

**CAMPUS UNIVERSITAIRE
6, RUE DE RAMBOUILLET - 59400 CAMBRAI**



Construction d'un bâtiment modulaire à usage sportif

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
LOT 1 - GROS ŒUVRE ETENDU**

Projex
INGÉNIERIE

SOMMAIRE

1. GENERALITES.....	4
1.1. DEFINITION DU PROJET	4
1.1.1. Présentation de l'Opération	4
1.1.2. Classement	4
1.1.3. Phasage	4
1.2. PRESTATIONS INCLUSES AU MARCHÉ	4
1.3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	5
1.3.1. Règles d'exécution	5
1.3.2. Réglementation parasismique	6
1.3.3. Hypothèses de calculs	7
1.3.4. Études de sol	8
1.3.5. Béton	9
1.3.6. Armature pour béton armé	10
1.3.7. Coffrages	10
1.3.8. Parements des bétons coulés en place	11
1.3.9. Parements supérieurs des dalles	13
1.3.10. Mortiers - Enduits - Chapes	14
1.3.11. Fabrication et mise en œuvre du béton	15
1.3.12. Précaution vis-à-vis du retrait	16
1.3.13. Arases	17
1.3.14. Etats des supports	17
1.3.15. Plans d'exécution des ouvrages	17
1.3.16. Essais et contrôle sur les matériaux	17
1.3.17. Protection des ouvrages	19
1.3.18. Préparation	19
1.3.19. A la charge du présent lot	20
1.3.20. Provenance des matériaux	21
1.3.21. Connaissance des lieux	21
1.3.22. Rapport avec les concessionnaires	22
1.3.23. Textes concernant les déchets de chantier en emballages	22
1.3.24. Déchets de chantier	22
1.3.25. Remise en état des lieux	24
1.3.26. Contrôles internes et externes	24
2. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE GROS ŒUVRE	26
2.1. TRAVAUX PREPARATOIRES	26
2.1.1. Généralités	26
2.1.2. Protection des abords	26
2.1.3. Implantation et piquetage	26
2.1.4. Signalisation	27
2.1.5. Panneau de chantier	27
2.1.6. Bâtiments provisoires de chantier	27
2.1.7. Installations et branchements	28
2.1.8. Clôture de chantier	28
2.1.9. Repliement des installations de chantier	28
2.1.10. Compte prorata	28
2.1.11. Constat d'huissier	28
2.2. TERRASSEMENTS	29
2.2.1. Généralités	29
2.2.2. Implantation	29
2.2.3. Décapage et dessouchage	29
2.2.4. Terrassement généraux	29
2.2.5. Fouilles en trous, rigoles et tranchées	30
2.2.6. Epuisement des eaux	30
2.2.7. Remblais	30
2.2.8. Stockage des terres pour éventuelle réutilisation en remblais	30
2.2.9. Evacuation des terres	30

2.2.10.	<i>Drain</i>	30
2.2.11.	<i>Ceinture de terre</i>	31
2.3.	OUVRAGES DE FONDATIONS	31
2.3.1.	<i>Hypothèses de fondations</i>	31
2.3.2.	<i>Fondations par micropieux</i>	31
2.3.3.	<i>Recépage et frettage des têtes de micropieux</i>	35
2.3.4.	<i>Béton de propreté</i>	35
2.3.5.	<i>Longrines</i>	35
2.3.6.	<i>Dalle basse portée</i>	35
2.4.	SUPERSTRUCTURE	36
3.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VRD	37
3.1.	PRESTATIONS GENERALES	37
3.2.	ASSAINISSEMENT	37
3.2.1.	<i>Tranchées et canalisations</i>	37
3.2.2.	<i>Boîtes de branchements</i>	39
3.2.3.	<i>Mise à niveau</i>	40
3.2.4.	<i>Essais, contrôles et tolérances des canalisations enterrées</i>	40
3.2.5.	<i>Limiteur de débit</i>	40
3.2.6.	<i>Caissons de rétention</i>	40
3.2.7.	<i>Mise à niveau</i>	42
3.2.8.	<i>Essais, contrôles et tolérances des canalisations enterrées</i>	42
3.2.9.	<i>Essais d'étanchéité</i>	43
3.3.	VOIRIE	44
3.3.1.	<i>Généralités</i>	44
3.3.2.	<i>Travaux de voirie dus par le présent lot</i>	44
3.3.3.	<i>Couche de forme</i>	45
3.3.4.	<i>Couche d'assises</i>	46
3.3.5.	<i>Structure du piétonnier en béton désactivé</i>	47
3.3.6.	<i>Bordures et caniveaux</i>	48
3.4.	CANALISATIONS - FOURREAUX - RESEAUX	48
3.4.1.	<i>Fourreaux</i>	48
3.4.2.	<i>Canalisations</i>	48
3.4.3.	<i>Regard avec tampon</i>	49
3.4.4.	<i>Inspection télévisée</i>	49
3.4.5.	<i>Chambre de tirage</i>	49
4.	DESCRIPTION DES TRAVAUX LOTS TECHNIQUES	50
4.1.	Installations électriques	50
4.1.1.	<i>Installations existantes</i>	50
4.1.2.	<i>Prise de terre</i>	50
4.1.3.	<i>Tableau Général Basse Tension existant au bâtiment Claude Lancelle</i>	50
4.1.4.	<i>Distribution principale</i>	50
4.2.	Adduction eau potable	50

1. GENERALITES

1.1. DEFINITION DU PROJET

1.1.1. Présentation de l'Opération

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières a pour objet de définir, l'ensemble des travaux de Gros Œuvre Étendu à réaliser dans le cadre de la construction d'un bâtiment modulaire à usage sportif sur le Campus Universitaire de Cambrai, site exploité par l'Université Polytechnique Hauts-de-France.

Les travaux de gros œuvre étendu consistent notamment en la réalisation des fondations et des réseaux divers nécessaires au bâtiment à édifier.

L'entreprise est tenue de connaître parfaitement l'étendue et la nature de ses obligations. Elle est tenue avoir pris toutes les précautions et mené toutes les investigations utiles pour les apprécier. Elle exécute tous les travaux relevant de sa spécialité, même si ceux-ci ont été omis ou insuffisamment décrits dans les documents contractuels.

Les plans fournis au dossier de consultation sont donnés à titre indicatif, l'entreprise devra réaliser, à l'aide d'un bureau d'études, toutes les études techniques, plans et calculs d'exécution. Toutes les sections sur plans sont données à titre indicatif, aucune plus-value ne sera acceptée pour modification des équarrissages et profondeurs.

En cas de contradiction avec les plans, ces derniers sont à prendre en considération avec adaptation de la structure le cas échéant. En cas de contradiction entre pièces, les calculs thermiques ou acoustiques prévaudront.

Aucune plus-value ne sera acceptée si la demande n'émane pas explicitement du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre.

1.1.2. Classement

Conformément aux articles repris ci-après, le classement d'établissement est établi en fonction de la nature de l'exploitation et de l'effectif du public admis auquel s'ajoute l'effectif du personnel ne possédant pas de dégagements indépendants :

- Articles R123.1 à R123.55, R152.4 et R152.5 du code de la construction et de l'habitation
- Code du Travail
- Notice de sécurité
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié
- Instructions techniques N°246, N°247, N°248, N°249, et n° 263
- Dispositions des cahiers de la prévention
- Arrêté du 21 mars 2007 fixant les dispositions prises pour l'application des arts. R. 119-19-8 et R. 111-19-11 du Code de la construction et de l'habitation, relatives à l'accessibilité pour les personnes handicapées des Établissements Recevant du Public (ERP)
- Arrêté du 5 août 1992 pris pour l'application des articles R. 235-4-8 et R. 235-4-15 du Code du Travail et art. R. 235-3-18 du Code du Travail fixant les mesures destinées à rendre accessibles aux personnes handicapées à mobilité réduite les installations à destination des travailleurs

Réglementation applicable

- ERP de 5^{ème} catégorie type PX
- Code du travail (Décret n° 92-332 du 31 mars 1992)

1.1.3. Phasage

Les travaux seront réalisés en une seule phase. A noter que le Campus Universitaire restera en exploitation durant les travaux.

1.2. PRESTATIONS INCLUSES AU MARCHÉ

Le présent lot doit la fourniture et la pose des éléments explicitement indiqués au descriptif et aux plans et la prestation de l'entreprise comprend implicitement :

- Les démarches auprès des différents organismes officiels de déclaration d'ouverture de chantier
- Les demandes d'autorisation diverses et nécessaires à l'exécution des travaux (installation de grues, utilisation du domaine public, ...)
- Les ouvrages provisoires nécessaires à la sécurité des personnes
- Les études d'exécution avec fourniture des notes de calcul
- La fourniture des plans d'exécution et de tous les détails de liaison avec les ouvrages des autres lots
- La fourniture des matériaux nécessaires à leur exécution
- La fabrication en atelier, le transport à pied d'œuvre, le stockage
- Les traitements et protections des matériaux imposés par les DTU ou avis techniques
- Le remplacement éventuel des ouvrages défectueux ou détériorés, constatés soit en cours d'exécution, soit à la réception avec toutes les conséquences qui en découlent
- Les nettoyages nécessaires en cours et en fin de travaux avec enlèvement des gravats, emballages, ...
- Les raccords de protection et de peinture nécessaires
- L'établissement des DOE et la fourniture au Coordonnateur SPS des éléments nécessaires à l'établissement des DIUO

1.3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

1.3.1. Règles d'exécution

D'une façon générale, les normes, DTU, recommandations professionnelles et Cahier du CSTB parus à la date de la signature du marché fixent les conditions de qualité et de mise en œuvre des matériaux, ainsi que les règles de conception des ouvrages, ainsi que tous les documents contenus dans le REEF.

Toutes les normes françaises et européennes et en particulier (liste non exhaustive) :

- NF P11-301 : Exécution des terrassements
- NF P14-305 : Agglomérés - Entrevous en béton de granulats courants et légers pour planchers à poutrelles préfabriquées
- Normes de la série P 15 : Liants ; avec en particulier :
 - FD P 15-010 : Liants hydrauliques - Guide d'utilisation des ciments
 - NF EN 197-1 : Ciment - Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants
- Normes de la série P 18 : Béton, granulats ; avec en particulier :
 - FD P 18-011 : Béton - Définition et classification des environnements chimiquement agressifs - Recommandations pour la formulation des bétons
 - NF EN 206-1 : Béton - Partie 1 : spécification, performances, production et conformité + amendements
 - NF EN 206-9 : Béton - Partie 9 : règles complémentaires pour les béton autoplaçant
 - NF P18-503 : Surfaces et parements de béton - Eléments d'identification
 - NF P18-504 : Béton - Mise en œuvre des bétons de structure
- Normes de la série A 35 - Aciers pour béton armé ; avec en particulier :
 - NF A35-015 : Armatures pour béton armé (Ronds lisses)
 - NF A35-016 : Armatures pour béton armé (Barres à haute adhérence)
 - NF A35-017 : Armatures à haute adhérence - Prescriptions concernant la forme
 - NF A35-018 : Armatures pour béton armé - Aptitude au soudage

Et en règle générale, tous les textes cités à l'annexe 4 du DTU 21.

Les recommandations professionnelles :

- De l'Union Nationale de la Maçonnerie

- Du Syndicat National des Joints et Façades
- Des huisseries, bâtis et cadres métalliques en tôles d'aciers fabriqués industriellement et destinés aux portes intérieures en bois

Les règles de calculs, Eurocodes et leurs amendements et annexes nationales :

- NF EN 1990 : Eurocode 0 : Base de calcul des structures
- NF EN 1991 : Eurocode 1 : Actions sur les structures - Parties 1, 2, 3 et 4
- NF EN 1992 : Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Parties 1, 2, 3 et 4
- NF EN 1997 : Eurocode 7 : Calcul géotechnique - Parties 1 et 2
- Normes de la série P94 : Normes d'application pour la mise en œuvre de l'Eurocode 7
- NF EN 1998 : Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Parties 1, 2, 3, 4, 5 et 6

Les DTU et NF DTU et en particulier (liste non exhaustive) :

- DTU 13.11 : Fondations superficielles - CCT et CCS
- DTU 13.12 : Règles pour le calcul des fondations superficielles
- DTU 13.2 : Travaux de fondations profondes pour le bâtiment - Parties 1 et 2
- DTU 13.3 : Dallages - Conception, calcul et exécution - Parties 1 et 2
- DTU 14.1 : Travaux de cuvelage - Parties 1 et 2
- NF DTU 20.1 : Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs - Parties 1-1, 1-2, 2, 3 et 4
- DTU 21 : Exécution des ouvrages en béton
- DTU 23.1 : Murs en béton banché
- NF DTU 23.2 : Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton - Parties 1-1, 1-2, 2, et 3
- NF DTU 23.3 : Ossatures en éléments industrialisés en béton - Parties 1-1, 1-2, 2, et 3
- DTU 27.1 : Réalisation de revêtements par projection pneumatique de laines minérales avec liant - Parties 1 et 2
- DTU 27.2 : Réalisation de revêtements par projection de produits pâteux - Parties 1 et 2
- DTU 52.1 : Mise en œuvre des sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottante et sous carrelage scellé
- NF DTU 57.1 (P67-103) : Planchers surélevés (à accès libre) - Eléments constitutifs - Exécution

Cette liste n'est en aucun cas limitative et tous les travaux seront exécutés en conformité avec les documents officiels de référence, actuellement publiés dans le REEF en particulier.

Normes applicables pour les personnes à mobilité réduite :

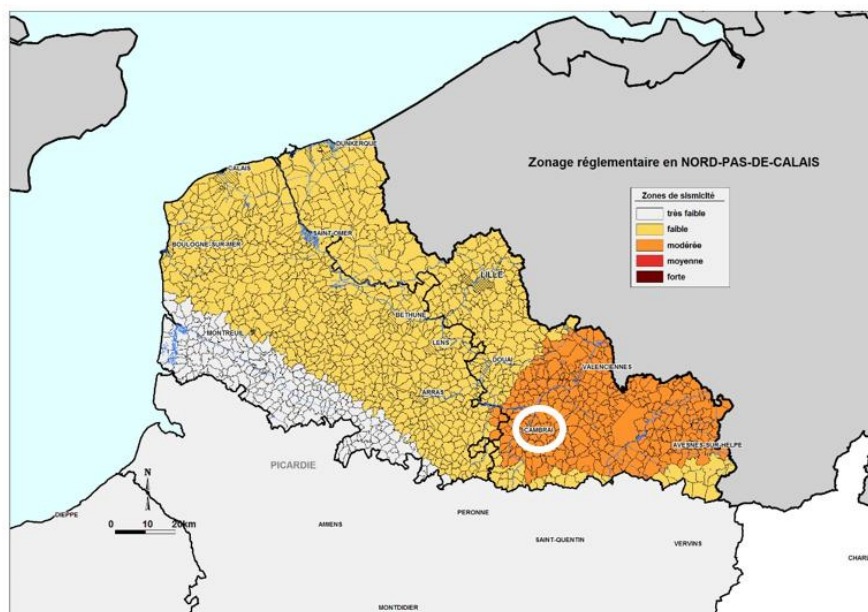
Les offres doivent comprendre l'ensemble des prestations nécessaires au respect des normes applicables pour les personnes à mobilité réduite notamment au respect de l'arrêté du 30 novembre 2007 modifiant l'arrêté du 1^{er} août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-18 à R. 111-18-7 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création ainsi que tous les règlements antérieurs restants en vigueur.

Les prestations sont définies à la fois dans le présent CCTP et dans le dossier d'étude préalable établi par le bureau de contrôle, qui fait partie des pièces contractuelles constituant le marché, et auquel les entreprises se référeront.

1.3.2. Réglementation parasismique

Le bâtiment de type PX est classé en catégorie ERP de 5^{ème} catégorie.

Suivant la cartographie sismique du décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, la commune de Cambrai se situe en zone de sismicité 3 avec un aléa sismique modéré.



L'ouvrage sera classé en catégorie d'importance II.

Catégorie d'importance		Description
I		■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II		■ Habitations individuelles. ■ Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. ■ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. ■ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, $h \leq 28$ m, max. 300 pers. ■ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. ■ Parcs de stationnement ouverts au public.
III		■ ERP de catégories 1, 2 et 3. ■ Habitations collectives et bureaux, $h > 28$ m. ■ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. ■ Établissements sanitaires et sociaux. ■ Centres de production collective d'énergie. ■ Établissements scolaires.
IV		■ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. ■ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. ■ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. ■ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. ■ Centres météorologiques.

1.3.3. Hypothèses de calculs

Toute évolution à la hausse du principe constructif des fondations est à la charge du présent lot sans surcout pour le Maître d'Ouvrage.

1.3.3.1 Charges de calcul

Règlements concernant les charges et les combinaisons de charges : (liste non exhaustive)

- Base de calcul des structures - NF EN 1990
- Base de calcul des structures - Annexes Nationales - NF EN 1990 NA
- Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - NF EN 1998
- Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Annexes Nationales - NF E 1998 NA

1.3.3.2 Actions sur les Structures

NF EN 1991-1-1 à NF EN 1991-1-7 et leurs annexes nationales.

1.3.3.3 Surcharges permanentes

La structure est calculée pour supporter toutes les charges permanentes telles que son poids propre, les cloisons, les revêtements de sol, les équipements, l'étanchéité et tous les éléments incorporés, y compris équipements et étanchéité des toitures.

1.3.3.4 Surcharges d'exploitation (liste non exhaustive)

Les charges d'exploitation de calcul correspondront à la charge nominale admissible des planchers définies dans les fiches techniques du bâtiment modulaire (cf. détails en lot 2), avec au minimum :

- Plancher : 300 daN/m²
- Toiture : 75 daN/m²

Les surcharges d'exploitation à minima et à prendre en compte : Eurocode 1 partie 1-1 et 1-2 et annexes nationales.

1.3.3.5 Surcharges climatiques

Les surcharges climatiques à appliquer seront conformes aux règlements en vigueur :

- Neige : Eurocode 1 partie 1-3 et annexes nationales
- Vent : Eurocode 1 partie 1-4 et annexes nationales
- Zone 2 : $v_{b,0} = 24$ m/s

1.3.3.6 Déformation

Pour ces vérifications, les flèches sont évaluées selon NF EN 1992-1-1 article 7.4 ou bien par la méthode des règles professionnelles.

Limitation des flèches NF EN 1992-1-1 article 7.4 :

- En combinaisons quasi-permanentes : flèche $\leq L/250$ pour l'aspect ou la fonctionnalité générale de la structure
- En combinaisons quasi-permanentes : flèche $\leq L/500$ si les déformations sont susceptibles d'endommager les éléments structurels ou des corps d'états secondaires avoisinants (cloisons, carrelages, ...)

Limitation des flèches règles professionnelles, flèche nuisible tenant compte du processus de chargement :

- Portée ≤ 7 m : $L/500$
- Portée > 7 m : $1.40 \text{ cm} + (L - 7 \text{ m})/1000$ [cm] avec L en m

Exception dont la déformation admissible est plus contraignante :

- Consoles : $L/250$ en extrémités libres (L : longueur du console)

1.3.3.7 Degrés coupe-feu

La stabilité et les degrés coupe-feu seront à respecter suivant la notice de sécurité.

1.3.4. **Études de sol**

L'étude est basée sur le rapport d'étude géotechnique G2 AVP réalisé par GEOTEC (rapport n°2023/12225/LILLE/01 du 02/06/2025).

Le présent lot doit prendre en compte toutes les observations, remarques et conclusions de ce rapport dans l'exécution des travaux de fondations. Elle est invitée à se rapprocher de cette société afin d'obtenir toutes les informations complémentaires dont elle aurait besoin afin d'établir son offre. Aucun supplément de prix ne sera accepté pour manque d'information ou imprécision du rapport de sol, si l'entreprise n'a pas fait la demande préalable (avant remise de son offre) au bureau d'études de sol, avec copie au Maître d'Œuvre.

Suivant cette étude, on retiendra notamment pour le calcul des fondations:

- Profil stratigraphique : remblais + argiles/limons mous + tourbes très compressibles jusqu'à environ 6 m, puis niveaux porteurs (sables/graviers/craie)
- Nappe à environ 0,6–0,7 m / TA (à considérer en permanence en défavorable)
- Frottement latéral négligé dans les horizons supérieurs très mous (tourbes / sols mous), selon l'approche AVP
- Ancrage minimal $\geq 1,50$ m dans la couche portante
- Frottement négatif obligatoire (NF P94-262 annexe H)
- Effet de groupe si micropieux rapprochés (NF P94-262 annexes H/I/J)
- Sismique zone 3 + liquéfaction : intégrer la possible liquéfaction (sol type E) et ses impacts (capacités, déplacements, réactions latérales)

On vérifiera notamment la stabilité globale sous efforts horizontaux (vent / séisme) en tenant compte des sols mous et de la présence de la nappe très superficielle.

En attente de confirmation de l'étude de sol G2 PRO.

Une mission géotechnique type G3 est à prévoir dans l'offre du présent lot.

1.3.5. Béton

Composition

La composition, dosage et spécification des bétons seront conformes à la norme NF EN 206.1 en fonction de la classe d'exposition et de résistance de chaque type d'ouvrage.

Classe d'exposition

La classe d'exposition des bétons sera conforme à la norme NF EN206-1.

Suivant le rapport d'étude géotechnique G2 AVP réalisé par GEOTEC, l'agressivité des sols vis-à-vis du béton impose une classe XA1 pour les ouvrages d'infrastructure à réaliser.

Classe de résistance

Sauf indication contraire dans le présent descriptif, la classe de résistance minimale des ouvrages sera C 25/30.

Agrégats

La composition des agrégats sera déterminée par étude granulométrique aux résultats de laquelle l'entreprise sera tenue de se conformer d'un bout à l'autre du chantier.

L'entreprise soumettra la composition du béton à la Maîtrise d'Œuvre et au bureau de contrôle. Cette dernière déterminée par étude granulométrique aux résultats de laquelle l'entreprise sera tenue de se conformer d'un bout à l'autre du chantier. La centrale devra recevoir l'agrément du bureau de Contrôle.

Les composants devront être particulièrement propres. Ils devront provenir de roches stables, c'est-à-dire inaltérables à l'air, à l'eau et au gel. Ils devront recevoir l'avis de l'organisme de contrôle.

Les gravillons 5/25 et 15/25 seront des concassés et des gravillons de rivière parfaitement lavés. Les sables 0/5 seront de rivière ou concassées, exempts de toute trace de terre ou d'argile (NFP 18.001 et 18.301).

Les agrégats peuvent être arrondis ou anguleux, mais l'emploi de sable ou graviers comportant de fortes proportions de grains plats (plaquettes ou aiguilles) est interdit.

Adjuvant - Ciment

L'emploi d'adjuvants ou d'hydrofuges dans les bétons est subordonné à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

Dans le cas où, exceptionnellement, le présent lot désirerait utiliser du ciment à haute résistance initiale (HRI 315/400), notamment pour accélérer un décoffrage, l'autorisation devra être demandée à la Maîtrise d'Œuvre, et le cas échéant, ce ciment serait employé sans augmentation de prix.

Aucune plus-value ne sera admise quelle que soit la qualité des ciments qu'il conviendra de choisir (par exemple, ciment résistant aux eaux agressives ou séléniteuses).

1.3.6. Armature pour béton armé

Caractéristiques des aciers

Les aciers à utiliser devront être conformes aux prescriptions des EUROCODES. Les nuances retenues par le Maître d'Œuvre sont :

- Aciers H.A Fe 500 classe B
- Treillis soudés suivants fiches d'homologation

Ils répondront aux spécifications des normes NFA 35.015 et 35.022.

Ils seront parfaitement calibrés, sans pailles, brûlure ni soufflure. Les barres seront exemptes de toute souillure terreuse, huileuse et de toute trace de peinture ou de rouille non adhérente.

Les soudures sont, en principe interdites, sauf accord formel du Maître d'Œuvre et du bureau de contrôle, en fonction de la soudabilité indiquée sur les fiches d'identification des aciers à béton agréés.

Enrobage

Les aciers devront être enrobés selon les tenues au feu demandées, et, seront calculés conformément à l'Eurocode en fonction de la durée d'utilisation du projet, de la classe d'exposition et de la classe de résistance du béton.

Les enrobages des aciers des ouvrages support d'un cuvelage seront conformes au DTU cuvelage.

L'enrobage ne sera pas inférieur aux valeurs suivantes :

- Ouvrages de fondations et ouvrages extérieurs soumis aux intempéries : 3 cm
- Ouvrages intérieurs ou à l'abri des intempéries : 2,5 cm
- Ouvrages soumis à l'air marin ou agressions chimiques : 5 cm

Supports d'armatures

Les supports d'armatures devront empêcher tout déplacement des armatures lors de la mise en place du serrage du béton.

Leur nombre et leur répartition dépendent de l'orientation du coffrage, de leur résistance propre et de leur déformabilité, du poids des armatures à supporter et du mode de bétonnage.

Ils devront être tels que leur présence ne diminue en rien la qualité de l'ouvrage. Pour le choix du matériau constitutif de ces supports, il sera en particulier tenu compte :

- Du degré d'agressivité du milieu
- De l'exposition des parements aux intempéries
- De la tenue au feu requise de l'élément constitutif

Crosses

Sauf raison technique imposée par le calcul des efforts à prendre en compte dans les ouvrages béton, selon les sollicitations auxquelles ils sont soumis, tous les aciers façonnés (barre haute adhérence ou acier doux) seront livrés crossés pour prévenir les risques d'empalement. L'entreprise s'assurera de cette recommandation auprès de son bureau d'études.

1.3.7. Coffrages

Les joints entre panneaux de coffrage devront être suffisamment étanches afin de ne pas laisser échapper de laitance.

Le parement du béton devra respecter les impératifs suivants :

- Absence du faux aplomb et de défauts d'alignement selon D.T.U.

- Absence de ségrégation aux parements du béton
- Qualité de finition permettant au peintre d'exécuter les prestations qu'il doit

Les parois verticales ou horizontales qui présenteraient des défauts trop importants, tout comme celles dont les défauts seraient susceptibles de compromettre tant soit peu à la résistance, seront refusées, démolies et reconstruites.

Huile de démoulage

Elle sera de bonne qualité et pulvérisée sans excès pour :

- Éviter le farinage des parements
- Éviter de tâcher le béton, soit par accumulation, soit par réaction chimique

Elle sera de nature à permettre, sans sujétions spéciales, l'application d'enduit mince ou des différentes peintures usuelles et papiers peints, sans risque de tâches, décollement ou décompositions ultérieures.

L'emploi d'huile de décoffrage est accepté à condition que pour toutes les parties destinées à être revêtues, l'attributaire du présent lot se renseigne auprès du peintre s'il n'y pas de contre-indication d'emploi de l'huile qu'il utilise eu égard à la nature du revêtement ou de la peinture de finition.

Nota : Le choix de l'huile de démoulage est crucial et nécessitera des essais en vraie grandeur pour s'assurer des effets concomitants du Béton lui-même et de l'huile utilisée.

1.3.8. Parements des bétons coulés en place

Conformément à la norme NF DTU 21 P1-1, il est distingué quatre types de parements :

Parement élémentaire

Généralement réservé aux parois de locaux utilitaires pour lesquels une finition ordinaire n'est pas nécessaire ou aux parois destinées, soit à recevoir une finition rapportée non directement appliquée sur le support, soit à être masquées par une cloison de doublage indépendante de ces parois.

Parement ordinaire

Peut convenir pour les parois décrites en parement élémentaire lorsque la paroi est destinée à recevoir un enduit de parement traditionnel épais.

Parement courant

Correspond par exemple à des ouvrages susceptibles de recevoir des finitions classiques de papiers peints ou peintures moyennant un rebouchage préalable et l'application d'un enduit garnissant

Parement soigné

Convient aux mêmes usages que le parement courant mais sa meilleure finition permet de limiter les travaux ultérieurs de revêtement éventuel et n'exige qu'une moindre préparation. Convient aux ouvrages exposés à la pluie.

De plus le parement soigné est lui-même subdivisé en trois classes conformément à l'article 52 du fascicule 65A :

- Parement simple
- Parement fin
- Parement ouvragé

Les parements doivent être exempts de tout produit nuisant à l'adhérence des enduits, des peintures, revêtements hydrofuges ou autres risquant de faire apparaître des traces.

Tous les ragréages, ponçage et enduits pelliculaires qui s'avèrent nécessaires pour obtenir un fini acceptable sont dus mais devront faire l'objet d'une validation de la Maîtrise d'œuvre tant sur le produit employé que sur l'opportunité de son utilisation.

Il en est de même pour le redressement des arêtes, notamment celles des poteaux, poutres, tableaux, voussures.

Afin d'être plus précis sur l'état des parements béton, le présent lot devra prendre en compte les critères suivants.

Les parements sont définis en fonction des prescriptions de la norme NFP 18.503 complétée par les données suivantes.

L'état des parements s'applique aux surfaces d'ouvrages en béton préfabriqué ou coulé en place. Les parements des ouvrages correspondent aux faces visibles après décoffrage ou réalisation, que celles-ci soient vues ou masquées en phase finale (remblai par exemple).

L'aspect de surface des bétons est caractérisé par les critères de Planéité, de Texture et la Teinte.

En simplification des indications de la norme NFP 18.503, il est défini six types de parements en fonction des types d'ouvrages :

- Type 1 - Fondation et massif coulé en pleine fouille P(0) E(0,0,0) T(0)
- Type 2 - Parement de base P(1) E(1,1,0) T(0)
- Type 3 - Parement ordinaire P(1) E(1,1,1) T(1)
- Type 4 - Parement courant P(2) E(2,2,2) T(2)
- Type 5 - Parement soigné P(3) E(3,3,3) T(3)
- Type 6 - Parement spécial (Préfa usine) P(4) E(4,4,4) T(4)

Planéité

La planéité est mesurée à la règle de 2,00 m et au réglet de 0,20 m. Pour chaque classe de parement, les mesures ne doivent pas faire apparaître de défaut de parement supérieur aux valeurs limites indiquées ci-après :

Type de parements		Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2m	Planéité locale rapportée à un réglet de 0,2m
P(0)		Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière
P(1)	Parements ordinaire DTU 21	≤ 15 mm	≤ 6 mm
P(2)	Parement courants DTU 21 Parements simples du fascicule 65	≤ 8 mm 7 mm en cas de revêtements	≤ 3 mm 2 mm en cas de revêtements
P(3)	Parements soignés du DTU 21 Parements fins du fascicule 65	≤ 5 mm	≤ 2 mm
P(4)	Parement spécial	3 mm	1 mm

Texture

La lettre « E » caractérise la finition en fixant des niveaux de qualité pour chacun des critères.

Bullage moyen

Le bullage moyen est jugé par rapport à une échelle de référence définissant un niveau de bullage :

- E(0,x,x) : Critère de bullage moyen non pris en compte
- E(1,x,x) : Échelle 7 - Surface max. par bulle 3 cm² - Profondeur 5 mm - surface du bullage < 10 %
- E(2,x,x) : Échelle 5 - Surface max. par bulle 1,5 cm² - Profondeur 3 mm - surface du bullage < 5 %
- E(3,x,x) : Échelle 3 - Surface max. par bulle 0,3 cm² - Profondeur 2 mm - surface du bullage < 2 %
- E(4,x,x) : Échelle 1 - Surface max. par bulle 0,1 cm² - Profondeur 1 mm < surface du bullage 1 %

Zones de bullage concentré

La concentration de bulles est caractérisée par un pourcentage et représente une concentration par rapport au bullage moyen selon la même échelle de bullage, supérieur aux valeurs définies ci-avant :

▪ E(x,0,x)	Critère de concentration de bullage moyen non pris en compte	
▪ E(x,1,x)	Parement ordinaire et courant DTU 21	< 25 %
▪ E(x,2,x)	Parement soigné DTU 21	< 10 %
▪ E(x,3,x)	Parement particulièrement soigné DTU 21	< 5 %
▪ E(x,4,x)	Parement spécial	< 1 %

Défauts localisés

D'après la norme FD P18-503, rubrique 5.2.3.2 ; « Distance d'observation » , la surface maximale d'un défaut localisé, mesuré en centimètres carrés, résulte du produit d'un coefficient par une distance d'observation exprimée en mètres et définie ci-après :

▪ E(x,x,0)	Critère de défaut localisé non pris en compte
▪ E(x,x,1)	Coefficient multiplicateur = 5 - Distance d'observation = 10 m
▪ E(x,x,2)	Coefficient multiplicateur = 4 - Distance d'observation = 10 m
▪ E(x,x,3)	Coefficient multiplicateur = 3 - Distance d'observation = 10 m

Teinte

D'après la FD P18-503, rubrique 5.3, la teinte est appréciée par référence à une échelle de gris définissant sept niveaux :

- T (0) - Critère non considéré
- T (1) - 3 (zones adjacentes) ; 4 (zones éloignées)
- T (2) - 2 (zones adjacentes) ; 3 (zones éloignées)
- T (3) - 1 (zones adjacentes) ; 2 (zones éloignées)

Le cas échéant, les bétons apparents auront une finition lisse, sans bullage, apparent, de teinte uniforme, de planéité courante et sans défaut.

1.3.9. Parements supérieurs des dalles

Définition des parements

On distingue 4 types de parements, dont les caractéristiques de l'état de surfaces sont définies comme suit :

D1 - Surface brute	Destinée à recevoir un revêtement épais tel que chapes, dallages, carrelages épais scellés sur lit de sable, nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 5 cm et plus Aucune exigence particulière n'est requise pour l'état de surface
D2 - Surface courante	Régulière obtenue par un surfacage à la règle ou à l'hélicoptère
D3 - Surface soignée	Idem parement D2, mais destiné à recevoir, en collage direct, des revêtements de sols minces déformables sous réserve d'un lissage (à la charge de l'applicateur) avec un produit agréé en consommation limitée à 2.5 kg/m ² maximum ; au-dessus de cette valeur, un ponçage sera exigé.
D4 - surface très soignée (par ponçage si nécessaire)	Destinée à recevoir une peinture de sol, un revêtement résine

Tolérances sur l'état de surface

Elles sont définies par les critères ci-après :

- ✓ Horizontalité L'instrument de mesure est une règle de 2.00m de longueur, équipée d'un niveau à bulle d'air. Une extrémité de la règle est tenue en contact avec un point du plancher ; la règle étant horizontale, on mesure la dénivellation cumulée à l'intérieur d'une pièce.

- ✓ Planéité On distingue trois types de mesures complémentaires les unes aux autres et caractérisant chacune la planéité à une échelle différente :
 - On mesure la flèche de la dalle sous une règle de 2.00 m de longueur
 - On mesure la flèche de la dalle sous une règle de 0.20m de longueur
 - On mesure la hauteur des saillies locales et des conglomérats des grains

Type	Horizontalité		Planéité		
	Dénivellation sous règle de 2m	Dénivellation cumulée à l'int d'une pièce	Sous règle de 2m	Sous règle de 0.2m	Hauteur des saillies
D1	10 mm	15 mm	10 mm		
D2	6 mm	9 mm	10 mm	3 mm	1 mm
D3	5 mm	7.5 mm	7 mm	2 mm	1 mm
D4	4 mm	6 mm	5 mm	1 mm	

1.3.10. Mortiers - Enduits - Chapes

Composition

- ✓ Sable.
 - Ses caractéristiques géométriques, physiques et chimiques doivent être conformes à la norme NFP 18.301 avec une granulométrie 0.08/3 mm. Le sable doit être propre et ne pas contenir de matières pouvant provoquer des effervescences. L'emploi du sable de mer est interdit.
- ✓ Eau.
 - L'eau employée pour le gâchage doit répondre aux prescriptions de la norme NF P 18.303.

Dosage en liant

Suivant la NF DTU 26.1 P1-1

Désignation	Dosage en liant	Destination
M1	350 kg de CMII	Liant à maçonner
M2	400 kg CMI 42.5 ou de liants spéciaux pour enduits	Enduit de ciment
M3	450 kg CMI 42.5 ou CMII 42.5	Chapes
M4	600 kg CMII 42.5 pour 1 m ³ de sable sec tamisé granulo 0/3	Arase étanche

Le poids du liant est donné pour 1 m³ de sable sec.

Mortiers de montage des maçonneries

- Pour les mortiers traditionnels, composition, dosage et mise en œuvre conformes au DTU 20.1
- Les mortiers colle feront l'objet d'un avis technique du CSTB ou d'un cahier des charges validé par un contrôle technique

Mortiers de parement des maçonneries

- Pour les enduits traditionnels n'ayant pas à assurer d'étanchéité sous une pression hydrostatique, composition, dosage et mise en œuvre conformes au DTU 26.1
- Pour les enduits traditionnels ayant à assurer une étanchéité sous une pression hydrostatique, composition dosage et mise en œuvre conformes au DTU 14.1
- Les enduits minces monocouches et les cristallisations feront l'objet d'un avis technique du CSTB ou d'un cahier des charges validé par un contrôleur technique
- Ils permettent d'exécuter des enduits en une couche de 10 à 12 mm d'épaisseur par une ou deux passes, sans délai d'attente. Ils doivent assurer la fonction d'imperméabilisation

Sauf indication contraire dans le descriptif, la finition des enduits non décoratifs sera lissée conformément au DTU 26.1 La finition des enduits décoratifs sera conforme aux plans architecte.

Mortiers pour chapes

Composition, dosage et mise en œuvre conformes au DTU 26.2 en fonction du classement UPEC des locaux (P2, P3 : locaux à faibles sollicitations ; P4 : locaux à sollicitations modérées ; P4s locaux à fortes sollicitations).

L'épaisseur minimale est de 4cm. L'Etat de surface doit être fin et régulier. Les façons de pente et raccords aux siphons de sol sont à la charge du présent lot.

1.3.11. Fabrication et mise en œuvre du béton

La fabrication sur place du béton devra être évitée.

Dans le cas où l'entreprise fait appel à un fournisseur de BETON CONTRÔLE agréé, ce dernier ne sera accepté qu'après avis de l'organisme de contrôle. Le Maître d'Œuvre ou le bureau de contrôle, pourra refuser le fournisseur proposé.

Dans tous les cas, le titulaire du marché gros-œuvre reste seul responsable vis-à-vis du Maître d'Œuvre des caractéristiques du béton mis en œuvre.

Le béton et les mortiers d'appoint, éventuellement réalisé sur le site, seront élaborés avec un matériel de faible encombrement mais permettant une préparation mécanique assurant un malaxage parfait.

Le dosage en liant et la granulométrie des agrégats utilisés devra être soumis à l'agrément du bureau de contrôle et être affichés sur le lieu de fabrication.

Le chantier sera muni d'un matériel permettant d'assurer des dosages précis et suivis ainsi qu'un contrôle facile.

Des contrôles pouvant être demandés par le Maître d'œuvre ou le bureau de contrôle, sans manifestation préalable, le matériel nécessaire à la prise d'échantillons devra être disponible sur place.

Aucun excès d'eau pour faciliter de mise en place ne sera toléré. L'utilisation de constituants du béton présentant un risque vis-à-vis de l'alcali-réaction est interdite.

Transport du béton et mise en place

Le béton devra être transporté et mis en place par des engins conservant sa bonne qualité et évitant la ségrégation. Les temps de transport et d'attente sur le site seront réduits au strict minimum, afin de garantir les caractéristiques techniques du béton. En cas de durée trop importante, le Maître d'œuvre pourra exiger la démolition des ouvrages béton concernés et leur reconstruction : l'incidence financière de ces travaux étant à la charge de l'entreprise.

Le serrage du béton par vibration est recommandé pour les bétons armés.

Vibration

La vibration interne est obligatoire pour les ouvrages suivants :

- Les dalles et les poutres
- Les poteaux
- Les murs porteurs

Tous les ouvrages pour lesquels un béton contrôlé est prescrit.

La fréquence de vibration des appareils doit être adaptée à la granulométrie du béton, ainsi qu'à sa consistance, par des essais préalables. Les aiguilles utilisées devront être non bruyantes

La vibration externe sur les coffrages ne pourra être appliquée que lorsqu'il est impossible d'utiliser la vibration interne.

Arrêt de coulage

En principe, il n'y aura pas d'interruption dans le coulage du béton pour un même ouvrage (poteau, voile, planchers, ...).

Au cas où certaines reprises s'avèreraient obligatoires à la suite d'une interruption normale, on nettoiera les parties en reprises à vif, afin de faire saillir le gravier. On y fera au besoin des repiquages l'on mouillera l'ancien béton assez longtemps avant qu'il ne soit mis en contact avec le béton frais.

On évitera l'empli de barbotine de ciment, mais on augmentera le dosage de la première couche de béton en contact avec la surface de reprise en diminuant si possible le diamètre du gros grain.

Aucun béton ne sera coulé par temps de gel.

En période de gel, les bétons frais seront couverts soigneusement tous les soirs, et, en cas d'interruption de travail, ils resteront couverts jusqu'à la reprise. A ce moment, on démolira toutes les parties qui auraient subi des atteintes de gel et on exécutera les reprises comme indiqué ci-dessus.

En cas de pluie ou de soleil, le béton sera tenu à l'abri jusqu'à ce qu'il ait suffisamment durci.

Les coffrages et le béton seront maintenus humides un certain temps, pour assurer la prise dans de bonnes conditions.

L'arrosage sera fait de telle façon qu'il n'ait pas pour effet de détériorer la couche superficielle du béton.

Un plan de calepinage devra être établi à cet effet avant exécution. Le présent lot devra assurer la couture des reprises de bétonnage par des armatures en attente déterminées et disposées selon la nature et l'importance des sollicitations.

Hauteur de chute

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 2 mètres.

Toutefois, le remplissage par le haut des moules de poteaux, de murs ou voiles, est autorisé aux conditions suivantes :

- La hauteur de chute n'excède pas 3.00m
- Les moules sont étanches et s'emboîtent sur une embase
- Le vibreur doit traiter autant les couches inférieures que supérieures

1.3.12. Précaution vis-à-vis du retrait

Le présent lot devra prendre toutes les précautions nécessaires pour limiter, au maximum, les effets et conséquences du retrait. En particulier, la composition granulométrique et la teneur en eau des bétons seront étudiées en vue de diminuer autant que possible le retrait: le ferrailage sera déterminé et disposé de manière à s'opposer le plus possible aux fissurations de retrait ; le béton sera protégé de la dessiccation pendant sa prise en période de forte chaleur ; des joints seront réalisés chaque fois que cela sera possible.

Lors de la mise en œuvre, la température du béton doit être supérieure à 5°C et inférieure à 45°C.

Pour les bétons à fort retrait (bétons autoplacants notamment) et pour les planchers coulés en place de grandes dimensions, l'entreprise limitera les effets du retrait soit par sa création de joints de structure, soit par coulage des ouvrages par bandes alternés, soit par coulage en une fois avec bande de retrait périphérique.

De façon plus générale, les effets des variations de température, ainsi que du retrait, peuvent ne pas être pris en considération, pour les blocs de dimensions inférieures à 40 m. Pour les parties dépassant cette valeur, un calcul au retrait et dilatation thermique sera mené pour définir les sections d'armatures nécessaires, ou une justification des dispositions constructives appropriées, adaptées à l'ouvrage devra être communiquée conformément à la clause 2.3.3(3) Note de la norme NFEN1992-1-1/NA

Une note méthodologique sera transmise au Maître d'œuvre pour approbation avant exécution.

1.3.13. Arases

Les arases seront déterminées en fonction des niveaux finis indiqués sur les plans et documents techniques en coordination et suivant besoin du lot 2.

1.3.14. Etats des supports

Le présent lot doit livrer les supports bien propres, débarrassés de tous déchets et matériaux, de quelque nature que ce soit, susceptibles de gonfler ou de provoquer des réactions sur les mortiers de dressement ou d'application, ou d'empêcher leur adhérence.

Le présent lot veillera tout particulièrement à l'enlèvement et au nettoyage absolu des projections et des tâches d'huile, de graisse, ...

1.3.15. Plans d'exécution des ouvrages

Les plans d'exécution des ouvrages seront conformes aux nécessités de reprise des bâtiments modulaires qui seront proposés par le lot concerné et aux normes d'échanges des documents informatiques fournis par le Maître de l'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre. Il en va de même pour les plans des ouvrages exécutés nécessaires à la constitution du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage élaboré par le coordonnateur sécurité santé.

L'entreprise de gros-œuvre demandera à son bureau d'études de concevoir et d'intégrer sur ses plans et méthodes toutes mesures de protection collective nécessaires à la prévention des accidents, (notamment contre les risques de chute de hauteur, les risques de déversement de banches, les risques d'écrasement, de heurts, ou ceux dus à la manutention), telles que la conception des éléments de façade formant directement garde-corps définitifs, dimensionnements des éléments à manutentionner, incorporation systématique de douilles et crochets de levage.

L'entreprise devra se conformer obligatoirement aux modifications qui lui seraient demandées au cas où les ouvrages se révéleraient non conformes aux normes en vigueur ou au cadre du marché.

1.3.16. Essais et contrôle sur les matériaux**Essais sur échantillons**

Les essais seront effectués par un laboratoire ou un centre d'essais spécialisé agréé par le Bureau de contrôle, en justification de la qualité des produits proposés à l'agrément du Maître d'œuvre et du bureau de contrôle.

Exceptionnellement, ce dernier pourra dispenser le présent lot de ses essais s'il peut produire, en même temps que leur présentation, des résultats d'essais récents des mêmes produits, effectués pour une autre opération mais dans les mêmes conditions que celles précisées ci-dessus.

De même, une fourniture bénéficiant d'une marque contrôlée dûment identifiée (en particulier les produits manufacturés de grande production comme les ciments et les aciers) pourra être dispensée, par le Maître d'Œuvre et le bureau de contrôle, d'essais préalables, si leur provenance est assurée.

Essais en cours de travaux - cas général

Les essais seront exécutés dans les mêmes conditions que ci-dessus, pour la vérification de la conformité des produits livrés aux échantillons agréés.

Au démarrage et au cours de l'exécution des travaux, le nombre et la fréquence de ces essais seront fixés par bureau de contrôle, cas par cas, par référence, chaque fois qu'il sera possible, aux règles fixées par les normes, documents techniques unifiés ou tous autres documents généraux.

Le présent lot donnera toutes instructions utiles au laboratoire ou à l'organisme chargé des essais pour que les procès-verbaux soient adressés dans les meilleurs délais aux personnes ou organismes suivants :

- Le Maître d'œuvre
- Le Contrôleur Technique
- Et pour information le Maître de l'Ouvrage

Il constituera et tiendra à ce jour, dans les bureaux provisoires réservés au Maitre d'Œuvre, un dossier de tous les résultats d'essais effectués, à classer suivant le modèle de relevé récapitulatif pour chaque catégorie qui lui sera remis.

Essais en cours de travaux - cas particuliers

Sans qu'ils aient un caractère limitatif, ces essais sont précisés ci-après pour les cas les plus courants. Béton (pour béton armé) :

Indépendamment des prélèvements demandés par le contrôleur technique pour des essais effectués pour son compte, le présent lot aura à sa charge les prélèvements, la confection, la conservation, le transport des éprouvettes nécessaires aux essais de compression sur cylindres ($\varnothing$ 16 cm - Hr 32 cm) qui seront exécutés à son compte, par un laboratoire agréé par le bureau de contrôle.

Outre les prélèvements et essais préalables à l'acceptation de la composition proposée, les prélèvements et essais en cours de travaux seront exécutés à la demande du Maitre d'œuvre ou du bureau de contrôle, en sa présence ou de toute personne désignée par lui, à raison de 3 par mois pour des essais à 7 jours ou de 28 jours (soit 3 éprouvettes par essai).

Les résultats devront être conformes aux contraintes admissibles prises en compte dans les calculs.

En cas de résultats insuffisants, le Maitre d'œuvre ou le bureau de contrôle, pourra prescrire des essais supplémentaires et/ou des vérifications " in situ " par sondage au scléromètre. Ces essais et/ou vérifications seront à la charge de l'entrepreneur.

En cas d'hétérogénéité constatée des matériaux approvisionnés, le Maitre d'œuvre ou le bureau de contrôle, pourra par ailleurs prescrire des essais simples mais fréquents d'identification du matériau pour s'assurer du respect de l'homogénéité désirée.

Sondages au pachomètre

Ces sondages, effectués par un opérateur qualifié (en principe un représentant du contrôleur technique), seront à la charge de l'entrepreneur, à raison d'une vacation d'opérateur de 3 h par mois.

Ils porteront sur toutes les parties d'ouvrages, quels que soient, désignés par le Maitre d'œuvre ou le bureau de contrôle, pour vérifier :

- La position des armatures
- L'épaisseur d'enrobage de béton
- Ils porteront par exemple, sur les éléments en porte-à-faux (dalles de balcons) et les parements exposés aux intempéries (poutres formant bandeau en façade, voiles extérieurs, éléments préfabriqués ...). Cette énumération n'a pas de caractère limitatif.

Blocs de béton manufacturés

Les essais seront prévus par les normes NF P 14.301 (béton de granulats lourds) et 14.304 (béton granulats légers). La fréquence de ces essais sera d'une vérification tous les mois pendant la période de livraison sur chantier.

Autres épreuves - Essais d'autocontrôle

L'entreprise est soumise aux épreuves d'étanchéité pour les canalisations enterrées qu'il s'agisse de conduits d'évacuation, de fourreaux ou de gaines de ventilation enterrées.

Avant la réalisation des réseaux enterrés, l'entreprise présentera la définition et le programme d'essais au Maitre d'Œuvre ou au Bureau de Contrôle.

Les fiches concernant les essais correspondants seront remises au Maitre d'Œuvre et au Bureau de Contrôle dès l'exécution des essais et avant tout coulage de la dalle béton.

Un contrôle caméra sera réalisé en fin de travaux « coque ».

Les autocontrôles de l'entreprise seront également obligatoires et ce pour toutes les parties d'ouvrages concernée par le présent projet.

La procédure d'autocontrôle ainsi que les fiches d'autocontrôles devront être soumises à l'approbation du contrôleur technique.

1.3.17. Protection des ouvrages

Le présent lot devra assurer la protection de tous les ouvrages et restera responsable jusqu'à la réception des travaux, des dégâts qui y seraient apportés

1.3.18. Préparation

Phases de réalisation

L'offre de l'entreprise sera réputée établie pour une exécution des travaux dans les délais impartis sur le planning d'exécution : en particulier, doivent être inclus toutes les sujétions liées aux moyens à mettre en œuvre (personnels, encadrement, matériels, délais d'études et d'approbation par le Bureau de Contrôle, délais de fabrication et d'approvisionnements, ...) pour satisfaire au respect des différents délais d'exécution définis sur ce planning.

Les offres des entreprises doivent prendre en compte les contraintes liées à l'organisation du chantier : se référer au plan d'installations établi par le Coordonnateur SPS.

Prix forfaitaire

Les offres de prix remises par les entrepreneurs sont réputées présenter un caractère forfaitaire.

En conséquence, les entrepreneurs sont tenus d'apprécier toutes les contraintes particulières d'exécution qui peuvent résulter du présent marché.

Les propositions ayant un caractère forfaitaire absolu, seules les modifications (additions ou suppressions de travaux) demandés par les Maître d'Ouvrage et Maître d'œuvre, et ordonnées par ordre de service, pourront donner lieu à une modification du prix forfaitaire, en plus ou en moins.

Les entreprises devront inclure dans leur offre tous les travaux nécessaires à l'achèvement complet des ouvrages, le présent descriptif ne présentant pas un caractère limitatif, étant entendu qu'il ne sera pas accordé de supplément de prix pour toute erreur ou omission quelle qu'en soit son origine.

Tenue du chantier

Le chantier devra être tenu dans un constant état de propreté et parfaitement en ordre. Cela s'entend pour les zones de travail et de stockage, ainsi que pour les zones de cantonnement et les zones de cheminement.

Chaque entreprise est responsable de l'enlèvement et de l'évacuation de ses gravats jusqu'à la benne de déchets mise en place par le Gros-œuvre (se reporter au Cahier des Clauses Techniques Communes).

Hygiène et sécurité

Les offres des entrepreneurs doivent comprendre toutes les dépenses liées au respect des réglementations d'hygiène et de sécurité, ainsi qu'aux indications particulières qui pourraient être mentionnées dans les pièces administratives du marché et dans le PGC.

Trous et réservations

Dans les murs en maçonnerie et dans les cloisons, chaque corps d'état fera son affaire des trous et réservations nécessaires à l'exécution de ses travaux.

Dans les ouvrages en béton armé, les trous et réservations de toute dimension seront exécutés par l'entreprise de Gros-œuvre, sous réserve qu'un plan détaillé des réservations lui ait été fourni en temps utile par le corps d'état concerné, selon le planning établi par la Maîtrise d'œuvre au démarrage des travaux.

Les trous et réservations inférieures à 10 cm seront réalisés par les lots demandeurs eux-mêmes.

Bouchements des trous et réservations

Dans le béton, les bouchements des trous, à condition que ceux-ci soient en rapport avec le réseau à y passer, seront calfeutrés par le présent lot. Dans le cas contraire c'est l'entreprise demandeuse du trou qui assurera le bouchement. Il en sera de même pour un trou demandé inutilement.

Documents réglementaires à observer

Tous les ouvrages seront exécutés dans les règles de l'art et devront être conformes aux prescriptions techniques réglementaires et fonctionnelles existantes à la date de signature par l'entrepreneur de son offre de prix.

Les ouvrages exécutés devront respecter :

- Les Normes Françaises
- Les DTU ainsi que leurs annexes
- Les avis techniques conformes du CSTB pour les travaux exécutés selon des procédés non traditionnels
- Les fascicules techniques du CCTG applicables aux marchés passés au nom de l'état, ainsi que ceux indiqués au REEF
- Le règlement sanitaire départemental, la législation sur les eaux et l'isolation phonique, ...
- Le code du travail et le code de la santé publique et les textes pris pour son application
- Arrêté ERP du 1^{er} août 2006 et tout particulièrement les articles 6, 7, 10, 11 et 12

Les dimensions minimales ou maximales mentionnées dans cet arrêté sont à respecter au sens strict. Aucune diminution d'un minima ou augmentation d'un maxima pour tolérance de pose ne sera admise.

Tous les travaux devront être exécutés selon des procédés traditionnels ou conformes à un avis technique permettant la prise en garantie de l'ouvrage par les assurances.

A défaut, le présent lot devra présenter tout document et rapport de la procédure qu'il entend utiliser pour permettre la prise en garantie de l'ouvrage, ainsi que les attestations des avenants éventuels d'extension d'assurance.

1.3.19. A la charge du présent lot

Études géotechniques d'exécution

L'étude et le suivi d'exécution des travaux géotechniques seront confiés à un géotechnicien dans le cadre d'une mission G3 à la charge du présent lot.

Études techniques et plans d'exécution des ouvrages

Les études techniques et les plans d'exécution des ouvrages sont à la charge de l'entreprise.

Les notes de calculs et les plans établis par les entreprises seront transmis au Maître d'œuvre et au Bureau de Contrôle, au minimum 30 jours calendaires avant la date prévisionnelle d'exécution sur le chantier. L'entreprise fournira 1 exemplaire des documents par destinataire (Maître d'œuvre, Bureau de Contrôle, SPS, autres entreprises concernées, ...), le nombre de destinataires étant défini en fonction des documents établis et à diffuser.

Les éventuelles remarques des différents destinataires seront retournées à l'entreprise concernée, au minimum 15 jours avant réalisation sur site.

Toute entreprise destinataire d'un document et n'ayant pas retourné ses remarques dans les délais définis ci-avant, devra prendre à sa charge tous travaux modificatifs éventuels qui s'en suivrait.

La réalisation des travaux est subordonnée au visa du Maître d'Œuvre et à l'approbation du Bureau de Contrôle.

Les plans d'exécution devront posséder un cartouche différent de celui utilisé pour les plans « Bon pour exécution » : ce cartouche sera normalisé et transmis aux entreprises.

La mission comprend l'établissement et la fourniture des plans destinés au dossier D.O.E.

Sécurité

Fourniture, mise en œuvre et démontage de l'ensemble du matériel nécessaire à l'exécution des travaux en respect avec les normes et règlements relatifs à la sécurité des travailleurs.

Sécurité générale des usagers des voies publiques et des voisins

Pendant l'exécution des travaux, le présent lot devra prendre toutes mesures nécessaires pour assurer la sécurité des usagers des voies privées dans l'enceinte du site et des voies publiques, ainsi que des utilisateurs des lieux.

En particulier, il fera procéder à la mise en place de toutes les protections efficaces contre la dispersion des poussières.

Le Maître d'Ouvrage pourra définir des itinéraires spécifiques réservés à la circulation des camions et à la desserte du chantier.

Synthèse

La réalisation de la synthèse des réservations et cheminements souhaités par l'ensemble des corps d'état est à la charge du présent lot. Il lui appartient de se coordonner avec la Maîtrise d'Œuvre ainsi qu'avec les lots techniques qui ont en charge la définition des réservations dans les ouvrages de gros œuvre (dimensionnements et localisations).

Responsabilité de l'entrepreneur

Le présent lot restera toujours responsable des matériaux qu'il met en œuvre.

Il lui incombera de choisir les matériaux et produits les mieux adaptés aux différents critères imposés par les impératifs de chantier, dont notamment :

- Pose en intérieur ou en extérieur
- Nature et type de matériaux répondant aux impératifs de l'utilisation
- Conditions particulières rencontrées pour le chantier
- Compatibilité des matériaux entre eux

Pour les matériaux et produits proposés par le Maître d'Œuvre, le présent lot sera contractuellement tenu de s'assurer qu'ils répondent aux différents critères ci-dessus.

Dans le cas contraire, il fera par écrit au Maître d'Œuvre les observations qu'il jugera utiles. Le Maître d'Œuvre prendra alors les décisions à ce sujet.

Nettoyage

Le présent lot devra le nettoyage complet des zones de travaux au fur et à mesure de ses travaux. Les déchets de matériaux non utilisés, les emballages et autres gravois seront enlevés du chantier.

1.3.20. Provenance des matériaux

Les matériaux devront provenir de carrières, ballastières ou usines agréées par le Maître d'Œuvre et garantissant une production conforme aux normes et spécifications applicables à ces fournitures et définies aux articles ci-après.

Le présent lot sera tenu de justifier la provenance des matériaux aux moyens de bons de livraison délivrés par le responsable de la carrière ou de l'usine ou, à défaut, par un certificat d'origine et autres preuves authentiques.

Le présent lot fournira également au Maître d'Œuvre la documentation technique des matériaux utilisés (fiche technique, granulométrie...).

1.3.21. Connaissance des lieux

Le présent lot est réputé s'être rendu sur le site afin de juger des difficultés de toute nature propres à la réalisation des travaux de démolition qu'il doit effectuer. Il ne pourra prétendre à un quelconque supplément de prix pendant l'exécution de ces dits travaux.

Les offres de prix des entrepreneurs doivent comprendre toutes les incidences financières qui pourraient résulter des lieux où seront exécutés les travaux.

Aucune modification du prix forfaitaire ne pourra être acceptée pour cause de méconnaissance des lieux.

Les entreprises devront, en cas de prestations complémentaires par rapport à la visite sur le site et les CCTP de l'ensemble des lots, faire apparaître ces prestations séparément de l'offre de base. Dans le cas contraire les entreprises ne pourront arguer aucune demande de travaux supplémentaires et de ce fait l'ensemble des travaux non repris sera réputé inclus dans les offres.

Une visite des lieux s'impose pour toutes les entreprises avant établissement de leur offre de prix.

1.3.22. Rapport avec les concessionnaires

Le présent lot devra, avant toute exécution, prendre les contacts nécessaires avec les administrations et les représentants des services concédés pour le respect des prescriptions de ces services et pour déterminer les limites de prestations. Aucun supplément de prix ne pourra être accepté pour l'exécution de travaux n'ayant pas été prévus faute de concertation.

1.3.23. Textes concernant les déchets de chantier en emballages

- Arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et au remblaiement réalisé avec des matériaux extérieurs (déblais de terrassements et matériaux de démolition)
- Circulaire n° 96-52 du 2 juillet 1996 concernant l'application de l'arrêté du 22 septembre 1994 précisant les matériaux interdits pour le remblaiement
- Directive n° 99/31/CE du Conseil du 26 avril 1999 relative à la mise en décharge des déchets,
- Recommandations de la Commission centrale des marchés
- La CCM a établi la recommandation T1-91 dénommée « recommandation aux Maîtres d'Ouvrages publics pour assurer le bon aspect et la propreté des travaux en site urbain »

Ce document, d'une portée générale, traite essentiellement des nuisances au voisinage des chantiers en ce qui concerne la circulation, les salissures, bruits et poussières, ...,

En ce qui concerne les déchets de chantier, la clause suivante est apportée en complément de l'art. 37-1 : « Le présent lot prendra également toutes mesures et dispositions pour éviter tous dépôts de déchets sur le chantier ».

1.3.24. Déchets de chantier

Classification des centres de valorisation ou des centres d'enfouissement

Les centres de valorisation ou les centres d'enfouissement sont actuellement classés en 3 classes, à savoir :

- Classe 1 : pour les déchets dangereux et notamment les déchets d'amiante friable
- Classe 2 : pour déchets ménagers et assimilés et déchets de chantier non triés sauf ceux dangereux
- Classe 3 : pour déchets inertes, ainsi que les déchets des matériaux non friables contenant de l'amiante, dans la mesure où l'installation comporte des alvéoles dédiées à cet usage

Valorisation des déchets de chantier

Les déchets totalement ou partiellement valorisables devront, dans la mesure du possible, être valorisés selon leur nature, dans des conditions conformes à la législation. Dans le cas de cession par le présent lot des déchets valorisables à un tiers, cette cession devra impérativement faire l'objet d'un contrat écrit.

Ce contrat devra notamment préciser la nature et les quantités de déchets faisant l'objet du contrat, le ou les types de valorisation, et tous les autres renseignements exigés par la réglementation.

Classification des déchets de chantier

Les déchets de chantier peuvent être classés en différentes catégories, à savoir :

- Les déchets inertes : ce sont les déchets de béton, briques, tuiles, carrelages et autres matériaux ne se décomposant pas, ne brûlant pas et ne produisant aucune réaction chimique après stockage
- Les déchets d'emballages, sauf ceux pollués par les produits dangereux qu'ils ont contenus
- Les déchets ménagers et assimilés
- Les déchets dangereux

Tri des déchets sur chantier

Devront obligatoirement être triés sur chantier les déchets suivants :

- Les déchets dangereux
- Les déchets inertes
- Les emballages

Les déchets ménagers et assimilés pourront être triés ou non sur le chantier.

Elimination des déchets de chantier après tri

- Déchets dangereux : les déchets dangereux devront être évacués dans une installation de classe 1. Avant chargement, les déchets devront être ensachés, conditionnés et palettisés filmés, dans les conditions fixées par la réglementation
- Déchets inertes : ces déchets devront être évacués dans une installation de classe 3
- Emballages, sauf ceux ayant contenu des produits dangereux : les emballages de chantier devront obligatoirement être valorisés par le présent lot (décret n° 94-609 du 13 juillet 1994). Le mode de valorisation est laissé au choix de l'entrepreneur, selon les critères de coût ou autres. Cette valorisation pourra se faire comme il est dit à l'article "Valorisation des déchets de chantier" ci-avant
- Emballage ayant contenu des produits dangereux : ces emballages seront évacués dans une installation de classe 1, après ensachage ou conditionnement réglementaire
- Déchets ménagers et assimilés non triés sur le chantier : dans le cas où ils ne seraient pas triés sur chantier, ces déchets seront évacués dans une installation de classe 2
- Le présent lot pourra également transporter ces déchets non triés dans un centre de tri,
- Déchets ménagers et assimilés triés sur chantier : les déchets incinérables pourront être transportés par le présent lot à une installation produisant de l'énergie
- Ces valorisables pourront être transportés par le présent lot à une installation de valorisation ou de recyclage. Les autres déchets seront évacués dans une installation de classe 2

Il est rappelé que, conformément aux termes de la loi du 15 juillet 1975 et du Règlement Sanitaire Départemental, le brûlage à l'air libre des déchets est strictement interdit.

Transport des déchets

Le transport des déchets de chantier devra être effectué dans le strict respect de la réglementation qui est très précise à ce sujet :

- Pour les déchets dangereux, le transport devra se faire conformément à la réglementation et notamment :
 - Les déchets devront être ensachés ou conditionnés et comporter l'étiquetage réglementaire
 - Le véhicule, son équipement et ses papiers de bord devront répondre à la réglementation
 - Le transporteur devra être habilité pour ce type de transport, et il devra respecter les instructions particulières concernant les itinéraires qu'il aura reçus de la préfecture
- Pour les déchets d'amiante friable ou de certains produits de peinture, de terres polluées ou d'hydrocarbures, le transport devra faire l'objet d'un « Bordereau de suivi des déchets spéciaux » conforme au modèle administratif existant
- Les autres déchets ne demandent pas de conditions particulières de transport, si ce n'est que le présent lot devra prendre toutes dispositions afin que les différentes natures de déchets ne puissent se mélanger lors du transport

Déchets inertes utilisés par le remblaiement de carrières ou autres

Ne pourront être utilisés pour ce remblaiement que des déchets inertes tels que déblais de terrassement et matériaux de démolition. Ils devront avoir été expurgés de tous déchets impropres à cet usage tels que bois et autres matériaux putrescibles, plastiques et métaux, ainsi que des plâtres.

Ce remblaiement devra faire l'objet d'un bordereau de suivi conformément à la réglementation. Ce bordereau devra préciser notamment :

- La provenance des matériaux de remblaiement, leur nature et caractéristiques, leur quantité et leur destination
- Les moyens de transports utilisés
- La conformité des matériaux utilisés à leur destination

Responsabilité du producteur ou détenteur

Si le contrat n'a rien stipulé ou s'il est contesté, le tribunal devra déterminer qui, du Maître d'Ouvrage ou de l'entrepreneur est le " producteur " ou le " détenteur " des déchets.

La composition du déchet jouera un rôle très important dans l'appréciation de la responsabilité de l'entrepreneur. Si cette composition est classique ou susceptible d'être connue de l'entrepreneur compétent, ce dernier assumera les conséquences des dommages causés par le déchet.

Si, en revanche, le déchet se trouve modifié par une intervention du Maître d'Ouvrage qui n'en a pas informé l'entreprise, ce dernier pourra éventuellement se décharger de sa responsabilité en plaçant le défaut de transfert de la garde du déchet.

Implications du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre, et du coordinateur SPS

Le Maître d'Ouvrage doit, à la demande des entreprises, fournir tous les renseignements nécessaires en sa possession à ce sujet. Le Maître d'Œuvre doit faciliter la gestion des déchets sur chantier par les entreprises.

Le coordinateur SPS doit, selon la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993, inclure dans sa mission :

- Conditions de circulation des camions sur le chantier
- Conditions d'enlèvement des gravats et déchets

Le Plan Général de Coordination doit comprendre dès le début du chantier, les mesures et conditions applicables au stockage sur chantier et à l'enlèvement des déchets. Imputation des frais de gestion, de traitement et d'élimination des déchets. Tous les frais et coûts de la gestion sur chantier, des traitements de valorisation et/ou d'élimination des déchets de chantier sont à la charge des entrepreneurs participant au chantier.

1.3.25. Remise en état des lieux

La remise en état des lieux à l'intérieur de l'emprise des travaux et aux abords du chantier est à la charge de l'entrepreneur.

Il doit prendre également en charge les dégâts qu'il a éventuellement causés à l'extérieur de cette emprise.

1.3.26. Contrôles internes et externes

Tous les coûts des essais sont compris dans les différents prix indiqués dans la DPGF.

Contrôles internes

Le présent lot doit, pendant l'exécution et le déroulement des travaux, procéder lui-même ou faire procéder par un laboratoire agréé à tous les essais qui seront jugés utiles par les organismes de contrôle ou par le Maître d'Œuvre.

Les essais ne doivent pas entraîner de perturbation dans le calendrier des travaux.

Contrôles externes

A la demande du Maître d'Œuvre et en accord avec le Maître d'ouvrage, le présent lot sera tenu de faire procéder, par un laboratoire indépendant et agréé par le Maître d'Œuvre, à tous les prélèvements, études, essais sur chantier ou en usine demandés par ce dernier afin de procéder à la vérification de la qualité des travaux exécutés, des matériaux utilisés et des performances obtenues.

Ces essais et études devront être positifs dans leur totalité en fonction des performances et conformités demandées. Le présent lot devra avant le début de ses études prendre contact avec les autres entreprises pour régler tous les détails d'interface entre les différentes techniques.

2. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE GROS ŒUVRE

2.1. TRAVAUX PREPARATOIRES

2.1.1. Généralités

Réglementation

Les installations de chantier devront répondre aux dispositions du code du travail (livre II, titre II : hygiène et sécurité des travailleurs) décrets, arrêtés et circulaires ministérielles en vigueur.

Le présent lot se reportera également au CCAG pour la définition de ses prestations.

Déclaration d'ouverture de chantier

Dans le cas où les travaux pourraient affecter les dessertes ou installations des services publics, les entreprises sont tenues d'établir un formulaire type d'ouverture de chantier mis au point par l'administration (circulaire du 30.10.79).

Prise de possession du terrain et des bâtiments

Le présent lot prend possession du terrain dans l'état. Il fera donc son affaire de tout nettoyage ou tout débarras qu'il jugerait nécessaire, y compris le déboisement ou le dessouchage éventuel.

Toutefois, la suppression d'arbres ou de végétation est subordonnée à l'accord écrit du Maître d'Œuvre.

2.1.2. Protection des abords

Le présent lot devra la protection des abords de manière efficace et par tous moyens ayant reçus l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

Cette sujétion concerne, entre autres :

- Protection des poteaux électriques, lignes câbles, ...
- Protection des poteaux de téléphone, lignes, câbles, ...
- Protection des clôtures existantes de toutes natures (maçonnées, en grillage, ...)
- Protection des arbres, arbustes, végétations diverses, ...
- Protection des sols de toutes natures
- Et d'une manière générale, protection des éléments de toutes natures, la liste n'étant pas exhaustive

2.1.3. Implantation et piquetage

Le présent lot doit assurer l'établissement de repères fixes de planimétrie et de nivellement rattachés aux niveaux NGF et leur maintien en bon état pendant la durée du chantier.

A partir de ces repères invariables, le présent lot assurera l'implantation des constructions au moyen de chaises, piquets maçonnés, bornes, établis en dehors de l'emprise des constructions.

Les erreurs de côtes et d'altitudes que pourrait révéler l'implantation seront immédiatement signalées au Maître d'Œuvre en vue d'apporter les modifications nécessaires au bon déroulement du chantier.

Un procès-verbal d'implantation devra être dressé à ses frais par le présent lot.

Ce document définira notamment :

- Les axes et alignements de base
- Les côtes de niveau de rez-de-chaussée
- Les côtes de niveau de la voirie et les abords du bâtiment

Il sera transmis au Maître d'Œuvre qui vérifiera la concordance de son projet et sera ensuite adressé au Maître de l'Ouvrage.

2.1.4. Signalisation

Le présent lot devra la fourniture et la mise en place de toutes signalisations réglementaires aux accès et autour du chantier (chantier interdit au public, port du casque obligatoire, ...), ainsi que toutes les signalisations et protections temporaires, ayant reçu l'accord des services de voirie et de sécurité.

La mise en place de panneaux publicitaires de la part du présent lot reste subrogée à l'accord du Maître d'Ouvrage.

2.1.5. Panneau de chantier

Le présent lot devra la confection d'un panneau de chantier selon les indications et les dimensions qui lui seront fournies par le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre.

Le présent lot doit l'installation du panneau, son entretien pendant toute la durée du chantier, ainsi que sa dépose en fin de chantier.

Une maquette du panneau sera soumise à l'accord du Maître d'ouvrage avant sa mise en fabrication.

Le panneau sera solidement ancré et fiché (dans sol de toutes natures) et équipé de contreventements.

Au démontage du panneau, les trous seront soigneusement rebouchés par des matériaux de même nature que le sol.

La prestation comporte l'entretien régulier du panneau (nettoyage) ainsi que la vérification périodique des ancrages.

Dimensions : Selon la charte du Maître d'ouvrage.

2.1.6. Bâtiments provisoires de chantier

Le présent lot devra la mise en place des bâtiments provisoires de chantier dimensionnés pour la durée du chantier. Les bâtiments provisoires de la zone de vie du chantier sont :

- Le bureau de chantier
- Le réfectoire
- Les vestiaires sanitaires

Tous ces locaux devront être équipés en conséquence de leurs usages, pourvus des éclairages et installation électriques et être chauffés.

Ils disposent de la signalétique utile, de serrures, ...

L'ensemble de la prestation comprend, au titre de la convention prorata leurs nettoyages, entretiens et consommables utiles.

Outre les conditions générales ci-dessus, le bureau de chantier devra remplir les conditions suivantes :

- Un local suffisamment spacieux pour y tenir un rendez-vous avec l'ensemble des intervenants
- Un placard fermant à clé
- Être bien clos.
- Pourvu d'une installation de bureau simple et suffisante (tables, chaises) et du téléphone jusqu'à l'achèvement du chantier
- Être muni d'un panneau d'affichage comportant les instructions en cas d'accident
- Être muni d'un panneau d'affichage comportant les tableaux d'effectifs journaliers
- Être équipé de casques et bottes utiles aux visiteurs.
- Moyens d'alerte
- Pharmacie
- Extincteurs
- Installation d'un compteur général

- Installation d'un compteur spécifique base vie

Ce local devra toujours être accessible (pour l'utilisation du téléphone en cas d'urgence) et équipé suivant la réglementation. Ce local ne devra pas être utilisé par les ouvriers comme vestiaires ou dépôt.

Sanitaires - Vestiaires - Réfectoire :

- ✓ Installation de sanitaires de chantier, comportant, point(s) d'eau, WC, douche(s) dont le nombre sera suffisant au regard de la réglementation en fonction de l'effectif sur chantier, et équipés suivant la réglementation.

Maintenance des installations à prévoir.

Nettoyage hebdomadaire de la totalité de la base vie du chantier, nettoyage de réception d'ouvrage.

Mise à disposition de bennes à déchets banals pour les détritiques domestiques.

Le bâtiment provisoire de chantier est à prévoir sur toute la durée du chantier.

2.1.7. Installations et branchements

L'installation de chantier est à la charge du présent lot, elle comprend les accès, les aires de lavage, stockage, manutention, les entrepôts, bureaux et magasins, les branchements provisoires et raccordements aux réseaux d'eau, électrique, nécessaires à l'installation du chantier et à la sécurité. Tous les branchements seront entièrement à la charge de l'entreprise. Aucune plus-value ne sera acceptée.

Seront également inclus, tous les frais de nettoyage et le repliement en fin de chantier.

Au présent lot : fourniture et pose de l'alimentation électrique de chantier depuis le TGBT du site et des raccordements fluides et évacuations de la base vie.

2.1.8. Clôture de chantier

Le chantier devra être délimité, par une clôture scellée ou posée en tôles galvanisées prélaquées ou clôture type Héras, sur une hauteur de deux mètres, y compris :

- Portails pour accès des véhicules de livraison des matériaux ou pour le transport des bennes de déchets. Il est rappelé que le stationnement des véhicules du personnel est interdit sur le site
- Déplacement, modification et adaptation de la clôture en fonction de l'avancement des travaux
- Entretien de la clôture jusqu'à la fin du chantier

2.1.9. Repliement des installations de chantier

Après l'exécution des travaux, le présent lot doit le repliement complet des installations de chantier et le nettoyage complet du terrain, avant l'exécution des travaux d'espaces verts.

2.1.10. Compte prorata

Sans objet.

2.1.11. Constat d'huissier

Le présent lot fera réaliser à ses frais, avant démarrage des travaux, un constat d'huissier qui établira l'état du site et des avoisinants (voiries, bâtiments mitoyens, murets, clôtures, végétation). Ce document, qui comprendra toutes informations utiles (photos, ...), sera remis au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre avant démarrage des travaux.

A la fin de son intervention, le présent lot fera effectuer un constat d'huissier contradictoire, qui sera remis au Maître d'œuvre et au Maître d'Ouvrage avant les démarches de réception des ouvrages.

Toute dégradation qui sera le fait de l'entreprise du présent lot devra être réparée aux frais de ladite entreprise.

2.2. TERRASSEMENTS

2.2.1. Généralités

Les terrassements s'effectueront selon le mode opératoire qui sera défini par l'entreprise compte tenu des opérations de réalisation des fondations profondes du bâtiment à édifier.

Le projet établi par le Maître d'Œuvre prévoit :

- Le terrassement général
- L'enlèvement des vestiges éventuels

2.2.2. Implantation

Le présent lot doit l'implantation des fouilles générales, en plan et en altitude, compte tenu de toutes les sujétions prévisibles (talus, surlargeurs, ...).

Il effectuera toutes les opérations topographiques nécessaires pour l'implantation de ses ouvrages.

Le présent lot restera seul responsable des erreurs qu'il aurait pu commettre et en supportera les conséquences, quelles qu'en soient l'importance et l'époque de la découverte.

Il est tenu de conserver avec soin les bornes de propriété ou autres repères fixes existants à l'ouverture du chantier.

2.2.3. Décapage et dessouchage

Le présent lot doit le décapage de la terre végétale, le chargement, le transport, le stockage sur un site à sa convenance jusqu'à réemploi.

En fin de chantier, il devra ramener cette terre végétale et la répartir uniformément sur toute la zone à engazonner. La terre végétale excédentaire sera mise en décharge.

L'entreprise doit également :

- L'abattage et le dessouchage des arbres situés sur l'emprise du chantier
- La suppression de tous les éléments de végétation
- L'évacuation des arbres et des souches, y compris tous les frais afférents

Localisation : emprise de la zone de travaux.

2.2.4. Terrassement généraux

Pour la réalisation des terrassements généraux, le présent lot aura recours à tous moyens nécessaires à la protection des constructions actuelles, des abords et de l'environnement.

Tous les blindages, épuisements des eaux de ruissellement ou de nappe sont notamment à prévoir, et sont réputées inclus dans l'offre de l'entreprise.

Toutes les terres jugées impropres à un éventuel réemploi seront évacuées aux décharges publiques avec tous les frais ainsi engendrés (chargement, transport, frais de décharge, ...).

Le niveau de la plate-forme après terrassement sera compatible avec l'épaisseur de la forme à mettre en place sous la dalle basse.

Les travaux incluent la démolition et l'évacuation de tous les ouvrages enterrés existants éventuels qui doivent être supprimés (maçonneries, massifs béton, regards, réseaux, ...) dont l'entreprise aura pu ou non évaluer le volume par tous les moyens d'investigations (sondages complémentaires, recherches cadastrales, ...).

Travaux à réaliser sur toute l'emprise du bâtiment modulaire avec talus conforme au tenu des terres si nécessaire.

Les modes d'exécution de ces terrassements sont de la responsabilité du présent lot.

2.2.5. Fouilles en trous, rigoles et tranchées

Fouilles en trous, rigoles et tranchées exécutées mécaniquement, réglage des fonds manuellement, y compris tous chargements, transports et évacuation de ces terres jugées impropres à la décharge publique avec tous les frais ainsi engendrés et toute sujétion pour éviter l'éboulement des parois.

Les travaux incluent la démolition et l'évacuation de tous les ouvrages enterrés existants éventuels qui doivent être supprimés (maçonneries, massifs béton, regards, réseaux, ...) dont l'entreprise aura pu ou non évaluer le volume par tous les moyens d'investigations (sondages complémentaires, recherches cadastrales, ...).

L'entreprise doit la mise en œuvre de tous les systèmes et de tous les ouvrages nécessaires afin d'assurer la stabilité des talus et le blindage de toutes les fouilles.

Localisation : suivant plan.

2.2.6. Epuisement des eaux

Pendant l'exécution des travaux, le présent lot aura à sa charge l'épuisement des eaux éventuelles (quel que soit leur provenance : eaux pluviales, ...), et leur évacuation à l'extérieur du chantier.

En cas de présence d'eau, toutes sujétions d'exécution des fouilles (blindage, ...) qui pourraient s'avérer nécessaire, sera à la charge de l'adjudicataire du présent lot.

Le présent lot sera responsable des techniques qu'il a mis en œuvre et sera tenu pour seul responsable en cas de défaillance.

2.2.7. Remblais

Le présent lot devra tous les remblais et mouvements des terres indispensables au complet et parfait achèvement des travaux du présent lot.

Les remblais seront réalisés à l'aide des déblais excédentaires s'ils sont de qualité suffisante ou de matériaux d'apport incompressibles, de classes C1 à C2. Les matériaux utilisés pour le remblai proprement dit doivent être conformes aux exigences du projet.

Ces remblais seront mis en œuvre par couches successives de 15 à 20 cm d'épaisseur, compris toutes sujétions de damage, arrosage et compactage soigné, à refus. Les matériaux de remblais seront exempts de tous les détritiques organiques ou végétaux, gravats pouvant nuire à la stabilité des ouvrages enterrés et de surface.

2.2.8. Stockage des terres pour éventuelle réutilisation en remblais

L'entreprise fera son affaire du stockage des terres : dans le cas où le stockage ne pourrait se faire dans l'emprise du chantier, l'entreprise aura à sa charge toutes sujétions résultant de ce fait. Il n'en sera accordé aucun supplément pour transport et manutention des terres.

2.2.9. Evacuation des terres

Les terres excédentaires provenant des terrassements ou fouilles, et non utilisées en remblais, ainsi que les produits de démolition de quelque nature que ce soit, seront évacuées aux décharges publiques, compris transports et droits de décharge, selon les recommandations du rapport des sols pollués.

Les camions ou engins mécaniques effectuant ces enlèvements ne devront pas provoquer de dommages aux fondations ou ouvrages de maçonneries diverses.

2.2.10. Drain

Réalisation d'un réseau de drainage à la périphérie des ouvrages réalisés conforme au DTU avec, en particulier, drains à chaussettes annelés de diamètre adapté au débit des eaux à évacuer et regards à intervalles réguliers, et à chaque changement de direction y compris raccordement sur les regards d'assainissements.

2.2.11. Ceinture de terre

Le présent lot prévoira dans son offre la réalisation de tranchées pour la mise en place en fond de fouille d'un conducteur en cuivre et destiné à assurer la mise à la terre des installations. Ce conducteur de terre sera remonté au droit de l'adduction électrique en local technique.

Toutes les précautions seront prises pour que les conducteurs de terre ne puissent être endommagés au cours de la construction du bâtiment.

2.3. OUVRAGES DE FONDATIONS

2.3.1. Hypothèses de fondations

L'étude géotechnique G2 AVP réalisée par GEOTEC (réf. 2023/12225/LILLE/01 du 02/06/2025) confirment les caractéristiques de sols et exigences à retenir pour la réalisation de fondations profondes par micropieux.

Au regard des caractéristiques géotechniques, les fondations superficielles sont exclues. Il est donc impératif de recourir à des fondations profondes par micropieux injectés, permettant de dépasser les couches compressibles et de s'ancrer dans des horizons porteurs.

Les fondations profondes par micropieux et longrines béton seront dimensionnées en application stricte du rapport géotechnique.

Le site est composé des couches suivantes (résumé du rapport G2 AVP en attente de confirmation par la G2 PRO) :

- Remblais hétérogènes, incluant des débris et anciennes structures
- Argiles et limons très mous à mous, jusqu'à 2,5 à 3,2 m de profondeur, présentant des caractéristiques de faible portance
- Tourbes et limons tourbeux, jusqu'à 5,5–6,5 m de profondeur, présentant des caractéristiques de très faible portance et une forte compressibilité
- Sous ces couches, des sables et graviers porteurs jusqu'à la craie altérée, à partir de 6 m de profondeur environ

L'étude et le suivi d'exécution des travaux géotechniques seront confiés à un géotechnicien dans le cadre d'une mission G3 à la charge de l'entreprise.

2.3.2. Fondations par micropieux

Préambule

La plateforme de travail pour le forage et l'exécution des micropieux, est à la charge du présent lot.

Fondations par micropieux

Les travaux de fondations par micropieux seront réalisés conformément au Cahier des Charges applicable aux travaux de fondations profondes pour le bâtiment, suivi du Cahier des Clauses Spéciales (DTU 13.2).

L'entreprise devra obligatoirement prendre connaissance du terrain et de son environnement et, en conséquence, intégrer dans son prix toutes les sujétions nécessaires pour effectuer ces travaux.

Dimensionnement des ouvrages

Les fondations devront être dimensionnées selon l'étude géotechnique G2 AVP réalisée par GEOTEC (réf. 2023/12225/LILLE/01 du 02/06/2025).

Pour rappel, le rapport géotechnique GEOTEC impose pour le dimensionnement des micropieux :

- Le flambement du pieu sera vérifié obligatoirement dans les terrains mous
- Les phénomènes de traversé des horizons liquéfiables seront explicitement pris en compte dans les notes de calcul

- Conformément à la norme NF P94-262 - annexe H, les frottements négatifs dans les sols évolutifs (tourbes, limons mous) seront obligatoirement pris en compte dans le dimensionnement des micropieux
- Le dimensionnement des micropieux tiendra compte également de tous les efforts horizontaux (vent / séisme), moments, en tenant compte des sols mous et de la présence de la nappe très superficielle
- Prise en compte des effets de groupe (qui impactent le comportement transversal, l'état limite de mobilisation globale du sol, le frottement négatif)

Les notes de calcul seront fournies à la Maitrise d'Œuvre et au bureau de contrôle avant démarrage des travaux.

Détermination du diamètre et de la longueur des pieux

Le bureau d'études du présent lot doit, après avoir réalisé la descente des charges, déterminer la position exacte des micropieux, leur charge, leur diamètre et leur longueur.

A l'exécution, le Maître d'Œuvre n'acceptera aucune plus-value pour surlongueurs de micropieux.

Implantation des micropieux

Les micropieux seront implantés par l'entreprise chargée des travaux.

Pour notre bâtiment d'environ 9 m x 12 m, le maillage des impacts de fondations (et non le nombre de fondation par appui), sera retenu à 4,5 m x 3 m (soit 12 impacts).

Ce maillage et ce nombre d'impacts devront être adaptés selon la typologie des éléments constructifs du lot 2 (bâtiment modulaire) et de la répartition des appuis nécessaires.

En fin de travaux de micropieux, un relevé des implantations sera effectué et transmis au Maître d'Œuvre qui devra les réceptionner sans réserve.

Toutes les implantations ne respectant pas les tolérances admises seront refusées et les travaux de reprise à la charge du présent lot.

Avant l'exécution, le présent lot devra établir un plan d'exécution et une note de calculs. Le plan doit porter les renseignements suivants :

- Numéro ou repère du micropieu
- Arase théorique
- Longueur de fiche théorique
- Charge à reprendre pour chaque pieu (efforts horizontaux et verticaux, ELS, ELU)

Les documents devront recevoir l'accord du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

Composition du coulis d'injection

Le présent lot soumettra au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle la composition de son coulis et sa mise en œuvre.

En aucun cas, le dosage ne sera inférieur à 1200 kg de ciment. Le ciment sera du CLK de telle sorte, se prémunir d'éventuelles eaux agressives et de l'eau pure.

Cages d'armature

L'armature des micropieux sera constituée d'un tube acier travaillant à la moitié de sa limite élastique à l'ELS (qualité N : 80).

Cette armature sera scellée au terrain par injection d'un coulis à C/E = 2.

Arase des micropieux

Les pieux seront coulés de façon que la hauteur de recépage soit au moins égale au diamètre des pieux.

Conduite d'exécution des micropieux

Nature des micropieux

Exécution de micropieux forés injectés de type III et de catégorie 19 suivant les préconisations de l'étude géotechnique G2 AVP réalisée par GEOTEC (réf. 2023/12225/LILLE/01 du 02/06/2025), de diamètre intérieur de 145 à 250 mm, le diamètre et la longueur seront déterminés selon les charges appliquées.

Ces micropieux seront exécutés conformément aux prescriptions de la norme NF EN 14199, des DTU et normes en vigueur, ainsi qu'aux recommandations du rapport géotechnique GEOTEC.

Ces micropieux seront réalisés selon les Règles de l'Art par une entreprise spécialisée et qualifiée en fondations profondes conformément à l'Eurocode 7 et à la norme NF EN 14199.

Le type et la technique de mise en œuvre des micropieux devront tenir compte de :

- La compressibilité des sols
- L'agressivité des sols
- La boullance des terrains
- La perméabilité des terrains et la présence éventuelle de nappe en charge
- Les avoisinants
- Les vestiges de fondations

Le pieu foré est équipé d'une armature munie de centreurs et d'un système d'injection de la zone de scellement avec manchettes. Le prescellement sera effectué dans un coulis de gaine.

L'injection du scellement globale et unitaire est réalisée sous une pression égale ou supérieure à 1 MPa.

Le flambement du pieu sera vérifié obligatoirement dans les terrains mous.

Les phénomènes de traversé des horizons liquéfiables seront explicitement pris en compte dans les notes de calculs.

Conformément à la norme NF P94-262 - annexe H, les frottements négatifs dans les sols évolutifs (tourbes, limons mous) seront obligatoirement pris en compte dans le dimensionnement des micropieux.

Le dimensionnement des micropieux tiendra compte également de tous les efforts horizontaux (vent / séisme) en tenant compte des sols mous et de la présence de la nappe très superficielle

Le calcul de portance prend en considération le frottement latéral, selon la valeur de la pression d'injection par rapport à la pression limite du terrain, avec un coefficient majorateur du diamètre égal à 1.2. Le terme de pointe sera négligé.

Les essais de contrôle obligatoires seront conformes à la norme NF EN 94-262 et ses amendements, ainsi qu'à la norme NF EN 14199 soit au minimum :

- Micropieux en traction (2 essais de chargement statique pour les 50 premiers micropieux)
- Micropieux en compression (2 essais de chargement statique pour les 100 premiers micropieux)

Dans le cas de la réalisation de moins de 25 micropieux travaillant uniquement en compression, pour des ouvrages de classe de conséquence 1 ou 2 et de catégorie géotechnique 1 ou 2, pourront ne pas faire l'objet d'essais de contrôle. Dans ce cas, les sollicitations seront affectées d'un coefficient majorateur de 1,5 selon l'annexe de la norme.

La pression, le volume injecté et les phases d'injection seront enregistrés.

Des injections complémentaires pourront être réalisées si nécessaire pour atteindre les paramètres de refus ou les volumes prévus.

Forage

Compte tenu de la possibilité de présence de vestiges de construction existants, il sera exécuté systématiquement au droit de chaque pieu un avant trou à la pelle mécanique de telle sorte à éliminer toute construction en béton armé ou en maçonnerie, pour éviter tout trépanage toujours aléatoire.

Cet avant trou sera exécuté jusqu'à la rencontre du terrain en place. Le forage des micropieux sera exécuté à l'outil destructif avec injection de boue benthonique.

Coulis d'injection

Mise en œuvre du coulis par injection sous une pression égale ou supérieure à 1 MPa. Une courbe de bétonnage détaillée sera établie pour chaque pieu.

Nettoyage du chantier

Après exécution, les têtes de micropieux seront nettoyées, protégées et préparées pour leur liaison avec les ouvrages de superstructure (longrines, massifs, semelles, ...).

Les matériaux, terrassement, détritiques seront évacués à la décharge publique aux frais de l'entreprise, les voiries environnant le chantier seront constamment maintenues en bon état de propreté.

Contrôle

Exécution

Pour chaque micropieu, il sera établi un document reprenant les renseignements suivants :

- Date d'exécution
- Numéro ou repère du micropieu
- Diamètre du micropieu
- Arase théorique
- Arase réelle
- Longueur de fiche théorique
- Longueur de fiche réelle
- Courbe d'injection du coulis

Ces documents seront établis au fur et à mesure de l'exécution des micropieux et seront visés journalièrement par les représentants de l'entreprise, sous contrôle du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

Tolérance d'implantation et d'inclinaison

Les écarts entre la position réelle et la position théorique d'un pieu ne devront pas être supérieurs à 1/8^{ème} du diamètre du pieu. Le présent lot s'assurera de la parfaite verticalité des pieux avant le coulage, avec une tolérance maxi de 1%.

Le présent lot établira un plan de recollement de la position des micropieux et signalera au Maître d'Œuvre au fur et à mesure des relevés tout micropieu qui ne respecterait pas ces tolérances. Dans ce cas, la décision de forer un nouveau pieu, ou d'exécuter une poutre de redressement, appartiendra au Maître d'Œuvre et le présent lot en supportera les frais.

Essais de micropieux

Le présent lot prévoira conformément au DTU 13.2, les essais de portance.

Les essais de contrôle obligatoires seront conformes à la norme NF EN 94-262 et ses amendements, ainsi qu'à la norme NF EN 14199

Localisation : pour le bâtiment d'environ 9 m x 12 m, le maillage des impacts de fondations (et non le nombre de fondation par appui), sera retenu à 4,5 m x 3 m (soit 12 impacts).

Ce maillage et ce nombre d'impacts devront être adaptés selon la typologie des éléments constructifs du lot 2 (bâtiment modulaire) et de la répartition des appuis nécessaires.

2.3.3. Recépage et frettage des têtes de micropieux

Après dépose et mise à la côte de la partie supérieure du tube, frettage des têtes de micropieux avec liaison aux longrines.

2.3.4. Béton de propreté

Réalisation en béton de gravillons dosé à 250 kg de CPJ coulé en pleine fouille sur 5 à 10 cm d'épaisseur sous l'ensemble des ouvrages béton en contact avec le terrain dès l'ouverture des fouilles (débord de 5 cm mini).

2.3.5. Longrines

Réalisation de longrines en béton armé formant un maillage continu de liaison et de butonnage destinées à :

- Assurer la liaison structurelle entre les têtes de micropieux
- Reprendre et redistribuer les efforts horizontaux d'origine climatique (vent) et sismique
- Garantir la stabilité globale de l'ouvrage conformément aux exigences de l'Eurocode 8
- Constituer l'interface structurelle entre les fondations profondes et les bâtiments modulaires

Les longrines participent au système de fondations de l'ouvrage et sont considérées comme éléments structurels porteurs.

Elles seront dimensionnées pour reprendre :

- Les efforts verticaux transmis par les bâtiments modulaires
- Les efforts horizontaux sismiques
- Les efforts de traction / compression induits par le fonctionnement en portique

Pour leur dimensionnement, on retiendra notamment :

- Classe de béton C25/30 minimum, dosé à 350 kg/m³ minimum
- Classe d'exposition XA1 (classe imposée par le rapport d'étude géotechnique G2 AVP réalisé par GEOTEC pour les ouvrages d'infrastructure à réaliser)
- Ferrailage avec des aciers HA Fe 500 suivant calcul du BET du présent lot
- Compris toutes sujétions liées aux contraintes imposées par le rapport géotechnique (nappe très superficielle, frottement latéral négligé dans les horizons supérieurs très mous, frottement négatif obligatoirement pris en compte, sismique zone 3 en intégrant la possible liquéfaction et ses impacts (déplacements, réactions latérales, ...))

Les dimensions, sections, seront conditionnées par la définition du maillage suivant nécessité imposées par le lot 2 (bâtiment modulaire). De même, le niveau d'arase des longrines sera imposé le niveau fini et les fiches techniques des bâtiments modulaires qui seront proposés par le lot 2.

Le surcoût pour un dosage supérieur afin d'obtenir de meilleure résistance est réputée inclus dans l'offre de l'entreprise.

Les longrines seront coulées sur un béton de propreté de 5cm d'épaisseur, avec débord de 5cm de part et d'autre des faces verticales.

2.3.6. Dalle basse portée

Sans objet. Rappel : suivant l'étude géotechnique G2 AVP réalisées par GEOTEC (réf. 2023/12225/LILLE/01 du 02/06/2025), aucun dallage sur terre-plein ne sera autorisé. Les planchers seront impérativement portés sur les fondations.

2.4. SUPERSTRUCTURE

Sans objet.

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VRD

3.1. PRESTATIONS GENERALES

Avant tout commencement d'exécution des travaux, le présent lot devra procéder à une reconnaissance et à un relevé des niveaux des canalisations déjà en place, ainsi que des niveaux du terrain, des voiries et trottoirs existants.

Il confirmera ou infirmera les hypothèses du projet de manière à permettre si nécessaire, de procéder en temps voulu aux adaptations éventuelles du projet.

Avant le commencement des travaux, le présent lot fournira au Maître d'Œuvre et au bureau de contrôle pour VISA :

- Les plans d'exécution
- Les fiches techniques des équipements proposés
- Les notes de calculs et les justifications de dimensionnement des équipements proposés

L'acceptation de ces plans par le Maître d'Œuvre ne peut en aucun cas diminuer la responsabilité du présent lot.

3.2. ASSAINISSEMENT

Généralités

Les matériaux et ouvrages d'assainissement devront être normalisés EN124 et certifiés conformes par la marque NF.

La mise en œuvre des réseaux d'assainissement du projet devra être conforme aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG.

Prescriptions techniques

Les matériaux et produits, en général, respecteront les recommandations GTR92 et seront conformes aux normes et règlements officiels parus un mois au moins avant la remise de l'ordre de service.

Les modalités d'exécution répondront aux directives du SETRA (mars 1969, février 1972) et au cahier des charges des Ponts et Chaussées.

Les essais de contrôle seront réalisés suivant les modes définis par le LCPC.

3.2.1. Tranchées et canalisations

Il est prévu l'ouverture et le remblaiement des tranchées nécessaires à la pose des canalisations d'assainissement et d'eaux pluviales identifiées sur les plans.

Ouverture des tranchées d'assainissement

L'ouverture de tranchée comprend les terrassements jusqu'au niveau fond de tranchée, y compris l'évacuation à la décharge et des déblais et des produits de démolition.

Les tranchées seront exécutées par tout moyen mécanique ou manuel, quel que soit la nature et la consistance du terrain.

L'attention du présent lot est attirée sur le fait que certaines tranchées sont à réaliser à proximité immédiate d'ouvrages existants (eau, électricité, ...) ; dans ce cas, une attention toute particulière doit être apportée à la mise en place de blindages efficaces évitant toute détérioration des ouvrages existants.

Le fond de tranchée devra être dressé de façon régulière suivant les pentes indiquées sur les plans d'exécution. Il doit être également purgé des cailloux de façon à offrir une surface absolument plane sans aucune partie saillante, sur laquelle le tuyau pourrait être posé en porte-à-faux.

Le fond de tranchées devra être revêtu d'un lit de pose en sur une épaisseur minimale de 20 cm.

Au droit de chaque joint, le fond de fouille doit être approfondi de façon à ce que le tuyau porte sur toute la longueur du corps et non sur les bagues et les joints.

Les largeurs de tranchées ont pour cotes minimales :

- 0.40 m pour une profondeur de 0 à 1.00 m
- 0.60 m pour une profondeur de 1 à 1.50 m
- 0.80 m pour une profondeur de plus de 1.50 m

En cas de tranchées exécutées dans l'eau ou dans des terrains bouillant, le présent lot devra prévoir le blindage des tranchées ainsi qu'un dispositif provisoire de captation et de refoulement des eaux de ruissellement ou de nappe phréatique.

L'ensemble des dispositifs rabattement de nappe (location, pose, dépose, transport, entretien, alimentation des pompes, fourniture et pose des drains, ...) ne donneront lieu à aucun supplément de prix quelle que puisse être leur importance. Leurs coûts doivent être compris dans les différents prix unitaires indiqués dans la DPGF.

Fermeture des tranchées d'assainissement

Les remblaiements ne peuvent être entrepris qu'autant que les ouvrages ont été réellement exécutés convenablement et après contrôle par le Maître d'Œuvre et le bureau de contrôle.

L'enrobage des canalisations et le remblaiement des tranchées d'assainissement devront être exécutés en sable (sable exempt de terre, et de tous détritiques, ayant un E.S. > 53) jusqu'au niveau fond de forme voirie.

Pour le compactage des tranchées de réseaux, le présent lot procédera aux contrôles externes suivants :

Désignation	Nature essai	Fréquence	Prescription
Plancher de référence	Portance	Début de chantier	EV2 > 50 Mpa
Contrôle application	Compacité : pénétromètre	1 tous les 100 m	Remblai inférieur : Q4 Remblai supérieur : Q3 Assises de chaussées et trottoirs : Q2
Contrôle altimétrique	Nivellement	1 par tronçon	97.5 % des points mesurés $\pm$ 5 cm

La qualité de compactage requise sera « Q4 » sur le remblai inférieur, « Q3 » sur le remblai supérieur et « Q2 » sur les assises de chaussées et trottoirs (selon la directive de la note SETRA sur le compactage des remblais de tranchées).

Au cas où il ne serait pas possible de procéder au compactage des remblais par couches de 0.20 m d'épaisseur, le remblaiement pourra être effectué, après accord du Maître d'Œuvre et suivant ses instructions, par déversement sur la hauteur de la tranchée, arrosage et compactage.

Pour les canalisations placées sous voirie, le degré de compacité atteint ne doit pas être inférieur à 90 % de l'optimum du Proctor modifié.

Sous espaces verts, le remblaiement pourra se faire en matériaux provenant des déblais et ce à partir de 0.20 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation et jusqu'à -30 cm sous le niveau fini des espaces verts.

Dans le cas où la couverture de remblai entre la génératrice supérieure de la canalisation et le niveau fini es voiries est inférieur à 80 cm, le présent lot devra la fourniture et mise en œuvre d'un béton maigre au-dessus de la canalisation.

Toutes les structures existantes démolies dans le cadre des ouvertures de tranchées d'assainissement devront être reconstituées à l'identique suivant la constitution d'origine avec des matériaux ayant des caractéristiques au moins équivalentes aux structures d'origine, en soignant en particulier, l'aspect du revêtement final (enrobé, pavés, ...) ; les éventuelles bordures manquantes ou abîmées seront remplacées à l'identique.

En espaces verts existants, le présent lot devra la remise en place de la terre végétale, des éventuels végétaux existants et le ré-engazonnement.

Canalisations en PVC

Les canalisations seront en PVC SN8, conformes à la norme NF T54003, renforcé avec assemblage par joint caoutchouc.

Les éléments doivent être emboîtés, extrémités mâles orientées vers l'aval.

Aucune contre-pente n'est admise sur les réseaux. Les pentes indiquées sur les plans sont des pentes minimales. Sur ces pentes aucune tolérance en moins n'est admise.

Les canalisations doivent être soigneusement réglées avant emboîtement des éléments.

L'étanchéité entre les éléments est exclusivement obtenue par emploi de joints en élastomère.

L'intérieur des canalisations doit être soigneusement nettoyé de toutes balèbres.

L'exécution comporte l'emploi de toutes les pièces et autres éléments de raccordement nécessaires à une parfaite mise en œuvre.

Joints

Le matériau utilisé pour les joints doit pouvoir conserver son élasticité aux plus basses températures constatées ordinairement dans la région.

Ses qualités doivent lui permettre de résister sans détérioration à l'action prolongée de l'acide sulfurique au Ph = 2.4.

Raccordements sur canalisations

Les raccordements des canalisations sur les ouvrages d'assainissement (regard de visites) seront exécutés avec calfeutrement d'étanchéité ; le percement de celui-ci doit être réalisé à l'aide d'un carottier avec mise en place d'un joint souple pour le raccordement du tuyau au regard.

Les branchements sur les nouvelles canalisations s'effectueront à l'aide de pièces spéciales (Té, selles ou culottes de branchements...). Celles-ci seront de même nature et de même classe que le collecteur principal. L'angle de branchement des tés de branchement sur la conduite principale sera de 45°, 60° ou 90°. De plus, il sera mis en place un manchon de scellement et un joint élastomère. Leur mise en œuvre est effectuée à l'avancement du réseau principal y compris tout joint et raccords nécessaires à une pose conforme aux prescriptions des normes en vigueur.

Croisement de canalisations

Lors du croisement de deux canalisations, le présent lot doit prendre certaines précautions au moment de la pose des éléments de la canalisation supérieure.

Si ceux-ci sont de faible longueur (inférieure à la largeur de la fouille sous-jacente augmentée d'un mètre) ou si un joint se situe dans l'emprise de cette fouille sous-jacente ou à moins de 0.50 m au-delà des parois, la pose doit se faire obligatoirement sur un lit de béton de 0.15 m d'épaisseur minimale, enrobant partiellement les tuyaux.

Il est à remarquer que le lit de sable, éventuellement exigé en partie courante par la nature du terrain peut être supprimé dans ce cas particulier.

3.2.2. Boîtes de branchements

Les boîtes de branchements seront constituées d'éléments préfabriqués en PVC type tabouret (400/200 pour réseaux EP et 315 pour réseaux EU).

Ils sont du type à passage direct sans décantation.

Ils sont fermés par des tampons en fonte ductile à cadre carrés à fermeture hydraulique de dimensions appropriées et de classe D 400 ou C 250 selon la localisation pour le réseau eaux pluviales et eaux usées.

3.2.3. Mise à niveau

Mise à niveau de tous les regards et accessoires futurs et existants conservés d'assainissement, y compris des éventuels ouvrages en maçonnerie existants également conservés.

3.2.4. Essais, contrôles et tolérances des canalisations enterrées

Le présent lot devra prévoir les essais de contrôle du réseau d'assainissement conformes aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG.

Curage des canalisations - Protection

Le présent lot doit un curage soigné des canalisations E.U., E.V. et E.P. afin qu'il ne reste aucun déchet ou détritus.

L'entreprise procédera obligatoirement à l'hydrocurage des ouvrages avant inspection.

Contrôle de compactage

Les contrôles de compactage seront conformes au fascicule 70 du CCTG.

Les contrôles portent sur la totalité des remblaiements ainsi que sur la zone d'enrobage jusqu'au niveau inférieur du lit de pose ou de la substitution éventuelle.

La vérification de la qualité du compactage repose sur une identification préalable de tous les matériaux, prévue à l'article III.3 du CCTG.

3.2.5. Limiteur de débit

Son dimensionnement devra assurer le débit indiqué sur le plan d'assainissement.

3.2.6. Caissons de rétention

Les caissons de rétention auront les caractéristiques suivantes :

- Modules alvéolaires en polypropylène
- Indice de vide : 95%
- Assemblage par clips et chevilles prévus à cet effet
- Puits de visite intégrés, visitable, nettoyable
- Résistance à l'abrasion, à la corrosion, aux agressions chimiques

Les caissons sont constitués de deux modules identiques assemblés en usine. Chaque module est muni de deux cavités constituant un canal horizontal.

Les caissons doivent être dimensionnés de manière à respecter un volume de rétention de 9 m³.

Les ouvrages doivent être enveloppés dans un géotextile 200 gr/m² anti-poinçonnement.

Chaque canal est muni d'un puits d'inspection accessible aux caméras et doit pouvoir être nettoyé par hydrocurage et aspiration.

Accessoires

- Les plaques d'obturations pleines (en position horizontale ou verticale) sont fabriquées en PEHD par façonnage
- Les plaques d'obturations creuses sont fabriquées en polypropylène par injection
- Les tubulures de connexion et les clips de liaison (fabriqués en polypropylène par injection) constituent des chevilles permettant d'assembler les caissons entre eux.
- L'adaptateur conique (fabriqué en polypropylène par injection) assure la liaison entre un caisson horizontal et un caisson vertical

- Le connecteur de tube (fabriqué en polypropylène par injection) assure la liaison entre les caissons et le réseau d'évacuation
- Le connecteur de rehausse (fabriqué en polypropylène par injection) assure la liaison entre les caissons et le puit d'inspection

Pose des caissons

Les ouvrages peuvent être mis en œuvre sous chaussée, trottoirs, accotements et espaces verts, en l'absence de nappe phréatique, sous les réserves suivantes :

- Hauteurs minimales de recouvrement :
 - 0.80 m sous chaussée à trafic lourd
 - 0.60 m sous chaussée à trafic léger (PTEC < 3.5T)
 - 0.30 m sous espaces verts
- Hauteur maximale de remblai entre 2.00 et 2.80 m selon la nature du remblai
- Le niveau bas de l'ouvrage (fil d'eau du caisson inférieur) doit être situé à 1.00 m minimum au-dessus du niveau de la nappe phréatique dans le cas d'un ouvrage d'infiltration

Opérations de terrassements

Les opérations de terrassements sont réalisées conformément à l'article du présent CCTP qui en fait référence.

La largeur de la tranchée devra tenir compte de la profondeur de l'ouvrage et des caractéristiques du terrain naturel.

Un espace de 0.50m est nécessaire entre les parois de la structure et les évacuations afin de permettre un accès sécurisé conformément à la réglementation et assurer les opérations de raccordement, de mise en place des accessoires et du géotextile enveloppant les caissons, de remblaiement et de compactage.

Les emplacements de pose sur le plan doivent être respectés.

Lit de pose

Un soin particulier sera apporté à la planéité du lit de pose afin de garantir la stabilité de l'ouvrage et d'assurer sa facilité de mise en œuvre.

Les caissons sont posés sur un lit de sable de carrière et compactés sur 10 cm d'épaisseur.

Géomembrane et/ou géotextile

Dans le cas d'un ouvrage étanche, une géomembrane en PEHD, EPDM, PP ou PVC, d'une épaisseur comprise entre 1 et 1.5 mm enveloppera les caissons accompagnée d'un géotextile (en complément du géotextile cité précédemment).

Installation des caissons

Les caissons seront reliés entre eux horizontalement par des clips de liaisons (4 par caisson) et verticalement par des raccordements tubulaires (2 par caisson).

Durant l'installation, prévoir un exutoire en fond de bassin pour éviter tout désordre lors d'une forte précipitation ou venues d'eau.

Les canalisations sont raccordées à l'aide des connecteurs de tubes.

Le géotextile et/ou la géomembrane sont refermés avec soin.

Les aérations se font par les puits d'inspections intégrés ou par des puits spécifiques.

Remblaiement

Le remblaiement latéral peut s'effectuer soit avec un autocompactant, soit avec un matériau agréé par le maître d'ouvrage et compacté par couche de 30 à 40 cm à la pillonneuse.

Le remblaiement supérieur aura une épaisseur conforme aux prescriptions de l'article III.6.3. Il sera réalisé en sable et mis en place sur la partie supérieure des caissons enveloppés par le géotextile.

L'usage d'un compacteur vibrant de largeur inférieure à 1.3 m de classe PV4 ou d'une plaque vibrante de classe PQ4 (Cf. NF P 98-736 Tableaux 7 et 9) est recommandé.

En cas de contestation, le Maître d'Œuvre pourra exiger une compacité au moins égale à quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) de l'Optimum Proctor modifié.

Note : prévoir une dalle de reprise de charges (y compris le système de lestage) en cas de :

- Surcharges ou de comblement
- Remontée d'eau souterraine

Le présent lot veillera à ne pas circuler sur le dispositif mis en place avant remblaiement et compactage.

Dimensionnement

Calcul selon courbe Intensité-Débit-Fréquence de type exponentielle $i = a \times T^{(-b)}$

Nom de la courbe

Cambrai-Epinoy - 20 ans - 15°-5760' (Météo 1980-2021)

a = 15,483

b = 0,818

Surface de la zone 210 m²

Imperméabilisation

Bâtiments	100	m ²	x 1,00 =	100	m ²
Toitures végétalisées	0	m ²	x 0,60 =	0	m ²
Voirie, places, trottoirs	110	m ²	x 0,95 =	105	m ²
Revêtement drainant	0	m ²	x 0,50 =	0	m ²
Bassin aérien	0	m ²	x 1,00 =	0	m ²
Espaces Verts	0	m ²	x 0,20 =	0	m ²

Surface active 210 m² x 0,97 = 205 m²

Débit de fuite autorisé 2 l/s/ha

Débit de fuite réel
0,04 l/s
2,00 l/s/ha
2,52 l/min

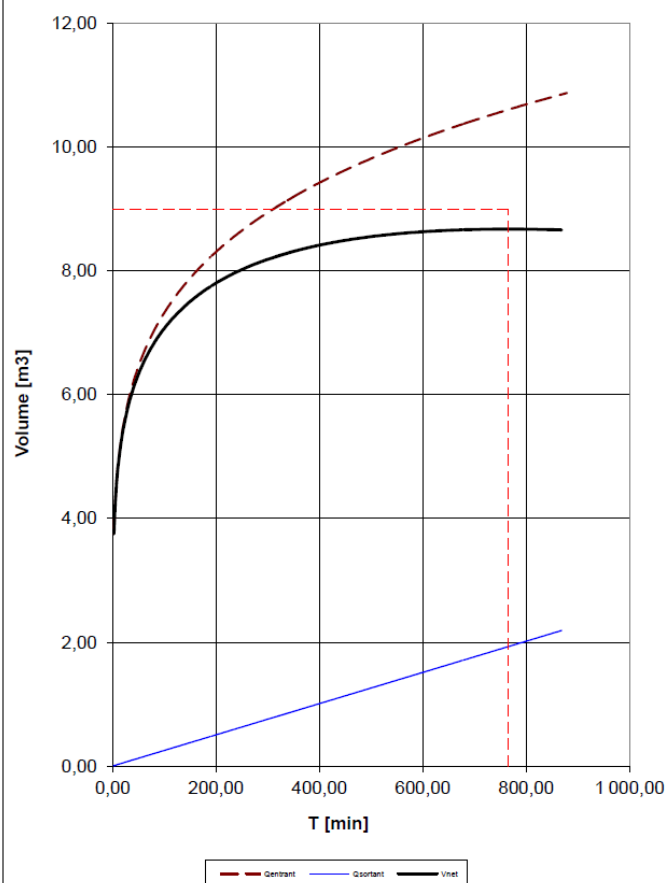
Calcul de la rétention

Tc = 765,8 min
Période de retour 20 ans
Région Cambrai-Epinoy

Volume de stockage nécessaire 9 m³

Temps de vidange 59,5 H

VOLUME DE TAMPONNEMENT MAXIMUM



3.2.7. Mise à niveau

Mise à niveau de tous les regards et accessoires futurs et existants conservés d'assainissement, y compris des éventuels ouvrages en maçonnerie existants également conservés.

3.2.8. Essais, contrôles et tolérances des canalisations enterrées

Le présent lot devra prévoir deux essais de contrôle du réseau d'assainissement conformes aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG :

- 1 contrôle en fin de travaux première phase, avant la fin des travaux de construction :
 - Pénétrromètre sur les remblais de tranchées et des regards de visites

- 1 pénétré par tronçon d'assainissement
- 1 pénétré pour 3 regards de visite
- 1 pénétré pour 5 boîtes de branchements
- Hydro-curage complet du réseau d'assainissement (fournir un bon curage)
- Contrôle caméra des canalisations et des branchements (Fourniture de la bande vidéo du passage caméra au format numérique)
- Essais d'étanchéité à l'eau et à l'air (canalisations, branchements, regards de visites et boîtes de branchement)
- Fourniture des rapports en 5 exemplaires papiers et sur un support informatique
- 1 contrôle en fin de chantier, après tous les travaux de construction, avant réception du réseau d'assainissement aux MOE/MOA :
 - Hydro-curage complet du réseau d'assainissement (fournir un bon curage)
 - Contrôle caméra des canalisations et des branchements (Fourniture de la bande vidéo du passage caméra au format numérique)
 - Essais d'étanchéité à l'eau et à l'air (canalisations, branchements, regards de visites et boîtes de branchement)
 - Fourniture des rapports sur support informatique

L'entreprise effectuera des contrôles par un organisme externe et indépendant. Cet organisme devra être accrédité COFRAC ou équivalent.

3.2.9. Essais d'étanchéité

Les épreuves d'étanchéité seront exécutées après vérification de la conformité topographique et géométrique des ouvrages, après remblai total des fouilles.

Les épreuves d'étanchéité sont réalisées par tronçon de réseau (canalisation, regard, branchement et boîte de branchement), sur la totalité (100 % du réseau) des tronçons pris séparément.

Chaque tronçon est obturé à ses extrémités aval et amont. Par tronçon, on entend :

- la conduite comprise entre deux regards et les branchements qui s'y raccordent hors boîtes de branchement
- un regard seul hors branchements qui s'y écoulent
- branchement arrivant dans un regard hors boîte de branchement
- boîte de branchement

L'essai d'étanchéité est réalisé soit avec de l'air, soit avec de l'eau conformément à la norme européenne NF EN 1610.

Pour la canalisation posée en nappe phréatique, seule l'épreuve à l'eau est réalisée.

En cas de test négatif et après reprise du tronçon, un nouveau test doit être réalisé sans supplément de prix.

Les essais d'étanchéité des canalisations et des branchements seront réalisés à l'air. Les essais d'étanchéité des regards de visite et des boîtes de branchement seront réalisés à l'eau.

Ils seront conformes à la circulaire du 16 mars 1984.

Epreuve à l'eau sur les regards

Pour les regards en béton ou ayant un revêtement intérieur à base de liant hydraulique, il est nécessaire de laisser imprégner l'eau pendant une durée minimale de 1 heure.

Ce test consiste à mesurer le volume d'eau perdue par le regard pendant 30 minutes avec une charge équivalente à la hauteur du regard qui correspond à la distance entre le fil d'eau et le haut du cône de réduction (c'est à dire au-dessus du dernier joint) ; puis à comparer ce volume perdu à celui autorisé par la méthode W.

Epreuve à l'air sur les conduites et/ou branchements

Après avoir vérifié l'efficacité des obturateurs, les essais consistent à mesurer la chute de pression d'air dans la conduite après un temps de tolérance T, fixé en fonction de la pression, du diamètre et de la nature de la canalisation puis à la comparer à celle autorisée par les méthodes L.

Les valeurs retenues pour les pressions initiales sont : 50 mbar, 100 mbar ou 200 mbar.

En ce qui concerne le temps d'essai, l'organisme de contrôle se réfère à la norme européenne NF EN 1610 (conditions d'essai : LB, LC, LD).

Lorsque les branchements sont testés en même temps que le collecteur, le diamètre servant de référence pour la détermination du temps d'essai est celui du collecteur.

3.3. VOIRIE

3.3.1. Généralités

Les matériaux et produits, en général, respecteront les recommandations GTR92 et seront conformes aux normes et règlements officiels parus un mois au moins avant la remise de l'ordre de service :

Les modalités d'exécution répondront aux directives du SETRA (mars 1969, février 1972) et au cahier des charges des Ponts et Chaussées.

Les essais de contrôle seront réalisés suivant les modes définis par le LCPC.

Tolérances d'exécution des chaussées

Tolérances par rapport aux niveaux théoriques :

- Couches de fondation : 2 cm en plus ou en moins
- Couches de base : 1 cm
- Couches de roulement : 1 cm
- Flache sous règle de 3.00 m

Au-delà, la zone concernée sera refaite.

Il ne sera compté aucune plus-value pour surépaisseur ou surlargeur éventuelle dues à l'imprécision des fouilles ou aux erreurs de dimensionnement.

Accès au chantier

Pendant la durée du chantier, le présent lot doit prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter de dégrader la voirie publique. Il sera entièrement responsable en cas d'accident causé de ce fait à des tiers par sa négligence.

3.3.2. Travaux de voirie dus par le présent lot

Les travaux dus par le présent lot comprennent d'une manière générale :

- Le raccordement aux voies existantes notamment pour le piétonnier et abords du bâtiment
- Les réfections à l'identique des chaussées existantes endommagées le cas échéant
- La réparation des dégâts causés aux tiers ou par les intempéries

Le présent lot doit examiner les plans qui lui seront remis, calculer ses mouvements de terre et prévoir éventuellement les apports de terre extérieurs. Aucune plus-value ne sera accordée en cas d'erreur, oubli ou négligence.

Essais, contrôles et tolérances des travaux de voirie

Le présent lot doit procéder lui-même ou faire procéder par un laboratoire agréé à tous les essais qui seront jugés utiles par les organismes de contrôles et par le Maître d'Œuvre.

Les essais des matériaux constitutifs des voies et leurs modes opératoires sont ceux du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées et ceux indiqués dans les fascicules N° 23 à 28 du CCTG des marchés de travaux publics de l'état.

Le présent lot devra prévoir des essais de déflexion sur la chaussée qui seront réalisés par un laboratoire agréé et indépendant de l'entreprise (déflectographe LACROIX ou poutre BENKELMAN).

Lors de la constitution du corps de voirie (couche de fondation et couche de base), le présent lot procédera aux contrôles externes suivants :

Désignation	Nature essai	Fréquence	Prescription
Contrôle qualité produit	Granulométrie	1/500 T en centrale	Fuseau de référence
Contrôle application	Portance à la plaque	1/1000 m ² (fondation)	EV2 > 50 Mpa
Planche de référence	Compactage	1 début de chantier (base)	Obtention densité sèche > 97 % de l'OPM pour 95 % des points mesurés
Contrôle application	Densité en place	1/500 m ² (base)	Obtention densité sèche > 97 % de l'OPM pour 95 % des points mesurés
Contrôle altimétrique	Nivellement	1 par profil	97.5 % des points e +/- 2 cm
Contrôle application	Déflexion sous essieu de 130 KN	A définir en début de chantier	< 250 mm/100

Compactage du fond de forme

La forme est soigneusement dressée suivant un profil parallèle à celui des revêtements à réaliser.

La tolérance altimétrique est de plus ou moins deux (2) centimètres. Les écarts plus importants doivent être corrigés et la forme à nouveau compactée puis vérifiée.

Le compactage est réalisé par tous moyens appropriés proposés par le présent lot et agréés par le Maître d'Œuvre de façon à obtenir une densité sèche du sol compacté égale à quatre-vingt-dix pour cent (90 %) de la densité sèche de l'optimum Proctor normal sur une épaisseur de trente (30) centimètres au moins. Un essai de densité en place est réalisé tous les 200 m² au minimum.

Géotextile

Les caractéristiques des géotextiles utilisés seront conformes aux recommandations établies par le Comité Français des géotextiles et Géo membranes (CFGG).

Les conditions de mise en œuvre précisées dans ces mêmes recommandations devront être respectées. Le géotextile utilisé sera soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre et devra disposer d'un certificat de qualification.

Le présent lot devra la fourniture et la pose d'un géotextile anti-contaminant de classe 6 à la traction constitué d'un tissu aiguilleté avec débordement de part et d'autre de la voie à 0,50 m et posé en fond de décaissement et avant la mise en place de la couche de forme.

La surface pris en compte est celle projetée horizontalement.

Les rouleaux (ou autre forme de conditionnement) de géotextiles livrés sur le chantier seront soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Le contrôle des géotextiles livrés sur le chantier comprendra :

- L'identification du produit
- Pour les produits certifiés, l'acceptation sera prononcée après simple vérification de la concordance des spécifications du présent CCTP et des valeurs des caractéristiques portées sur le certificat de qualification

3.3.3. Couche de forme

Matériaux et produits

Sur les emprises de rabotage ou les structures de voirie sont conservées, tous les remblais devront être de classe D21 et D31 selon le GTR.

Sur le reste de la parcelle, tous les remblais seront constitués des matériaux d'apport et des matériaux issus des démolitions des voiries/stationnements/trottoirs existants (en couche de forme).

Matériaux d'apport

Ils seront constitués de matériaux d'apport insensible à l'eau, classé (ou de comportement) D31 conformes aux spécifications du guide SETRA / LCPC (réalisation des remblais et des couches de forme) de septembre 1992.

Sont proscrits les matériaux de démolition non criblés ou non concassés, les mâchefers d'incinération, et les matériaux se déclassant au compactage.

Contrôle

Les prélèvements seront opérés sur le chantier à la charge du présent lot. Il sera effectué au minimum un essai par demi-journée de travail.

Mode d'exécution

La couche de forme sera constituée de grave non traitée (GNT) 0/60 ou 0/80, et 20/60 ou 20/80 en cas de structure drainante.

La réalisation se fera par couches minces de 0,20 m compactées. La maintenance de la couche de forme sera assurée pendant la durée des travaux.

Compactage

Les données de compactage seront obtenues par référence au guide pour la réalisation des remblais et des couches de forme.

Performances à obtenir

Le compactage est mené conformément aux prescriptions du guide « GTR ». La compacité moyenne de la couche de forme doit être > 98.5 % de la densité OPN.

Les caractéristiques mécaniques de la couche de forme en place devront être les suivantes :

- Plate-forme PF2
- Essai à la plaque EV2 > 50 MPA, EV2/EV1 < 2 (1 essai pour 250 m² sur matériau D31)

3.3.4. Couche d'assises

Mode d'exécution

Le répandage est effectué en pleine largeur au bulldozer léger, à la niveleuse ou par tout autre engin assurant un réglage automatique. La couche d'assise doit être régulière en largeur et en épaisseur. Le réglage en nivellement est imposé pour la couche d'assise.

La mise à la cote par fin réglage qui doit s'effectuer de douze (12) heures à quelques jours après le compactage, doit se faire par rabotage à la niveleuse ou par tout autre engin assurant un réglage automatique.

Dans tous les cas, la circulation est admise sur la couche dès la fin du compactage.

Les tolérances tant en nivellement qu'en largeur sont fixées par l'article 15 du fascicule 25 du CCTG.

En cas d'emploi d'engins du type « finisseur », la tolérance en nivellement admissible sur les fils de guidage est de plus ou moins cinq (+ 5) millimètres.

Les matériaux provenant du grattage des parties hautes ne peuvent pas être réutilisés.

Les flaches restantes ne sont pas comblées, tout apport de matériau supplémentaire étant interdit.

Couche de cure sur assise

Une couche de cure doit être exécutée aussitôt après la réalisation de la couche d'assise.

Si la température est inférieure à dix degrés (10°), la température du liant doit être portée à quarante-cinq degrés (45°).

Si au moment du répandage, la surface de l'assise n'est plus humide, elle doit être arrosée à la rampe fine.

Compactage

Le compactage doit être poursuivi jusqu'à l'obtention d'une compacité au moins égale à 95 % de celle de l'essai optimum Proctor modifié et ce sur toute l'épaisseur de la couche considérée.

Le présent lot doit assurer, à sa charge, l'ensemble des contrôles et essais suivants : densité in situ.

Au cas où les pourcentages mentionnés au présent CCTP ne sont pas respectés, le Maître d'Œuvre peut imposer au présent lot la réalisation de travaux conservatoires (par exemple traitement à la soude) ou le démontage et l'évacuation des matériaux rebutés ; ces travaux sont réalisés aux frais du présent lot et les matériaux incriminés ne sont pas pris en compte en fourniture et mise en œuvre.

Contrôles du réglage de la couche d'assise

Le réglage de la couche de fondation est contrôlé après compactage par des mesures de nivellement par rapport à des repères.

La vérification des côtes de nivellement doit être faite par le présent lot conformément aux dispositions de l'article 15.2 du fascicule 25 du CCTG.

Si les tolérances ne sont pas respectées par certains points, les corrections suivantes sont apportées par le présent lot et à ses frais :

- Grattage des points hauts, sous réserve de recompresser les zones correspondantes, les matériaux de grattage devant être évacués, soit sur les bords, soit aux lieux de dépôt
- Reprofilage en matériaux enrobés si l'épaisseur de correction est inférieure à cinq (5) centimètres
- Démolition, évacuation des matériaux correspondants aux lieux de dépôt, et reconstruction dans les autres cas

Le reprofilage en enrobés est obligatoirement distinct de la mise en œuvre des enrobés.

GNT 0/20 ou 0/31.5

Ils seront constitués de matériaux d'apport insensible à l'eau, classé (ou de comportement) D21 conformes aux spécifications du guide SETRA / LCPC (réalisation des remblais et des couches de forme) de septembre 1992.

Sont proscrits les matériaux de démolition non criblés ou non concassés, les mâchefers d'incinération, et les matériaux se déclassant au compactage.

Ils seront constitués de grave non traitée (GNT) 0/20 ou 0/31.5, et 2/20 ou 2/31.5 en cas de structure drainante.

La tolérance d'exécution est de plus ou moins de (1) centimètres par rapport aux cotes théoriques.

Les différentes épaisseurs indiquées sont comptées après compactage.

3.3.5. Structure du piétonnier en béton désactivé

- Compactage du Fond de forme
- Géotextile

- Couche d'assise en GNT issue des matériaux des voiries/stationnements/trottoirs existants laissés sur site
- Couche de roulement en béton désactivé sur 12cm

3.3.6. Bordures et caniveaux

Tous les éléments en béton seront en béton préfabriqué classe de résistance mécanique U, classe de résistance aux agressions climatiques B, normalisés revêtus de la marque de conformité à la norme NF P 98-302, et auront une résistance de cent (100) bar minimum. Le présent lot est tenu de fournir au Maître d'Œuvre l'attestation de conformité à la norme.

Les bordures seront de type T1, CC1, AC1béton ht 30 cm larg 20 cm pour chasse roue camion et bordure bois pour chasse roue véhicule.

Le présent lot doit intégrer dans son prix les bordures spéciales (bordures courbes, bordures d'angle, ...).

La mise en place des bordures et caniveaux devra être conforme au fascicule N°31 CU C.P.C. des Ponts et Chaussées.

Les bordures et caniveaux seront posés suivant les côtes, alignements et déclivités fixés au projet ou prescrites par le Maître d'Œuvre.

Les bordures et caniveaux seront posés au cordeau ou à la nivelette en laissant les joints ouverts de 0,01 m qui seront garnis de mortier de ciment (dosage 400 kg/m³).

Les parties vues de ces joints seront lissées au fer rond, légèrement creux.

Les solins seront réalisés en béton dosé à 250 kg de ciment pour 500 L de sable et 800 L de graviers, ne seront visibles et ne gêneront en aucun cas à l'implantation des végétaux.

3.4. CANALISATIONS - FOURREAUX - RESEAUX

3.4.1. Fourreaux

Fourniture et pose de fourreaux janolène ou PVC nécessaires aux diverses pénétrations des réseaux (électricité, CFA, ...) depuis les locaux techniques du site jusqu'au bâtiment modulaire.

Y compris toutes sujétions pour étanchéité des parois au droit des pénétrations (degré coupe-feu, étanchéité à l'eau, ...).

Localisation : suivant plan GOE-01.

3.4.2. Canalisations

Les travaux seront réalisés conformément aux DTU 60.1 - 60.32 - 60.33 - 60.41 et cela pour l'ensemble des canalisations dues jusqu'à 1 ml des façades ou jusqu'à la fosse de relevage ou regards intérieurs ou extérieurs compris raccordement sur regards.

Le présent lot doit la mise en œuvre des réseaux sous dalle des réseaux d'évacuation des E.U, E.V et E.P, Eaux grasses ...

Canalisations enterrées sous dalle compris fouilles en rigoles, remblais au sable, toutes sujétions de pente, accessoires de raccordement et de liaison étanches.

Les canalisations seront en PVC, diamètre selon calcul.

Les pénétrations de canalisations se feront par liaisons souples. Pour ce faire, les réservations seront surdimensionnées par rapport au diamètre des canalisations de façon à maintenir un jeu fonctionnel. Le présent lot devra tous les essais en pression des canalisations.

Localisation : suivant plan GOE-01.

3.4.3. Regard avec tampon

Fourniture, pose et raccordement de regards avec tampon fonte 40*40 série voirie légère pour réseaux d'évacuation des EP, EU et EV.

Localisation : suivant plan GOE-01.

3.4.4. Inspection télévisée

Elle sera réalisée par une entreprise indépendante après agrément du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre et à charge du présent lot, conformément à l'arrêté du 22/12/94 (article L-372.1.1. et L-372.3) du Code des Communes.

Cette investigation comprendra :

- L'inspection télévisée des ouvrages à écoulement libre par camera à visée axiale et radiale sur chariot automoteur, y compris maintien en service des écoulements
- L'inspection des regards de visite et l'établissement d'une fiche d'inspection
- La fourniture d'un enregistrement intégral sur cassettes vidéo du linéaire inspecté

L'établissement d'un rapport technique effectué par tronçon et portant les indications suivantes :

- La situation
- Le plan du tronçon inspecté
- Les dates et heures d'inspection
- La numérotation des regards
- La longueur
- Le type d'ouvrage et la section
- La nature des matériaux et la longueur des tuyaux
- Le sens d'écoulement
- Le sens d'inspection
- Les boîtes de branchements ou culottes de raccordement
- Les photographies et la description précise des anomalies constatées
- Le nombre de joints par tronçon

Un tableau récapitulatif permettra d'identifier les anomalies constatées par tronçon.

3.4.5. Chambre de tirage

Fourniture et mise en œuvre des chambres de tirage conformément au plan GOE-01.

La couverture se fera par des tampons pouvant supporter une charge de 400 KN avec cornière galvanisée reposant sur un cadre également en cornière galvanisée scellée dans les parois des chambres de tirage.

4. DESCRIPTION DES TRAVAUX LOTS TECHNIQUES

4.1. INSTALLATIONS ELECTRIQUES

4.1.1. Installations existantes

Le contrôle, la neutralisation et la consignation des installations existantes sont à la charge du présent lot.

Le site restera en exploitation durant les travaux. Il est demandé au présent lot le plus grand soin dans l'exécution de ses travaux et de prévoir toutes les dispositions nécessaires au respect de ces contraintes.

4.1.2. Prise de terre

La prise de terre est constituée d'une électrode en bon métal conducteur et non corrodable en bon contact avec le sol.

Elle sera constituée :

- soit par un conducteur en cuivre nu d'au moins 29 mm² de section ou en acier galvanisé d'au moins 95 mm² de section,
- soit par un feuillard en acier de qualité marchande (galvanisé non nécessaire) d'au moins 100 mm² de section et de 3 mm d'épaisseur, disposé de préférence sur le chant ou par un câble acier de 95 mm² de section noyé dans le béton de propreté des fondations du bâtiment, enrobé sur tous les côtés, d'une épaisseur de béton d'au moins 3 cm,
- soit par un ou plusieurs piquets enfoncés verticalement au-dessus du niveau permanent d'humidité, à une profondeur minimale de 2 m. Ces piquets peuvent être :
 - des tubes en acier galvanisé de diamètre au moins égal à 25 mm,
 - de profilés en acier doux galvanisé d'au moins 60 mm de côté,
 - des baies en cuivre ou en acier recouvertes de cuivre, d'au moins 15 mm de diamètre,
- soit par un ensemble de piliers métalliques enterrés (même s'ils sont enrobés de béton) et interconnectés, répartis sur le pourtour du bâtiment.

L'utilisation de canalisations de distribution publique d'eau, ainsi que les canalisations gaz, de chauffage central, les gaines métalliques de câble, comme prises de terre est interdite.

Le Maître d'Œuvre demande la mise en place d'une boucle en fond de fouille réalisée par le présent lot. Elle sera réalisée par un conducteur de cuivre nu de section appropriée (29 mm² au minimum).

La résistance totale de la prise de terre devra être inférieure ou égale à 1 Ohm.

Cette boucle aboutira sur une barrette de mesure déconnectable installée en local technique au pied du TGBT, permettant de mesurer la valeur de la prise de terre.

4.1.3. Tableau Général Basse Tension existant au bâtiment Claude Lancelle

Le TGBT existant fera l'objet d'une refonte afin d'ajouter la protection générale du TGBT "Bâtiment modulaire". Cette protection sera dimensionnée à 63A minimum sous réseau tétrapolaire.

4.1.4. Distribution principale

Il sera prévu la mise en œuvre de l'alimentation électrique issue du TGBT existant sous fourreaux aiguillés, aboutissant au droit du TGBT "Bâtiment modulaire". Cette liaison sera suffisamment dimensionnée afin de supporter les charges admissibles des installations créées pour le bâtiment modulaire.

4.2. ADDUCTION EAU POTABLE

Il sera prévu la création d'un branchement en eau potable à partir du réseau général du bâtiment Claude Lancelle, localisé dans le local factotum situé au rez de chaussée face à l'accueil du site.

Cette adduction réalisée en PE Ø 50 mm sera acheminée sous fourreau jusqu'au local technique du bâtiment modulaire. Un compteur télé relevable sera par ailleurs mis en œuvre.