissement TBA	NM EN 1427
Pénétrabilité à 25 °C	NM EN 1426

Ces essais seront communiqués au Maître d'œuvre sous la forme d'une fiche d'essai 4 à 8 heures de préférence ou au plus tard 12 H après le prélèvement de l'échantillon nécessaire à l'essai et en tout état de cause avant l'utilisation du produit. A cet effet l'Entrepreneur doit prévoir sur le chantier les moyens nécessaires à la réalisation de cet essai.

❖ CONTROLE EXTERIEUR

A l'arrivée sur le chantier le Maître d'œuvre fera réaliser des essais de contrôles occasionnels sur les échantillons prélevés par l'Entrepreneur dans chaque porteur.

c) CONTROLE DU FILLER D'APPORT

❖ CONTROLE INTERNE

L'entrepreneur contrôle l'origine du filler d'apport.

❖ CONTROLE EXTERNE

Le filler d'apport doit être conforme aux spécifications du CPS ci-dessus. Pour 150 tonnes de filler livrées, l'entrepreneur effectuera notamment les contrôles suivants :

Essai	Norme d'essai
Contrôle de granularité	NM EN 13043
Porosité Rigden	NM EN 1097-4
Pouvoir rigidifiant	NM EN 13179-1
Essai de bleu de méthylène	NM EN 933-9
Contrôle de surface spécifique Blaine	---

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le contrôle extérieur sera inopiné.

d) CONTROLE DES DOPES ET ADJUVANTS

L'Entrepreneur fournira toutes les justifications permettant de vérifier la conformité des produits approvisionnés sur le chantier. Ils devront être livrés dans des bidons scellés par le fabricant.

e) CONTROLE DU MELANGE

❖ CONTROLE EXTERNE

Le contrôle de conformité du mélange est réalisé en début de fabrication et toutes les 50 heures de fonctionnement par prélèvement au niveau du finisseur.

La teneur en bitume et la granularité sont déterminées selon le mode opératoire de la méthode de Rouen.

Le nombre de prélèvement est au minimum de 6 par journée complète de fabrication avec un minimum d'un prélèvement par 400 tonnes d'enrobés.

La valeur moyenne des résultats obtenus sur les prélèvements **d'une journée** est comparée aux seuils de tolérance ci-après.

Les tolérances sont les suivantes :

Granularité	
Passant à 14mm	± 4 % en valeur absolue
Passant à D/2 mm	± 4 % en valeur absolue
Passant à 2mm	± 3 % en valeur absolue
Passant à 0.063 mm	± 1 % en valeur absolue
Liant	
Teneur en bitume moyenne	± 0,25 % en valeur absolue

Les tolérances s'appliquent aux dosages définis par l'étude de formulation agréée par le Maître d'œuvre.

Si ces tolérances ne sont pas respectées, il sera procédé à un contrôle de réglage de la centrale et la production ne pourra reprendre qu'après réalisation d'une nouvelle planche de référence au cours de laquelle l'Entrepreneur s'assurera de la conformité du mélange.

g) CONTROLE DE COMPACITE

❖ CONTROLE EXTERNE

Le contrôle de conformité s'effectuera par l'entrepreneur par des mesures de compacité au nombre de **20 par journée d'application**, réalisées selon la norme.

Le lot est déclaré recevable si :

- ✚ **95% des valeurs sont situées à l'intérieur de l'intervalle de référence déterminé lors de la planche de référence, bornes comprises ;**
- ✚ **La valeur moyenne du pourcentage des vides devra être impérativement comprise entre 4% et 8%.**

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le laboratoire du Maître d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures dans les mêmes conditions opératoires sur un lot de même consistance.

a) CONTROLE DES CARACTERISTIQUES GENMETRIQUES**i. Contrôle des pentes des profils en travers****❖ CONTROLE EXTERNE**

Le contrôle est réalisé sur la longueur correspondant à une journée de travail et concerne la pente transversale de la chaussée.

Les mesures sont faites -perpendiculairement à l'axe de la chaussée- entre l'axe et la rive ou entre rives (pour les chaussées à une seule pente). Le point de mesure en rive est pris à 0,50 m du bord de la couche.

Les mesures sont réalisées pour tous les profils de référence.

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

± 1 cm/m pour 95 % des mesures.

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le Maître d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures topographiques.

ii. Surfaçage**❖ CONTROLE EXTERNE**

L'Entrepreneur est tenu de procéder à des vérifications de la régularité de surfaçage par un contrôle des flaches à la règle de 3 mètres conformément à la norme marocaine PNM EN 13036-7 et ce tous les 30 ml.

Le contrôle longitudinal est effectué dans l'axe de chaque bande de répannage.

Le contrôle transversal est effectué dans tout le profil en travers en restant dans la largeur d'une bande de répannage.

Les valeurs maximales des Flaches par rapport à la règle de 3 m sont les suivantes :

- 0.5 cm en profil en long.
- 0.8 cm en profil en travers

En sus de la section courante, le contrôle de flaches aura lieu systématiquement :

- au droit des P.I,
- au droit des zones de variation de dévers,
- aux zones de démarrage et arrêt de chantier.

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le Maître d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures à la règle de 3 m dans les mêmes conditions sur un lot journalier.

iii. Interprétation des résultats de contrôle de surfaçage

- L'interprétation des résultats du contrôle de conformité des caractéristiques géométriques se fera de la manière suivante :
- Si, pour deux (2) journées consécutives de travail, plus de quinze (15) pour cent des points vérifiés sortent des tolérances imposées, le Maître d'œuvre prescrira un arrêt de chantier, l'examen des méthodes et des matériels utilisés, leur révision ou leur remplacement si besoin est,
- Si ces tolérances ne sont satisfaites que pour un pourcentage de points contrôlés dans la journée, inférieur à quatre-vingt-cinq pour cent (85 %), le Maître d'œuvre pourra prescrire la démolition et l'évacuation à la décharge des parties de couches correspondantes et la reconstruction aux frais exclusifs de l'Entrepreneur.

iv. Collage des couches

❖ CONTROLE EXTERNE

Le contrôle de conformité du collage de la couche est réalisé par l'Entrepreneur en prélevant une carotte en quinconce en axe de voies, avec au minimum une carotte pour les tronçons de longueur inférieure à 200 mètres.

Chaque carotte sera représentative d'une zone de travaux. A la réception, 100% des carottes doivent être collée.

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le Maître d'œuvre pourra vérifier éventuellement ce contrôle par autant de carottages qu'il jugera opportun.

9. CONTROLE DE L'ÉPAISSEUR DES ENROBES BBSG 0/14

a) Cas du contrôle de compacité par prélèvement

Le contrôle de conformité s'effectuera par la mesure des épaisseurs relevées sur les carottes prélevées dans la chaussée tous les 50ml par lot de 1000 ml.

b) Cas du contrôle de compacité par nucléodensimètre

Le contrôle de conformité s'effectuera par relevé topographique à raison de :

- Neuf (5) points pour les accotements (1 axe, 2 bord droit et 2 bord gauche) et ce à chaque profil en travers du projet d'exécution, pour toute la longueur des accotements.

c) Tolérances

Les tolérances, pour 20 valeurs successives minimum, par rapport à l'épaisseur théorique (e), sont les suivantes :

- **Pour les accotements de la piste, taxiway , bretelles :**
 - **L'épaisseur de 95 % des points supérieurs à $e - 0,5\text{cm}$;**
 - **50% des points ont une épaisseur supérieure à e.**

Dans le cas où plus de 5 % des points contrôlés sont supérieurs au seuil de tolérance, une pénalité de CINQ (5) % sera alors appliquée sur les prix de la fourniture et de la mise en œuvre, sur les quantités répandues dans la journée de chantier correspondante.

10. MESURES À PRENDRE EN CAS DE LOT NON CONFORME

Des contrôles occasionnels du pourcentage de vides s'effectuent dans les mêmes conditions que lors de la réalisation de la planche de référence (méthodes et appareils de mesure, implantation des mesures).

On obtient alors une population de contrôle que l'on pourra traiter selon la méthode dite « de l'intervalle ».

La méthode de l'intervalle consiste à déterminer une valeur inférieure V_i et une valeur supérieure V_s auxquelles la population du contrôle occasionnel est comparée.

Une épreuve de contrôle occasionnel sur un lot journalier comporte dix valeurs ou un multiple de dix valeurs.

Au moins 20 % des mesures seront faites au voisinage d'un joint longitudinal et 10 % des mesures au moins seront faites au niveau d'un joint transversal de raccordement avec les bandes d'enrobés exécutés précédemment.

Le lot est déclaré recevable si :

- La proportion de défectueux 'p', c'est-à dire de valeurs mesurées situées en dehors de l'intervalle $[V_i, V_s]$ est au plus de 1/20 (5%) (un vingtième).
- Aucune valeur de pourcentage de vide ne devra être supérieure à 10 %

Dans l'hypothèse où un contrôle occasionnel donnerait **des résultats non conformes**, de nouvelles mesures seraient effectuées en conservant les modalités de compactage.

Si ces nouvelles mesures confirmaient que le pourcentage de vides retenu en début de chantier n'était pas atteint Les dispositions suivantes seront prises :

p étant le pourcentage de valeurs défectueuses (en dehors de l'intervalle) :

- Si p est compris entre 5 et 15 %, il est appliqué une réfaction sur le prix des quantités mises en œuvre depuis le dernier contrôle occasionnel satisfaisant égale à $(p - 5 \%)$;
- Si p est supérieur à 15 %, le matériau concerné doit être démonté, évacué et remplacé aux frais de l'entrepreneur.

H. BETON BITUMINEUX SEMI-GRENU BBSG 0/10 CLASSE 3 (POUR REPROFILAGE)

Le béton bitumineux semi-grenus (**BBSG 0/10 de classe 3**) pour couche de (reprofilage) de liaison relèvent des normes :

- NM EN 13108-1 (2018) : Mélanges bitumineux Spécifications des matériaux Partie 1 : Enrobés bitumineux ;
- NM 03-4-158 (2017) pour bitume (bitume pur de base) ;
- NM 10.1.813 pour les granulats ;
- NM EN 13108-20 (2018) pour l'étude de formulation ;

A signaler que les paramètres et exigences à prendre en considération sont ceux les plus performants entre les normes marocaines, françaises et internationales et les exigences du CPS. LE RECYCLAGE POUR LES BBME N'EST PAS AUTORISE.

1. CONSTITUANTS

La composition des bétons bitumineux est déterminée par l'Entrepreneur à la suite d'une épreuve **de formulation à sa charge**. Elle doit permettre d'obtenir les performances exigées dans le présent CPS.

Les caractéristiques spécifiées ci-dessous correspondent au seuil minimum exigé de performances.

Les constituants proposés par l'Entrepreneur font l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre. Leur acceptation définitive ne peut être prononcée qu'à l'issue de l'étude **de formulation et de la planche de référence**.

d) GRANULATS

Les caractéristiques minimales des granulats pour BBSG utilisés pour couche liaison (reprofilage) doivent être conformes à la NM 10.1.813 (2018) selon le tableau ci-dessous :

	Couche de roulement
Résistance mécanique des gravillons	C
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III
Caractéristiques de fabrication des sables	a
Angularité des gravillons et des sables	RC2

RC : Rapport de concassage (selon norme NM 10.1.813).

BBSG 0/10 CLASSE 3 :

Le BBSG sera élaboré à partir de 3 coupures, au minimum, parmi les fractions suivantes :
0/2 - 0/4 - 2/4 - 2/6,3 - 4/6,3 - 4/10 - 6,3/10.

iii. Pour les gravillons : d/D

Les caractéristiques minimales exigées sont codifiées selon les définitions des normes NM EN 13043 et NF P 18-545 Article 7.

Caractéristiques intrinsèques et de fabrication

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
FI	≤ 25 si $D > 6,3$ mm ≤ 30 si $D \leq 6,3$ mm
LA	≤ 30
Propreté (NM10.1.700)	$VB \leq 2$
MDE	≤ 25
Exigence complémentaire sur LA+MDE	< 45
POLISSAGE ACCELERE – 100 CPA	≥ 47
f	≤ 1 ≤ 2 si $MB_F \leq 10$
Angularité des gravillons d'origine alluvionnaire : pourcentage de grains concassés ou semi-concassés en masse	De 90 à 100%
Angularité des gravillons d'origine alluvionnaire : pourcentage de grains entièrement roulés en masse	De 0 à 1%

FI : Coefficient d'aplatissement,

LA : Los Angeles,

MDE : Micro Deval en présence d'eau

Les essais de LA et de MDE sont effectués sur la fraction 6.3/10

f : Teneur en fine : Pourcentage passant au tamis de 0,063mm

MB_F valeur de bleu sur le 0/0,125mm, exprimée en g/kg ;

(1) En complément à la norme.

Granulométrie

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
Granularité des gravillons	Pourcentage de passant en masse pour une classe granulaire $D > 2$: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 100 pour le diamètre 2D <input type="checkbox"/> Entre 98 et 100 pour le diamètre 1,4D <input type="checkbox"/> Entre 85 et 99 pour le diamètre D et $e=10$ <input type="checkbox"/> Entre 20 et 70 pour le diamètre D/1,4 et $e=30$ <input type="checkbox"/> Entre 0 et 20 pour le diamètre d et $e=10$ <input type="checkbox"/> Entre 0 et 5 pour le diamètre d/2
Limites générales et tolérances de granularité des gravillons aux tamis intermédiaires	Pourcentage de passant en masse pour $D/d < 4$ et tamis intermédiaire $D/1,4$: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Limites générales entre 25 et 80 <input type="checkbox"/> Tolérances sur la granularité type déclarée par le fournisseur : ± 15

iv. Pour les sables 0/4 :

Les caractéristiques minimales exigées sont codifiées selon les définitions des normes NM EN 13043 et NF P 18-545 Article 7.

Caractéristiques intrinsèques et de fabrication

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
SE (10)	$SE (10) \geq 60$ ou $MB \leq 2$
MB_F	$MB_F \leq 10$
Angularité des sables : coefficient d'écoulement (Ecs)	≥ 35
Friabilité (FS)	Sur 0/2 ≤ 45 Sur 0/4 ≤ 40

MB : valeur de bleu de méthylène sur la fraction 0/2 en gramme de bleu pour 1 Kg de sable sec

MB_F : valeur de bleu sur le 0/0,125mm, exprimée en g/kg ;

Ecs : Coefficient d'écoulement des sables NF EN 933-6

SE(10) équivalent de sable limité à 10 % de fines, exprimée en pourcentage.

Granulométrie

Par dérogation à la norme NM EN 13043 le D_{max} des sables est inférieur ou **égal à 4mm**.

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
Granularité du sable	Pourcentage de passant en masse pour une classe granulaire $D < 4$: <ul style="list-style-type: none"> • Entre 85 et 99 pour le diamètre D • 100 pour le diamètre 2D

Tolérances autour de la granularité type du sable	Tamis D : ± 5 Tamis D/2 : ± 10 Tamis de 0,063 mm : ± 3
--	--

L'utilisation de sables concassés par broyage est strictement interdite.

En cas d'utilisation des sables provenant de gisements autres que calcaire, un amendement par un sable calcaire est obligatoire et doit être supérieur ou égale à 50% de la quantité du sable dans la formule de l'enrobé.

Les granulats auront un indice de plasticité non mesurable et une teneur en matière organique $\leq 0,2 \%$.

La teneur en eau des granulats devra être en moyenne inférieure à 0,5 % pour les gravillons et 3 % pour les sables. L'utilisation de sables concassés par broyage est strictement interdite.

e) BITUME

iii. NATURE ET CARACTERISTIQUES

Le liant sera un **bitume PUR BP 35/50** tel que défini à la norme marocaine **NM 03.4.158** de 2017 tableau NA.1.

Le liant choisi par l'entreprise devra permettre d'atteindre les spécifications techniques définies au présent CPS et assurer la durabilité et la tenue à l'orniérage de l'enrobé mis en place.

Les caractéristiques minimales exigées pour le bitume BP sont :

Caractéristiques		BP 35/50
Température de ramollissement bille et anneau (TBA origine) (°C)	NM EN 1427	50 à 58 °C
RTFOT Augmentation de TBA	NM EN 12607-1	≤ 8
RTFOT Variation de masse	NM EN 12607-1	$\leq 0,5\%$
RTFOT Pénétrabilité restante	NM EN 12607-1	$\geq 53\%$
Pénétrabilité à 25 °C (1/10 mm)	NM EN 1426	De 35 à 50 mm
Ductilité à 25°C en cm	NM 03.4.013	> 25 cm
Point d'éclair en vase ouvert °C	NM ISO 2592	> 240 °C
Pert de masse à la chaleur MOP : NM 03-4-017	NM 03-4-017	$\leq 0,5\%$
Densité relative à 25 °C	NM EN 15326	1,00 à 1,10
Point de fragilité Fraass	NM EN 12593	$\leq - 5 \text{ °C}$
Solubilité	NM 03-4-159	>99%
Retour élastique à 25°C	NM EN 13398	RE $\geq 75 \%$
Adhésivité passive	NM 03-4-282	$\geq 95\%$

Le liant proposé fera l'objet d'une notice du fournisseur détaillant les caractéristiques techniques du produit ainsi que ses conditions d'utilisation. Les caractéristiques de chaque type de bitume pur et ses conditions de stockage respecteront les spécifications de la fiche technique du producteur.

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est strictement interdit : le changement éventuel de raffinerie ou de liant doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessite une information du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur est responsable de la qualité du bitume livré, et assure le contrôle de la fourniture du bitume dans les conditions fixées ci-après.

iv. CONDITIONS DE STOCKAGE

Les cuves de stockage du bitume seront équipées de dispositifs d'agitation permanente.

f) DOPE D'ADHESIVITE

L'adjonction éventuelle d'un dope doit être conforme à la norme NM 13.1.213.

En cas d'utilisation de la dope, le contrôle d'adhésivité doit être réalisé d'une manière journalière par le laboratoire interne de l'entreprise.

Si l'obtention des performances spécifiées à la norme NM 13.1.201 le nécessite, un additif peut être ajouté à l'occasion de l'opération d'enrobage.

NB : l'entrepreneur est tenu de fournir le résultat des essais réalisés au cours des travaux en définissant clairement sur les fiches d'essais les valeurs obtenus pour chaque caractéristique.

En complément à cette norme, un dope d'adhésivité sera obligatoirement introduit dans les deux cas suivants :

- Si la nature des granulats comporte un pourcentage de $\text{SiO}_2 \geq 70\%$ (par exemple le Quartzite) ;
- Si l'essai d'adhésivité est inférieur à 90%.

Le mode opératoire ainsi que les dosages doivent être soumis à l'agrément du MOE.

2. COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES DU MELANGE

d) COMPOSITION

Les enrobés bitumineux auront un module de richesse supérieur ou égal à 3,2 et ce pour la teneur en liant retenue minorée de 0,25%.

La formule de composition est déterminée par l'Entrepreneur qui doit fournir une composition par type d'enrobé et présenter les résultats de chaque étude de laboratoire quatre-vingt-dix (90) jours après la notification de l'ordre de service de commencement de la période de préparation.

L'étude de formulation sera établie conformément à la norme marocaine **NM 13.1.201** pour le niveau 4

Elle comportera obligatoirement :

- Les dosages des différents constituants,
- Les seuils d'alerte et de refus pour le dosage en liant,
- Les résultats de l'essai Duriez à 18°C
- La compacité selon l'essai PCG,
- Les résultats d'essais à l'orniérage.
- Les résultats d'essais de caractérisation des performances mécaniques par essai de module complexe ou par essai de traction directe.
- Les résultats de l'essai de fatigue.

Un dope d'adhésivité sera introduit si la nature des granulats le rend nécessaire.

e) CARACTERISTIQUES DU BBSG

Le pourcentage de vides moyen obtenu sur la planche de référence doit être compris entre 4 et 8 bornes comprises.

La formulation sera conçue pour satisfaire aux valeurs mentionnées dans le tableau ci-après, complétées par les spécifications suivantes :

ESSAIS	BBSG 0/10
Essai de compactage à la presse à cisaillement PCG (NM 12697-31(2017)) - % vide à 10 girations - % vide à 60 girations	≥ 11 (2) $\geq 5\%$ et $\leq 10\%$ (2)
Essai Duriez à 18°C (NM 12697-12(2017)) r(en MPa) après immersion R (en MPa) à sec Rapport r/R Rapport = $\frac{r \text{ après immersion (en MPa)}}{R \text{ à sec (en MPa)}}$	$\geq 0,70$ (3)
Essai d'orniérage (NM 12697-22 (2018) /NF12697-22(2020) : Profondeur d'ornière en % de l'épaisseur de la dalle pour une dalle de 10cm d'épaisseur, à 60 °C avec le bitume du chantier, à un pourcentage de vides compris entre 5 et 8 % après 30.000 cycles.	$\leq 5\%$ (1)
Essai de fatigue (NM 12697-24(2017) : Déformation relative ϵ_6 à 10^6 cycles, 10°C et 25 Hz à un pourcentage de vides compris entre 5 et 8 %	$\epsilon_6 \geq 100 \cdot 10^{-6}$ déformations (3)
Essai de module complexe (NM EN 12697-26 (2017)) Module à 15°C et 10 Hz à un pourcentage de vides compris entre 5 et 8 %.	$E \geq 7000 \text{ MPa}$ (2)

(1) Avec la teneur en liant retenue majorée de 0.25%

(2) Avec la teneur en liant retenue

(3) Avec la teneur en liant retenue minorée de 0.25%

Les essais DSR et l'essai microscopique réalisés sur le bitume durant l'étude de formulation constituent une référence pour le chantier. Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout porteur présentant un écart important par rapport à l'échantillon de référence.

f) ACCEPTATION PROVISOIRE

Les formules présentées par l'Entrepreneur feront l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre.

Les résultats de cette étude comporteront :

- Les dosages des différents constituants,
- Les seuils d'alerte et de refus pour le dosage en liant,
- La compacité selon l'essai PCG à 10 et à 60 girations,
- Essai Duriez à 18°C
- Les résultats d'essais à l'ornière,
- Les résultats des essais du module complexe ou par essai de traction directe.
- Les résultats de l'essai de fatigue.

3. FABRICATION DES ENROBES

Voir partie E (EME2)

4. PRISE EN CHARGE ET TRANSPORT

Voir partie E (EME2)

5. MISE EN ŒUVRE DES ENROBES

Voir partie E (EME2)

6. PLANCHES D'ESSAI ET DE REFERENCE

Les planches d'essai et de référence sont réalisées selon les normes NM13.1.213 et NM13.1.253.

L'Entreprise transmet les résultats des planches d'essais et de référence dans le délai de 24 heures qui suivent la fin des essais.

c) Planche d'essai

Une planche d'essai sera réalisée par l'Entrepreneur.

Destinée à fixer :

- La composition et la disposition des ateliers de répandage et de compactage en nombre et types d'engins,
- Les modalités d'utilisation de ces ateliers, Elle est soumise aux règles suivantes :
- L'Entrepreneur proposera au Maître d'œuvre un programme de réalisation de la planche d'essai. Ce dernier sera représenté pendant le déroulement de la planche par le laboratoire chargé du contrôle extérieur.
- Le lieu de réalisation de la planche qui sera proposé par l'Entrepreneur à l'acceptation du Maître d'œuvre devra être similaire à la section courante du point de vue des caractéristiques géométriques ; la couche de chaussée correspondant à cette planche pourra être conservée après accord du Maître d'œuvre.
- La durée maximale d'une planche d'essai unitaire telle que définie ci-dessus ne doit pas excéder cinq (5) jours ouvrables (répandage et compactage), et sa longueur est fixée à 200 mètres minimum.

La réalisation des objectifs ci-dessus déclenchera l'acceptation définitive de l'ensemble de la chaîne fabrication, transport, répandage, compactage, sous réserves de l'obtention des acceptations provisoires mentionnées ci-dessous.

La planche d'essai est considérée comme un point d'arrêt et fait l'objet d'un contrôle externe et extérieur. Dans ce cas, le Maître d'œuvre notifiera à l'Entrepreneur l'acceptation (autorisant le démarrage des travaux), les réserves ou refus de la planche d'essai.

❖ Les spécifications à atteindre sur la planche d'essai sont les suivantes :

Epaisseur	95 % des épaisseurs supérieures à $e-1$ cm, où e représente l'épaisseur théorique de la couche 50% des valeurs ont une épaisseur $> e$
Pourcentage de vide moyen	Entre 5% et 8% - et totalité des 20 valeurs de pourcentage de vides obtenues comprises dans l'intervalle: moyenne $\pm 3\%$.
Etendue maximale entre valeur supérieure (V_s) et valeur inférieure (V_i) ;	5 à 7%

--	--

Cette planche d'essai sera réalisée en dehors du chantier.

d) PLANCHE DE REFERENCE

iii. Méthode des intervalles

La méthode de l'intervalle consiste à déterminer une valeur inférieure V_i et une valeur supérieure V_s auxquelles la population du contrôle occasionnel est comparée.

Les valeurs V_i et V_s sont arrêtées à l'issue de la planche de référence, à partir :

- **Des résultats obtenus sur cette planche lorsqu'elle a été acceptée ;**
- **Des résultats de l'étude de formulation ;**
- **Et de l'expérience antérieure ;**

en respectant les conditions suivantes :

Lorsque le produit hydrocarboné mis en œuvre fait l'objet d'une norme et que celle-ci comporte (paragraphe compactage) des valeurs maximales (et éventuellement minimales) de pourcentage de vides à obtenir sur la planche de référence :

- La valeur supérieure V_s ne peut dépasser de plus de 2 % la valeur maximale du produit normalisé ;
- La valeur inférieure V_i ne peut être inférieure de plus de 2 % à la valeur minimale du produit normalisé, lorsqu'elle existe.

iv. Résultats de la planche de référence

A la suite de la notification par le Maître d'œuvre de l'acceptation de l'ensemble de la chaîne de production, l'Entrepreneur procédera à l'exécution d'une planche de référence qui a pour objectifs de :

- Vérifier que les modalités de fonctionnement adoptées permettent d'atteindre les objectifs fixés en conditions réelles de chantier, notamment l'adéquation entre les débits de fabrication et de mise en œuvre ;
- Etablir l'intervalle de référence des pourcentages de vides pour le contrôle de conformité de la compacité, conformément aux dispositions de la norme marocaine NM 13.1. 253 complétée par la norme XP P 98-151

La planche de référence sera réalisée le premier jour de production à cadence normale du chantier sur une longueur minimale de 100 ml.

plan de contrôle et les spécifications à atteindre sur la planche de référence sont identiques au contrôle de conformité hormis pour le contrôle du pourcentage de vides pour lequel :

- Le contrôle du pourcentage de vides pour lequel il sera réalisé 20 mesures par carottage et pesée hydrostatique.

Si l'Entrepreneur envisage, pour des nécessités techniques avérées, d'utiliser la méthode de la norme de la norme marocaine NM 13.1.133 complétée par la norme NF P 98-241-1 (gamma - densimètres), il devra au préalable établir clairement la loi de corrélation à appliquer entre les 2 méthodes.

Cette corrélation résultera à **minima de 20 mesures** selon la méthode de la norme cité ci-dessus dont 10 coupées avec les carottages :

- **Le pourcentage de vide moyen des points contrôlés devra être compris entre 5% et 8%.**
- **100% des points contrôlés doivent avoir des valeurs de pourcentage de vides comprises dans l'intervalle : moyenne +/- 3 % ;**
- **95% des points contrôlés doivent avoir une valeur de pourcentage de vides comprises**

entre valeur supérieure (Vs) et valeur inférieure (Vi) déterminés lors de la planche de référence ;

- **La valeur de pourcentage des vides ne peut être en aucun cas inférieure à 5%, le cas échéant, la section sera rabotée et reprises aux frais de l'entrepreneur ;**
- **Etendue maximale entre valeur supérieure (Vs) et valeur inférieure (Vi) : 5% et 7%**

Ces paramètres feront l'objet d'un contrôle contradictoire externe et extérieur, à l'exception de l'uni et de la texture qui font l'objet du seul contrôle extérieur.

Si cette planche de référence ne permet pas d'atteindre les objectifs fixés, l'Entrepreneur ne pourra poursuivre les travaux qu'après avoir proposé au Maître d'Œuvre les modifications à apporter au processus de mise en œuvre. Si la composition de l'atelier de mise en œuvre est modifiée, ce dernier pourra imposer à l'Entrepreneur de réaliser une nouvelle planche d'essai.

Si cette planche de référence ne permet pas de définir une population de % de vide conforme aux exigences spécifiées, elle devra être refaite après avoir apporté les modifications au processus de mise en œuvre.

Si à l'issue de cette 2ème planche de référence, la population de % de vides ne peut être obtenue, l'entrepreneur devra reprendre le processus depuis la planche d'essai et au besoin depuis l'étude de formulation.

Cette planche d'essai sera réalisée en dehors du chantier.

7. CONTROLE EN COURS DE PRODUCTION

Voir partie E (EME2)

8. CONTROLE DE CONFORMITE DE MISE EN ŒUVRE

L'Entrepreneur procède pendant la fabrication aux contrôles prescrits au présent CPS. Ils font l'objet d'un compte rendu de suivi journalier transmis au Maître d'œuvre.

Toute modification des réglages ou des circuits de l'installation devra être justifiés auprès du Maître d'œuvre dans l'heure suivant cette modification.

La fréquence de ces différents contrôles et le circuit des documents produits seront proposés par l'entrepreneur dans son PAQ selon les prescriptions ci-après :

f) CONTROLE DES GRANULATS

❖ CONTROLE INTERNE

L'Entrepreneur procède pendant la fabrication aux contrôles prescrits par le contrôle interne. Ils font l'objet d'un compte rendu de suivi journalier transmis au Maître d'œuvre.

❖ CONTROLE EXTERNE

Pour 1000 m³ de granulats fabriqués, l'entrepreneur doit exécuter la mesure des caractéristiques :

Constituant	Essai	Norme d'essai
-------------	-------	---------------

Sable	Analyse granulométrique sous l'eau	NM EN 933-1 (2018)
	Teneur en fines sur la fraction 0/5 mm	NM 10.1.271(2008)
	Friabilité (FS)	NM 10.1.903
	Equivalence de sable normal	NM EN 933-8 (2018)
	SE(10) équivalent de sable limité à 10 % de fines	NM 10.1.732 (version 2009)
	Coefficient d'écoulement des sables Ecs	NF EN 933-6
	MBF valeur de bleu sur le 0/0,125mm	NM EN 933-9 (2018)
	Mesure de coefficient d'aplatissement CA	NM EN 933-3 (2018)
Granulats	Analyse granulométrique sous l'eau	NM EN 933-1 (2018)
	Déterminations du coefficient de polissage accéléré	NM EN 1097-8 (2017)
	Mesure de l'activité argileuse Valeur au Blue de méthylène	NM EN 933-9 (2018)
	Dureté Los angles	NM EN 1097-2-5 (2018)
	Essai de résistance d'usure-Résistance à l'usure	NM EN 1097-1
	Mesure de coefficient d'aplatissement CA	NM EN 933-3 (2018)

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Il sera effectué d'une manière inopinée.

g) CONTROLE DU BITUME

Par porteur et quelle et quel que soit la provenance du bitume, l'Entrepreneur assure le contrôle de la fourniture du bitume dans les conditions fixées au CPS et complétées ci-après.

- Il y aura stockage préalable du bitume en usine dans des bacs (1 bac = 1 lot), le contenu d'un bac n'étant renouvelé qu'après épuisement de ce dernier ;
- Sur chaque lot dont est extraite la livraison, le fournisseur doit effectuer des essais de contrôle comprenant au moins : la détermination :
- La veille de mise à disposition d'un lot, le fournisseur communiquera par mail à l'Entreprise de mise en œuvre des chaussées et au Maître d'œuvre les caractéristiques du lot - **PENE et TBA** ;
- **Les caractéristiques du bitume doivent satisfaire aux exigences de CPS. En plus les caractéristiques (PENE-TBA) doivent être dans la fourchette ± 5 des caractéristiques du bitume de l'étude de formulation.**
- L'Entreprise organise les transports et les adapte aux cadences de fabrication. Quelle que

soit la provenance du liant, l'Entrepreneur réceptionne chaque porteur à son arrivée sur le chantier :

❖ **CONTROLE INTERNE**

Chaque porteur doit être muni d'une fiche d'identification en double exemplaire portant le numéro du lot correspondant et le rappel des caractéristiques (PENE-TBA) et la raffinerie de provenance du bitume ; un exemplaire est remis par l'Entrepreneur au Maître d'œuvre en fin de journée.

❖ **CONTROLE EXTERNE**

Par porteur et quelle que soit la provenance, l'Entrepreneur doit obligatoirement réaliser sur le chantier les essais de contrôle suivants :

Essais	Norme d'essai
Point de ramollissement TBA	NM EN 1427
Pénétrabilité à 25 °C	NM EN 1426

Ces essais seront communiqués au Maître d'œuvre sous la forme d'une fiche d'essai 4 à 8 heures de préférence ou au plus tard 12 H après le prélèvement de l'échantillon nécessaire à l'essai et en tout état de cause avant l'utilisation du produit. A cet effet l'Entrepreneur doit prévoir sur le chantier les moyens nécessaires à la réalisation de cet essai.

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

A l'arrivée sur le chantier le Maître d'œuvre fera réaliser des essais de contrôles occasionnels sur les échantillons prélevés par l'Entrepreneur dans chaque porteur .

h) **CONTROLE DU FILLER D'APPORT**

❖ **CONTROLE INTERNE**

L'entrepreneur contrôle l'origine du filler d'apport.

❖ **CONTROLE EXTERNE**

Le filler d'apport doit être conforme aux spécifications du CPS ci-dessus. Pour 150 tonnes de filler livrées, l'entrepreneur effectuera notamment les contrôles suivants :

Essai	Norme d'essai
Contrôle de granularité	NM EN 13043
Porosité Rigden	NM EN 1097-4
Pouvoir rigidifiant	NM EN 13179-1

Essai de bleu de méthylène	NM EN 933-9
Contrôle de surface spécifique Blaine	---

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le contrôle extérieur sera inopiné.

i) CONTROLE DES DOPES ET ADJUVANTS

L'Entrepreneur fournira toutes les justifications permettant de vérifier la conformité des produits approvisionnés sur le chantier. Ils devront être livrés dans des bidons scellés par le fabricant.

j) CONTROLE DU MELANGE

❖ CONTROLE EXTERNE

Le contrôle de conformité du mélange est réalisé en début de fabrication et toutes les 50 heures de fonctionnement par prélèvement au niveau du finisseur.

La teneur en bitume et la granularité sont déterminées selon le mode opératoire de la méthode de Rouen.

Le nombre de prélèvement est au minimum de 6 par journée complète de fabrication avec un minimum d'un prélèvement par 400 tonnes d'enrobés.

La valeur moyenne des résultats obtenus sur les prélèvements **d'une journée** est comparée aux seuils de tolérance ci-après.

Les tolérances sont les suivantes :

Granularité	
Passant à 14mm	± 4 % en valeur absolue
Passant à D/2 mm	± 4 % en valeur absolue
Passant à 2mm	± 3 % en valeur absolue
Passant à 0.063 mm	± 1 % en valeur absolue
Liant	
Teneur en bitume moyenne	± 0,25 % en valeur absolue

Les tolérances s'appliquent aux dosages définis par l'étude de formulation agréée par le Maître d'œuvre.

Si ces tolérances ne sont pas respectées, il sera procédé à un contrôle de réglage de la centrale et la production ne pourra reprendre qu'après réalisation d'une nouvelle planche de référence au cours de laquelle l'Entrepreneur s'assurera de la conformité du mélange.

h) CONTROLE DE COMPACITE

❖ CONTROLE EXTERNE

Le contrôle de conformité s'effectuera par l'entrepreneur par des mesures de compacité au nombre de **20 par journée d'application**, réalisées selon la norme.

Le lot est déclaré recevable si :

- ✚ **95% des valeurs sont situées à l'intérieur de l'intervalle de référence déterminé lors de la planche de référence, bornes comprises ;**
- ✚ **La valeur moyenne du pourcentage des vides des 20 valeurs devra être impérativement comprise entre 4% et 8%.**

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

Le laboratoire du Maître d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures dans les mêmes conditions opératoires sur un lot de même consistance.

b) CONTROLE DES CARACTERISTIQUES GENMETRIQUES

v. Contrôle des pentes des profils en travers

❖ **CONTROLE EXTERNE**

Le contrôle est réalisé sur la longueur correspondant à une journée de travail et concerne la pente transversale de la chaussée.

Les mesures sont faites -perpendiculairement à l'axe de la chaussée- entre l'axe et la rive ou entre rives (pour les chaussées à une seule pente). Le point de mesure en rive est pris à 0,50 m du bord de la couche.

Les mesures sont réalisées pour tous les profils de référence.

Les tolérances pour les écarts constatés par rapport aux pentes prescrites sont les suivantes : ± 1 cm/m pour 95 % des mesures.

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

Le Maître d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures topographiques.

vi. Surfaçage

❖ **CONTROLE EXTERNE**

L'Entrepreneur est tenu de procéder à des vérifications de la régularité de surfaçage par un contrôle des flaches à la règle de 3 mètres conformément à la norme marocaine PNM EN 13036-7 et ce tous les 30 ml.

Le contrôle longitudinal est effectué dans l'axe de chaque bande de ré pandage.

Le contrôle transversal est effectué dans tout le profil en travers en restant dans la largeur d'une bande de ré pandage.

Les valeurs maximales des Flaches par rapport à la règle de 3 m sont les suivantes :

- 0.5 cm en profil en long.
- 0.8 cm en profil en travers

En sus de la section courante, le contrôle de flaches aura lieu systématiquement :

- au droit des P.I,
- au droit des zones de variation de dévers,
- aux zones de démarrage et arrêt de chantier.

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

Le Maître d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures à la règle de 3 m dans les mêmes conditions sur un lot journalier.

vii. Interprétation des résultats de contrôle de surfacage

- L'interprétation des résultats du contrôle de conformité des caractéristiques géométriques se fera de la manière suivante :
- Si, pour deux (2) journées consécutives de travail, plus de quinze (15) pour cent des points vérifiés sortent des tolérances imposées, le Maître d'œuvre prescrira un arrêt de chantier, l'examen des méthodes et des matériels utilisés, leur révision ou leur remplacement si besoin est,
- Si ces tolérances ne sont satisfaites que pour un pourcentage de points contrôlés dans la journée, inférieur à quatre-vingt-cinq pour cent (85 %), le Maître d'œuvre pourra prescrire la démolition et l'évacuation à la décharge des parties de couches correspondantes et la reconstruction aux frais exclusifs de l'Entrepreneur.

viii. Collage des couches

❖ CONTROLE EXTERNE

Le contrôle de conformité du collage de la couche est réalisé par l'Entrepreneur en prélevant une carotte en quinconce en axe de voies, avec au minimum une carotte pour les tronçons de longueur inférieure à 200 mètres.

Chaque carotte sera représentative d'une zone de travaux. A la réception, 100% des carottes doivent être collée.

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le Maître d'œuvre pourra vérifier éventuellement ce contrôle par autant de carottages qu'il jugera opportun.

9. CONTROLE DE L'ÉPAISSEUR DES ENROBES BBSG

d) Cas du contrôle de compacité par prélèvement

Le contrôle de conformité s'effectuera par la mesure des épaisseurs relevées sur les carottes prélevées dans la chaussée tous les 50ml par lot de 1000 ml ou bien une cadence de 20 prélèvements par production journalière.

e) Cas du contrôle de compacité par nucléodensimètre

Le contrôle de conformité s'effectuera par relevé topographique à raison de :

- Neuf (45) points pour la piste (1 axe, 22 bord droit et 22 bord gauche) et ce à chaque profil en travers du projet d'exécution, pour toute la longueur de la piste.
- Neuf (25) points pour la piste (1 axe, 12 bord droit et 12 bord gauche) et ce à chaque profil en travers du projet d'exécution, pour toute la longueur de la piste.

f) Tolérances

Les tolérances, pour 20 valeurs successives minimum, par rapport à l'épaisseur théorique (e), sont les suivantes :

- **Pour les accotements :**
 - **L'épaisseur de 95 % des points supérieurs à e -0,5cm ;**
 - **50% des points ont une épaisseur supérieure à e.**

Dans le cas où plus de 5 % des points contrôlés sont supérieurs au seuil de tolérance, une pénalité de CINQ (5) % sera alors appliquée sur les prix de la fourniture et de la mise en œuvre, sur les quantités répandues dans la journée de chantier correspondante.

10. MESURES À PRENDRE EN CAS DE LOT NON CONFORME

Des contrôles occasionnels du pourcentage de vides s'effectuent dans les mêmes conditions que lors de la réalisation de la planche de référence (méthodes et appareils de mesure, implantation des mesures).

On obtient alors une population de contrôle que l'on pourra traiter selon la méthode dite « de l'intervalle ».

La méthode de l'intervalle consiste à déterminer une valeur inférieure V_i et une valeur supérieure V_s auxquelles la population du contrôle occasionnel est comparée.

Une épreuve de contrôle occasionnel sur un lot journalier comporte dix valeurs ou un multiple de dix valeurs.

Au moins 20 % des mesures seront faites au voisinage d'un joint longitudinal et 10 % des mesures au moins seront faites au niveau d'un joint transversal de raccordement avec les bandes d'enrobés exécutés précédemment.

Le lot est déclaré recevable si :

- La proportion de défectueux 'p', c'est-à-dire de valeurs mesurées situées en dehors de l'intervalle $[V_i, V_s]$ est au plus de 1/20 (5%) (un vingtième).
- Aucune valeur de pourcentage de vide ne devra être supérieure à 10 %

Dans l'hypothèse où un contrôle occasionnel donnerait **des résultats non conformes**, de nouvelles mesures seraient effectuées en conservant les modalités de compactage.

Si ces nouvelles mesures confirmaient que le pourcentage de vides retenu en début de chantier n'était pas atteint Les dispositions suivantes seront prises :

p étant le pourcentage de valeurs défectueuses (en dehors de l'intervalle) :

- Si p est compris entre 5 et 15 %, il est appliqué une réfaction sur le prix des quantités mises en œuvre depuis le dernier contrôle occasionnel satisfaisant égale à $(p - 5 \%)$;
- Si p est supérieur à 15 %, le matériau concerné doit être démonté, évacué et remplacé aux frais de l'entrepreneur.

I. BETON BITUMINEUX A MODULE ELEVE CLASSE 3 (BBME)

Les bétons bitumineux à **module élevé (BBME) classe 3** de roulement relèvent des normes :

- NM EN 13108-1 (2018) : Mélanges bitumineux Spécifications des matériaux Partie 1 : Enrobés bitumineux ;
- NM 03.4.191 pour bitume (bitume modifié par des polymères) ;
- NM 10.1.813 pour les granulats ;
- NM EN 13108-20 (2018) pour l'étude de formulation ;
- NF P 98-150-1 pour la performance et la mise en œuvre.

LE RECYCLAGE POUR LES BBME N'EST PAS AUTORISE.

A signaler que les paramètres et exigences à prendre en considération sont ceux les plus performants entre les normes marocaine et française et les exigences du CPS

1. CONSTITUANTS

La composition des bétons bitumineux à module élevé de roulement est déterminée par l'Entrepreneur à la suite d'une épreuve **de formulation à sa charge**. Elle doit permettre d'obtenir les performances exigées dans le présent CPS.

Le recyclage pour les BBME n'est pas autorisé.

Les caractéristiques spécifiées ci-dessous correspondent au seuil minimum exigé de performances.

Les constituants proposés par l'Entrepreneur font l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre. Leur acceptation définitive ne peut être prononcée qu'à l'issue de l'étude **de formulation et de la planche de référence**.

a) GRANULATS

Les caractéristiques minimales des granulats pour BBME utilisés pour couche de roulement doivent être conformes à la NM 10.1.813 (2018) selon le tableau ci-dessous :

	Couche de roulement
Résistance mécanique des gravillons	C
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III
Caractéristiques de fabrication des sables	a
Angularité des gravillons et des sables	RC 2

BBME 0/14 – classe 3

Le BBME sera élaboré à partir de 3 coupures choisies parmi les classes granulaires définies par la norme NF P 98-141.

Les caractéristiques minimales exigées sont selon les définitions des normes NM EN 13043 et NF P 18-545 Article 7

i. Pour les gravillons :

Les caractéristiques minimales exigées sont codifiées selon les définitions des normes NM EN 13043 et NF P 18-545 Article 7.

Caractéristiques intrinsèques et de fabrication

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
FI	≤ 25 si $D > 6,3$ mm ≤ 30 si $D \leq 6,3$ mm
LA	≤ 30
MDE	≤ 25
PSV (pour BBME de roulement)	≥ 47
Propreté (NM 10.1.700)	$VB \leq 2$
f	≤ 1 ≤ 2 si $MB_F \leq 10$
Angularité des gravillons d'origine alluvionnaire : pourcentage de grains concassés ou semi-concassés en masse	de 95 à 100%
Angularité des gravillons d'origine alluvionnaire : pourcentage de grains entièrement roulés en masse	de 0 à 1%

FI : Coefficient d'aplatissement,

LA : Los Angeles,

MDE : Micro Deval en présence d'eau

Les essais de LA et de MDE sont effectués sur la fraction 6.3/10

f : Teneur en fine : Pourcentage passant au tamis de 0,063mm

MB_F valeur de bleu sur le 0/0,125mm, exprimée en g/kg ;

(1) En complément à la norme.

Granulométrie

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
Granularité des gravillons	Pourcentage de passant en masse pour une classe granulaire $D > 2$: <input type="checkbox"/> 100 pour le diamètre 2D <input type="checkbox"/> Entre 98 et 100 pour le diamètre 1,4D <input type="checkbox"/> Entre 85 et 99 pour le diamètre D et $e=10$ <input type="checkbox"/> Entre 20 et 70 pour le diamètre D/1,4 et $e=30$ <input type="checkbox"/> Entre 0 et 20 pour le diamètre d et $e=10$ <input type="checkbox"/> Entre 0 et 5 pour le diamètre d/2
Limites générales et tolérances de granularité des gravillons aux tamis intermédiaires	Pourcentage de passant en masse pour $D/d < 4$ et tamis intermédiaire $D/1,4$: <input type="checkbox"/> Limites générales entre 25 et 80 <input type="checkbox"/> Tolérances sur la granularité type déclarée par le fournisseur : ± 15

ii. Pour les sables 0/4 :

Les caractéristiques minimales exigées sont codifiées selon les définitions des normes NM EN 13043 et NF P 18-545 Article 7.

Caractéristiques intrinsèques et de fabrication

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
SE(10)	$SE(10) \geq 60$ ou $MB \leq 2$
MB _F	$MB_F \leq 10$
Angularité des sables : coefficient d'écoulement (Ecs)	≥ 38
Friabilité (FS)	$Sur\ 0/2 \leq 45$ $Sur\ 0/4 \leq 40$

MB : valeur de bleu de méthylène sur la fraction 0/2 en gramme de bleu pour 1 Kg de sable sec

MB_F : valeur de bleu sur le 0/0,125mm, exprimée en g/kg ;

Ecs : Coefficient d'écoulement des sables NF EN 933-6

SE(10) équivalent de sable limité à 10 % de fines, exprimée en pourcentage.

Granulométrie

Par dérogation à la norme NM EN 13043 le D_{max} des sables est inférieur ou **égal à 4mm**.

Caractéristiques	Valeurs spécifiées
Granularité du sable	Pourcentage de passant en masse pour une classe granulaire $D < 4$: <input type="checkbox"/> entre 85 et 99 pour le diamètre D <input type="checkbox"/> 100 pour le diamètre 2D
Tolérances autour de la granularité type du sable	Tamis D: ± 5 Tamis D/2 : ± 10 Tamis de 0,063 mm : ± 3

L'utilisation de sables concassés par broyage est strictement interdite.

En cas d'utilisation des sables provenant de gisements autres que calcaire, un amendement par un sable calcaire est obligatoire et doit être supérieur ou égale à 50% de la quantité du sable dans la formule de l'enrobé.

Les granulats auront un indice de plasticité non mesurable et une teneur en matière organique $\leq 0,2$ %.

La teneur en eau des granulats devra être en moyenne inférieure à 0,5 % pour les gravillons et 3 % pour les sables. L'utilisation de sables concassés par broyage est strictement interdite.

b) BITUME

i. NATURE ET CARACTERISTIQUES

Le liant sera **un bitume : 35/50 modifié** par des polymères tel que défini dans la norme à la norme NM 03.4.191 (2017)

Le bitume devra être modifié en usine et éventuellement dopé dans la masse. Le liant choisi par l'entreprise devra permettre d'atteindre les spécifications techniques définies au présent CPS et assurer la durabilité et la tenue à l'orniérage de l'enrobé mis en place.

Les caractéristiques minimales exigées pour le bitume modifié sont :

Caractéristiques		35/50 modifié
Température de ramollissement bille et anneau (TBA origine) (°C)	NM EN 1427	≥ 75 °C
RTFOT Variation de TBA	NM EN 12607-1	≤ 10
RTFOT Variation de masse	NM EN 12607-1	$\leq 0,5\%$
RTFOT Pénétrabilité restante	NM EN 12607-1	$\geq 40\%$
Pénétrabilité à 25 °C (1/10 mm)	NM EN 1426	≥ 25 mm
Ductilité à 25°C en cm	NM 03.4.013	> 25 cm < 55
Point d'éclair en vase ouvert °C	NM ISO 2592	> 235 °C
Pert de masse à la chaleur MOP : NM 03-4-017	NM 03-4-017	$\leq 0,5\%$
Densité relative à 25 °C	NM EN 15326	1,00 à 1,10
Point de fragilité Fraass	NM EN 12593	$\leq - 5$ °C
Solubilité	NM 03-4-159	$> 99\%$
Retour élastique avant FTFOT à 25°C	NM EN 13398	RE ≥ 75 %
Adhésivité passive	NM 03-4-282	$\geq 90\%$

Le liant proposé fera l'objet d'une notice du fournisseur détaillant les caractéristiques techniques du produit ainsi que ses conditions d'utilisation. Les caractéristiques de chaque type de bitume pur ou modifié et ses conditions de stockage respecteront les spécifications de la fiche technique du producteur.

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est strictement interdit : le changement éventuel de raffinerie ou de liant doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessite une information du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur est responsable de la qualité du bitume livré, et assure le contrôle de la fourniture du bitume dans les conditions fixées ci-après.

ii. CONDITIONS DE STOCKAGE

Les cuves de stockage du bitume modifié seront équipées de dispositifs d'agitation permanente.

c) DOPE D'ADHESIVITE

Le dope éventuel sera défini par la fiche technique de caractérisation et d'utilisation que l'entrepreneur doit fournir pour les produits qu'il propose d'utiliser. Il sera conforme à la norme marocaine NM 13.1213 complétée par la norme NFP 98-150-1.

En complément à cette norme, un dope d'adhésivité sera obligatoirement introduit dans les deux cas suivants :

- Si la nature des granulats comporte un pourcentage de $\text{SiO}_2 \geq 70\%$ (par exemple le Quartzite) ;
- Si l'essai d'adhésivité est inférieur à 90%.

Le mode opératoire ainsi que les dosages doivent être soumis à l'agrément du MOE.

2. COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES DU MELANGE

a) COMPOSITION

Les enrobés bitumineux auront un module de richesse supérieur ou égal à 3,3 et ce pour la teneur en liant retenue minorée de 0,25%.

La formule de composition est déterminée par l'Entrepreneur qui doit fournir une composition par type d'enrobé et présenter les résultats de chaque étude de laboratoire quatre-vingt-dix (90) jours après la notification de l'ordre de service de commencement de la période de préparation.

Le pourcentage des passants du mélange granulaire au tamis de 2mm devra être compris entre 25% et 30%.

L'étude de formulation sera établie conformément à la norme marocaine **NM 13.1.201** pour le niveau 4

Elle comportera obligatoirement :

- Etude de compactage à la presse à cisaillement giratoire,
- Essai Duriez,
- Essai d'orniérage avec une teneur en liant majorée de la tolérance de fabrication du mélange visée.
- Essai de caractérisation des performances mécaniques par essai de module Complexe (NFP 98-260-2),
- Les résultats de l'essai de fatigue.

Un dope d'adhésivité sera introduit si la nature des granulats le rend nécessaire.

b) CARACTERISTIQUES DU BETON BITUMINEUX BBME

Le pourcentage de vides moyen obtenu sur la planche de référence doit être compris entre 4 et 8 bornes comprises.

La formulation sera conçue pour satisfaire aux valeurs mentionnées dans le tableau ci-après, complétées par les spécifications suivantes :

ESSAIS	BBME 0/14
Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire PCG (NM 12697-31 (2017)): - % vide à 80 girations - % vide à 10 girations	$\geq 4 \% \text{ et } \leq 9\% \text{ (2)}$ $\geq 11 \%$
Essai Duriez à 18°C (NM 12697-12(2017)) r(en MPa) après immersion R (en MPa) à sec Rapport r/R Rapport = $\frac{\text{r après immersion (en MPa)}}{\text{R à sec (en MPa)}}$	$\geq 0,80 \text{ (3)}$
Essai d'orniérage (NM 12697-22 (2018) /NF12697-22(2020): Profondeur d'ornière en % de l'épaisseur de la dalle pour une dalle de 10cm d'épaisseur, à 60 °C avec le bitume du chantier, à un pourcentage de vides compris entre 5 et 8 % après 30.000 cycles.	$\leq 5\% \text{ (1)}$
Essai de fatigue (NM EN 12697-24 (2017)) : Déformation relative ϵ_s à 10^6 cycles, 10°C et 25 Hz à un pourcentage de vides compris entre 5 et 8 %.	$\epsilon_s \geq 100 \cdot 10^{-6}$ déformations (3)
Essai de module complexe (NM EN 12697-26 (2017)) Module à 15°C et 10 Hz à un pourcentage de vides compris entre 5 et 8 %.	$E \geq 11\,000 \text{ MPa} \text{ (2)}$

(1) Avec la teneur en liant retenue majorée de 0.25%

(2) Avec la teneur en liant retenue

(3) Avec la teneur en liant retenue minorée de 0.25%

Les essais DSR et l'essai microscopique réalisés sur le bitume durant l'étude de formulation constituent une référence pour le chantier. Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout porteur présentant un écart important par rapport à l'échantillon de référence.

c) ACCEPTATION PROVISOIRE

Les formules présentées par l'Entrepreneur feront l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre.

Les résultats de cette **étude de formulation (niveau 4)** comporteront :

- Les dosages des différents constituants,
- Les seuils d'alerte et de refus pour le dosage en liant,
- La compacité selon l'essai PCG à 10 et à 80 girations,
- Essai Duriez à 18°C
- Les résultats d'essais à l'orniérage

- Les résultats des essais du module complexe ou par essai de traction directe.
- Les résultats de l'essai de fatigue.

3. FABRICATION DES ENROBES

Voir partie E (EME2)

4. PRISE EN CHARGE ET TRANSPORT

Voir partie E (EME2)

5. MISE EN ŒUVRE DES ENROBES

Voir partie E (EME2)

6. PLANCHES D'ESSAI ET DE REFERENCE

Les planches d'essai et de référence sont réalisées selon les normes NM 13.1.213 et NM 13.1.253.

L'Entreprise transmet les résultats des planches d'essais et de référence dans le délai de 24 heures qui suivent la fin des essais.

a) PLANCHE D'ESSAI

La planche sera réalisée par l'entrepreneur elle est destinée à fixer :

- La composition et la disposition des ateliers de répardage et de compactage en nombre et types d'engins,
- Les modalités d'utilisation de ces ateliers, Elle est soumise aux règles suivantes :
- L'Entrepreneur proposera au Maitre d'œuvre un programme de réalisation de la planche d'essai. Ce dernier sera représenté pendant le déroulement de la planche par le laboratoire chargé du contrôle extérieur.
- Le lieu de réalisation de la planche qui sera proposé par l'Entrepreneur à l'acceptation du Maitre d'œuvre devra être similaire à la section courante du point de vue des caractéristiques géométriques ; la couche de chaussée correspondant à cette planche pourra être conservée après accord du Maitre d'œuvre.
- **La durée maximale d'une planche d'essai unitaire telle que définie ci-dessus ne doit pas excéder cinq (5) jours ouvrables (répardage et compactage), et sa longueur est fixée à 200 mètres minimum.**

La réalisation des objectifs ci-dessus déclenchera l'acceptation définitive de l'ensemble de la chaîne fabrication, transport, répardage, compactage, sous réserves de l'obtention des acceptations provisoires mentionnées ci-dessous.

La planche d'essai est considérée comme un point d'arrêt et fait l'objet d'un contrôle externe et extérieur. Dans ce cas, le Maitre d'œuvre notifiera à l'Entrepreneur l'acceptation (autorisant le démarrage des travaux), les réserves ou refus de la planche d'essai.

❖ **Les spécifications à atteindre sur la planche d'essai sont les suivantes :**

Epaisseur	95 % des épaisseurs supérieures à e-1 cm, où e représente l'épaisseur théorique de la couche. 50% des valeurs ont une épaisseur > e
------------------	---

Pourcentage de vide Moyen	Entre 5% et 8%. - et totalité des 20 valeurs de pourcentage de vides obtenues comprises dans l'intervalle: moyenne +/- 3 %.
Etendue maximale entre valeur supérieure (Vs) et valeur inférieure (Vi) ;	5 à 7%

Cette planche d'essai sera réalisée en dehors du chantier.

b) PLANCHE DE REFERENCE

i. Méthode des intervalles

La méthode de l'intervalle consiste à déterminer une valeur inférieure V_i et une valeur supérieure V_s auxquelles la population du contrôle occasionnel est comparée.

Les valeurs V_i et V_s sont arrêtées à l'issue de la planche de référence, à partir :

- **Des résultats obtenus sur cette planche lorsqu'elle a été acceptée ;**
- **Des résultats de l'étude de formulation ;**
- **Et d l'expérience antérieure ;**

En respectant les conditions suivantes :

Lorsque le produit hydrocarboné mis en œuvre fait l'objet d'une norme et que celle-ci comporte (paragraphe compactage) des valeurs maximales (et éventuellement minimales) de pourcentage de vides à obtenir sur la planche de référence :

- La valeur supérieure V_s ne peut dépasser de plus de 2 % la valeur maximale du produit normalisé ;
- La valeur inférieure V_i ne peut être inférieure de plus de 2 % à la valeur minimale du produit normalisé, lorsqu'elle existe.

ii. Résultats de la planche de référence

A la suite de la notification par le Maître d'œuvre de l'acceptation de l'ensemble de la chaîne de production, l'Entrepreneur procédera à l'exécution d'une planche de référence qui a pour objectifs de :

- Vérifier que les modalités de fonctionnement adoptées permettent d'atteindre les objectifs fixés en conditions réelles de chantier, notamment l'adéquation entre les débits de fabrication et de mise en œuvre;
- Etablir l'intervalle de référence des pourcentages de vides pour le contrôle de conformité de la compacité, conformément aux dispositions norme marocaine NM 13.1. 253 complétée par la norme XP P 98-151.

La planche de référence sera réalisée le premier jour de production à cadence normale du chantier sur une longueur minimale de 500 ml.

:

- le contrôle du pourcentage de vides pour lequel il sera réalisé 20 mesures par carottage et pesée hydrostatique.
-

Si l'Entrepreneur envisage, pour des nécessités techniques avérées, d'utiliser la méthode de la norme marocaine NM 13.1.133 complétée par la norme NF P 98-241-1 (gamma - densimètres), il devra au préalable établir clairement la loi de corrélation à appliquer entre les 2 méthodes. Cette corrélation résultera à minima de 20 mesures selon la méthode de la norme Cité ci-dessus dont 10 couplées avec les carottages :

- **Le pourcentage de vide moyen des points contrôlés devra être compris entre 5% et 8%.**
- **100% des points contrôlés doivent avoir des valeurs de pourcentage de vides comprises dans l'intervalle : moyenne \pm 3 % ;**
- **95% des points contrôlés doivent avoir une valeur de pourcentage de vides comprises entre valeur supérieure (Vs) et valeur inférieure (Vi) déterminés lors de la planche de référence ;**
- **Etendue maximale entre valeur supérieure (Vs) et valeur inférieure (Vi) : 5 à 7%**
- **95 % des points $> e-1$ cm avec e : épaisseur théorique en centimètres fixée par les plans d'exécution ;**
- **Le contrôle de la macro texture (couche de roulement) : pour 90 % des points contrôlés, supérieure à 0,4 mm sur les voies de circulation et à 0,6 mm sur les pistes et TWY.**

Ces paramètres feront l'objet d'un contrôle contradictoire externe et extérieur, à l'exception de l'uni et de la texture qui font l'objet du seul contrôle extérieur.

Si cette planche de référence ne permet pas d'atteindre les objectifs fixés, l'Entrepreneur ne pourra poursuivre les travaux qu'après avoir proposé au Maître d'Ouvrage les modifications à apporter au processus de mise en œuvre. Si la composition de l'atelier de mise en œuvre est modifiée, ce dernier pourra imposer à l'Entrepreneur de réaliser une nouvelle planche d'essai.

Si cette planche de référence ne permet pas de définir une population de % de vide conforme aux exigences spécifiées, elle devra être refaite après avoir apporté les modifications au processus de mise en œuvre.

Si à l'issue de cette 2ème planche de référence, la population de % de vides ne peut être obtenue, l'entrepreneur devra reprendre le processus depuis la planche d'essai et au besoin depuis l'étude de formulation.

Cette planche d'essai sera réalisée en dehors du chantier.

7. PRISE EN CHARGE ET TRANSPORT

Voir partie E (EME2)

8. CONTROLE DE CONFORMITE DE MISE EN ŒUVRE

Le contrôle est conduit conformément aux dispositions du plan d'Assurance de la Qualité et selon les prescriptions ci-après :

a) CONTROLE DES GRANULATS

❖ CONTROLE INTERNE

L'Entrepreneur procède pendant la fabrication aux contrôles prescrits par le contrôle interne. Ils font l'objet d'un compte rendu de suivi journalier transmis au Maître d'œuvre.

❖ **CONTROLE EXTERNE**

Pour 1000 m³ de granulats fabriqués, l'entrepreneur doit exécuter la mesure des caractéristiques :

Constituant	Essai	Norme d'essai
Sable	Analyse granulométrique sous l'eau	NM EN 933-1 (2018)
	Teneur en fines sur la fraction 0/5 mm	NM 10.1.271 (2008)
	Friabilité (FS)	NM 10.1.903
	Equivalence de sable normal	NM EN 933-8 (2018)
	SE(10) équivalent de sable limité à 10 % de fines	NM 10.1.732 (version 2009)
	Module de finesse des sables	NM 10.1.271 (2008)
	Coefficient d'écoulement des sables Ecs	NF EN 933-6
	MBF valeur de bleu sur le 0/0,125mm	NM EN 933-9 (2018)
	Mesure de coefficient d'aplatissement CA	NM EN 933-3 (2018)
Granulats	Analyse granulométrique sous l'eau	NM EN 933-1 (2018)
	Déterminations du coefficient de polissage accéléré	NM EN 1097-8 (2017)
	Mesure de l'activité argileuse Valeur au Bleu de méthylène	NM EN 933-9 (2018)
	Dureté Los angles	NM EN 1097-2-5 (2018)
	Essai de résistance d'usure-Résistance à l'usure	NM EN 1097-1
	Mesure de coefficient d'aplatissement CA	NM EN 933-3 (2018)

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

Il sera effectué d'une manière inopinée.

b) CONTROLE DU BITUME

Quel que soit la provenance du bitume, l'Entrepreneur assure le contrôle de la fourniture du bitume dans les conditions fixées au CPS et complétées ci-après.

- Il y aura stockage préalable du bitume en usine dans des bacs (1 bac = 1 lot), le contenu d'un bac n'étant renouvelé qu'après épuisement de ce dernier ;
- Sur chaque lot dont est extraite la livraison, le fournisseur doit effectuer des essais de contrôle comprenant au moins : la détermination :
- La veille de mise à disposition d'un lot, le fournisseur communiquera par mail à l'Entreprise de mise en œuvre des chaussées et au Maître d'œuvre les caractéristiques du lot - **PENE et TBA + RETOUR ELASTIQUE** ;
- **Les caractéristiques du bitume doivent satisfaire aux exigences de CPS. En plus les caractéristiques (PENE-TBA-RETOUR ELASTIQUE) doivent être dans la fourchette ± 5 des caractéristiques du bitume de l'étude de formulation.**
- L'Entreprise organise les transports et les adapte aux cadences de fabrication, quelle que soit la provenance du liant, l'Entrepreneur réceptionne chaque porteur à son arrivée sur le chantier :

❖ CONTROLE INTERNE

Chaque porteur doit être muni d'une fiche d'identification en double exemplaire portant le numéro du lot correspondant et le rappel des caractéristiques (PENE-TBA) et la raffinerie de provenance du bitume ; un exemplaire est remis par l'Entrepreneur au Maître d'œuvre en fin de journée.

❖ CONTROLE EXTERNE

Par porteur et quelle que soit la provenance, l'Entrepreneur doit obligatoirement réaliser sur le chantier les essais de contrôle suivants :

Essais	Norme d'essai
Point de ramollissement TBA	NM EN 1427
Pénétrabilité à 25 °C	NM EN 1426
Retour élastique après RTFOT (à 25°C) %	NM EN 13398

Ces essais seront communiqués au Maître d'œuvre sous la forme d'une fiche d'essai 4 à 8 heures de préférence ou au plus tard 12 H après le prélèvement de l'échantillon nécessaire à l'essai et en tout état de cause avant l'utilisation du produit. **A cet effet l'Entrepreneur doit prévoir sur le chantier les moyens nécessaires à la réalisation de cet essai.**

❖ CONTROLE EXTERIEUR

A l'arrivée sur le chantier le Maître d'œuvre fera réaliser des essais de contrôles occasionnels sur les échantillons prélevés par l'Entrepreneur dans chaque porteur (.

c) CONTROLE DU FILLER D'APPORT

❖ CONTROLE INTERNE

L'entrepreneur contrôle l'origine du filler d'apport.

❖ CONTROLE EXTERNE

Le filler d'apport doit être conforme aux spécifications du CPS ci-dessus. Pour 150 tonnes de filler livrées,

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le contrôle extérieur sera inopiné.

d) CONTROLE DES DOPES ET ADJUVANTS

L'Entrepreneur fournira toutes les justifications permettant de vérifier la conformité des produits approvisionnés sur le chantier. Ils devront être livrés dans des bidons scellés par le fabricant.

e) CONTROLE DU MELANGE

❖ CONTROLE EXTERNE

Le contrôle de conformité du mélange est réalisé en début de fabrication et toutes les 50 heures de fonctionnement par prélèvement au niveau du finisseur.

La teneur en bitume et la granularité sont déterminées selon le mode opératoire de la méthode de Rouen.

Le nombre de prélèvement est au minimum de 6 par journée complète de fabrication avec un minimum d'un prélèvement par 400 tonnes d'enrobés.

La valeur moyenne des résultats obtenus sur les prélèvements **d'une journée** est comparée aux seuils de tolérance ci-après.

Les tolérances sont les suivantes :

Granularité	
Passant à 14mm	± 4 % en valeur absolue
Passant à D/2 mm	± 4 % en valeur absolue
Passant à 2mm	± 3 % en valeur absolue
Passant à 0,063 mm	± 1 % en valeur absolue
Liant	
Teneur en bitume moyenne	± 0,25 % en valeur absolue

Les tolérances s'appliquent aux dosages définis par l'étude de formulation agréée par le Maître d'œuvre.

Si ces tolérances ne sont pas respectées, il sera procédé à un contrôle de réglage de la centrale et la production ne pourra reprendre qu'après réalisation d'une nouvelle planche de référence au cours de laquelle l'Entrepreneur s'assurera de la conformité du mélange.

i) CONTROLE DE COMPACITE

❖ CONTROLE EXTERNE

L'entrepreneur effectuera pour chaque journée d'application, des mesures de compacité à l'aide d'un nucléodensimètre préalablement étalonné lors de la réalisation de la planche de référence. A défaut de disposer d'un nucléodensimètre

Le contrôle de conformité s'effectuera par l'entrepreneur par des mesures de compacité au nombre de **20 mesures par lot de contrôle correspondant à une journée d'application, sans pouvoir excéder 1000ml.**

Le lot est déclaré recevable si :

- ✚ **95% des valeurs sont situées à l'intérieur de l'intervalle de référence déterminé lors de la planche de référence, VS, Vi bornes comprises ;**
- ✚ **La valeur moyenne du pourcentage des vides des 20 valeurs devra être impérativement comprise entre 4% et 8%.**

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

Le laboratoire du Maître d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures dans les mêmes conditions opératoires sur un lot de même consistance.

f) **CONTROLE DES CARACTERISTIQUES GENMETRIQUES**

i. **Contrôle des pentes des profils en travers**

❖ **CONTROLE EXTERNE**

Le contrôle est réalisé sur la longueur correspondant à une journée de travail et concerne la pente transversale de la chaussée.

Les mesures sont faites -perpendiculairement à l'axe de la chaussée- entre l'axe et la rive ou entre rives (pour les chaussées à une seule pente). Le point de mesure en rive est pris à 0,50 m du bord de la couche.

Les mesures sont réalisées pour tous les profils de référence.

Les tolérances pour les écarts constatés par rapport aux pentes prescrites sont les suivantes : ± 1 cm/m pour 95 % des mesures.

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

Le Maître d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures topographiques.

ii. **Surfaçage**

❖ **CONTROLE EXTERNE**

L'Entrepreneur est tenu de procéder à des vérifications de la régularité de surfaçage par un contrôle des flaches à la règle de 3 mètres conformément à la norme marocaine PNM EN 13036-7 et ce tous les 30 ml.

Le contrôle longitudinal est effectué dans l'axe de chaque bande de répannage.

Le contrôle transversal est effectué dans tout le profil en travers en restant dans la largeur d'une bande de répannage.

Les valeurs maximales des Flaches par rapport à la règle de 3 m sont les suivantes :

- 0.5 cm en profil en long.
- 0.8 cm en profil en travers

En sus de la section courante, le contrôle de flaches aura lieu systématiquement :

- au droit des P.I,
- au droit des zones de variation de dévers,
- aux zones de démarrage et arrêt de chantier.

❖ **CONTROLE EXTERIEUR**

Le Maître d'œuvre pourra effectuer ses propres mesures à la règle de 3 m dans les mêmes conditions sur un lot journalier.

iii. Interprétation des résultats de contrôle de surfacage

L'interprétation des résultats du contrôle de conformité des caractéristiques géométriques se fera de la manière suivante :

- si, pour deux (2) journées consécutives de travail, plus de quinze (15) pour cent des points vérifiés sortent des tolérances imposées, le Maître d'œuvre prescrira un arrêt de chantier, l'examen des méthodes et des matériels utilisés, leur révision ou leur remplacement si besoin est,
- si ces tolérances ne sont satisfaites que pour un pourcentage de points contrôlés dans la journée, inférieur à quatre-vingt-cinq pour cent (85 %), le Maître d'œuvre pourra prescrire la démolition et l'évacuation à la décharge des parties de couches correspondantes et la reconstruction aux frais exclusifs de l'Entrepreneur.

iv. Collage des couches

❖ CONTROLE EXTERNE

Le contrôle de conformité du collage de la couche est réalisé par l'Entrepreneur en prélevant une carotte en quinconce en axe de voies, avec au minimum une carotte pour les tronçons de longueur inférieure à 200 mètres.

Chaque carotte sera représentative d'une zone de travaux. A la réception, 100% des carottes doivent être collée.

❖ CONTROLE EXTERIEUR

Le Maître d'œuvre pourra vérifier éventuellement ce contrôle par autant de carottages qu'il jugera opportun.

9. CONTROLE DE L'ÉPAISSEUR DES ENROBES BBME

a) Cas du contrôle de compacité par prélèvement

Le contrôle de conformité s'effectuera par la mesure des épaisseurs relevées sur les carottes prélevées dans la chaussée tous les 50ml par lot de 1000 ml.

b) Cas du contrôle de compacité par nucléodensimètre

Le contrôle de conformité s'effectuera par relevé topographique à raison de :

- Neuf (45) points pour la piste (1 axe, 22 bord droit et 22 bord gauche) et ce à chaque profil en travers du projet d'exécution, pour toute la longueur de la piste.
- Neuf (25) points pour la piste (1 axe, 12 bord droit et 12 bord gauche) et ce à chaque profil en travers du projet d'exécution, pour toute la longueur de la piste.

c) Tolérances

Les tolérances, pour 20 valeurs successives minimum, par rapport à l'épaisseur théorique (e), sont les suivantes :

- **Pour la piste et TWY parallèle :**
 - **L'épaisseur de 95 % des points supérieurs à $e - 0,5\text{cm}$:**
 - **50% des points ont une épaisseur supérieure à e.**
- **Pour les bretelles et parking :**

- **L'épaisseur de 95 % des points supérieurs à $e - 0,5\text{cm}$:**
- **50% des points ont une épaisseur supérieure à e .**

Dans le cas où plus de 5 % des points contrôlés sont supérieurs au seuil de tolérance, une pénalité de CINQ (5) % sera alors appliquée sur les prix de la fourniture et de la mise en œuvre, sur les quantités répandues dans la journée de chantier correspondante.

10. MESURES À PRENDRE EN CAS DE LOT NON CONFORME

Des contrôles occasionnels du pourcentage de vides s'effectuent dans les mêmes conditions que lors de la réalisation de la planche de référence (méthodes et appareils de mesure, implantation des mesures).

On obtient alors une population de contrôle que l'on pourra traiter selon la méthode dite « de l'intervalle ».

La méthode de l'intervalle consiste à déterminer une valeur inférieure V_i et une valeur supérieure V_s auxquelles la population du contrôle occasionnel est comparée.

Une épreuve de contrôle occasionnel sur un lot journalier comporte dix valeurs ou un multiple de dix valeurs.

Au moins 20 % des mesures seront faites au voisinage d'un joint longitudinal et 10 % des mesures au moins seront faites au niveau d'un joint transversal de raccordement avec les bandes d'enrobés exécutés précédemment.

Le lot est déclaré recevable si :

- La proportion de défectueux ' p ', c'est-à-dire de valeurs mesurées situées en dehors de l'intervalle $[V_i, V_s]$ est au plus de 1/20 (5%) (un vingtième).
- Aucune valeur de pourcentage de vide ne devra être supérieure à 10 %

Dans l'hypothèse où un contrôle occasionnel donnerait **des résultats non conformes**, de nouvelles mesures seraient effectuées en conservant les modalités de compactage.

Si ces nouvelles mesures confirmaient que le pourcentage de vides retenu en début de chantier n'était pas atteint Les dispositions suivantes seront prises :

p étant le pourcentage de valeurs défectueuses (en dehors de l'intervalle) :

- Si p est compris entre 5 et 15 %, il est appliqué une réfaction sur le prix des quantités mises en œuvre depuis le dernier contrôle occasionnel satisfaisant égale à $(p - 5 \%)$;
- Si p est supérieur à 15 %, le matériau concerné doit être démonté, évacué et remplacé aux frais de l'entrepreneur.

11. CONTROLE DE SURFACE (UNI LONGITUDINAL)

a) PRINCIPE DES MESURES

L'évaluation de la qualité d'uni repose sur un relevé du profil longitudinal de la chaussée au moyen de l'appareil de mesure LPC « Analyseur de profil en long » (APL) et d'une quantification de la qualité d'uni dans un système de notation par bandes d'onde (NBO) sur une échelle de 0 (très mauvais uni) à 10 (très bon uni).

En référence à la **norme marocaine PNM 13.1.260 complétée par la norme NF P98-218-3**, le calcul des notes par bandes requiert une décomposition numérique préalable du profil relevé, en signaux filtres suivant trois bandes de longueurs d'ondes définies comme suit :

- Petites ondes (PO) : de 0,707 m à 2,828 m
- Moyennes ondes (MO) : de 2,828 m à 11,312 m
- Grandes ondes (GO) : de 11,312 m à 45,248 m

La mesure d'uni et son interprétation se réfèrent à la méthode d'essai LPC n°46 (module 4) éditée par le LCPC.

Le contrôle de conformité de l'uni longitudinal de la couche de roulement est réalisé par le Maître d'œuvre ou son laboratoire en mesurant les notes NBO (notation par bande d'onde) sur des segments de 20 mètres pour les PO, 100 mètres pour les MO et 200 m pour les GO par lot de 1000 mètres (lot de contrôle) à l'APL 72 conformément à la norme marocaine PNM 13.1.260 complétée par la norme NFP 98-218.3 et à la méthode d'essai LPC n°46 « mesure de l'uni des chaussées et des pistes » - module 1 – vérification de la conformité de l'uni de la couche de roulement des chaussées. Les mesures sont exécutées dans les bandes de roulement de chaque voie de circulation.

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

Les seuils de spécification sont fixés dans le tableau ci-dessous.

b) Implantation des traces de mesure

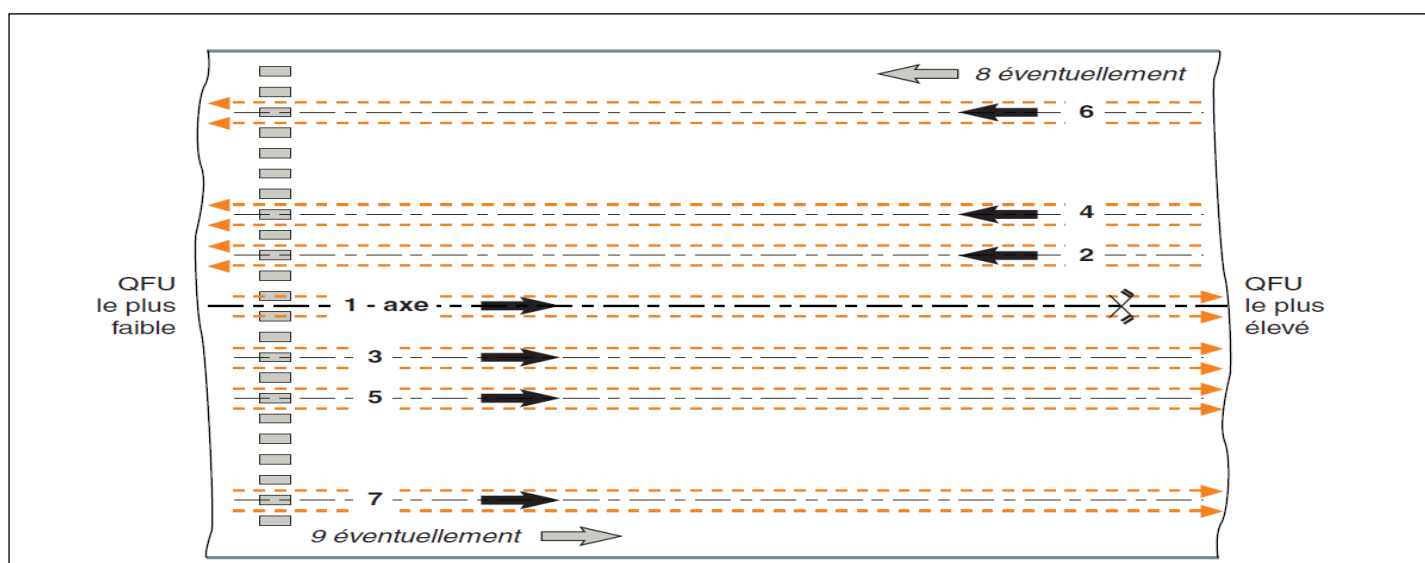
i. Mesure sur une piste

Tel que décrit par la méthode d'essai LPC n°46 version 2.0 (juillet 2009) et pour une piste donnée, l'essai consiste à effectuer le relevé de sept ou neuf paires de profils réparties sur la largeur de la chaussée. Chaque paire de profils fera l'objet d'un relevé en continu. On obtient ainsi des enregistrements sur lesquels on calculera, pour chaque profil relevé, l'indicateur d'uni NBO (Notes par bandes d'ondes), tel que défini dans le module général, selon une segmentation variable.

L'espacement entre les profils d'une même paire est de 1,50 m avec une tolérance de $\pm 0,25$ m.

Sur une piste, on relèvera les paires de profils suivantes : une sur l'axe, trois (ou quatre) à droite et symétriquement trois (ou quatre) à gauche.

La figure suivante schématise le positionnement de ces paires de profils sur la piste.



La répartition transversale des mesures se fait de manière symétrique sur la chaussée avec les dispositions récapitulées dans le tableau suivant :

Largeur de la piste (l)	Première mesure	Autres mesures de part et d'autre de l'axe			
$L \leq 30$ m	Axe	± 2.5 m	± 5 m	± 10 m	Sans objet
$30 < L \leq 45$ m	Axe	± 2.5 m	± 5 m	± 10 m	Sans objet
$45 < L$	Axe	± 2.5 m	± 5 m	± 10 m	Sans objet

Cette répartition transversale est illustrée sur la figure ci-après :

ii. Mesure sur une voie de circulation

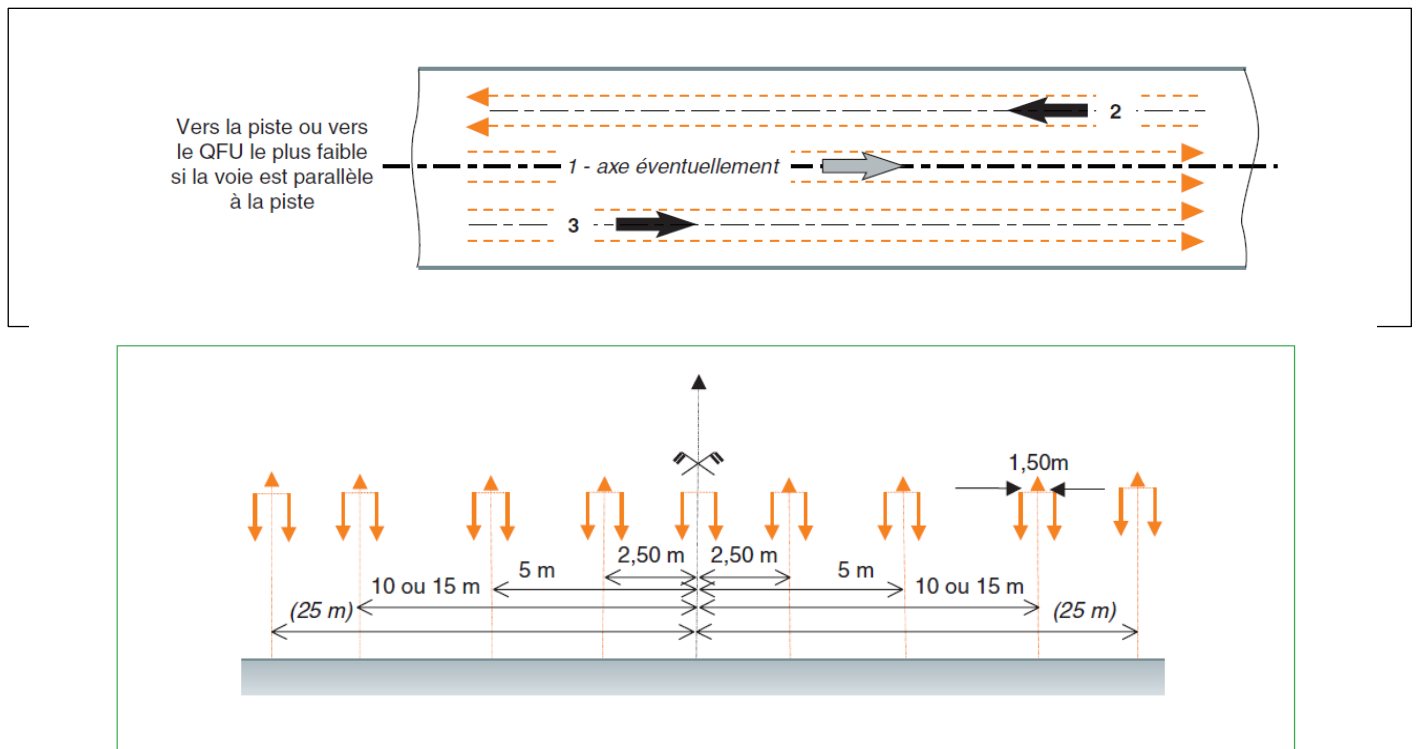
Pour une voie de circulation donnée, l'essai consiste à effectuer le relevé de deux ou trois paires de profils réparties sur la largeur de la chaussée. Chaque paire de profils fera l'objet d'un relevé

en continu. On obtient ainsi des enregistrements sur lesquels on calculera, pour chaque profil relevé, l'indicateur d'uni NBO (Notes par bandes d'ondes), tel que défini dans le module général, selon une segmentation variable.

L'espacement entre les profils d'une même paire est le même que sur une piste (1,50 m avec une tolérance de $\pm 0,25$ m).

Sur une voie de circulation, on relèvera les paires de profils suivantes : éventuellement une sur l'axe et une de chaque cote de l'axe répartie symétriquement.

La figure suivante schématise le principe de la mesure :



La répartition transversale des mesures se fait de manière symétrique sur la chaussée avec les dispositions récapitulées dans le tableau suivant :

Largeur de la voie (l)	Mesure sur Axe	Autres mesures
$l \leq 15$	Non	± 5
$l > 15$	OUI	± 5

Cette répartition transversale est illustrée sur la figure ci-après :

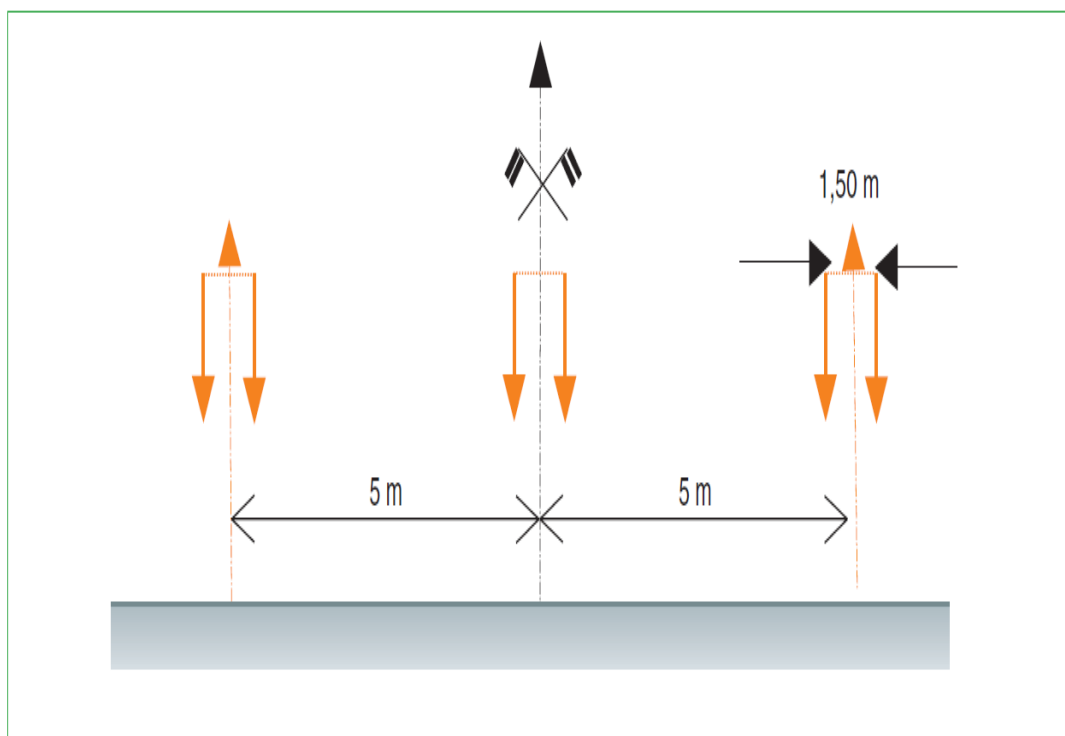
c) Spécifications

La note '' spécifications d'uni longitudinal sur les couches de roulement neuves de chaussées aéronautiques '' éditée par le STAC (juin 2002) et qui se base sur le chapitre 7.3.1 de l'ITAC précise les spécifications retenues pour les travaux neufs et de renforcement.

Les spécifications de ladite note sont applicables :

- Sur tout type de chaussée aéronautique : piste, voie de circulation, voie de desserte...
- Aux chaussées de plus de 1000 m (notamment en GO pour des raisons évidentes de nombre de notes à analyser mais aussi plus généralement pour des raisons de réalisation de l'essai). Pour les chaussées de moins de 1000 m (par exemple sur les voies de dégagement a grande vitesse ou sur des voies de circulation), on insistera sur le respect des exigences PO et MO.

Ces spécifications sont groupées dans le tableau suivant :



12. CONTROLE DE MACROTEXTURE

a) PRINCIPE DES MESURES ET EXIGENCES

La rugosité géométrique est appréciée par l'essai de hauteur au sable (NF P 98-216-1).

Cette hauteur au sable doit être, pour 90 % des points contrôlés,

- **Supérieure ou égale, à 0,4 mm sur les voies de circulation**
- **Supérieure ou égale à 0,6 mm sur les pistes.**

Le chantier sera décomposé en lots de contrôle de 300 à 500 m de longueur au plus, la largeur du lot correspondra à la largeur de la chaussée,

b) GESTION DES NON CONFORMITES

Les zones non conformes recevront un traitement de surface réalisé aux frais de l'entrepreneur et soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre (grenailage, décapage à l'eau) la technique utilisée pour le dégommage est à priori utilisable avec succès.

	Gammes de longueurs d'onde	Chaussées neuves L < 2000 m	Chaussées neuves L ≥ 2000 m	Chaussées après travaux d'entretien en plusieurs couches	Chaussées après travaux d'entretien en une couche
Exigences globales sur l'ensemble des notes de tous les profils	PO	100% ≥ 4 95% ≥ 6 80% ≥ 7		100% ≥ 4 95% ≥ 6 80% ≥ 7	100% ≥ 4 Et maintien de l'existant
	MO	100% ≥ 5 80% ≥ 8		100% ≥ 5 80% ≥ 8	Maintien de l'existant
	GO	100% ≥ 7 80% ≥ 10	100% ≥ 7 90% ≥ 10	Maintien de l'existant	Maintien de l'existant
Exigences profil par profil Pour les trois paires de profils centrales	PO	100% ≥ 6 90% ≥ 7		100% ≥ 6 90% ≥ 7	Maintien de l'existant
	MO	100% ≥ 6 90% ≥ 8		100% ≥ 6 90% ≥ 8	Maintien de l'existant
	GO	100% ≥ 8 80% ≥ 10	100% ≥ 8 90% ≥ 10	Maintien de l'existant	Maintien de l'existant

En cas de hauteur au sable non conforme après la réalisation du traitement de surface, une pénalité de CINQ (5) % sera alors appliquée sur les prix de la fourniture et de la mise en œuvre, sur le tonnage répandu dans la journée de chantier correspondante.

13. CARACTERISTIQUES DE FROTTEMENT

Le prestataire doit se servir de l'une des dispositifs de mesures suivantes :

- Mumètre
- Skiddomètre
- Véhicule de mesure du frottement de surface
- Appareil de mesure des frottements sur les pistes
- Véhicule de mesure du frottement TATRA
- Remorque GRIPTESTER

Les mesures d'adhérence seront réalisées conformément à la méthode d'essai des LPC n° 50 – version 2.0

Le mode opératoire choisi est le M5 – mesure de l'adhérence des chaussées aéronautiques. Il est précisé les éléments suivants :

- Les essais seront réalisés du plus petit au plus grand QFU.
- Les essais entre 3 et 5m de l'axe devront porter sur 65 et 95 km/h (on veillera à ne pas rouler ni sur la signalisation horizontale, ni sur les joints longitudinaux de chaussée) ;
- Les essais en bord de chaussée devront porter sur 65 km/h si la longueur de piste est inférieure à 1 500m.
- Les essais en bord de chaussée seront réalisés à 10 m de l'axe lorsque la largeur de piste est de 30 m.

Le mode de fonctionnement du dispositif utilisé ainsi que les critères d'évaluation du frottement doivent être conformes :

- Aux caractéristiques indiquées dans le tableau A-1 du SUP A-7 de l'Annexe 14 de l'OACI où ;
- L'instruction technique **n°2218/DGAC/DAC/DIA /SPL (Point 2.9.10)** relative aux caractéristiques physiques des aérodomes civils (Voir tableau ci-dessous).

J. BALISAGE DIURNE

1. MODALITES PARTICULIERES D'EXECUTION DES TRAVAUX.

L'exécution du balisage diurne s'effectuera 24heures après la réalisation des bétons bitumineux, en dehors de la zone de l'aire de stationnement devant recevoir un revêtement anti-kérosène.

Dispositif de mesure	Pneu d'essai		Vitesse durant l'essai (km/h)	Epaisseur d'eau durant l'essai (mm)	Objectif de conception pour surface de piste neuve	Niveau de planification de maintenance	Niveau minimal de frottement
	Type	Pression (KPa)					
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Mumètre	A	70	65	1.0	0.72	0.52	0.42
	A	70	95	1.0	0.66	0.38	0.26
Skiddomètre	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.74	0.47	0.34
Véhicule de mesure du frottement de surface	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.74	0.47	0.34
Appareil de mesure du frottement sur les pistes	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.74	0.54	0.41
Véhicule de mesure du frottement TATRA	B	210	65	1.0	0.76	0.57	0.48
	B	210	95	1.0	0.67	0.52	0.42
Remorque GRIPTASTER	C	140	65	1.0	0.74	0.53	0.43
	C	140	95	1.0	0.64	0.36	0.24

Sur les postes de stationnement avec un revêtement anti-kérosène, le balisage diurne sera réalisé deux fois :

- Immédiatement après la réalisation de la couche de roulement,
- 2 jours après la mise en œuvre du revêtement anti-kérosène.

Préalablement au démarrage du balisage diurne, l'entreprise réalisera une planche d'essai permettant au maître d'œuvre de s'assurer en particulier :

- Des caractéristiques et de l'état du matériel qui lui sera soumis conformément au présent CPS ;

- De l'identification des produits utilisés : Peinture, billes de verre ;
- De l'observation des dosages prévus en fonction de la vitesse de fonctionnement choisie dans le respect des délais d'exécution imposés ;
- De la régularité longitudinale et transversale des dosages en produits ;
- De la performance à la pose des bandes appliquées avec ces produits de marque ;
- Des caractéristiques géométriques des bandes qui devront respecter les tolérances définies ci-après.

Si les dosages moyens journaliers relevés en produits secs sont inférieurs de plus de DIX POUR CENT (+ 10 %) aux dosages prévus, l'Entrepreneur procédera à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire dans un délai ne dépassant pas une demi-journée après que les résultats des contrôles et les reprises à effectuer lui aient été notifiés.

Le maître d'œuvre effectuera des contrôles occasionnels des largeurs de bandes à raison de DIX (10) mesures par kilomètre de bande appliquée.

L'entrepreneur est responsable du moment choisi pour la mise en œuvre du marquage. Par conséquent, il devra vérifier que les conditions climatiques permettent une bonne mise en œuvre, en particulier par fort vent.

2. TEXTES ET NORMES DE REFERENCE

Textes de référence :

- Instruction technique 1332/DAC/DIA/SNCA/2023 Chapitre A : « Balisage par marques » relative aux équipements en aides visuelles à la navigation ;
- Arrêté du Ministre de l'Équipement et du Transport n° 2565.06 du 16 rabii II 1428 (4 mai 2007) fixant les Conditions d'Exploitation et d'Homologation des Aéroports
- La norme NM EN 1436 (2018) : performance des marques appliquées sur la route ;
- La norme NM EN 1423-2017 relative aux produits de saupoudrage ;
- NM 10.9.100 ; NM 10.9.101 ; NM 10.9.102: Signalisation routière horizontale ;
- Les normes de signalisation routières suivantes : NM 10.9.091 ; NM 10.9.093 ; NM 10.9.094 ;
- La norme ISO 7724-1, ISO 7724-2 et NF X 08-01 2.

3. NORME REGISSANT LES MARQUAGES AEROPORTUAIRES : TTP-1952-F (2015)

- Produit à appliquer : peinture en phase aqueuse
- Couleurs possibles : blanc, jaune, vert, bleu, rouge, noir
- Supports : béton, enrobé, asphalte, revêtements goudronnés, anciens marquages
- 3 types de produits :
 - Type I (conditions météo normales) ;
 - Type II (conditions météo difficiles) ;
 - Type III (durabilité accrue).

Les produits à mettre en œuvre seront des peintures à l'eau type **AIRFIELD MARK III HOT CLIMATE HC de marque AXIMUM** ou équivalent conformément aux normes citées ci-dessus. Ces produits seront obligatoirement **des peintures en phase aqueuse**.

Elles seront de couleur blanche et jaune.

- **Nature du liant** : acrylique (type I et II), acrylique réticulable (type III)
- **Composés prohibés** : plomb, chrome VI, toluène, dérivés chlorés, éthers/acétates d'éthylène glycol, substances carcinogènes
- Principales spécifications physico-chimiques :

Caractéristiques	Min	Max
Taux de COV (g/l)	-	150
Extrait sec (%), jaune/blanc	60	-
Extrait sec (%), autres couleurs	58	-
Pigments/charges (%)	60	62
Temps de séchage (min)	-	10

L'entreprise devra présenter au maître d'œuvre une fiche technique et d'homologation pour chaque peinture, faisant apparaître les dosages à mettre en œuvre.

Les résultats des essais apparaissant sur la fiche technique du produit devront être conformes aux normes en vigueur.

La durée de vie du produit de marquage devra être au moins de 24 mois.

Tous les emballages devront comporter la désignation du produit, le numéro d'homologation, le numéro de lot, la date de fabrication, le poids de l'emballage et le nom du fabricant, sans rature ni surcharge.

Les matériels et matériaux nécessaires à l'exécution du balisage diurne seront approvisionnés et stockés avant le début des travaux de béton bitumineux.

Type de peinture	Peinture à base d'eau
Temps de séchage exigé	≤ 10 min
Masse volumique	1,65 g/cm ³ ±0,05
Dosage peinture	770 g/m ² max
Dosage billes	550 g/m ²

4. EXECUTION DES TRAVAUX.

Les travaux consistent à la réalisation du marquage au sol du balisage diurne, sur la piste, la bretelle et l'aire de stationnement

Les travaux comprennent :

- L'identification du seuil 10 de couleur blanche ;

- L'identification du seuil 28 de couleur blanche ;
- Les deux seuils de piste de couleur blanche ;
- L'axe de la piste de couleur blanche ;
- Les marques de point cible de couleur blanche ;
- Le guidage sur la bretelle et l'aire de stationnement de couleur jaune ;
- La marque de point d'arrêt simple de couleur jaune.

Les travaux comprennent également l'implantation et le pré marquage, le nettoyage des chaussées par balayage avant application.

a) Prémarquage

Le pré marquage de l'axe sera effectué par filet continu.

Le pré marquage des marquages spéciaux sera effectué par un filet continu en matérialisant le contour.

Pour les travaux sur piste, le maître d'œuvre réceptionnera en temps et en heures le pré marquage de l'entrepreneur afin de permettre la réouverture de la piste.

L'entrepreneur devra donc organiser la réalisation du pré marquage en tenant compte du délai de vérification du maître d'œuvre et en fonction des dates impératives de réalisation des marquages pour la remise en service de la piste au trafic.

Aucune réalisation des marquages ne sera permise sans autorisation du maître d'œuvre.

b) Application des produits

Le matériel employé pour l'exécution des bandes devra être un engin automoteur muni d'un système mécanique de malaxage. Il devra comporter un indicateur de température du produit et devra pouvoir réaliser les largeurs de bandes en une seule passe. L'utilisation de machines équipées de pompes doseuses, de débitmètre ou d'asservissement du dosage à la vitesse d'avancement de la machine est vivement conseillée. **Le descriptif du matériel sera inclus dans le PAQ de l'entrepreneur.**

L'exécution des bandes devra être conforme aux normes en vigueur.

Au niveau des dimensions, du positionnement des bandes à mettre en œuvre, l'entreprise se référera à l'Instruction Technique sur les aérodromes civils et aux plans du marché.

c) Caractéristiques géométriques des marquages - Tolérances

Si la largeur moyenne donnée par les dix mesures prévues est inférieure à la largeur prescrite de plus de CINQ POUR CENT (+5 %) considéré comme la limite de tolérance, l'Entrepreneur procédera à ses frais à une nouvelle application de produit, dans un délai ne dépassant pas une demi-journée après notification des résultats de contrôle et des reprises à effectuer.

ARTICLE 47 : DOSSIER DE RECOLEMENT.

Au plus tard 1 (UN) mois après la demande de l'entreprise à la réception provisoire des travaux, l'Entrepreneur devra fournir les dossiers de récolement des ouvrages exécutés.

Il comprend :

- Plan de récolement des infrastructures aéronautiques (Piste, parking avions, bretelles...etc.) ;
- L'ensemble des fiches techniques ;
- Dossiers qualité avec rapports de conformité des infrastructures aéronautiques ;
- Rapport de synthèse ;
- Rapport de l'essai de l'uni ;
- Rapport du coefficient de frottement de la piste.

Tous les documents seront remis soit sous forme de plans, soit sous forme de cahiers classés dans des chemises et regroupés dans des boîtiers.

Tous les documents et chemises de classement seront munis d'une cartouche, renseignée par un titre et un numéro de pièce, et éventuellement d'un sommaire ou d'une liste de pièces. Les écritures manuscrites sont interdites sur les cartouches et les sommaires.

La présentation doit être la même pour tous les documents (couleur des chemises, présentation des cartouches, écritures, etc....). La couleur des chemises, reliures, etc. ... sera fixée par le Maître d'œuvre au moment de la production du dossier.

Un synoptique synthétisant les travaux réalisés devront être remis par l'entreprise conformément au modèle communiqué par maître d'œuvre.

En plus, l'entrepreneur doit réaliser un **archivage informatisé** des résultats et des rapports de contrôle permettant d'éditer rapidement et de manière fiable les contrôles définis par un ou plusieurs critères de recherche.

ARTICLE 48 : DEFINITION DES PRIX

Les prix sont définis conformément aux dispositions de l'article 53 du CCAGT comme suit :

I. TRAVAUX PREPARATOIRES

PRIX N°1 : INSTALLATION ET REPLIEMENT DE CHANTIER

Ce prix rémunère au forfait l'installation et le repliement de chantier telle qu'elle est définie dans le présent CPS, ainsi que toutes les dépenses relatives à l'amenée du matériel, au montage des installations du chantier, à leur entretien, à la réalisation des routes et voies provisoires, à l'entretien des routes empruntées. Ce prix tient compte de toutes sujétions définies au présent marché tel que plans et dessins d'exécution, local de chantier, laboratoire de chantier, etc....

Il comprend également :

Dossier technique

Levé pour établissement du dossier technique

Les travaux topographiques et de mise en œuvre de corps de chaussée seront réalisés par des équipements dotés d'un guidage automatique des engins type finisseur, raboteuse et compacteur **sans mode optique** et ce de manière à optimiser le rendement et la vitesse de

réalisation mais également de permettre un plan de circulation sur chantier avec le moins de contrainte possible pour l'exploitant.

L'entreprise doit fournir un dossier du topographe agréé pour approbation du maître d'œuvre. Les livrables des brigades internes de l'entreprise ne sont pas prises en compte notamment pour l'élaboration des attachements, les plans d'attachements et les calculs de cubature doivent d'être signé par un topographe agréé et approuvé par le l'ONDA.

Le réglage au fil, piquet, nivelette... n'est pas envisageable et ce afin de ne pas limiter le trafic mais aussi et surtout d'un point de vue sécurité nous ne souhaitons pas la présence de corps extérieurs pouvant endommager ou provoquer la gêne de l'activité de l'aéroport.

La réalisation d'un relevé 3D par scanner laser 3D dynamique **équipé d'un système de guidage automatique sans optique type Scanner LIDAR ou équivalent avec enregistrement d'intensité** pour les chaussées aéronautiques avant et après réalisation des travaux par un topographe agréé par l'ordre des ingénieurs topographes et validés par l'ONDA.

Dossier technique

Le dossier technique comprenant les notes de dimensionnement des chaussées, calcul PCN, plan de balisage diurne et parage, les plans de détail et d'exécution (profils en long et profils en travers) et plans d'exécution des ouvrages en béton armé établi par un BET

Les profils en long, en travers des bandes, RESAS et prolongements dégagés

Plan de drainage et note de calcul hydraulique

Contrôle interne et externe :

Ce prix comprend également les frais relatifs au contrôle interne et le contrôle externe exécuté par l'entreprise conformément aux prescriptions du CPS et au Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ) proposé par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre, notamment :

- L'installation et le repliement ainsi que les frais de fonctionnement du (ou des) laboratoire chargé de réaliser les essais de contrôle, avec les locaux, équipements, matériels et personnel correspondant ;
- L'installation et le repliement ainsi que les frais de fonctionnement du (ou des) cabinet topographique avec les locaux, équipements, matériels et personnel correspondant ;
- Les frais des formulations, essais et mesures confiés à des organismes extérieurs ;
- Les frais d'expertise des ouvrages non conformes ;
- La fourniture et la mise en œuvre du matériel nécessaire à la réalisation des essais et mesures ;
- La production des documents et rapports à la charge du contrôle interne et du contrôle externe y compris leur fourniture sur support informatique ;
- L'enlèvement des installations, la remise en état des lieux et l'évacuation des matériaux excédentaires ;
- Les frais d'évaluation de la mise en œuvre et de l'efficacité du PAQ.

Préparation et nettoyage de la plateforme

- Tous les travaux préparatoires aux opérations de terrassements pour les installations ;
- L'abattage, le dessouchage des arbres existants dans l'emprise des travaux quelque soient leurs natures et consistances pour les installations ;
- L'extraction de la terre végétale sur une épaisseur minimale de 30 cm sur les zones devant recevoir les remblais, le chargement, le transport, le déchargement et la mise en dépôt dans des zones indiquées par le maître d'œuvre ;

- Toutes les études d'exécution, ainsi que leur mise à jour, tirage de plans, plans de recollement,
- Toutes les opérations nécessaires à la construction des dépôts ;
- La construction et l'entretien des pistes de chantier nécessaires pour la circulation des engins de même que tous les frais d'aménagement des liaisons jusqu'au dépôt ;
- La protection du chantier contre les eaux de toute origine et de toute nature et notamment la conduite des travaux de manière à éviter toutes flaches et à assurer l'écoulement permanent des eaux de surface tant dans l'emprise des déblais qu'à la surface du dépôt ;
- Toutes les dépenses éventuelles d'épuisement.
- La fourniture et la pose des barrières de chantier de hauteur 2m pour la clôture portant le logo de l'ONDA, et ce pour un linéaire de 1300ml y compris éléments de fixation au sol ainsi que les éléments de stabilité ;
- Transport, de livraison à pied d'œuvre, d'installation, de remise en état et de déplacement autant de fois que nécessaire ;
- Maintenance des clôtures (nettoyage et changement des parties endommagées y compris retrait évacuation et remplacement à l'identique) durant la période des travaux.

Locaux et équipements du chantier

- Divers locaux, ateliers et magasins pour la gestion du chantier,
- Des locaux pour laboratoires,
- Deux panneaux de chantier de dimensions de dimensions 4 m x 3 m.
- L'aménagement (01) d'une salle de réunion en construction modulaires ; d'une superficie de 50 m2 équipé en matériel de bureau équipés des tables avec un nombre suffisant de chaises et un moniteur de 75"
- 5 bureaux modulaires 6*3m avec bureaux et chaises neufs.
- Un bloc sanitaire,
- Deux (2) PC Portables i7 marque au choix du maître d'œuvre avec deux licences AutoCAD.
- Imprimante laser A3 Type multifonctions (Imprimante A3 monochrome HP LaserJet ou équivalent).
- Traceur dédié au tirage des plans. Type (Traceur HP Design jet T1120 SD MFP A0 ou équivalent (36 pouces) avec scanner des plans
- Station de travail mobile HP ou équivalent avec une licence AutoCAD.
- Appareil photo type (Sony A7III + obj 85mm ou équivalent)
- Vidéo projecteur avec tableau d'affichage motorisé. type (Vidéoprojecteur Home cinéma WXGA HD ready Epson EH-TW570 ou équivalent)
- Tableaux d'affichage (plans - planning)
- Fourniture de bureautiques (classeur, papiers, bloc note)
- Des meubles pour rangement de documents neufs
- Climatiseurs
- L'alimentation en eau et en électricité
- Signalisation et protection de chantier
- Deux panneaux de chantier de dimensions de dimensions 4 m x 3 m.
- Signalisation diurne du chantier

Les clôtures provisoires de sûreté portée le logo d ONDA pour délimiter le chantier selon les normes OACI quel que soit le linéaire.

Le repliement des installations de chantier, la démobilisation du matériel et la remise des lieux à leur état initial.

La mise à la disposition du Maître d'œuvre un véhicule SUV 4x4 pour les déplacements et accès aux différentes zones du chantier.

Ouvrage payé au forfait y comprises toutes sujétions. **60%** de ce prix sera réglée lorsque l'installation de chantier est achevée. Le solde sera réglé après achèvement des travaux, remise en état des lieux et repliement du chantier,

au PrixN° 1

PRIX N°2 : PROTECTION ET DEVIATION DES RESEAUX EXISTANTS

Ce prix rémunère au forfait, les travaux de protection ou de déviation des réseaux enterrés existants éventuellement sur l'aire des travaux **notamment les câbles de balisage lumineux**, les câbles électriques et de télécommunication, et les réseaux AEP ou d'assainissement.

L'attention de l'entreprise est attirée que toutes les dispositions nécessaires doivent être prises pour qu'aucun incident entraînant la coupure n'intervienne durant toute la période des travaux.

Tout dommage ou anomalies provenant d'éventuelles coupures ou détérioration de ces réseaux sera à la charge de l'entrepreneur.

Ouvrage payé au forfait y compris toutes sujétions d'exécution et de fourniture au

PRIXN° 2

PRIX N°3 : RABOTAGE DE LA CHAUSSEE EN STRUCTURE SOUPLE

Ce prix rémunère au mètre carré réellement exécuté le rabotage de la chaussée existante sur une épaisseur moyenne de 6cm conformément aux spécifications du CPS.

Le rabotage s'effectuera par action d'un tambour rotatif équipé de dents, de pics ou de couteaux.

Ce prix comprend notamment :

- Les opérations de repérage et délimitation des zones à fraiser, le fraisage, le nettoyage du support,
- Rabotage de la chaussée d'épaisseur entre 5 et 7 cm
- Le chargement, le transport, l'évacuation et stockage des fraisât conformément à la procédure de Leur gestion annexée au PAQ ;
- Les sujétions de phasage, d'interruption et de reprise du fraisage liées à la circulation ;
- Le balayage de la chaussée lors de l'opération de fraisage ;
- Le réglage, la stabilisation et le compactage de la structure en place (GNT/CDF) en cas du rabotage de l'épaisseur total des enrobés.

Ouvrage payé au mètre carré comprises toutes sujétions d'exécution et d'évacuation

au PrixN° 3

PRIX N°4 : DEMOLITION DU CORPS DE CHAUSSEE EN STRUCTURE SOUPLE Y/C ÉVACUATION

Ce prix rémunère au mètre carré, les travaux de démolition des revêtements de chaussées souple existants sur les aires concernées pour une épaisseur moyenne de 30 cm.

Ouvrage payé au mètre carré, y compris toutes sujétions d'exécution et d'évacuation, au

Travaux de mise à niveau du parking avions au niveau de l'Aéroport Casablanca 180/188
Mohammed V

PRIXN°4

PRIX N°5 : DEMOLITION DU CORPS DE CHAUSSEE EN STRUCTURE RIGIDE Y/C ÉVACUATION

Ce prix rémunère au mètre carré, les travaux de démolition des revêtements de chaussées rigides existants sur les aires concernées pour une épaisseur moyenne de 30 cm.

Ce prix comprend également la démolition ou mise à la cote des regards existants sur la partie de chaussée à raboter.

Ouvrage payé au mètre carré, y compris toutes sujétions d'exécution et d'évacuation, au

PRIXN°5

PRIX N°6 : REGLAGE ET COMPACTAGE DU FOND DE FORME

Ce prix rémunère au mètre carré, le réglage, le surfacage et le compactage des zones déblais et quel que soit la nature de sol.

Il comprend notamment :

- L'enlèvement de l'excédent et évacuation en tenant compte des sujétions relatives à la destination des terres ;
- Le réglage et le nivellement aux côtes et pentes prescrites ;
- Le compactage et le glaçage des formes en déblais ou en remblais avant mise en place de la structure de chaussée ;

Ouvrage payé au mètre carré, y compris toutes sujétions d'exécution, au

PRIXN°6

PRIX N°7 : GRAVE NON TRAITE TYPE GNF1 0/63

Ce prix rémunère au mètre cube, l'exécution d'une couche de fondation en grave non traité type F1 de calibre 0/40 (GNF1) telle que définie à l'article D.2.1-b du fascicule N° 2 du C.P.C. Ce prix comprend notamment toutes les dépenses relatives à la fourniture, au réglage, à l'arrosage au compactage des matériaux.

Ouvrage payé au mètre cube, y compris toutes sujétions d'exécution, au

PRIXN°7

PRIX N°8 : GRAVE NON TRAITE TYPE GNA 0/31,5

Ce prix rémunère au mètre cube, l'exécution d'une couche de base en grave non traité type A 0/31,5 (GNA) telle que définie à l'article D.2.2-b du fascicule N° 2 du C.P.C.

Ce prix comprend notamment toutes les dépenses relatives à la fourniture, au réglage, à l'arrosage au compactage des matériaux.

Ouvrage payé au mètre cube, y compris toutes sujétions d'exécution, au

PRIXN°8

PRIX N°9 : TERRASSEMENTS EN DEBLAIS EN TERRAIN DE TOUTES NATURES Y/C ROCHER

Ce prix rémunère au mètre cube profil, les déblais pour forme en terrain de toute nature y/c le rocher, y compris mise en dépôt pour mise en remblais et évacuation de l'excédent à la décharge publique.

Il comprend notamment :

- Tous les travaux préparatoires aux opérations de terrassements
- L'extraction des déblais, leur chargement, leur déchargement et leur réglage sur le dépôt fixé par le maître d'œuvre ainsi que leur mise éventuelle en dépôt provisoire ;
- Toutes les sujétions relatives à la pente du terrain ;
- Le transport jusqu'au dépôt provisoire ;
- Le transport jusqu'au lieu de réutilisation ;
- Toutes les opérations nécessaires pour l'exploitation et l'aménagement du dépôt, notamment accès intérieur, réglage et nivellement aux côtes prescrites ;
- Le réglage des talus de déblai aux pentes et côtes prescrites ;
- Toutes les sujétions relatives à la présence de rognons et de bancs durs ;
- La protection du chantier contre les eaux de toute origine et de toute nature et notamment la conduite des travaux de manière à éviter toutes flaches et à assurer l'écoulement permanent des eaux de surface tant sur les zones en déblais que dans l'emprise du dépôt et des remblais ;

Un levé topographique sera effectué par le géomètre de l'entreprise et validé par le Géomètre du Maître d'œuvre avant le démarrage des travaux et à la fin des travaux. Ce levé sera la base calcul de tous les travaux de déblais

Le volume à prendre en considération sera le volume généré par différence entre deux MNT (MNT avant et MNT après travaux de déblais) dans la limite des volumes théoriques.

Ouvrage payé au mètre cube compris toutes sujétions d'exécution et d'évacuation au
PRIXN°9

PRIX N°10 : REMBLAIS COMPACTES DES TERRES PROVENANT DES DEBLAIS POUR FORME OU DE ZONES D'EMPRUNT

Ce prix rémunère au mètre cube profil, la fourniture, le transport, la mise en place, le réglage et le compactage des remblais en matériaux d'apport ou terre provenant des déblais réutilisables.

Il comprend notamment :

La mise en remblais suivant les prescriptions du présent cahier et aux côtes prescrites sur les dessins d'exécution ;

- Le décapage de la terre sur une épaisseur qui sera fixé par le laboratoire ;
- Le compactage par couches de 20 à 30cm par voie humide ;
- Le réglage des talus de remblai aux pentes et côtes prescrites ;
- Toutes les sujétions relatives à la pente du terrain ;
- La protection du chantier contre les eaux de toute origine et de toute nature et notamment la conduite des travaux de manière à éviter toutes flaches et à assurer l'écoulement permanent des eaux de surface tant sur les zones en remblais que dans l'emprise de la zone d'emprunt.

Un levé topographique sera effectué par le géomètre de l'entreprise et validé par le Géomètre du Maître d'œuvre avant le démarrage des travaux et à la fin des travaux. Ce levé sera la base calcul de tous les travaux de remblais

Le volume à prendre en considération sera le volume généré par différence entre deux MNT (MNT avant et MNT après travaux de remblais) dans la limite des volumes théoriques.

Ouvrage payé au mètre cube profil y compris toutes sujétions d'exécution au
PRIXN°10

PRIX N°11 : MISE EN ŒUVRE DE LA COUCHE D'IMPREGNATION Y/C EMULSION

Ce prix rémunère au mètre carré, la fourniture et la mise en œuvre d'une couche d'imprégnation à l'émulsion ECS55% à raison de 1,5 kg/m² sur couches de base conformément aux spécifications du CPS et les prescriptions du prix n° D, 3,1 du fascicule n°2 du CPC.

Il comprend également le sablage de l'imprégnation avec un grain de riz moyennant un dosage agréé par le MOE. Ainsi que toutes les sujétions résultant des documents contractuels

Ouvrage payé au mètre carré, compris toutes sujétions d'exécution et de fourniture au
PRIXN°11

PRIX N°12 : COUCHE D'ACCROCHAGE A L'EMULSION 65% BBSG (0/10)

Ce prix rémunère au mètre carré, la fourniture et la mise en œuvre d'une couche d'accrochage sous la couche de reprofilage en BBSG (0/10). Le dosage de l'émulsion sera de 350g/m² de bitume résiduel ECR 65% conformément aux spécifications du CPS.

Ce prix comprend la mise en œuvre d'une couche de lait de chaux type Asphacal ou équivalent.

Ouvrage payé au mètre carré, y compris toutes sujétions d'exécution et de fourniture au
PRIX.....N°12

PRIX N°13 : COUCHE D'ACCROCHAGE A BASE DE BITUME MODIFIE

Ce prix rémunère au mètre carré, la fourniture et la mise en œuvre d'une couche d'accrochage à base de bitume modifié aux polymères ECR 65% conformément aux spécifications du CPS.

Ouvrage payé au mètre carré, y compris toutes sujétions d'exécution et de fourniture au
PRIX.....N°13

PRIX N°14 : BETON BITUMINEUX SEMI GRENU BBSG 0/10

Ce prix rémunère au mètre cube mis en place, les travaux de reprofilage et les travaux des accotements en BBSG 0/10 coulée à chaud, épaisseurs conformes aux profils en travers types.

Les caractéristiques géotechniques ainsi que le mode de confection de ce matériau, de sa mise en œuvre et de son compactage conformément aux spécifications du CPS et aux normes en vigueur avec liant à la charge de l'entreprise et les directives pour les matériaux enrobés à chaud, édités par le Ministère de l'Équipement.

Ce prix comprend notamment toutes les dépenses relatives, à la fourniture et au transport des matériaux nécessaires à la fabrication du béton bitumineux, à son transport à pied d'œuvre, à sa mise en place et son compactage et cylindrage conformément aux prescriptions du présent CPS.

Ce prix comprend également :

La fourniture du bitume et des granulats y compris le filler

La fabrication en centrale

Le transport à pied d'œuvre

La mise en œuvre

Le cylindrage, le compactage ainsi que toutes les sujétions de réglage des surfaces.

Ouvrage payé au mètre cube, y compris toutes sujétions d'exécution et de fourniture au **PRIX**
.....**N°14**

PRIX N°15 : COUCHE DE LIAISON EN ENROBE A MODULE ELEVE (EME/0/14)

Ce prix rémunère au mètre cube mis en place, les travaux de la couche de base en EME2 0/14 coulée à chaud, épaisseurs conformes aux profils en travers types et plans bons pour exécution.

Les caractéristiques géotechniques ainsi que le mode de confection de ce matériau, de sa mise en œuvre et de son compactage conformément aux spécifications du CPS et aux normes en vigueur avec liant à la charge de l'entreprise et les directives pour les matériaux enrobés à chaud, édités par le Ministère de l'Équipement.

Ce prix comprend notamment toutes les dépenses relatives, à la fourniture et au transport des matériaux nécessaires à la fabrication de l'enrobé bitumineux, à son transport à pied d'œuvre, à sa mise en place et son compactage et cylindrage conformément aux prescriptions du présent CPS.

Ce prix comprend également :

La fourniture du bitume et des granulats y compris le filler

La fabrication en centrale

Le transport à pied d'œuvre

La mise en œuvre

Le cylindrage, le compactage ainsi que toutes les sujétions de réglage des surfaces.

Ouvrage payé au mètre cube, y compris toutes sujétions d'exécution et de fourniture au **PRIX**
.....**N°15**

PRIX N°16 : ENROBE BITUMINEUX A MODULE ELEVE BBME 0/10

Ce prix rémunère au mètre cube mis en place, la fourniture et la mise en œuvre de couche de roulement en béton bitumineux à module élevé BBME 0/10 classe 3 avec un bitume modifié aux élastomères conformément aux spécifications du CPS.

Ce prix comprend notamment :

- La fourniture du bitume et des granulats y compris le filler
- La fabrication des enrobés
- Le transport à pied d'œuvre
- La mise en œuvre
- Le cylindrage, le compactage ainsi que toutes les sujétions
- Sifflet pour exploitation provisoire au moment des travaux
- Tous les essais de mise en œuvre notamment les essais d'orniérage, flash, règle de 3m, compacité, module de richesse, module élastique, y compris les essais préconisés par les études de formulations et les normes en vigueur,

Ce prix comprend également La peinture de signalisation provisoire au sol de la zone objet des travaux.

Ouvrage payé au mètre cube, y compris toutes sujétions d'exécution et de fourniture au

PRIXN°16

PRIX N°17 : MARQUAGE A LA PEINTURE AERONAUTIQUE POUR BALISAGE DIURNE

Ce prix rémunère au mètre carré, les travaux de marquage à la peinture pour chaussées aéronautiques d'une marque de **AIRFIELD MARK III de marque AXIMUM** ou équivalent en deux couches selon un dosage max de 770 grammes par mètre carré et par couche y compris adjonction des billes de verre à raison de 550 grammes par mètre carré.

SPECIFICATION TECHNIQUES :

- CLASSIFICATION : **TT-P-1952F type III ;**
- DENSITE XP-P-98 633 : **1.65Kg/l $\pm 0,05$;**
- TENEUR EN CENDRES TT-P-1952F: **40%-50% ;**
- EXTRAIT SEC : **75%-80%.**

TEMPS DE SECHAGE AUX CONDITIONS DE CERTIFICATION : 10 min

NETTOYAGE DES OUTILS : Diluant Eco.

PREPARATION DU SUPPORT

- Propre, sec et exempt de matière non adhérente
- Sur revêtement hydrocarboné : Sur un revêtement neuf.
- Sur revêtement béton : Faire un grenailage puis appliquer une couche de prime, au rouleau, ou à la machine.

CONDITIONS D'APPLICATION

Pour garantir une bonne adhésion, la surface à traiter doit être Intacte au point de vue mécanique.

- Exempte d'huile
- À une température > 5°C
- À une hygrométrie <80%

HYGIENE ET SECURITE

Les emballages souillés ainsi que les produits de nettoyage sont des Déchets Industriels Spéciaux à traiter selon la réglementation en vigueur. Consulter notre fiche de données de sécurité.

Le balisage doit être conforme à

- Instruction technique 1332/DAC/DIA/SNCA/2023 Chapitre A : « Balisage par marques » relative aux équipements en aides visuelles à la navigation ;
- Arrêté du Ministre de l'Equipement et du Transport n° 2565.06 du 16 rabii II 1428 (4 mai 2007) fixant les Conditions d'Exploitation et d'Homologation des Aérodrômes

Ouvrage payé au mètre carré y compris toutes sujétions d'exécution et de fourniture, conformément à l'article 31 chapitre 2 point H du présent CPS, au

PRIXN°17

PRIX N°18 : GRILLES EN FIBRE DE VERRE

Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la mise en place de grilles en fibre de verres enduites d'une résine spécifique à mailles ouvertes, associées à un léger non tissu de polyester afin d'éviter les remontées de fissures.

La grille sera appliquée au droit des joints et fissures élevées sur une largeur de 20cm environ avec un recouvrement longitudinal et transversal de 20cm.

Ouvrage payé au mètre linéaire, y compris toutes sujétions d'exécution et de fourniture
au Prix.....N°18

PRIX N°19 : BETON B25 DOSE A 350 KG/M3 Y/C ARMATURES

Ce prix rémunère au mètre cube, la fourniture et la mise en œuvre du béton de classe B25 dosé à 350 kg/m3 du ciment.

En plus des prescriptions des prix n° C- 2-5 et C-2-6 du fascicule n°2 du CPC et du présent CPS, ce prix rémunère de même ce qui suit :

- La fourniture, le transport à pied d'œuvre, la mise en place et les pervibrations de béton ;
- L'exécution des ouvrages à pleine fouille ;
- Toutes les sujétions d'exécution et notamment celles relatives aux coffrages et à la présence des étais et blindage dans la fouille ;
- Les ouvrages de protection contre les eaux de toute nature et les sujétions relatives à la présence des eaux
- Les épaissements éventuels.
- Fournitures des matériaux ;
- Joints en polystyrène (épaisseur = 2cm);
- Coffrages soignés ;
- Vibration du béton ;
- Mise en œuvre du béton
- Fourniture et mise en place d'un treillis soudé T6

Ce prix comprend également le coffrage et l'échafaudage nécessaires à la réalisation des ouvrages ainsi que toutes les sujétions résultantes des documents contractuels.

La formulation du béton sera déterminée de façon à obtenir les résistances minimales exigées par les normes en vigueur.

Compris, outre les matériaux, la confection, la mise en œuvre, étalements, coffrages et décoffrages...

La formulation du béton sera déterminée de façon à obtenir les résistances minimales exigées par les normes en vigueur notamment une résistance à la compression à 28 jours de **25 MPA**.

Prix comprenant toutes sujétions de mise en place de béton, vibration du béton, protection contre la dessiccation

Ouvrage payé au mètre cube y compris toutes sujétions et d'exécution et de fourniture au
PRIXN°19

PRIX N°20 : COUCHE DE PROTECTION EN ANTI-KEROSENE

Ce prix rémunère au mètre carré, la fourniture et la mise en œuvre d'un nombre de couche selon la fiche technique du produit d'enduit anti-Kérosène type AQUA GRIP ou **équivalent** validé par le maître d'œuvre sur la surface de l'aire de stationnement.

Ouvrage payé au mètre carré y compris toutes sujétions d'exécution et de fourniture, au **PRIX..... N°20**

PRIX N°21 : FOURNITURE ET POSE DES TAMPONS A GRILLE D400

Ce prix rémunère à l'unité, la fourniture et mise en place des tampons à grilles en fonte ductile D400 conformément à la norme marocaine 10-9-001, équipés d'un dispositif de verrouillage et leur scellement selon les règles de l'art.

Ouvrage payé à l'unité y compris toutes sujétions d'exécution et de fourniture, au **PRIX..... N°21**

PRIX N°22 : FOURNITURE ET POSE DES TAMPONS LOURD D400

Ce prix rémunère à l'unité, la fourniture et mise en place des tampons lourds en fonte ductile D400 conformément à la norme marocaine 10-9-001, équipés d'un dispositif de verrouillage et leur scellement selon les règles de l'art

Ouvrage payé à l'unité y compris toutes sujétions d'exécution et de fourniture, au **PRIX..... N°22**


PRIX N°23 : FOURNITURE ET POSE DES TAMPONS LOURD F900

Ce prix rémunère à l'unité, la fourniture et mise en place des tampons lourds en fonte ductile F900 conformément à la norme marocaine 10-9-001, équipés d'un dispositif de verrouillage et leur scellement selon les règles de l'art

Ouvrage payé à l'unité y compris toutes sujétions d'exécution et de fourniture, au **PRIX..... N°23**

Appel d'offres ouvert N° 075-24-AOO

Travaux de mise à niveau du parking avions au niveau de l'Aéroport Casablanca Mohammed V

Direction concernée	Direction des Achats et de la Logistique
<p>DARARI KHALID Chef de Division Etudes Techniques Direction des Infrastructures</p> <p>LOUIZA MAROUANE Chef du Département Conception et Etudes Direction des Infrastructures</p> <p>HALSSOUSS Fatima Zahra Directrice des Infrastructures</p>	<p>Le Directeur des Achats et de la Logistique</p> <p>Abdellah BOUKHLOUF</p>
Direction Générale de l'ONDA	
<p></p> <p>16 AVR. 2024</p> <p>La Directrice Générale Habiba LAKLALECH</p>	
Concurrent	
<p>CPS lu et accepté sans réserve</p>	