



**Unité du Service d'Infrastructure de la Défense
De Montlhéry**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

**Personne publique
Ministère des Armées**

TABLE DES MATIERES

ARTICLE 1. - PRESENTATION DE L'OPERATION	3
1.1. - OBJET DE L'OPERATION	3
1.3. - MAITRE DE L'OUVRAGE ; MAITRE D'ŒUVRE.	3
1.2. - OBJET DU MARCHE.....	3
ARTICLE 2. - TRANCHES ET PHASES D'EXECUTION DES TRAVAUX	3
ARTICLE 3. - DOCUMENTS.....	3
3.1. - DOCUMENTS TECHNIQUES APPLICABLES AU MARCHE.....	3
3.2. - PLANS JOINTS AU MARCHE	4
3.3. - PIECES A FOURNIR PAR LE TITULAIRE DU MARCHE.....	4
ARTICLE 4. - ESSAIS ET CONTROLES.....	4
ARTICLE 5. - PROTECTION INCENDIE	4
ARTICLE 6. - PRESCRIPTIONS GENERALES	5
6.1. - ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL	5
6.2. - PROTECTION DES ZONES DE TRAVAIL	5
ARTICLE 7. - EXIGENCES TECHNIQUES.....	5
8.1. - INSTALLATION DE CHANTIER	5
8.2. - REUNION DE CHANTIER	5
8.3. - GESTION DE CHANTIER	5
8.4. - NETTOYAGE ET PROTECTION DES OUVRAGES	6
ARTICLE 8. - EXIGENCES REGLEMENTAIRES	6
9.1. - ACCES AUX SITES	6
9.2. - REGLEMENT INTERIEUR.....	7
ST1 ETUDE DU DIMENSIONNEMENT PHASE EXECUTION.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ST2 TERRASSEMENT	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ST3 FONDATIONS	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ST4 VOIRIES RESEAUX DIVERS	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
ST5 ETUDE STRUCTURE PHASE EXECUTION	
ST6 STRUCTURE METALLIQUE - COUVERTURE - BARDAGE - MENUISERIES	
ST7 MODULAIRE, RACCORDEMENT, RESEAUX	
ST8 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE	

DISPOSITIONS GENERALES

ARTICLE 1. - PRESENTATION DE L'OPERATION

1.1. - Objet de l'opération

L'opération a pour but la construction d'un hangar métallique au profit du CTM de Sainte-Assise. Les travaux du présent marché sont les suivants :

- Etude et contrôle du dimensionnement des fondations à l'aide des études de sol et plans de dallage fournis ;
- Terrassement et évacuation des terres ;
- Créer fondations et dalle béton de 27 m x 35 m avec ferraillements d'attente pour hangar structure métallique d'une emprise au sol égale à 25 x 25 m (plans fournis) ;
- Mise en place de marches d'escalier à l'arrière du hangar au niveau de la porte de sortie ;
- Réaliser les VRD :
 - Raccorder au réseau des EP du centre à proximité ;
 - Créer un point d'eau pour les sanitaires ;
 - Créer une évacuation des eaux usées des sanitaires ;
 - Créer le passage des fourreaux et câbles électriques jusqu'aux bureaux + branchements en devanture du hangar sur la dalle ;
 - Reprise des voiries en bitume de la route à proximité jusque devant le hangar.
- Réalisation études de structure pour le hangar métallique ;
- Réalisation d'un hangar sur la base d'une structure métallique, couverture double pente, bardage métallique gris anthracite (RAL 7016) d'une emprise au sol égale à 25 x 25 m, d'une hauteur de 5m aux gouttières et intégrant :
 - Une porte sectionnelle sur la façade,
 - Deux portes piétonnes, une en façade, l'autre à l'arrière,
- Un éclairage à basse consommation d'énergie :
 - extérieur au droit des menuiseries ;
 - à l'intérieur du hangar.
- Mise en place d'un modulaire bureaux à l'intérieur, à raccorder électricité courant fort et faible ;
- Mise en place d'un évier avec robinet à l'intérieur, à raccorder EU, EP, électricité ;

1.2. - Maître de l'ouvrage ; Maître d'œuvre.

Maître d'ouvrage : Ministère des Armées, Unité du service infrastructure de la défense de Montlhéry, section travaux.

Maître d'œuvre : Ministère des Armées, Unité du service infrastructure de la défense de Montlhéry, section travaux.

1.3 - Objet du marché

SEINE PORT (77) – CTM – *construction hangar métallique.*

ARTICLE 2. - TRANCHES ET PHASES D'EXECUTION DES TRAVAUX

Les travaux de construction du hangar métallique sont prévus sur une durée de 10 mois dont :

- 2 mois de période de préparation incluant les études de structure (fondations et charpente métallique) et contrôle ;
- 8 mois de travaux.

ARTICLE 3. - DOCUMENTS

3.1. - Documents techniques applicables au marché

- le présent CCTP,
- les documents énoncés au CCAP,
- les documents publiés par le CSTB et relevant de la procédure de l'avis technique : cahiers et avis techniques,
- les documents cités dans chaque section technique (ST),
- les plans de dallage et coffrage fournis ;
- le rapport d'études de sol G1 - G2 AVP – G2 PRO fournis ;
- les plans d'ancrage et descentes de charge fournis.

3.2. - Pièces à fournir par le titulaire du marché

En application des articles 28 et 29 du CCAG, les documents suivants sont à fournir par le titulaire du marché.

Pendant la période de préparation :

Déclaration d'ouverture de chantier

Listes des personnels et notices individuelles

Courrier de l'entreprise désignant la personne physique chargée de représenter l'entreprise.

Dossier de sous-traitance (DC4, DC2, capacité professionnelle et financière, extrait K-Bis, attestation d'assurance)

Planning d'exécution des travaux.

Avant exécution des travaux :

Fiche technique des produits et matériaux

Après achèvement des travaux :

En complément de l'article 40 du CCAG, il sera fourni au Maître d'œuvre un dossier des ouvrages exécutés (D.O.E) comprenant :

- En 3 exemplaires au format A4 et en 2 exemplaires sous forme de fichier informatique (clef USB), les notices techniques, les notices de maintenance et la nomenclature des pièces de tous les matériels.
- En 3 exemplaires au format A4 et en 2 exemplaires sous forme de fichier informatique (clef USB), les plans de recollement, et autres documents conformes à l'exécution.

L'ensemble des plans à fournir au Maître d'œuvre sera réalisé à l'aide d'un logiciel de DAO, compatible avec le logiciel « Microstation V8i » (**extension DGN**).

La non fourniture des documents précisés ci-avant fera l'objet de pénalités.

ARTICLE 4. - ESSAIS ET CONTROLES

Les conditions dans lesquelles sont réalisés les essais de contrôle et les épreuves sont définies au CCAP et aux articles 24 et 38 du CCAG.

La nature des envois et contrôles est définie dans le CCTP.

ARTICLE 5. - PROTECTION INCENDIE

L'entreprise titulaire du marché devra assurer à ses frais sous sa responsabilité les mesures de protection contre l'incendie, comportant la présence obligatoire sur son chantier :

- Un ou plusieurs extincteurs efficaces contre les feux pouvant être provoqués sur les matériels, engins et véhicules employés,
- Un extincteur sur chacun des véhicules ou engins à moteur thermique relevant de sa responsabilité,
- De plus il sera interdit d'allumer des feux nus.

Enfin il sera désigné par chantier un responsable assurant l'extinction des feux sur le chantier, le contrôle des mesures de sécurité, notamment l'absence de feux couverts pouvant être provoqués par l'emploi d'appareils de chauffage ou de chalumeaux.

Mise en œuvre de sources de chaleur

L'exécution des travaux nécessitant la mise en œuvre d'une source de chaleur mobile (chalumeau, lampe à souder...) devra être précédée de la remise au Maître d'œuvre d'une fiche (permis de feu) indiquant :

- les noms de l'opérateur et du responsable du chantier
- la nature, le lieu, la date et la durée du travail à effectuer,

- les mesures de prévention prises contre les risques d'incendie.
 - les moyens éventuels de lutte contre l'incendie prévus sur le chantier concerné.
- Ils peuvent être soumis dans des cas particuliers à autorisation du Maître d'Œuvre.

ARTICLE 6. - PRESCRIPTIONS GENERALES

6.1. - Environnement de travail

L'ensemble des matériels nécessaire à la création de la zone indépendante : la signalétique, le balisage, les palissades et tous autres matériels sont à la charge du titulaire tant au niveau de la fourniture et de la pose que de la responsabilité durant le marché subséquent considéré.

Le titulaire veille à ce que l'environnement de travail soit conforme au code du travail, aux éventuelles restrictions du plan de prévention de ladite opération et émet toute remarque à l'administration à ce sujet.

Le titulaire prend entièrement à sa charge les contrôles liés à l'environnement de travail et tient à la disposition de la personne publique et de l'autorité fonctionnelle les rapports authentiques qui s'y rapportent.

Toutes les opérations sont à effectuer en limitant au maximum les nuisances générées auprès des entités en interface avec la zone de chantier tel que le niveau sonore, ou l'empoussièrement.

6.2. - Protection des zones de travail

Le titulaire du marché doit assurer pendant toute la durée du chantier la protection et le balisage des zones de stockage des matériels et matériaux.

Le titulaire doit obtenir un chantier clos durant la réalisation de ces travaux. A cette fin il doit la pose, l'entretien et l'adaptation à l'avancement des travaux les éléments de protections suivants :

- Balustrades métalliques mobiles,
- Tresses de sécurité bicolores,
- Fermetures provisoires d'accès intérieurs.

ARTICLE 7. - EXIGENCES TECHNIQUES

7.1. - Installation de chantier

Avant le commencement des travaux, le titulaire devra soumettre au visa du maître d'œuvre tous les plans et précisions relatives aux installations de chantier à mettre en place.

Ces installations se répartissent de la manière suivante :

- Cabanes de chantier et bureau de chantier
- Zone de stockage à l'intérieur de la parcelle
- Ensemble des installations nécessaires pour l'hygiène et la sécurité du chantier
- Branchement eau potable à partir du réseau existant pour assurer les besoins du chantier,
- Installation électrique pour les besoins du titulaire. Les circuits d'éclairage et d'alimentation des postes de travail seront séparés.

Le titulaire est entièrement responsable de ses cabanes de chantier et il doit tous travaux d'entretien pour maintenir en permanence les lieux et les abords parfaitement propres.

7.2. - Réunion de chantier

Une réunion de chantier aura lieu sur demande au jour et à l'heure qui seront arrêtés d'un commun accord à l'ouverture du chantier.

Le titulaire est tenu d'y assister ou de s'y faire représenter par un conducteur de travaux qualifié et permanent ayant pouvoir de décision.

Un compte rendu, consignait les décisions ou requêtes intervenues au cours de la réunion sera établi par le maître d'œuvre (ou le collaborateur qui le représente).

7.3. - Gestion de chantier

Le titulaire du marché devra en particulier :

- La saisie des projets de décompte et situations de travaux mensuelles et finales sur l'imprimé type,

- L'établissement et le suivi du planning d'intervention des entreprises. Le planning sera remis à jour à chaque réunion de chantier,
- La saisie des actes de sous-traitance sur imprimé type (DC4, DC2 ou attestation sur l'honneur, extrait de Kbis, attestation d'assurance responsabilité civile, attestation d'assurance garantie décennale et un RIB),

D'autre part le titulaire du marché devra assurer :

- L'organisation des réunions de chantier hebdomadaire,
- La gestion du chantier,
- La coordination des interventions de toutes les entreprises travaillant sur le site
- La collecte et l'envoi de tous les documents (plans, notes de calculs, documents techniques) au maître d'œuvre ou aux entreprises concernées.

7.4. - Nettoyage et protection des ouvrages

Le titulaire du marché est responsable du nettoyage et de la protection des ouvrages réalisés par ses soins jusqu'à la réception de l'ensemble.

La protection doit tenir compte des interventions des autres corps d'état sur ou à proximité immédiate des ouvrages concernés.

Pour ce qui concerne le nettoyage final avant réception :

- le titulaire doit l'enlèvement et l'évacuation des protections mises en place et le nettoyage des ouvrages ou équipement qui étaient protégés.
- le titulaire est responsable vis à vis du maître d'œuvre de la bonne exécution de l'ensemble des prescriptions du présent article.
- Le titulaire est responsable de l'évacuation de la terre végétale et de tous autres déchets de chantier, à toute distance.

ARTICLE 8. - EXIGENCES REGLEMENTAIRES

8.1. - Accès aux sites

Le délai d'obtention d'accès sur base est de 7 jours pour les personnes de nationalité Française et de 30 jours pour toutes les autres personnes.

Les formulaires de demandes de laissez passer seront transmis à l'attributaire du marché. L'ensemble des rubriques devra être renseigné faute de quoi la personne ne sera pas autorisée à accéder à la base.

Cette demande, obligatoirement dactylographiée, est à remettre ou à envoyer par mail au maître d'œuvre qui centralisera toutes les demandes d'accès.

Les entreprises (titulaire, sous traitants) font parvenir une demande de contrôle élémentaire pour chaque personne susceptible d'accéder à la base. Les règles des marchés sensibles n'autorisent pas les intérimaires, le personnel titulaire d'un accès doit être sous contrat dans l'entreprise.

Les fournisseurs, livreurs devront être accompagnés par les personnes désignées lors de l'établissement de l'ouverture de chantier (deux personnes au maximum par société, titulaire et sous traitants, en possession de badge signé) qui seront joignables en permanence par un téléphone de chantier.

La base se réserve la possibilité d'actualiser ce formulaire et de demander des informations supplémentaires relatives au personnel susceptible d'intervenir sur le centre de transmission de Sainte Assise sans que l'entreprise ne puisse effectuer une quelconque réclamation.

Il pourra être demandé au représentant de l'entreprise, après obtention de son laissez passer, de s'occuper lui-même des formalités d'accès base pour ses collaborateurs.

L'entreprise devra mettre à jour la liste des personnels de chantier au moins une semaine à l'avance, cette liste devra parvenir au maître d'œuvre le lundi de la semaine précédant l'intervention.

Toute personne n'étant pas inscrite sur cette liste se verra l'accès refusé au site.

Toute perte de badge doit être immédiatement déclarée. Le renouvellement du badge n'est pas systématique.

Les badges devront être restitués tous les soirs au poste de garde et leurs perceptions se feront tous les matins à compter de 8h00. Tous les personnels de l'entreprise devront se présenter en même temps au poste de garde pour faciliter les accès.

Toute fraude par prêt de carte entraîne la mise en détention, dans un premier temps sur site par la compagnie de protection des fusiliers marins, avant la remise aux autorités judiciaires compétentes (zone police + gendarmerie maritime). L'entreprise pourra se voir sanctionnée financièrement.

8.2. - Règlement intérieur

Le titulaire prend connaissance du règlement intérieur de l'emprise du centre de transmission de Sainte Assise ; il en informe tout son personnel et veille à ce qu'il soit appliqué par tous. Le personnel doit aussi respecter les consignes qui s'appliquent aux personnels du ministère de la défense, notamment celles concernant les autorisations d'accès évoquées précédemment.

L'exécution des prestations se fait dans le respect des textes et des règlements en vigueur au jour de leur exécution. Le titulaire avertit immédiatement la personne publique en cas de constatation d'anomalie ayant une incidence sur la sécurité des personnes et des biens.

Les prises de vues ou vidéos, l'exécution de croquis, de peintures ou de lever de plans d'un quelconque établissement des sites de la FOST sont interdits sans accord écrit d'ALFOST.

Une délégation est accordée au commandant de la base opérationnelle de l'Ile Longue, pour les prises de vues sur l'emprise de l'unité. Aucune autre délégation n'est accordée.

Les demandes de prises de vues doivent respecter un préavis de 5 jours ouvrables (soit une semaine) et comporter les éléments suivants : dates d'accès, lieu d'intervention, libellé de l'opération, service utilisateur, détenteur des archives de prises de vues, niveau de confidentialité, bio datas des photographes, références complètes du matériel.

Les accords pour prises de vues sont, la plupart du temps, ponctuels mais peuvent être annuels pour les organismes civils ou étatiques concourant de manière régulière au soutien direct de la FOST.

L'ensemble des productions ayant fait l'objet d'une autorisation est contrôlé par les officiers sûreté désignés dans les accords.

Toute prise de vue sans un accord préalable d'ALFOST, entraîne la mise en détention, dans un premier temps sur site par la compagnie de protection des fusiliers marins, avant la remise aux autorités judiciaires compétentes (zone police + gendarmerie maritime). L'entreprise pourra se voir sanctionnée financièrement.

Les prises de vues aériennes sont interdites dans les zones fixées par circulaire interministérielle n° 10091/SGDN/PSE/-- du 23 avril 2009. Des dérogations à ce principe peuvent être accordées par les autorités militaires territoriales ayant reçu délégation du ministre de la défense.

- Règlement médical

Un complément médical et une formation seront demandés aux ouvriers qui vont travailler au plus près des antennes, du fait des rayonnements électromagnétiques (niveau jaune entre 87 V/m et 610 V/m).

A ce titre un registre d'exposition devra être mis en place pour ces personnels.

L'entreprise titulaire devra prendre en compte l'instruction ministérielle n° 302143 jointe en annexe du marché.

SECTION TECHNIQUE N°1 : ETUDE DE DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS

1. Documents de référence

Les études de dimensionnement seront basées sur les résultats des investigations géotechniques précédemment réalisées et fournies par le maître d'oeuvre, comprenant notamment :

- Le rapport d'étude géotechnique préliminaire (ou étude de sol),
- Les essais réalisés sur site et en laboratoire,
- Les notes de calculs précédentes fournis en annexe.

2. Données à considérer

L'étude de dimensionnement prendra en compte les éléments suivants :

- **Les caractéristiques du sol** : résistances mécaniques (Cohésion, Angle de frottement), types de sols rencontrés, compacité, compressibilité, et les résultats des essais de pénétration (CPT, sonde géotechnique).
- **Les charges transmises par la structure** : charges permanentes et temporaires, charges d'exploitation, charges climatiques (neige, vent), et autres sollicitations spécifiques liées à l'usage de l'ouvrage.
- **Les exigences réglementaires** : normes en vigueur (Eurocode 0 – base de calcul des structures, Eurocode 1 – actions sur les structures, Eurocode 2 – calcul des structures en béton armé, Eurocode 7 – calcul géotechnique, DTU, etc.), règlements locaux d'urbanisme, critères environnementaux.

3. Méthodologie de dimensionnement

Le dimensionnement des fondations sera effectué selon les méthodes suivantes :

- **Fondations superficielles** : Si les résultats des essais géotechniques le permettent, les fondations superficielles (semelles, radier, etc.) seront privilégiées. Le calcul sera réalisé en tenant compte des contraintes admissibles sur le sol, des charges verticales et horizontales, ainsi que de la profondeur de la nappe phréatique et des éventuels effets de tassement différentiel.
- **Analyse des tassements** : Un suivi et une analyse des tassements différentiels seront réalisés pour garantir la stabilité de l'ouvrage. Les critères de tolérance aux tassements seront définis en fonction des recommandations géotechniques.

4. Essais et vérifications

Des vérifications sur site seront réalisées à différents stades de l'étude :

- **Essais de portance** : Réalisation d'essais de chargement sur site pour valider la capacité portante des sols.
- **Contrôle des tassements** : Contrôle du comportement à court et long terme des fondations pour vérifier le respect des limites de tassements admissibles.

5. Délivrables

Les résultats de l'étude seront consignés dans un rapport détaillé comprenant :

- La présentation des investigations géotechniques,
- Le dimensionnement des fondations proposé avec les résultats de calculs,
- Les recommandations sur les méthodes de mise en œuvre des fondations,
- Les notes de calcul et les graphiques associés.

6. Normes et réglementations

L'ensemble des calculs et des recommandations sera conforme aux normes et réglementations en vigueur, notamment :

- **Eurocode 7** (Calcul géotechnique),
- **NF P 94-500** (Dimensionnement des fondations),
- **DTU 13.12** (Fondations superficielles et profondes).

7. Responsabilités et obligations

Le prestataire est responsable de la qualité des études et des résultats fournis, ainsi que de la conformité des solutions proposées aux normes de sécurité. Toute modification des conditions de terrain pendant la phase de travaux devra entraîner une réévaluation des fondations envisagées.

8. Suivi et contrôles

Une mission de contrôle et de suivi peut être envisagée en fonction des exigences du maître d'oeuvre, incluant la supervision des travaux de terrassement et la vérification de la bonne exécution des fondations.

SECTION TECHNIQUE N°2 : TERRASSEMENT

1. Travaux préparatoires et déblaiement

Avant d'entamer les travaux de terrassement, un déblaiement de la zone devra être effectué pour éliminer la végétation, les racines, les débris et toute matière organique, conformément aux exigences de l'**Article 3.1 du DTU 13.3**. Le sol devra ensuite être nivelé pour permettre un travail de terrassement efficace et homogène. Tous les excédents de matériaux seront enlevés en respectant la réglementation en matière d'environnement et de gestion des déchets.

2. Terrassement et excavation

Le terrassement sera effectué pour atteindre les niveaux prévus par les plans d'exécution. Il comprendra l'excavation des sols en fonction des profondeurs nécessaires pour la réalisation des fondations et des réseaux. Le type de sol, devra être vérifié et pris en compte pour l'exécution des travaux. Les travaux d'excavation respecteront les exigences du **DTU 13.3** (Terrains et terrassements), et la profondeur des fouilles devra être ajustée selon les recommandations de l'étude géotechnique. En cas de présence de sols instables, des renforcements pourront être nécessaires.

3. Mise en forme des fouilles et couches de fondation

Les fouilles devront être réalisées avec une précision suffisante, selon les cotes indiquées sur les plans, afin d'assurer la stabilité des futures constructions. L'**Article 4 du DTU 13.3** stipule que le fond de fouille devra être de niveau, stable et exempt de toute matière pouvant compromettre la solidité des fondations. Si nécessaire, un fond de fouille en gravier ou en sable stabilisé sera mis en place pour garantir une assise homogène et résistante pour les fondations. Une fois les fouilles exécutées, un contrôle de leur conformité devra être effectué par un géotechnicien.

4. Remblai et compactage

Les remblais seront effectués avec des matériaux conformes aux prescriptions du **DTU 13.3** et aux études géotechniques. Ces matériaux seront compactés par couches successives à l'aide d'engins appropriés pour garantir une stabilité optimale des fondations. Le taux de compactage devra atteindre au minimum **98% de la densité optimale** pour les remblais situés sous les fondations. Un contrôle de la compaction sera effectué à l'aide de tests de densité, selon la norme **NF P94-050**.

5. Contrôle et réception des travaux de terrassement

Avant toute reprise des travaux suivants, un contrôle de conformité des fouilles et du terrassement sera effectué. Ce contrôle comprendra la vérification de la profondeur, de la largeur et de l'état des fouilles, ainsi que du niveau de compaction des remblais. Le contrôle pourra être réalisé par un géotechnicien ou un bureau de contrôle, conformément à la **norme NF P94-500** pour les tests de terrain. La réception des travaux sera validée après la vérification de la conformité des travaux avec les plans et les spécifications du CCTP.

SECTION TECHNIQUE N°3 : FONDATIONS

1. Type de fondation et principe de conception

Les fondations à réaliser seront **conformes aux annexes**, conçues pour supporter les colonnes et poteaux de l'ouvrage. Leur dimensionnement sera effectué en fonction des charges à reprendre et des caractéristiques géotechniques du sol, fournies par les études de sol.

Le calcul des fondations respectera les normes et prescriptions suivantes :

- **NF EN 1997-1** : Eurocode 7 – Calcul géotechnique.
- **DTU 13.3** : Travaux de fondations et de soutènements – Prescriptions techniques.

Conformément aux préconisations de la norme NF EN 206-1 et aux recommandations issues du projet RECYBETON, le béton pourra comporter une part de granulats et/ou fines recyclés. Les pourcentages de matériaux recyclés seront précisés dans les fiches techniques accompagnant l'offre.

Le choix et les caractéristiques du béton ainsi que les garanties relatives aux performances techniques devront être intégrées à l'offre des candidats et devront être clairement mentionnées au moment des travaux

2. Semelles isolées et dimensionnement

Les semelles isolées seront réalisées en béton armé, dimensionnées en fonction des charges concentrées à reprendre et des caractéristiques géotechniques des sols. Le béton utilisé pour les semelles aura une résistance minimale de **C25/30**, conformément au **DTU 21** relatif à la construction en béton. Le dimensionnement des semelles prendra en compte les recommandations des études de sol, et les semelles seront réalisées de manière à respecter les normes de sécurité et de stabilité, notamment :

- **DTU 21** : Travaux de béton – Construction des fondations.
- **NF EN 206-1** : Norme pour les caractéristiques du béton.

3. Longrines

Les longrines seront mises en œuvre pour relier les semelles isolées et assurer une répartition homogène des charges, notamment dans les zones où les semelles isolées ne suffisent pas. Les longrines seront réalisées en béton armé, conformément aux prescriptions des études structurelles, et devront être dimensionnées en fonction de la portée entre les semelles et des charges transmises. Le béton utilisé sera également de classe **C25/30**, avec une armature adaptée selon les recommandations du **DTU 21** et les calculs structurels.

4. Dalle béton

Une **dalle béton** de fondation sera coulée pour assurer la stabilité de l'ensemble des fondations et garantir une répartition uniforme des charges. La dalle sera réalisée en béton armé, avec une épaisseur et une résistance adaptées aux contraintes des sols et aux charges appliquées. L'armature de la dalle sera conçue selon les prescriptions des **DTU 21** et des calculs fournis par l'ingénieur. Des joints de dilatation et de retrait devront être prévus en fonction des contraintes thermiques et des déplacements possibles du sol. Le béton utilisé pour la dalle devra respecter les normes **NF EN 206-1**.

5. Protection contre l'humidité et drainage

Pour prévenir les risques d'humidité et d'infiltration, une couche de protection contre l'humidité sera installée sous la dalle béton (film polyéthylène ou membrane bitumineuse, selon les spécifications du **DTU 20.1**). Un système de drainage sera mis en place autour des semelles isolées et des longrines, consistant en des tuyaux perforés et un gravier de filtrage pour assurer l'évacuation des eaux souterraines et éviter l'accumulation d'eau sous la dalle.

6. Contrôle et réception des fondations

Avant la réalisation des travaux de bétonnage, un contrôle de la profondeur et de la stabilité des fouilles sera effectué par un géotechnicien. De plus, un suivi du béton (résistance à la compression à 28 jours) sera réalisé selon les prescriptions des **normes NF EN 12390-3**. La réception des fondations (semelles isolées, longrines et dalle béton) se fera après un contrôle qualité, en conformité avec les exigences du **DTU 21**.

SECTION TECHNIQUE N°4 : VOIRIES – RESEAUX DIVERS

1. Documents de référence

Les études et les travaux seront réalisés conformément aux documents suivants :

- **Plans de masse** et plans d'implantation des réseaux (cf annexe),
- **Cahier des charges** des réseaux de distribution d'eau potable, d'eaux usées, et d'électricité (cf annexe)
- **Normes en vigueur** (NF P 98-330, DTU 64.1 pour les réseaux d'assainissement, NF EN 805 pour les réseaux d'eau potable, NF C 15-100 pour l'électricité),
- **Règlementations locales et règlement de la voirie** de la commune ou de la collectivité concernée.

2. Travaux de terrassement et aménagement des voiries

Les travaux de terrassement et d'aménagement des voiries d'accès et de manoeuvre du site devront être réalisés conformément aux prescriptions suivantes :

- **Terrains à traiter** : Excavation et nivellement des terrains pour la création des voiries et des tranchées des réseaux. Les sols devront être mis en œuvre après analyse géotechnique préalable.
- **Fondations des voiries** : L'assise des voiries sera composée de matériaux stabilisés ou de grave non traitée, avec un compactage contrôlé pour garantir une portance suffisante en fonction des charges à supporter (circulation de poids lourds et engins de manutention).

3. Réseaux d'eaux usées

La mise en place du réseau d'assainissement des eaux usées devra répondre aux exigences de conception suivantes :

- **Conformité aux normes** : Le réseau d'assainissement devra être conçu selon les prescriptions des **normes NF P 16-100** et **NF EN 1610**, ainsi que les recommandations des autorités locales de gestion des eaux usées.
- **Tranchées et canalisations** : Les canalisations seront en PVC, diamètre 100 à 200 mm pour l'évacuation des eaux usées, enterrées à une profondeur minimale de 1,20 m. Elles seront installées dans des tranchées avec une pente minimale de 1% pour assurer l'écoulement gravitaire des eaux usées.
- **Raccordements** : Prévoir les raccordements des installations sanitaires du hangar de stockage au réseau public.
- **Contrôles et tests** : Les canalisations devront être testées pour l'étanchéité et la résistance à la pression avant l'enfouissement définitif.

4. Adduction d'eau potable

Le réseau d'adduction d'eau potable pour le hangar de stockage devra respecter les exigences suivantes :

- **Conformité aux normes** : Le réseau d'adduction d'eau potable sera conçu conformément à la norme **NF EN 805**, ainsi qu'aux prescriptions des autorités locales en matière de distribution d'eau potable.
- **Canalisations** : Le réseau sera constitué de canalisations en PVC ou PEHD, de diamètres adaptés à la consommation estimée, avec un diamètre minimum de 32 mm pour les branchements. Les canalisations seront enterrées à une profondeur minimale de 1,20 m pour éviter les risques de gel.
- **Raccordement au réseau public** : Le raccordement sera effectué au réseau d'eau potable existant, avec la mise en place d'un compteur d'eau conforme aux prescriptions locales et réglementaires.
- **Tests et contrôles** : Des essais de pression et de qualité de l'eau devront être réalisés avant la mise en service du réseau.

5. Réseau d'électricité

Le réseau d'alimentation électrique pour le hangar de stockage devra être installé en conformité avec les normes en vigueur pour garantir la sécurité et la performance du système électrique :

- **Conformité aux normes** : Le réseau électrique sera conforme à la **norme NF C 15-100** relative aux installations électriques dans les bâtiments. Les protections et les dispositifs de sécurité devront être intégrés dans la conception et l'installation.
- **Tranchées et câblage** : Les câbles seront installés dans des fourreaux en PVC pour protéger l'installation des risques mécaniques et des intempéries. La profondeur d'enfouissement des câbles sera de 60 cm minimum, en fonction des types de câbles utilisés.
- **Mise en service** : Des vérifications des installations électriques seront effectuées avant la mise en service, incluant des tests de conformité aux exigences de sécurité (disjoncteurs, prises de terre, etc.).
- **Il faudra prévoir 4 fourreaux diamètre 63 pour interconnecter le bâtiment aux fourreaux existants et permettre le raccordement par la suite par le service DIRISI (téléphonie, intradef)**

6. Aménagements et finitions

- **Finitions de voirie** : Les surfaces de voirie seront revêtues en enrobé bitumineux, avec des regards de visite pour les réseaux d'assainissement et d'alimentation en eau.

7. Responsabilités et obligations

Le prestataire chargé des travaux de VRD est responsable de la qualité de l'exécution des installations, ainsi que du respect des délais et des normes en vigueur. Toute modification des conditions de terrain ou des besoins en infrastructures devra être signalée et entraînera une réévaluation des travaux nécessaires.

8. Délivrables

Les documents remis au maître d'ouvrage à la fin des travaux comprendront :

- Plans de récolement des réseaux réalisés,
- Attestations de conformité pour les réseaux d'eau potable et d'assainissement,
- Compte-rendu des tests et vérifications réalisés (pression, étanchéité, qualité de l'eau, etc.).

SECTION TECHNIQUE N°5 : ETUDE DE STRUCTURE1. Présentation générale

L'ouvrage concerné est un hangar métallique d'une surface de 625m², conçu pour des activités de stockage de véhicules. La structure sera constituée de poteaux, poutres, traverses et appuis métalliques, tous dimensionnés en fonction des charges permanentes, d'exploitation, climatiques et autres contraintes spécifiques au site.

L'ensemble des éléments sera réalisé en acier, en utilisant des matériaux conformes aux normes en vigueur. Les caractéristiques mécaniques de l'acier seront spécifiées comme suit :

- **Acier utilisé** : Acier de construction S235 ou S355, conforme à la norme NF EN 10025-2.
- **Propriétés mécaniques** : Limite d'élasticité minimale de 235 MPa (S235) ou 355 MPa (S355), résistance à la traction de 360 à 510 MPa (S235) et de 490 à 700 MPa (S355).

2. Dimensionnement de la structure

Le dimensionnement de la structure métallique du hangar doit respecter les prescriptions de l'Eurocode 3 relative aux structures en acier. L'étude doit prendre en compte les charges suivantes :

- **Charges permanentes** :
 - Poids propre de la structure métallique
 - Poids des éléments de toiture
 - Poids des équipements fixes (si applicable)
- **Charges d'exploitation** :
 - Charges concentrées dues aux machines et équipements
 - Charges réparties dues aux personnes, stockages et aménagements
- **Charges climatiques** :
 - **Vent** : l'Eurocode 1 - Charges dues au vent doit être appliquée pour déterminer les actions du vent. La zone de vent a été définie selon les données locales et les conditions météorologiques (vitesse de vent maximale, exposition).
 - **Neige** : Les charges de neige ont été calculées conformément à l'Eurocode 1 - Charges de neige. La région du site a été prise en compte pour déterminer les charges de neige caractéristiques.
 - **Température** : L'influence des variations de température sur les déformations de la structure a été analysée selon les recommandations de l'Eurocode 3.

3. Matériaux et finition

Les éléments de la structure métallique seront réalisés en acier de construction traité pour résister à la corrosion. Ils seront protégés par un traitement de galvanisation à chaud ou un revêtement peinture, en fonction des contraintes environnementales et des exigences spécifiques du site. Les pièces seront usinées selon des tolérances strictes pour garantir une précision optimale lors de l'assemblage.

4. Types d'éléments de la structure

- **Poteaux et colonnes** : Les poteaux seront dimensionnés pour supporter les charges verticales (poids propre, charges d'exploitation, etc.) ainsi que les efforts horizontaux (vent, neige).

- **Poutres principales :** Les poutres horizontales seront réalisées en acier profilé en I ou en H. Elles seront dimensionnées pour reprendre les charges verticales et les efforts de flexion induits par les charges d'exploitation et climatiques.
- **Poutres secondaires :** Les poutres secondaires seront également en acier, et disposées pour supporter les éléments de toiture, comme les tôles métalliques, et répartir les charges vers les poutres principales.
- **Contreventements :** Le hangar sera équipé de contreventements métalliques (croix de Saint-André, câbles ou tirants) pour assurer la stabilité de la structure face aux charges horizontales (vent, séismes).
- **Pannes de toit :** La toiture sera constituée de fermes métalliques ou portiques à arbalétriers, espacés de manière à supporter les charges de la toiture et à optimiser la portée entre les supports.

5. Assemblage et liaison des éléments

Les différents éléments métalliques seront assemblés sur site par soudure, boulonnage ou rivetage, selon les exigences techniques et les critères de sécurité. Les joints seront dimensionnés pour assurer la résistance et la stabilité de la structure. Les soudures seront réalisées conformément aux normes **NF EN 287-1** et **NF EN 1418**, avec des contrôles visuels et non destructifs pour garantir la qualité des assemblages.

6. désenfumage

4 skydômes seront mis en place en toiture et répartis conformément aux plans.

6. Vérifications et contrôles

Des contrôles de fabrication et des essais seront réalisés sur les éléments structurels avant l'assemblage final. En outre, des inspections régulières seront effectuées durant la construction pour s'assurer du respect des prescriptions de conception et des normes de sécurité.

7. Sécurité et maintenance

L'ouvrage sera conçu pour assurer la sécurité des utilisateurs. Des éléments de sécurité tels que des dispositifs antichute (garde-corps, lignes de vie) seront intégrés, notamment lors de la construction et dans l'accès à la toiture. Un plan de maintenance préventive sera élaboré pour garantir la longévité et la sécurité continue de la structure.

SECTION TECHNIQUE N°6 : STRUCTURE METALLIQUE-COUVERTURE-BARDAGE-MENUISERIES ET FERMETURES

1. Présentation générale

L'ensemble des éléments de la structure métallique sera fabriqué et monté en acier, et le système de couverture et de bardage devra garantir une parfaite étanchéité, sécurité et durabilité dans le respect des conditions d'exploitation du bâtiment.

2. Structure métallique

La structure du hangar sera réalisée en acier, et constituée de **poteaux, poutres, travées et contreventements**, conçus pour assurer la stabilité de l'ouvrage face aux charges permanentes et variables, y compris les charges climatiques (vent, neige) et les charges d'exploitation.

2.1. Fabrication et préparation des éléments métalliques

- **Acier utilisé :** Tous les éléments métalliques seront réalisés en acier de qualité S235 ou S355, conformément à l'Eurocode 3.
- **Procédés de fabrication :** Les éléments métalliques seront fabriqués en atelier, soudés ou boulonnés suivant les plans de détail fournis. Les soudures seront réalisées par des soudeurs qualifiés, et les assemblages boulonnés respecteront les critères de résistance spécifiés dans les plans d'exécution.

2.2. Assemblage et montage sur site

- **Montage des éléments :** L'assemblage des éléments de la structure (poteaux, poutres et fermes) sera effectué à l'aide de grues et d'équipements appropriés. Les éléments seront boulonnés ou soudés suivant le type de joint choisi. L'alignement et la verticalité de la structure seront contrôlés tout au long du montage.

- **Contreventements :** Des contreventements métalliques (croix de Saint-André, câbles ou tirants) seront installés pour assurer la stabilité de la structure face aux efforts horizontaux et pour garantir sa résistance aux effets du vent.

3. Couverture métallique

La couverture du hangar sera composée de panneaux métalliques en **bac acier** avec isolation polyuréthane 40mm, disposés sur des fermes métalliques ou des pannes pour assurer une couverture continue et étanche.

3.1. Fabrication et caractéristiques des panneaux

- **Matériau des panneaux :** Les panneaux sandwichs de couverture seront en acier galvanisé ou en acier prélaqué avec isolant thermique polyuréthane 40mm, couleurs gris anthracite (RAL 7016), avec une résistance élevée à la corrosion (revêtement Z275 ou Z350 pour la galvanisation).

3.2. Pose et mise en œuvre

- **Dispositifs d'étanchéité :** Les panneaux de couverture seront posés avec un recouvrement adéquat pour garantir l'étanchéité de l'ensemble. Les joints entre les panneaux seront réalisés avec des bandes de butyl ou des joints spécifiques pour éviter toute infiltration d'eau.
- **Fixation des panneaux :** Les panneaux seront fixés sur les pannes avec des vis spéciales en inox ou en acier galvanisé, munies de rondelles d'étanchéité pour éviter toute fuite d'eau. La fixation se fera dans le respect des préconisations du fabricant des panneaux.

4. Bardage métallique

Le bardage du hangar sera composé de panneaux métalliques préfabriqués, fixés sur une ossature métallique secondaire. Ce bardage permettra d'assurer l'étanchéité des murs tout en offrant une protection contre les intempéries et en participant à l'isolation thermique et acoustique du bâtiment.

4.1. Fabrication et caractéristiques des panneaux

- **Matériau des panneaux :** Les panneaux de bardage seront en acier galvanisé ou prélaqué avec isolation polyuréthane 40mm, avec un traitement de surface adapté aux conditions climatiques locales (résistance aux intempéries et à la corrosion).
- **Finition :** La finition des panneaux sera en finition lisse.

4.2. Pose et mise en œuvre

- **Fixation des panneaux de bardage :** Les panneaux de bardage seront fixés à l'ossature métallique à l'aide de vis en acier inoxydable ou galvanisé, en veillant à maintenir un recouvrement suffisant pour garantir l'étanchéité des joints verticaux.
- **Étanchéité des joints :** Les joints entre les panneaux de bardage seront traités avec des mastics ou des bandes d'étanchéité afin d'éviter toute infiltration d'eau.

5. Porte sectionnelle

La porte sectionnelle de dimensions conformes aux plans

6. Sécurité et qualité

- **Sécurité sur site :** Tous les travaux de montage de la structure métallique, de la couverture et du bardage devront être réalisés conformément aux règles de sécurité en vigueur. Les équipes de montage devront être équipées de dispositifs de protection individuelle (harnais, casques, etc.), et des mesures de sécurité spécifiques seront mises en place pour prévenir les risques liés aux travaux en hauteur.
- **Contrôles et vérifications :** Des inspections régulières seront effectuées tout au long du chantier pour vérifier la conformité des travaux aux plans d'exécution, ainsi qu'aux normes de qualité et de sécurité. Des contrôles des soudures, des assemblages, et des fixations seront réalisés à chaque étape du montage de la structure et des éléments d'enveloppe.

SECTION TECHNIQUE N°7 : INSTALLATION MODULAIRE DE BUREAUX, RACCORDEMENTS ET ELECTRICITE

1. Présentation générale

Cette section décrit les travaux de fourniture, de mise en place et d'installation des modules préfabriqués destinés à servir de **bureaux** et de **sanitaires** pour le personnel travaillant sur le site du hangar métallique. Les modules devront être entièrement équipés et raccordés aux réseaux nécessaires (eaux usées, eau potable, électricité), conformément aux réglementations locales et aux exigences spécifiques du projet.

Les modules préfabriqués seront livrés sur le chantier, puis installés sur des fondations adaptées, puis raccordés aux réseaux existants. L'ensemble devra garantir un confort optimal, une sécurité maximale et une conformité totale avec les normes en vigueur.

2. Fourniture du module

Le module préfabriqué doit être fourni par un fabricant reconnu et conforme aux normes de qualité en vigueur. Les modules seront en matériaux légers mais robustes, permettant une installation rapide et un entretien facile. Les caractéristiques des modules sont les suivantes :

2.1. Modulaire Bureau

- **Dimensions** : Le modulaire bureau devra comporter des ouvertures (fenêtre et porte face centrale du hangar). La surface totale du bureau devra être d'au moins 18m².
- **Murs et isolation** : Les murs seront réalisés en panneaux sandwich à haute performance thermique et acoustique, avec un revêtement intérieur lisse et facile à entretenir. L'isolation devra être conforme aux exigences de performance thermique et phonique selon la réglementation en vigueur.
- **Revêtements de sol** : Le sol sera en lino ou en PVC, antidérapant et résistant à l'usure.
- **Fenêtres et portes** : Les fenêtres seront en PVC ou en aluminium avec des double vitrages pour assurer l'isolation thermique et phonique. Les portes d'accès seront en métal, avec serrure et système de sécurité approprié.
- **Aménagements intérieurs** : Le bureau sera équipé d'un système de chauffage.
- **Raccordement électrique** : Le bureau sera équipé de prises électriques et de luminaires LED, raccordés au réseau électrique.
- **Il faudra prévoir les goulottes pour poursuivre les 4 fourreaux diamètre 63 pour permettre le raccordement par la suite par le service DIRISI (téléphonie, intradef).**
- **Raccordement eau potable (AEP)** : Un réseau d'alimentation en eau potable sera installé pour alimenter les lavabos, douches et autres équipements sanitaires. Ce réseau sera raccordé à l'installation d'eau potable du chantier, avec des tuyauteries en PVC ou en cuivre, conformes aux normes de plomberie en vigueur.
- **Raccordement eaux usées (EU)** : Le système de drainage des eaux usées sera raccordé au réseau d'assainissement du site ou à un système d'assainissement autonome, avec des canalisations adaptées (PVC ou PP) pour l'évacuation des eaux usées.
- **Électricité** : Un réseau électrique sera installé pour alimenter les éclairages, les chauffe-eaux, les distributeurs automatiques (si applicable), ainsi que les systèmes de ventilation. Les installations devront respecter les normes électriques en vigueur (NF C 15-100).

3. Mise en place et installation

3.1. Transport et positionnement des modules

- **Transport** : Les modules seront livrés sur le site à l'aide de camions et de grues adaptés. La logistique de transport devra être planifiée pour garantir la sécurité et le respect des délais.

- **Assemblage des modules :** Les modules seront montés sur site à l'aide de grues. Les modules seront reliés entre eux par des jonctions étanches et sécurisées.
- **Sécurisation des modules :** Une fois installés, les modules seront fixés et sécurisés contre tout déplacement ou instabilité.

3.2. Raccordements (AEP, EU, Électricité)

- **Raccordement à l'alimentation en eau potable (AEP) :** Le raccordement des modules à l'eau potable sera effectué par des canalisations en multicouche, assurant l'alimentation du lavabo. Une vanne d'arrêt sera installée pour faciliter les réparations éventuelles.
- **Raccordement aux eaux usées (EU) :** Les eaux usées provenant des sanitaires seront évacuées vers le système d'assainissement collectif ou autonome. Des canalisations en PVC ou polypropylène seront utilisées pour garantir l'étanchéité du réseau.
- **Raccordement électrique :** Le raccordement électrique du module devra respecter les normes de sécurité électriques et être réalisé par un électricien qualifié. Un tableau électrique sera installé dans le modulaire pour distribuer l'énergie aux équipements.

4. Contrôles et vérifications

- **Contrôle de la qualité des installations :** Des tests de fonctionnement seront effectués pour vérifier l'efficacité de l'installation des réseaux AEP, EU et électrique. Des vérifications de l'étanchéité, de la conformité des raccordements et du bon fonctionnement des équipements seront réalisées.
- **Inspection finale :** Une inspection finale sera effectuée après la mise en service pour vérifier la conformité des installations et leur bon état de fonctionnement avant leur réception définitive.

5. Maintenance et sécurité

- **Maintenance des équipements :** Un plan de maintenance préventive et corrective sera proposé pour les équipements des modules (système sanitaire, électricité, ventilation). Ce plan comprendra les fréquences de nettoyage, d'inspection et de réparation.
- **Sécurité incendie :** Des dispositifs de sécurité incendie seront installés dans les modules, tels que des extincteurs, détecteurs de fumée et éclairages de sécurité, conformément aux normes en vigueur.

6. Installation Électrique à l'Intérieur du Hangar

L'installation électrique à l'intérieur du hangar sera conçue pour répondre aux besoins spécifiques du bâtiment, en tenant compte des équipements industriels, des espaces de travail et des exigences de sécurité. L'ensemble des installations électriques sera réalisé conformément à la norme **NF C 15-100** et aux spécifications du CCTP.

6.1. Réseau d'alimentation électrique

Le réseau d'alimentation sera raccordé aux attentes mises en place. Un tableau électrique principal, situé à proximité de l'entrée du hangar, assurera la distribution de l'énergie à l'ensemble des circuits électriques. Des **disjoncteurs** et des **protections différentielles** seront installés pour garantir la sécurité des installations.

6.2. Distribution intérieure et circuits

Les circuits électriques seront réalisés en canalisations aériennes. Une dizaine de prises de courant seront réparties sur toute la surface du hangar en 380V et 220V.

6.3. Éclairage

Un système d'éclairage LED sera installé pour éclairer efficacement l'ensemble des zones de travail du hangar. Des **éclairages de sécurité** et des **éclairages de secours** seront également prévus pour garantir la sécurité des personnes en cas de panne de courant.

Tous les travaux seront réalisés par un électricien qualifié, et des contrôles de conformité seront effectués avant la mise en service des installations.

SECTION TECHNIQUE N°8 : SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

1. Introduction

La sécurité incendie est une priorité absolue dans la construction de tout bâtiment, et plus particulièrement pour un hangar métallique de 625 m². Cette sous-section décrit les systèmes de sécurité incendie nécessaires pour assurer la protection des personnes, des biens et de l'environnement.

2. Objectifs

Les objectifs des systèmes de sécurité incendie sont les suivants :

Détecter rapidement tout début d'incendie.

Alerter les occupants et les services de secours.

Contrôler et limiter la propagation du feu et de la fumée.

Faciliter l'évacuation des personnes.

Protéger les structures du bâtiment.

3. Détection Incendie

Installation de détecteurs de fumée, y compris dans le modulaire de bureaux.

Les détecteurs seront conformes à la norme NF EN 54 et seront reliés à un système de gestion centralisé.

4. Extinction Incendie

Disposition d'extincteurs portatifs conformes à la norme NF EN 3, répartis stratégiquement dans le hangar.

5. Évacuation signalétique

Installation d'une signalétique d'évacuation conforme à la norme NF S 60-001, indiquant les itinéraires d'évacuation et les emplacements des extincteurs et des points d'eau.