

LOT 02 - GROS OEUVRE

2.0 GENERALITES

2.0.1 PRESENTATION DE L'AFFAIRE

Le présent descriptif traite des travaux du programme de construction d'un site scolaire collège, école élémentaire et école maternelle à Attigny (08).

L'ensemble du programme sera réalisé en une seule phase de travaux compris les aménagements extérieurs.

La réalisation des bâtiments est demandée en (Bâtiment Basse Consommation) BBC et démarche HQE (Haute Qualité Environnementale).

Ces généralités concernent tous les bâtiments.

- 1 – COLLEGE
- 2 – POLE SCOLAIRE / RESTAURATION
- 3 – GYMNASSE
- 4 – LOGEMENTS
- 5 – POLE ENERGIE

BBC : BATIMENT BASSE CONSOMMATION

Pour répondre aux demandes du Maître d'Ouvrage les bâtiments COLLEGE – POLE SCOLAIRE - LOGEMENTS devront atteindre le niveau BBC RT2005 (Cep \leq 50% Cepref).

Tous les bâtiments bénéficient d'un coefficient Ubat compris entre 0,3 et 0,35 W/m².K : il est impératif de ne pas dépasser les coefficients Ubat indiqués dans le calcul réglementaire RT2005 réalisé par le BET Fluides et l'équipe de maîtrise d'œuvre. En ce qui concerne l'étanchéité à l'air, cette dernière sera inférieure à 1 m³/h/m² sous 4 Pascals de pression pour les bâtiments scolaires et 0,6 m³/h/m² sous 4 Pascals pour les logements.

Le bâtiment GYMNASSE devra atteindre le niveau RT 2005.

ETANCHEITE A L'AIR

Un test dit "BLOWER DOOR" sera effectué à la phase RECEPTION en 2 temps, pour contrôler l'étanchéité du bâtiment par secteurs à la charge du Maître d'Ouvrage. Dans le cas où l'objectif ne serait pas atteint, la maîtrise d'œuvre avec le contrôleur et les entreprises définiront les travaux nécessaires pour remédier au(x) problème(s), **les travaux sont obligatoirement à la charge de(s) l'entreprise(s) concernée(s) par le(s) défaut(s).**

Ces interventions peuvent entraîner les déposes ou démolitions de prestations non concernées par le(s) défaut(s) mais nécessaire pour résoudre celui-ci ou ceux-ci. **Ces travaux sont également à la charge de(s) l'entreprise(s) concernée(s) par le(s) défaut(s).**

- L'entreprise doit assurer la continuité de l'étanchéité, notamment au niveau des liaisons entre les parois (continuité du frein vapeur devant tous les éléments de structure). Les percements doivent être rationalisés et tenir compte de l'objectif à atteindre en termes d'étanchéité à l'air.

HQE : HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

La construction de bâtiment à Haute Qualité Environnementale implique le respect de 14 cibles dont le niveau est défini par les objectifs :

- B = Base
- P = Performant
- TP = Très Performant

Les objectifs à atteindre pour les 14 cibles de ces constructions sont :

- ☐ CIBLE 1 : relation du bâtiment avec son environnement, objectif P
- ☐ CIBLE 2 : choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction, objectif B
Les entreprises devront respectivement être en mesure de fournir au maître d'ouvrage, les fiches de déclaration environnementales et sanitaires (FDES) des produits de construction se rapportant à la structure, à l'enveloppe, au cloisonnement et aux revêtements intérieurs, relatifs à leur lot en référence à l'application de la norme NF P 01-010 et les profils environnementaux des produits (PEP) conformes à la norme ISO 14025 pour les équipements électriques.
- ☐ CIBLE 3 : chantier à faible impact environnemental, objectif P

Une charte de chantier à faibles nuisances environnementales et un schéma d'organisation de la gestion des déchets (SOGED) seront à respecter et à appliquer par les entreprises. Le SOGED, élaboré et tenu par le lot GROS-ŒUVRE devra comporter : le mode de tri adopté, l'emplacement des bennes, la liste des prestataires de collecte, la liste des prestataires d'élimination, le pourcentage de valorisation par filière d'élimination ou par prestataire, l'évaluation des quantités de déchets par type, la signalétique).

- | | |
|--|-------------|
| <input type="checkbox"/> CIBLE 4 : gestion de l'énergie, | objectif TP |
| <input type="checkbox"/> CIBLE 5 : gestion de l'eau, | objectif TP |
| <input type="checkbox"/> CIBLE 6 : gestion des déchets d'activités, | objectif B |
| <input type="checkbox"/> CIBLE 7 : maintenance – pérennité des performances environnementales, | objectif TP |

Les entreprises sont tenues de concevoir, faire réaliser et fournir les documents d'exploitation pour l'élaboration d'un carnet de maintenance.

- | | |
|--|------------|
| <input type="checkbox"/> CIBLE 8 : confort hygrothermique, | objectif P |
| <input type="checkbox"/> CIBLE 9 : confort acoustique, | objectif B |
| <input type="checkbox"/> CIBLE 10 : confort visuel, | objectif P |
| <input type="checkbox"/> CIBLE 11 : confort olfactif, | objectif B |
| <input type="checkbox"/> CIBLE 12 : qualité sanitaire des espaces, | objectif B |
| <input type="checkbox"/> CIBLE 13 : qualité sanitaire de l'air, | objectif B |

Choisir des matériaux limitant la croissance fongique et bactérienne avec justification des choix émis.

- | | |
|---|------------|
| <input type="checkbox"/> CIBLE 14 : qualité sanitaire de l'eau, | objectif B |
|---|------------|

Tous les matériaux et produits employés pour le bâtiment dans les réseaux d'eau sanitaires devront avoir une attestation de conformité sanitaire (ACS). Les appareils sanitaires devront bénéficier de la marque NF – Appareils sanitaires et bénéficier d'une garantie de 2 ans. Les robinetteries devront bénéficier de la marque NF – Robinetterie sanitaire et d'un classement ECAU adéquat selon l'appareil équipé et bénéficier d'une garantie de 5 ans.

Le choix des produits de construction qui serviront aux réseaux d'eau ainsi que leur mise en œuvre devront impérativement prendre en compte la nature de l'eau (pH, dureté, teneur en O2).

Les canalisations d'alimentation (ECS, eau froide) sont principalement en cuivre. Les canalisations ECS doivent être capables de supporter des traitements anti-légionellose par choc thermique.

La production d'eau chaude se fera à partir de l'installation centralisée, mais en mettant en place, au niveau de l'extension, les dispositifs nécessaires aux exigences d'hygiène.

CHANTIER A FAIBLE NUISANCE

La construction du site scolaire d'Attigny s'inscrit dans une démarche de haute qualité environnementale. Afin de répondre aux exigences de la démarche environnementale, l'entreprise devra respecter les prescriptions de la charte « chantier à faibles nuisances ».

Parmi les exigences de la charte chantier, les éléments suivants sont à la charge du présent lot :

- Mise en place d'un référent environnement ;
- Mise en place des bennes et de la signalétique nécessaire au bon tri des déchets ;
- La recherche des filières locales de récupération, de traitement, de stockage et de valorisation des déchets de chantier ;
- Des poubelles devront être mise en place au niveau de la base de vie pour permettre aux compagnons de réaliser le tri sélectif au quotidien ;
- Les aires de circulation non enrobées ou bétonnées et utilisées pendant le chantier seront composées d'une couche d'au moins 30 cm de graves (éventuellement arrosées en période sèche);
- Utilisation exclusive et en faible quantité d'huiles de décoffrage 100% végétales et biodégradables à plus de 70%. Un système de récupération des laitances de béton devra être mis en place sur le chantier ;
- Prévision minutieuse des réservations, utilisation de réservations réutilisables, exclusion des réservations en polystyrène. Il faut leur préférer les réservations en béton cellulaire ou en bois.
- Rédaction d'un livret d'accueil conformément aux exigences de la Charte Chantier à faibles nuisances.

PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES

- Pour les isolants plastiques utilisés, il faudra certifier que les agents d'expansion utilisés ne contiennent pas de CFC ou d'HCFC. Tous les isolants bénéficieront de la certification ACERMI.

2.0.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les prestations et travaux prévus au présent lot comprennent :

- les installations de chantier
- l'implantation in situ des ouvrages,
- les calculs et plans, fourniture, fabrication et mise en œuvre de tous les ouvrages concernés,
- les travaux préparatoires,

- les réservations, mise en place des incorporations et liaisons avec les autres corps d'état définis dans le CCTC (vérifier existence du CCTC),
- la protection des existants,
- les essais et contrôles,
- les demandes d'autorisation préalable.

En outre, sont dues par l'Entrepreneur, sans que cette liste soit limitative, les dispositions suivantes, avant, en cours, et après exécution des travaux :

- toute sujétion d'échafaudage et plate-forme permettant l'accès nécessaire à l'installation des ouvrages, ainsi que la sécurité des lieux d'installation (voir PGC SPS),
- le nettoyage général des salissures dues à l'exécution des travaux,
- les réparations des dommages éventuels causés aux installations enfouies dans le sol, ou encourus par celles qui n'auraient pu être décelées avant le commencement des travaux ou qui auraient été décelées avec une précision insuffisante.

L'Entrepreneur est chargé d'assurer la réalisation complète des ouvrages du présent lot, et ses prestations comprennent les travaux accessoires nécessaires découlant des études détaillées, même si ces travaux ne figurent pas sur les plans et documents.

2.0.3 DOCUMENTS A FOURNIR : MISSION MOE EXE

2.0.3.1 PRINCIPE DE REPARTITION ENTRE LA MOE ET L'ENTREPRISE

Le dossier de consultation comprend l'ensemble des plans de coffrage des ouvrages et les spécifications techniques établies par le concepteur dans le cadre de leur mission PRO-EXE, tout plan complémentaire est à la charge de l'Entreprise.

Dans le dossier de consultation sont fournis :

- les plans de coffrage complétés par la cotation générale permettant l'implantation et le coffrage des éléments d'ouvrages,
- les métrés des ouvrages décrits dans le présent CCTP avec ratio de ferrailage.
- les plans de coffrage existants dans le dossier de consultation complétés par :
 - la cotation permettant l'implantation et le coffrage des éléments d'ouvrages,
 - les réservations fournies par les lots techniques pendant la période de préparation (seulement réservations principales de grandes dimensions).
- plans de principes généraux de ferrailage de semelles, longrines, poteaux, poutres, linteaux, voiles, planchers (sauf en cas de plancher prédalle) sous forme de carnet (hors nomenclature et hors éléments partiels issus des méthodes propres de l'Entreprise),
- plan de principes généraux de ferrailage de dallage, d'escalier sous forme de carnet (hors nomenclature).

Toutes les demandes complémentaires ou modifications demandées par l'Entreprise seront à la charge financière de l'Entreprise aussi bien en plan de coffrage que ferrailage.

L'Entrepreneur doit avant tout commencement d'exécution fournir à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle les documents suivants :

- plans d'études complémentaires,
- plans d'atelier et de chantier,
- fiches techniques des matériaux et agrément,
- échantillons représentatifs nécessaires aux prises de décision du Maître d'Œuvre,
- les prototypes pour les éléments de façade préfabriqués.
- les documents graphiques devront faire l'objet d'un cartouche avec indices éventuels de modification. Ces documents doivent être soumis au visa du Maître d'Œuvre et du Contrôleur technique avant le début de toute réalisation,

L'Entreprise doit prévoir dans son prix :

- l'établissement des autres plans (notamment les plans d'atelier et de chantier (PAC),
- les calculs et les études complémentaires nécessaires à l'exécution de l'ouvrage, ou découlant des éventuelles évolutions du projet, ou résultant des adaptations nécessaires en raison des aléas et imprévus pouvant survenir en cours de réalisation.
- l'établissement de tous les plans, études et calculs découlant de ses méthodes spécifiques d'exécution.

En référence au mémento à l'usage des concepteurs, font partie des PAC:

- plans d'adaptation des principes généraux de ferrailage fournis par le Maître d'Œuvre,
- plans définitifs et de synthèse des toutes les réservations,
- plans de phasages, d'étalement et de reprise en sous-œuvre,

- les plans de reprise des trémies dans planchers,
- les plans de reprise des linteaux dans l'existant,
- les plans de reprise en sous-œuvre en fondations,
- plans de reprise des linteaux de baies après sciage dans banché,
- plans des ouvrages préfabriqués (calepinage, adaptation du ferrailage issu de la Maîtrise d'Œuvre, etc.),
- plans d'assemblage des éléments métalliques.

Les PAC et études complémentaires incluent toutes les études de détail nécessaires, y compris les plans de ferrailage correspondant.

Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur doit fournir au Maître d'Œuvre l'ensemble des plans réellement exécutés avec la mention DOE.

2.0.3.2 LIMITE DE PRESTATIONS ENTRE MISSION D'EXECUTION DE LA MAITRISE D'ŒUVRE ET MISSION PAC DE L'ENTREPRISE

	PEO dus par la Maîtrise d'Œuvre	PAC dus par l'Entreprise
Plans d'implantation des axes, trames, joints de bâtiment	x	
Plans de terrassement (fonds de fouilles, phasages obligatoires, talus et banquettes)		x
Plans de drainage (diamètres, fil d'eau, regards et raccords, etc.), périphérie et emprise du bâtiment en concordance avec le plan VRD	x	
Plans de fondations, implantation, coffrage et armatures pieux, puits, barrettes, parois moulées, etc. semelles, radiers, longrines (pour radier, phase bétonnage, détail, joints et reprise) Ils comprennent : - niveau NGF d'assise théorique, ancrage théorique - taux de travail du sol - force portante du pieu ou charge sur pieu - niveau de recépage - béton et acier (caractéristiques)	x x	
Massif de grue, installation de chantier, etc. Le plan de chantier peut être toutefois établi par renforcement des plans PEO concernés (ancrage d'une grue sur un radier)		x
Relevé contradictoire de l'implantation réelle des fondations profondes		x
Plans des ouvrages complémentaires découlant éventuellement du relevé précédent. Bien que figurant dans les PEO, ces plans sont à la charge de l'Entreprise		x
Plans nécessaires à l'exécution des ouvrages profonds reprise en sous-œuvre blindages, parois moulées, berlinoises, murs de soutènement, plans d'injection, de rabattement de nappe tous les ouvrages qui correspondent à des phasages obligatoires ou qui sont ultérieurement inclus dans l'ouvrage définitif font partie des PEO exemple, les plans d'un blindage provisoire perdu ne sont pas des PEO les plans des tirants provisoires ou définitifs d'une paroi moulée sont habituellement des PEO (position des tirants, force des tirants mais pas de longueur) les voiles coulés en tranchée blindée avec armature de reprise conduisent habituellement à des plans PEO (phasage, armature, etc.) les plans de rabattement de nappe ne sont pas habituellement des plans PEO	x x x	x x x
Plans dallage avec canalisations enterrées, regards massifs, caniveaux et fosses, découpage des joints, pentes, etc., en concordance avec le plan VRD	x	
Plans de maçonnerie porteuse (*1)	x	
Plans de coffrage de tous les niveaux. Ils comprennent : - les Dimensions et implantations des trémies hors réservations - Coupes de détails associées - Charges variables et fixes (terre, etc., surcharges, etc.)	x	

	PEO dus par la Maîtrise d'Œuvre	PAC dus par l'Entreprise
- Niveaux bruts - Isolations complémentaires (thermique, acoustique, feu) - Repérage sans équivoque des trames ou du repère cardinal		
Plans d'armature de principe de tous les éléments (Les éléments non transmis lors de l'appel d'offre seront fournis à l'Entreprise adjudicataire).	x	
Nomenclature récapitulative		x
Liste de façonnage		x
Armatures de précontrainte, plan de câblage		x
Éléments préfabriqués résultant de la conception	x	
Plans de repérage	x	
Plans de définition de tous les éléments coffrage et ferrailage	x	
Plans de chaque pièce et plans de fabrication, moule		x
Éléments préfabriqués ne résultant pas de la conception du M. d'œuvre		x
Élévation des voiles, coffrage et armatures.	x	
PLANCHER PRÉFABRIQUÉ Poutelle hourdis, pré-dalle, dalle alvéolaire, etc.		x
Plans de détails et de pose, compris toutes sujétions (réservations, chevêtres, consoles, aciers complémentaires)		
Relevés dans le bâtiment existant pour réaliser les plans d'atelier et de chantier		x
Phase provisoire (étalement, coffrage, décoffrage, butonnage, etc.)		x

(*1) Les plans de maçonneries non porteuses sont représentés sur les plans Architecte.

2.0.4 MISSION DE SYNTHÈSE

Est à la charge de l'Entreprise :

- l'animation et la mise en forme des études de synthèses tel que définis dans le CCTC.
- l'édition des plans coordonnés.
- la réalisation de ces plans d'exécution correspondant (voir chapitre ci-dessus).

2.0.5 SYNTHÈSE DES RÉSERVATIONS

Est à la charge de l'Entreprise :

- la synthèse des réservations dans les ouvrages béton,
- la participation à la cellule de synthèse pour le calage des réservations vis-à-vis des armatures principales,
- l'édition des plans coordonnés,
- la réalisation de ces plans d'exécution correspondant (voir chapitre ci-dessus).

2.0.6 VARIANTES

Si l'Entreprise propose des modifications, celles-ci doivent recevoir l'accord du Maître d'Œuvre et du contrôleur technique. Cette solution variante inclut le coût des incidences éventuelles sur les autres corps d'état ainsi que tous les frais d'études consécutifs.

En tout état de cause, elles ne doivent pas remettre en cause la définition architecturale tant au niveau de l'aspect fini que des fonctionnalités.

Les variantes doivent se limiter aux choix des méthodes de réalisation, sans incidence sur les autres corps d'états (ex : éléments préfabriqués au lieu de coulé en place, ou inversement, parpaings enduit au lieu de béton banché, etc.).

2.0.7 PRESTATIONS PARTICULIERES

2.0.7.1 GENERALITES

IMPLANTATION

L'entrepreneur de Gros œuvre fait effectuer, à ses frais et sous sa propre responsabilité par un géomètre agréé par le Maître d'Œuvre, les tracés d'implantation des ouvrages d'après les plans qui lui sont remis et les instructions qui lui sont éventuellement données par le Maître d'Œuvre.

TRAÇAGE

L'entrepreneur de Gros œuvre doit, au titre de l'incorporation dans ses propres ouvrages des matériels ou matériaux fournis par d'autres corps d'état, tous les tracés nécessaires.

Toutefois, il appartient au titulaire du lot fournissant la prestation cloisons légères, le traçage de ses propres ouvrages ; le traçage effectué par référence à des gabarits seront effectués si les gabarits sont fournis par les corps d'état intéressés.

Toutes dispositions de protection des parements seront prises dans le cas de bétons laissés apparents.

TRAIT DE NIVEAU

A chaque niveau et dans tous les locaux, le trait de niveau ne doit être battu, sur les murs et les enduits à un mètre du niveau fixé pour chaque plancher fini, que par l'entrepreneur de Gros œuvre, ceci afin d'éviter les erreurs qui peuvent résulter du tracé par un autre entrepreneur, erreurs dont l'auteur reste responsable. Si le trait de niveau vient à être effacé, l'entrepreneur de Gros œuvre doit le tracer à nouveau et à ses frais et ce, autant de fois que cela s'avère nécessaire.

Sur les voiles en béton brut apparent, un repère sera effectué en remplacement du trait.

INCORPORATIONS - SCHELLEMENTS

L'entrepreneur de Gros œuvre doit dans ses ouvrages mettre en place, régler, caler, sceller les éléments fournis par les autres corps d'état et sur leurs indications, incorporer dans ses ouvrages : fourreaux, dormants, cadres, grilles diverses, huisseries, cornières, taquets, douilles, rails, inserts, échelles à crinolines, etc.

Il est responsable du positionnement et du bon état de ces éléments jusqu'à leur utilisation par l'entreprise fournisseur.

Les canalisations de fluides, d'électricité, ainsi que les grilles chauffantes éventuelles sont mises en place par les entreprises concernées. L'entreprise de Gros œuvre a la sujétion de prévoir l'intervention de ces entreprises simultanément à ses propres travaux.

L'entreprise de Gros œuvre doit également les prestations ci-dessus lorsque les incorporations sont faites dans les éléments préfabriqués.

RESERVATIONS

L'entreprise de Gros œuvre doit implanter et réserver les ouvrages demandés par les autres entreprises tels que trous, trémies, passages horizontaux et verticaux, défoncés, feuilures, caniveaux, socles, etc.

Elle doit également les renforts qui sont nécessaires.

L'entrepreneur de Gros œuvre doit obligatoirement faire repérer et vérifier les réservations qu'il a faites par chacune des entreprises auxquelles elles sont destinées et ceci en contrôlant l'emplacement et les dimensions desdites réservations. Un trait de peinture de couleur différente pour chaque corps d'état doit matérialiser cette vérification.

Les réservations pour trémies au droit des gaines techniques seront prévues à la dimension intérieure ; l'obturation des trémies après passage des canalisations sera à la charge du présent lot sous contrôle des corps d'état intéressés. Le calfeutrement sera particulièrement soigné en sous face dans les zones sans faux-plafond.

PERCEMENTS - TRAVAUX DE REPRISES

L'entreprise de Gros œuvre doit les percements, dans ses ouvrages, nécessaires aux autres corps d'état. Toutefois, dans les maçonneries d'épaisseur égale ou inférieure à 13 cm enduit compris, l'entreprise utilisatrice les percera elle-même.

Les saignées dans les cloisons sont réalisées par l'entreprise utilisatrice conformément au DTU concernant le matériau constitutif de la cloison.

Le Maître d'Œuvre peut être amené à refuser tout percement jugé dangereux pour l'ouvrage (exemple : dalles ou poutres précontraintes) ou même inesthétique. Il appartient à l'entreprise en cause de proposer et mettre en Œuvre, à ses frais, une solution acceptable par le Maître d'Œuvre.

CALFEUTREMENTS - RACCORDS

L'entreprise de Gros œuvre doit :

Le rebouchage des trémies, trous et passages dans les planchers, voiles et cloisons maçonnées ; ce rebouchage doit assurer la continuité du degré coupe-feu et de l'isolation phonique; Il sera assuré sous contrôle des corps d'état intéressés. Le calfeutrement sera particulièrement soigné dans les zones sans faux-plafond.

Les calfeutremments et raccords après scellement des huisseries, fourreaux, etc.

Le rebouchage de saignées dans les cloisons maçonnées.

Tous les dégâts dus à ses interventions sur le matériel technique en place sont réparés par le lot concerné, à la charge du lot Gros œuvre.

NETTOYAGE DES PLANCHERS

L'Entrepreneur du lot Gros Œuvre est tenu de procéder régulièrement, à ses frais, au nettoyage des planchers pour débarrasser leur surface des déchets de plâtre, de mortier et des débris provenant de ses travaux, ainsi qu'au nettoyage général des salissures dues à l'exécution de ses travaux.

EQUIPE DE FINITION

AVANT RECEPTION

L'Entreprise est tenue d'assurer d'elle-même, avant la réception, le bon achèvement de ses travaux et de procéder pour sa part aux finitions et mises au point qui s'y rapportent.

A cette fin, l'Entreprise désignera nommément au Maître d'Œuvre le ou les compagnons mis à la disposition d'un agent choisi parmi le personnel de l'Entreprise pour terminer les travaux en temps voulu.

En cas de défaillance ou de négligence caractérisée de l'Entreprise, le Maître d'Œuvre pourra la mettre en demeure par simple lettre recommandée, d'avoir dans un délai de 48 heures, à entreprendre, poursuivre et achever les travaux de finition de ses ouvrages. Passé ce délai sans que la mise en demeure ait reçu effet, le Maître de l'Ouvrage pourra confier ces travaux à toutes autres Entreprises de son choix, aux frais, risques et pour le compte de l'Entreprise considérée défaillante, sans préjudice de tous les dommages intérêts qui pourraient lui être réclamés.

APRES RECEPTION

La réception une fois prononcée et pendant la période de garantie contractuelle, l'Entreprise doit réparer les imperfections de construction révélées par la mise en fonction de l'ouvrage.

2.0.7.2 PROTECTION ET PREVENTION DES ACCIDENTS

Le chantier est soumis aux dispositions du décret n°94-1159 du 26/12/94 pris en application de la loi n°93-1418 du 31/12/93.

Est joint au dossier de consultation, le PGC rédigé par le coordonnateur chargé de l'opération; ce document est contractuel et définit les principes à mettre en œuvre pour assurer la sécurité du travail.

L'Entreprise devra se conformer aux règlements de sécurité en vigueur et notamment à la loi du 6 décembre 1976 et à ses décrets d'application du 9 juin et 13 août 1977. Elle doit en particulier :

Mettre en place tous les dispositifs assurant la sécurité du chantier, des voies publiques et des voies privées.

Mettre en place des gardiens pour toutes interventions sur la voie publique.

Ne pas charger les camions sur la voie publique sauf autorisations particulières obtenues.

Fournir et poser des panneaux de sécurité en voirie, aux sorties de chantier, après avoir obtenu l'autorisation de l'Administration compétente.

L'Entrepreneur sera exclusivement responsable de tous les accidents de quelque nature qu'ils soient à dater de l'ordre de service de commencer les travaux. Il doit être titulaire d'une Police d'Assurance couvrant sa responsabilité civile.

Il doit également se conformer au texte approuvé le 11 juin 1980, par le COMITÉ TECHNIQUE NATIONAL DES INDUSTRIES DU BÂTIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, concernant les mesures de prévention des accidents et mesures d'hygiène, ainsi qu'aux mesures réglementaires du titre VI du décret du 8 janvier 1965.

2.0.7.3 RESPONSABILITE

L'Entreprise sera entièrement et exclusivement responsable de la protection et de la bonne tenue des immeubles voisins. Elle devra être titulaire d'une assurance spéciale, couvrant les risques aux existants pendant toute la durée du chantier et qui garantira, avec renonciation aux recours, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre contre tous recours des voisins.

Par ailleurs, l'Entreprise devra réparer à ses frais, toutes dégradations de son fait causées aux ouvrages de la voie publique ainsi qu'aux propriétés privées voisines, affectées par les travaux et garantira le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre de tout recours à ce sujet.

2.0.7.4 CONNAISSANCE DES LIEUX

L'Entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus :

- le terrain et ses sujétions propres, en fonction du rapport de sol établi,
- les contraintes relatives aux propriétés voisines,
- les modalités d'accès par la voirie,
- les possibilités et difficultés de circulation de stationnement,
- les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public,
- l'enquête préalable concessionnaire et services de sécurité,
- l'arrêt du permis de construire,
- l'isolement acoustique prescrit en zone de bruit.

Aucune erreur ou omission ne peut la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ni faire l'objet d'une demande de supplément de prix. Elle renonce expressément et définitivement à toute réclamation ou action à ce sujet.

2.0.8 GESTION DE LA QUALITE

L'Entrepreneur pouvant justifier au sein de ses établissements de l'existence d'une organisation permanente de la Qualité conforme à la norme ISO 9001 et au fascicule 65A (chapitre II) est rendu autonome en matière de Qualité, il doit toutefois pouvoir justifier à tout moment et sur simple demande du Maître d'Œuvre ou de l'un de ses représentants, de la réalité de la mise en œuvre du Plan d'Assurance Qualité établi pour l'exécution du Marché et approuvé préalablement à sa mise en vigueur.

Ce plan d'assurance qualité, conforme à l'article 35 du fascicule 65A, soumis au Maître d'Œuvre pendant la période de préparation contient notamment :

- l'organigramme détaillé et nominatif du chantier,
- l'organisation du contrôle interne,
- la description des méthodes de mise en œuvre et des matériaux et matériels utilisés,
- la description des contrôles et de l'organisation de ceux-ci,
- les points critiques et les points d'arrêt,
- le traitement des non- conformités.

2.0.9 LIMITES DE PRESTATIONS

Elles sont définies dans le document de limites de prestations, notamment :

Incorporation platine métallique ou sabot de charpente pour les poutres et l'ossature bois.

- fourniture hors lot GO,
- implantation hors lot GO,
- pose et calfeutrement GO.

Réservations pour siphons ou canalisations pour l'élévation :

- fourniture hors lot GO,
- réservation GO,
- pose et calfeutrement hors lot GO.

Fourreaux dans banchés :

- réservation hors lot GO,
- pose hors lot GO,
- calfeutrement GO,

- fourniture hors lot GO.

Fourreaux au coulage :

- fourniture hors lot GO,
- pose GO,
- implantation hors lot GO.

Dans les maçonneries :

- fourniture hors lot GO,
- pose hors lot GO,
- calfeutrement hors lot GO.

Trémies et réservations en voiles (y compris sciage ou carottage nécessaire dans les parties existantes) :

- implantation hors lot GO,
- réservation GO,
- calfeutrement dans l'épaisseur de la dalle ou voile GO,
- chape et finition hors lot GO.

En tout état de cause le CCTC prime sur la répartition précédente.

NOTA :

Sont à la charge du présent lot, d'une façon générale, tous les calfeutrements des réservations et percements.

2.1 HYPOTHESES DE CONCEPTION - BASE DES CALCULS

Les structures sont conçues dans le cadre des textes réglementaires et des conditions particulières suivantes :

2.1.1 CLASSEMENT DU CHANTIER

Suivant le DTU 21 (article 4.2) le chantier est classé en catégorie :

- B : importance moyenne.

2.1.2 CLASSE D'EXPOSITION DES BETONS

Suivant norme NF EN206-1, la classe d'exposition des bétons sera :

- classe d'exposition pour absence de risque de corrosion ou d'attaque : X0,
- classe d'exposition pour le risque de corrosion par carbonatation : XC,
- classe d'exposition pour l'attaque par le gel-dégel : XF,

2.1.3 CHARGES

Charges permanentes

2.1.3.1 CHARGES PERMANENTES

Les charges permanentes à prendre en compte, en plus des éléments structuraux, sont :

- | | |
|---|------------------------|
| • Cloisons légères (y compris isolation phonique) | 50 daN/m ² |
| • Faux plafonds (y compris isolation phonique) | 50 daN/m ² |
| • Revêtement de sols souple | 30 daN/m ² |
| • Revêtement de sol dur | 50 daN/m ² |
| • Réseaux fluides-électricité | 50 daN/m ² |
| • Chape | 110 daN/m ² |
| • Charpente bois | suivant plans |

2.1.3.2 CHARGES D'EXPLOITATION

D'une manière générale, les charges d'exploitation sont conformes à la Norme NF P06-001, complétée par les informations ci-après :

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| • Circulations, Hall | 400 daN/m ² |
| • Salles à manger | 400 daN/m ² |
| • Salles d'activités, bureaux | 250 daN/m ² |
| • Locaux techniques | 500 daN/m ² |
| • Rangements, stockage, Archives | 400 à 600 daN/m ² |

Nota :

Certaines charges peuvent être supérieures à la norme conformément au programme de l'opération.

2.1.3.3 ACTIONS CLIMATIQUES

Charges climatiques suivant le règlement NV65 révisé février 2009 :

- Neige : zone A1, altitude 90m
- Vent : zone 2 – site normal

2.1.3.4 SEISME

Suivant la parution des décrets n°2010-1254 et 2010-1255 du 22/10/2010 et de l'arrêté du 22/10/2010 portant sur l'application des nouvelles règles parasismique l'Eurocode 8 sera pris en compte avec les paramètres suivants.

- Zone : sismicité très faible.

2.1.4 FISSURATION

Les parties d'ouvrages clos et couverts seront calculées en fissuration non préjudiciable.

Tous les ouvrages en contact avec le sol et en contact avec l'extérieur seront calculés en fissuration préjudiciable.

2.1.5 STABILITE AU FEU DES STRUCTURES

La classification des différents bâtiments au niveau de la sécurité incendie est la suivante :

- Collège : type R de 4ème catégorie (250 élèves)
- POLE SOLAIRE - ERP de 3ème catégorie type R 410 personnes (220 élèves primaire, 150 élèves Maternelle, 40 personnel) et RESTAURATION - ERP de 3ème catégorie type N (520 personnes)
- Gymnase : type X de 5ème catégorie (moins de 200 élèves)
- Les différentes stabilités ci-dessous sont obtenues par enrobage des aciers et calcul suivant DTU P92-701 « règles de calcul FB » : la stabilité générale de la structure est de SF 1/2H, les planchers sont CF 1/2H.

En outre les degrés de stabilité des locaux à risques sont :

- Locaux à risques importants SF 2H et CF 2H,
- Locaux à risques moyens SF 1H et CF 1H.

La liste des locaux à risques et les degrés de stabilité des éléments de structure correspondant sont définis dans la notice de sécurité.

L'isolement entre salles de classes et circulation est CF1/2h (locaux à risque CF1h) et réaction au feu M2 des panneaux bois KLH.

2.1.6 DEFORMATIONS

La déformation de tous les ouvrages en béton doit être limitée suivant les critères définis ci-dessous :

- Planchers courants

Ce sont ceux qui supportent des cloisons maçonnées ou des revêtements de sol fragiles, pour lesquels ont évalué un fléchissement (appelé flèche active) qui, après mise en œuvre des cloisons ou des revêtements de sol, doit rester inférieur à : (L = portée libre en mètres).

$L/500$ jusqu'à 5,00 m, 0,5 cm + $L/1000$ au-delà de 5,00 m.

- Autres planchers

Ce sont ceux qui ne supportent ni cloisons maçonnées, ni revêtements de sol fragiles, ainsi que les planchers de combles non accessibles normalement. Pour ces planchers, on limite leur déformabilité conventionnellement par leur fléchissement à partir de leur mise en service, qui doit rester inférieur à :

$1/350$ jusqu'à 3,50 m, 0,5 cm + $L/700$ au-delà de 3,50 m.

La portée de calcul est prise entre nus. Pour les porte-à-faux, la portée de calcul est prise égale au double de la portée.

Exceptions dont la déformation admissible est plus contraignante :

ÉLÉMENTS PARTICULIERS	DEFORMATIONS ADMISSIBLES
Consoles	1/500 en extrémités libres

2.1.7 FONDATIONS

Une campagne de reconnaissance des sols G11 a été réalisée par la société GEOTEC. Elle a été complétée par le rapport d'étude 2009/5949/AUXER/01 (mission G12) du 02/08/2011 puis par le rapport 2009/5949/AUXER/02/G2 du 12/01/2012 (mission G2). Cette mission G2 préconise un dallage en plancher bas et ainsi une solution de fondations superficielles par l'intermédiaire de semelles filantes ou de semelles isolées ou massifs béton, à l'exception du gymnase qui lui sera soit fondé sur un sol renforcé par inclusions rigides.

Il faudra également respecter la garde hors gel de 80 cm et un ancrage de 1,20m/sol extérieur fini pour tenir compte du risque de retrait/gonflement.

La réalisation de dallages est envisageable sur couche de forme.

Les parties d'ouvrages enterrées seront protégées par un drainage.

Le rapport G2 définitif devra être complété par la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (missions G3 et G4) pendant les travaux. Notamment en ce qui concerne la réalisation des remblais sous dallage contre les voiles enterrés et le renforcement de sol sous gymnase.

2.1.8 CRITERES DE RECEPTION DES PLATE-FORMES DES DALLAGES

$K \geq 50 \text{ Mpa/m}$ $EV2 \geq 50 \text{ Mpa}$ $EV2/EV1 < 2,2$

Ces valeurs sont les minima à atteindre sur la forme du dallage de tous les bâtiments.

2.1.9 HYDROLOGIE

Lors des interventions du géotechnicien, des arrivées d'eau ont été observées entre les cotes 83,20 NGF et 86,60NGF. Ces relevés ayant un caractère ponctuel, ils ne permettent pas de préciser l'apparition éventuelle de venues d'eau en périodes pluvieuses.

Une attention particulière est portée sur le fait que le projet est situé sur une zone de captage. Dans ce contexte, il est indispensable de tenir compte de l'avis de l'hydrogéologue du 2 novembre 2011.

2.1.10 PRINCIPES CONSTRUCTIFS – FONCTIONNEMENT DE LA STRUCTURE

COLLEGE

Le rez-de-jardin du collège (niveau fini 86.10NGF) sera fondé sur semelles filantes ancrées dans l'argile marno-sableuse à la cote 84,40 NGF. Les voiles en béton armé supporteront le plancher haut du rez-de-jardin et reprendront la poussée des terres pour les parties enterrées. Le « noyau central » est en voile béton armé toute hauteur et supporte les toitures terrasses végétalisées en béton. La dalle basse du rez-de-jardin sera un dallage sur terre-plein.

Le rez-de-chaussée (niveau fini 89.80 NGF) sera fondé sur un système de massif/longrines supportant la structure bois porteuse. Les massifs en gros béton seront ancrés dans les argiles marno-sableuse ou les marnes argileuses entre les cote 86,00 et 87.00 NGF en tenant compte des règles de non-influence sur les mitoyens. Un dallage sur couche de forme sera réalisé après purge des mauvais sols. Une attention particulière sera apportée au remblai sous dallage contre les voiles du VS (suivi du géotechnicien).

PÔLE SCOLAIRE (ELEMENTAIRE ET MATERNELLE)

Le pôle scolaire sera fondé sur un système de semelles filantes – pour les parties de l'élémentaire et des communs (niveau fini 89,80NGF) – et un système de massifs longrines – pour la maternelle (niveau fini 89,41NGF) – supportant la structure bois porteuse. Ces fondations superficielles seront ancrées dans les limons argileux ou les argiles limoneuses à marneuse à passes sableuses entre les cotes 88,40NGF (semelles filantes) et 87,10NGF (massifs). Un dallage sur couche de forme sera réalisé après purge des mauvais sols.

RESTAURATION

Le pôle restauration (niveau fini 89, 50NGF) sera fondé sur fondations superficielles. Un système de massif/longrines, ancré dans les limons argileux ou les argiles limoneuses à marneuse à passes sableuse à la cote 86,00NGF, sera mis en place sous les murs porteurs en bois dans les zones sans vide sanitaire. Dans la zone de vide sanitaire, les voiles et poteaux, support de la dalle portée, seront fondées sur semelles filantes et isolées ancrées dans les limons argileux ou les argiles limoneuses à marneuse à passes sableuse à la cote 85,80NGF.

Le pôle restauration présente une grande partie sur vide sanitaire (cuisines, réserves et sanitaires). Il y aura donc une dalle portée dans les zones concernées. Dans les zones sans vide sanitaire, un dallage sur terre-plein sera mis en place après purge des mauvais sols. Une attention particulière sera apportée au remblai sous dallage contre les voiles du VS (suivi du géotechnicien).

Des décaissés de dalles particuliers sont à prévoir sous les chambre froides.

Les voiles en béton armé supporteront la toiture en bois et les locaux techniques au-dessus des réserves.

GYMNASE

Le gymnase sera fondé sur fondations superficielles sur sol renforcé par des inclusions rigides. Un système de semelles filantes sera mis en place sous les murs porteurs. Les poteaux de la structure bois seront repris pas des massifs en béton armé. Un dallage sur couche de forme sera réalisé après purge des mauvais sols.

LOGEMENTS

Les logements seront fondés par un système de fondations superficielles ancrées au minimum de 30 cm dans les limons argileux à passes sableuses supportant la structure en bois. La dalle basse sera un dallage sur terre-plein.

POLE ENERGIE

La chaufferie sera fondée fondés par l'intermédiaire d'un radier ancré les limons argileux à passes sableuses. Les voiles enterrés du silo seront en béton armé.

Des joints de dilatation recoupent les différents ouvrages afin de limiter les sollicitations de retrait.

2.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE

COMMUNS

2.2.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER

À la charge du présent lot :

2.2.1.1 PANNEAU DE CHANTIER

Construction, mise en peinture, mise en place, déplacement éventuel, enlèvement en fin de chantier d'un panneau de chantier.

Ce panneau comportera les informations habituelles (non limitatives) :

- Nature de l'opération, durée probable du chantier,
- Maîtrise de l'Ouvrage,
- Maîtrise d'Œuvre,
- Bureau de Contrôle,
- Entreprises,
- Affichage du permis de construire selon les formes réglementaires.

À prévoir

2.2.1.2 CLOTURE DE CHANTIER

Ensemble comprenant :

Fourniture et mise en place d'une clôture provisoire de chantier, de 2 m de hauteur avec portails de même hauteur et de 5 m de largeur et ouvrant en dedans avec fermeture par serrure.

Cette clôture sera de type clôture grillagée.

Compris entretien et dépose en fin de chantier TCE.

L'éclairage est à la charge du lot ELECTRICITE.

Protection et entretien pendant la durée du chantier TCE d'une clôture existante en limite de propriété.

À prévoir

2.2.1.3 AMENAGEMENT DES PLATES-FORMES

Entretien pendant la durée du chantier TCE des plates-formes pour voiries relatives à l'hygiène et la sécurité sur le chantier, comprenant notamment :

- voie d'accès aux installations de chantier,
- installations communes et bureaux de chantier,
- installations nécessaires des autres corps d'état,
- parking du chantier,
- zone de stockage des matériaux.

En fin de chantier TCE, ces zones doivent être remises en l'état initial.

À prévoir

2.2.1.4 BUREAUX DE CHANTIER

Dès ouverture du chantier, bureaux chauffés et éclairés comprenant :

Une salle de réunion suffisante (minimum 40m²) pour tous les intervenants avec table et sièges, meubles de rangement pour plans et pièces écrites TCE et surface d'affichage.

Ce local réservé aux réunions et visites de chantier doit comporter un téléphone, une ligne ADSL, un photocopieur et un télécopieur ; il ne doit pas être utilisé à d'autres fins et ne saurait constituer le bureau d'aucune Entreprise. Il fermera à clé.

Un jeu de tous les plans et pièces écrites : CCAP, CCTP, PGCSS, compte-rendus de chantier, PEO et PAC des Entreprises y seront déposés et maintenus en état dans des armoires pendant la durée du chantier.

Un local attenant à la salle de réunion réservé à la mise en dépôt de tous les échantillons qui serviront de référence pendant l'exécution des ouvrages. Il fermera à clé.

Un local servant de bureau de passage pour l'ensemble des intervenants avec un bureau, deux chaises et une armoire.

À prévoir

2.2.1.5 INSTALLATIONS COMMUNES DE SECURITE ET D'HYGIENES

Mise en place d'installations pour sanitaires, vestiaires, réfectoire, infirmerie.

Compris raccordement aux réseaux.

Compris chauffage, éclairage et entretien.

À prévoir

2.2.1.6 ALIMENTATION DE CHANTIER

Branchement et raccordements provisoires ainsi que frais de branchement d'installation, de consommation et d'abonnement des réseaux nécessaires pour le chantier TCE :

- d'eau potable,
- d'eau non potable,
- des réseaux EU-EP,
- d'électricité,
- de téléphone,
- un abonnement à un FAI pour une ligne ADSL.

À prévoir

2.2.1.7 TRI SELECTIF DES DECHETS

Il sera mis en place un tri sélectif des déchets à la charge de l'Entreprise conformément aux demandes du SPS et du chantier HQE.

À prévoir

2.3 DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE

COLLEGE

2.3.1 TERRASSEMENTS

2.3.1.1 GENERALITES

La préparation du terrain est effectuée par le lot VRD.

Les plateformes sont livrées à la cote :

- -0,90m sous les cotes finies des dallages du collège.

Les terrassements suivants sont compris implicitement dans l'offre :

- terrassements dans des sols de différentes natures,
- réglage à la main et nettoyage du fond de fouille,
- terrassements exécutés en petites parties, dans l'embaras des étais, en présence d'eau.

Ayant pris connaissance du terrain par l'étude géotechnique, l'Entrepreneur présentera au Maître d'Œuvre la solution la mieux adaptée pour terrasser ainsi que les dispositions à prendre pendant et après le terrassement. Une attention toute particulière est apportée lors des épuisements ou rabattements pour éviter l'entraînement des fines et tout tassement des existants.

Les dispositions, pour éviter l'érosion des talus par les eaux de ruissellement et la dégradation des pieds de talus risquant d'entraîner des désordres (protection par polyane, création de caniveaux, pentes, puisards, etc.), seront prises. La stabilité des talus existants sera assurée.

Dans le cas de purges locales occasionnant une réalisation accidentelle de sur profondeur, le remblaiement nécessaire sera exécuté avec un tout venant 0/31,5 d'apport compacté.

Le remblai doit être constitué de matériau d'apport de qualité, mis en place par couches successives de 30 cm et compacté, pour obtenir 95 % du Proctor modifié. Le remblai ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables.

Enfin, le prix des ouvrages de terrassement comprend :

- les travaux particuliers : réalisation de banquettes, fouilles en tranchée blindée, attaques frontales, blindage, soutènement par éperons ou butons, etc.,
- l'épuisement des eaux de pluie d'infiltration ou de ruissellement par tous ouvrages provisoires d'assainissement tels que drains, rigoles, puisard de rassemblement ou absorbant, pompage, etc.,
- la réalisation et l'entretien des rampes d'accès au chantier de terrassement,
- la protection des abords et accès notamment lors des travaux de terrassement,
- les tolérances sur les cotes de plate-forme seront + ou - 3 cm dans toutes les zones.

2.3.1.2 TERRASSEMENTS POUR OUVRAGES ENTERRES

Cela comprend les fouilles nécessaires à la construction des ouvrages enterrés tels que semelles filantes ou isolées, puits, massifs, longrines, fosses, dallages, canalisations, regards, etc.

Les blindages et épuisements qui apparaîtraient indispensables seront réalisés.

Après la réalisation des ouvrages enterrés, les fouilles doivent être remblayées, soit par les déblais (si leur qualité le permet) soit par des matériaux d'apport mis en place par couches (épaisseur maximum 30 cm) et compactées.

Les déblais non utilisés doivent être évacués.

Objectifs qualitatifs : $K \geq 50 \text{ MPa/m}$

$EV2 \geq 50 \text{ MPa}$

$EV2/EV1 < 2,2$

À prévoir : sur l'ensemble des fouilles

2.3.1.3 REMBLAI EN PERIPHERIE DES BATIMENTS

Les vides, laissés entre les murs du sous-sol et la fouille générale, doivent être remblayés jusqu'au niveau des plates-formes extérieures.

Le présent lot aura à sa charge ces remblais **dans l'emprise du bâtiment afin de réaliser les remblais sous dallage.**

Ces remblais feront l'objet d'un suivi particulier, notamment par le géotechnicien.

Avant remblaiement, ces vides doivent être purgés de tous gravais et corps étrangers.

Les remblais seront réalisés jusque sous les couches de forme.

Le remblai doit être constitué de matériau d'apport de qualité, mis en place par couches successives de 30 cm et compacté, pour obtenir 95 % du Proctor modifié. Il ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables et après accord du Maître d'Ouvrage.

Hors emprise du bâtiment : lot VRD.

À prévoir : en périphérie des bâtiments créés pour comblement des espace de travail

2.3.1.4 REGLAGE DE PLATE-FORME - REPROFILAGE

A partir des niveaux réalisés dans les terrassements généraux, les différentes plates-formes sont soigneusement réglées et compactées en vue de recevoir les formes et les dallages.

Le fond de l'excavation doit être réglé en fonction du complexe de dallage qu'il doit recevoir.

Les matériaux d'apport sont compactés à un taux minimum de 95 % du proctor modifié.

D'une manière générale, les fonds des différentes fouilles sont également réglés et compactés.

A prévoir : suivant plans GO

2.3.1.5 MATERIEL DE POMPAGE

Amenée et repli du matériel nécessaire pour les travaux de pompage pour l'épuisement des eaux d'infiltration dans les fouilles et rejet à l'égout public.

Compris protections, câbles et compteur électrique.

Compris canalisations d'évacuation.

Mise à disposition du matériel, compris fonctionnement, surveillance et entretien pendant toute la durée des travaux TCE jusqu'à l'assainissement des bâtiments.

À prévoir : pour l'ensemble du chantier

2.3.2 OUVRAGES DE FONDATIONS SUPERFICIELLES

2.3.2.1 GENERALITES

Les fondations seront de type Fondations superficielles (dallage, semelles superficielles, radiers,...)

Elles seront dimensionnées à partir des conclusions de l'étude géotechnique.

Avant tout bétonnage, l'Entrepreneur fait réceptionner les fonds de fouille par le Contrôleur technique et le géotechnicien (missions G3/G4). Il doit réaliser les fondations superficielles avec toutes les précautions nécessaires qui s'imposent, éviter la contamination du béton par le terrain.

La finition du fond de fouille doit être exécutée juste avant la mise en place du béton de propreté ou des fondations, de telle sorte que les caractéristiques mécaniques des sols en place ne soient pas altérées.

Toutes poches ou lentilles, beaucoup plus compressibles que le terrain d'ensemble, doivent être purgées et remplacées par un béton maigre.

Dans les mêmes conditions, tous terrains (roches, anciennes fondations, etc.), susceptibles de former des points durs sous l'assise des fondations, doivent être enlevés.

2.3.2.2 BETON DE PROPLETE

Béton de propreté en béton B0, épaisseur minimum 5 cm, à prévoir sous les ouvrages de fondations.

À prévoir : Sous les longrines, radiers et semelles.

2.3.2.3 GROS BETON D'ANCRAGE

Les travaux sont exécutés à la pelle mécanique. Ils comprennent le terrassement, le gros béton et les armatures en attente pour liaison avec la semelle.

Taux de travail du sol (ELS) = 1 bar selon étude de sol

Niveau d'arase supérieur = sous semelle isolée

Niveau d'arase inférieur = 87,00NGF.

Massif réalisé à la pelle mécanique (benne preneuse avec bras à rallonge).

Un tubage ou blindage (virole métallique récupérée) sera nécessaire en cas d'éboulement des parois de coffrage.

À prévoir : suivant plans GO

2.3.2.4 SEMELLES SUPERFICIELLES

Semelles filantes ou isolées en béton B3 compris armatures, et coffrage (parement élémentaire).

Prise en compte de la fissuration préjudiciable pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Dans les semelles sous voiles périphériques, le présent lot dispose un acier en attente tous les 20 mètres pour raccordement du circuit de terre réalisé par le lot ELECTRICITE.

Taux de travail du sol (ELS) = 2 bars selon étude de sol

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.3.2.5 LONGRINES

En béton B3, compris armatures HA, attentes et toutes sujétions pour les réservations des lots techniques. Parement élémentaire pour les faces cachées, courant pour les faces vues.

Dimensions suivant plans de fondations.

Prise en compte de la fissuration préjudiciable pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique. Les ouvrages supplémentaires de renforcement nécessités par les excentrement de fondations supérieurs à la tolérance admise sont pris en charge par l'Entreprise titulaire du présent lot sans supplément de prix.

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.3.2.6 FOSSE D'ASCENSEUR

Radier en béton B3 sur empierrement 40/60, compris armatures HA, dimensionné pour la charge d'exploitation et les équipements.

Réalisation, sous semelles des fondations situées à des niveaux différents, pour puits de façon à ce que les niveaux d'assises des bétons de blocage respectent une pente maxi de 2/3.

À prévoir : suivant plans GO

2.3.2.7 MURS DE SOUTÈNEMENT

En béton B3, compris armatures HA en attentes.
Fractionnement tous les 6 ml linéaires et barbacanes tous les 2 ml ou drain en pied
Prise en compte de la fissuration préjudiciable,
La face contre terre reçoit un enduit bitumineux,
Parement soigné.

À prévoir : suivant plans gros œuvre

2.3.3 RESEAUX INTERIEURS ENTERRES

2.3.3.1 GENERALITES

Ce paragraphe décrit les réseaux enterrés.
Les travaux ne comprennent pas les raccordements extérieurs avec les VRD.

2.3.3.2 SIPHON DE SOL

Pose des siphons. Fourniture lot plomberie.

À prévoir : suivant plans des réseaux enterrés

2.3.3.3 CANALISATIONS EN PVC ASSAINISSEMENT

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades.
Attentes obturées sur manchon non collé en intérieur.
Norme NF P16-421.

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.3.3.4 FOURREAUX ENTERRES

Fourniture et pose de fourreaux en PVC aiguillés, suivant tableau ci-dessous :

Type	Diamètre	Nombre	localisation
Courants faibles	42/45	Voir plans	Voir plans
SSI	42/45		
Courants forts	63		
Courants forts	110		

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.3.3.5 REGARD DE BRANCHEMENT (TYPE HUMIDE)

Fourniture et pose à la charge du présent lot.
Regard béton type B3 avec tampon étanche aux odeurs fonte type VL type trottoir de forme cylindrique.
Conforme aux spécifications techniques.

À prévoir : suivant plans des réseaux enterrés

2.3.3.6 REGARD DE VISITE (TYPE SEC)

Fourniture et pose à la charge du présent lot.
Regard béton type B3 avec tampon béton avec cadre et contre cadre en acier inoxydable de forme cylindrique.
Conforme aux spécifications techniques.

A prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.3.4 DALLAGES ET OUVRAGES ASSOCIES

2.3.4.1 ESSAIS A LA PLAQUE

Essais type LCPC 1 pour 100 m2.
Compris sujétions apportées par la présence des infrastructures.

À prévoir : 1 pour 100m²

2.3.4.2 CONSTITUTION DU DALLAGE

Le dallage est constitué :

- D'une forme en matériaux compactés d'épaisseur : 50cm (lot VRD)
- D'un polyane et d'un isolant : 10cm
- Du corps de dallage d'épaisseur : 15 cm minimum

Le revêtement de sol étant majoritairement du sol collé, les dallages présenteront un ferrailage de 5 cm²/ml dans chaque direction conformément au DTU 13.3.

À prévoir : suivant plans GO

2.3.5 OUVRAGES EN BETON ARME

2.3.5.1 GENERALITES

Cette partie traite de l'ensemble des ouvrages en béton armé situés au-dessus des semelles ou des radiers, sans distinguer l'infrastructure de la superstructure.

Tous les ouvrages en béton armé comprennent les armatures nécessaires et les attentes aux droits des reprises de bétonnage.

Les hypothèses de charges d'exploitation à prendre en compte dans les dimensionnements, en plus des charges permanentes revêtements, cloisons, définis suivant plans, sont celles données dans le chapitre Bases des calculs.

2.3.5.2 VOILES PERIPHERIQUES ENTERRES

Voiles périphériques en béton armé type B3, épaisseurs suivant plans, coffrés deux faces, dimensionnés pour la poussée des terres.

Parement :

La face côté terre reçoit un enduit bitumineux et une étanchéité conforme aux spécifications.

Compris différentes réservations ou inserts pour fixation des matériels, réseaux de fluides, etc.

Compris armatures en attente.

À prévoir : suivant plans GO

2.3.5.3 VOILES EN ELEVATION

Voiles périphériques en béton armé type B4, épaisseurs suivant plans,

Parements type soigné fin pour les parements intérieurs et extérieurs,

Compris toutes sujétions pour incorporations des huisseries, etc.

Compris armatures en attente et sujétion pour becquets formant larmier au droit des relevés d'étanchéité.

À prévoir : suivant plans GO

2.3.5.4 POTEAUX RECTANGULAIRES

Poteaux en béton armé type B4 intérieurs ou en façade. Coffrage type soigné pour la partie exposée.

Compris feuillures pour menuiseries et incorporations diverses.

Parements type soigné fin.

Angles non chanfreinés (ou minimum).

Compris armatures en attente.

À prévoir : suivant plans GO

2.3.5.5 POUTRES EN BETON ARME

Poutres en béton armé type B4, intérieures ou en façades, épaisseur suivant plans.

Parements type soigné.

Compris incorporations diverses et réservations, Compris armatures en attente.

Poutre en allège suivant plans.

À prévoir : suivant plans GO

2.3.5.6 DALLES HORIZONTALES

Dalle pleine en béton type B4, coulé sur coffrage ou prédalles (précontraintes ou non).
Sous face coffrage avec parement coffré type soigné.
Rive verticale apparente avec parement coffré type soigné fin.
Épaisseurs suivant plans.
Les joints entre prédalles seront traités avec soin dans les locaux ne recevant pas de faux plafond.
Compris chaînage au droit des refends et façades, réservations et incorporation diverses.

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.3.5.7 DALLE BALCON

Dalle pleine en béton type B4.
Épaisseur variable de 0,20 m à 0,18 m avec sous face et nez avec parement coffré type soigné fin.
Avec goutte d'eau périphérique en sous face.
Avec parement supérieur lisse et penté pour pose du platelage bois.

À prévoir : Suivant plan gros œuvre.

2.3.5.8 ESCALIERS DROITS ET PALIERS

Escaliers en béton armé type B4, coulés en place ou préfabriqués. Sous face en parement soigné fin.
Parement supérieur :

- D4 pour sol revêtu en bois massif.

À prévoir : suivant plans GO

2.3.6 PROTECTION CONTRE L'HUMIDITE

2.3.6.1 DRAINS EXTERIEURS CONTRE VOILES PERIPHERIQUES ENTERRES

Composition du réseau :
Fonds de forme compacté à 95% du Proctor modifié.
Non tissé polyester (200 g/m²) sur toute la longueur avec un recouvrement minimum des lés de 20 cm.
Les canalisations drainantes, par éléments perforés en PVC de grande longueur, diamètre 100, pente environ 5 mm/m, entourés d'un matériau géotextile filtrant.
Le remblai drainant en cailloux 5/40, où sont noyées les canalisations drainantes raccordées aux réseaux dans des regards EP ou aux fosses de relevage, s'il y a lieu. L'épaisseur du tapis drainant est de 40 cm.
Regards préfabriqués en béton :
Du type visitable avec tampon fonte dimensions : 50 x 50,
Du type borgne avec tampon béton dimensions : 27 x 27.
Compris raccordement au réseau EP général.

Position : Suivant voiles enterrés

2.3.6.2 TAPIS DRAINANT ET IMPERMEABILISATION SOUS DALLAGES

Le procédé, placé entre la couche de forme et l'isolant sous dallage, est constitué d'un complexe géocomposite avec avis technique constitué du bas vers le haut :

- d'une membrane PE de 0.8 mm d'épaisseur permettant d'éviter toute infiltration d'eau au travers du dallage,
- de mini-drains annelés régulièrement, diamètre 25 mm, (espacement 50cm) selon deux axes alternés à 90 degrés (2 perforation par gorge),
- d'une nappe drainante non tissée aiguilletée par voie sèche,
- d'un filtre non tissé.

Un tel tapis comprend après compactage du sol :

- 2 tranchées drainantes complémentaires pour récupérer les écoulements des mini-drains, composée de 2 canalisations drainantes, par éléments perforés en PVC de grande longueur, diamètre 160 mm, pente de 5 mm/m minimum, entourés d'un matériau géotextile filtrant et d'une grave type 20/40
- Les regards pour tringlage, munis de dalles béton. Si regard intérieur, tampon pour recevoir le revêtement prévu dans le local.

Recouvrement de 30 cm minimum par laies.

Le drain collecteur des 2 tranchées sera de diamètre 200 mm mini.

Évacuation : Les eaux collectées sont évacuées au réseau EP général.

À prévoir : Sous dallage du Rez-de-jardin

2.3.6.3 ÉTANCHEITE EXTERIEURE DES VOILES PERIPHERIQUES ENTERRES

Ensemble de travaux comprenant :

PRÉPARATION :

Bouchage et reprise de tous les trous de banche et élimination des aspérités et balèvres.

Chanfrein en mortier de ciment entre parois et semelles.

L'enduit devra être prolongé sur 15 cm au-dessus du niveau des terres.

Tous les angles sont adoucis par des chanfreins ou gorges de 2 cm pour les angles saillants et de 4 à 5 cm pour les angles rentrants.

ÉTANCHÉITÉ :

Mise en œuvre d'un complexe monocouche bitume élastomère constitué par :

- Un enduit d'imprégnation à froid (EIF).
- Une membrane d'étanchéité à base de bitume élastomère et d'une armature ne polyester non tissé, mise en œuvre suivant le cahier des charges du fabricant.

PROTECTION MÉCANIQUE ET DRAINANTE :

Pose d'une protection mécanique et drainante (nappe à excroissances en PE spécial haute densité), conformément au Cahier des Charges de Pose.

Mise en œuvre de profil de protection en tête de membrane (solin collé).

À prévoir : voir plans

2.3.7 JOINTS DE DILATATION

2.3.7.1 JOINTS ENTRE VOILES ENTERRES

Dans les voiles enterrés, il est prévu une bande d'arrêt d'eau en élastomère encastrée de part et d'autre du joint de dilatation.

Le ferrailage de ces voiles doit donc tenir compte de cette sujétion.

À prévoir : au droit des joints de dilatation

2.3.7.2 JOINTS COUPE-FEU

Tous les joints de dilatation-retrait, verticaux et horizontaux, doivent être munis de joints coupe-feu de manière à assurer la continuité du coupe-feu.

Dans les voiles en élévation et les planchers, on prévoit un joint ouvert mais à arêtes vives parfaitement rectilignes.

Ce joint est obturé par un matériau souple matérialisant le joint et qui ne doit être susceptible de combustion lente, ni hydrophile.

L'étanchéité aux gaz est assurée par un mastic, le tout étant protégé par un élément métallique. Les procès-verbaux d'essais des calfeutrements de joints de dilatation doivent être fournis.

À prévoir : au droit des joints de dilatation

2.3.7.3 TRAITEMENT DES JOINTS DE DILATATION EN FAÇADE (SUPERSTRUCTURE)

Calfeutrement des joints par mastic du type élastomère 1ère catégorie, Label SNJF, mis en œuvre selon le cahier des charges du fabricant.

Couvre-joints en aluminium avec ressort-clip adapté pour joint en façade courante et en angles.

Appliqué après dressage des arêtes.

À prévoir : au droit des joints de dilatation

2.3.8 GAINÉ DE VENTILATION

Gaines maçonnées

Les matériaux et mortiers sont ceux précisés dans le chapitre "Cloisons en maçonnerie". L'attention est particulièrement attirée sur la qualité de la face intérieure du joint, qui doit être finement jointoyée à plat, en ne laissant apparaître aucune aspérité, protubérance ou creux.

Les conduits ne doivent pas être interrompus au droit des planchers.

L'espace entre les conduits et les côtés de la trémie doit être calfeutré par un matériau inerte et incombustible mais permettant le libre mouvement de la gaine. L'ensemble de la gaine est supporté en partie basse.

Le présent lot doit les sorties en terrasse et couronnements formant aspirateur statique.

Les différentes grilles sont fournies et posées par le lot Serrurerie. Le présent lot doit cependant les réservations nécessaires.

À prévoir : Suivant plans GO

2.3.9 ISOLATION THERMIQUE

2.3.9.1 GENERALITES

DOCUMENTS DE BASE

Ces documents sont :

- les règles de l'art,
- la réglementation thermique 2005 (RT2005),
- les règles professionnelles du SNI (Syndicat National de l'Isolation),
- les Avis Techniques des produits de référence et les prescriptions techniques communes du CSTB,

- le guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation, risques d'incendie (Cahiers 1624 CSTB novembre 1979).

CLASSEMENT AU FEU

Les matériaux employés doivent :

- soit être classés M0 ou M1 (PV du CSTB exigé) et être ignifugés en ce qui concerne les matériaux de synthèse),
- soit ne pas dégager de gaz toxiques et de fumée lors d'un incendie (compte tenu des matériaux de protection dont ils sont revêtus). (Arrêtés des 4 novembre 1975 et 1er décembre 1976).

VIS-À-VIS DE L'HUMIDITÉ

Les matériaux doivent être non hydrophiles. De plus, les isolations du plancher sur terre-plein et les isolants de mur par l'intérieur doivent comporter obligatoirement un pare vapeur (pare vapeur vers l'intérieur du bâtiment) ou une perméance qui soit $\leq 15/1000 \text{ g/m}^2 \text{ mm Hg}$.

2.3.9.2 ISOLATION THERMIQUE SOUS DALLAGE

L'isolation thermique prévue sous le dallage, y compris relevés verticaux contre les longrines ou voiles de soubassement périphériques, est réalisée au moyen de panneaux de polystyrène expansé posé sur le film polyéthylène et protégé du contact direct du béton par un deuxième film polyéthylène, épaisseur 200 microns également, qui le recouvre.

RÉSISTANCE THERMIQUE MINI DE L'ISOLANT : $R = 1,7$
 $\text{M}^2\text{K/W}$ Résistance à la compression :

- Classement ISOLE : I5 O2 L2
- Déformation de service : $ds \leq 2\%$
- Module élastique : $Es \geq 2.1 \text{ MPa}$ avec $Es = 0.6 \cdot Rcs/ds$

À prévoir : suivant plans GO

2.3.10 AMENAGEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES

2.3.10.1 SOCLE

En béton armé type B3, coulé sur dallage après interposition d'un polyane de 100 micromètres.

Voir CCTP lot acoustique si isolement acoustique.

Dimensions : suivant demande des lots techniques

Épaisseur : suivant demande des lots techniques

Compris sujétions pour réservations et incorporations des corps d'état technique.

Dimensions : suivant demande des lots techniques

À prévoir : suivant demande des lots techniques

2.3.10.2 RETENTION DANS LOCAL SOUS-STATION

Prévoir cuvette de rétention par relevé béton de 15cm.

Compris cuvelage de l'ensemble du local.

À prévoir : Local sous-station

2.3.11 ASCENSEUR

2.3.11.1 GAINES

Sont à prévoir au présent lot les prestations suivantes :

Cuvelage horizontal et vertical de la fosse.

Contre dalle en fond de fosse (épaisseur 20 cm).

Échelon de descente dans la fosse suivant plan ascensoriste compris sujétion pour traversée cuvelage.

Crochets de levage en dalle de couverture.

Ventilation haute de gaine compris enduit CF 1H jusqu'en sortie à l'extérieur.

Calfeutrement des portes palières.

À prévoir :

2.3.11.2 MACHINERIE EN GAINE

Sont à prévoir au présent lot les prestations suivantes :

Réservation suivant ascensoriste.

Pose des crochets de levage suivant plan ascensoriste. (Fournis par ascensoriste)

Réservation ventilation haute et basse compris gaine CF 1 H en traversée le plancher.

Grille de finition extérieure au lot serrurerie.

À prévoir pour :

2.3.12 OUVRAGES DIVERS ET FINITIONS

2.3.12.1 ACROTERES

En béton type B4.

Dimensions : selon plan GO.

Parement coffré type soigné simple.

Compris sujétions pour dessus penté et angle adouci

À prévoir : suivant plans GO

2.3.12.2 CARNEAUX DE VENTILATION

Ensemble comprenant :

- béton de propreté sous radier en béton type BO,
- radier en béton type B3 épaisseur 0,20 m,
- voiles verticaux épaisseur 0,15 m en béton type B3,
- dalle de couverture épaisseur minimale 0,15 m en béton type B3,
- aciers HA FeE 500, TS FeE 500, calcul en fissuration très préjudiciable
- joint compressible disposé horizontalement à la jonction murs/dalle,
- étanchéité :
 - nettoyage du support,
 - 1 couche d'imprégnation à froid (EIF),
 - 1 bitume armé type 50 TV-W-HR ou équivalent.

À prévoir : pour gaines de ventilation, suivant plan GO

2.3.12.3 SAUT DE LOUP – COURETTES ANGLAISES

Ensemble comprenant :

Élément préfabriqué en forme de U, en béton type B4, disposé dans le sol contre les murs périphériques et faisant gaine verticale d'arrivée d'air frais.

Parois épaisseur : 0,15 m

Dimensions selon plan

Avec feuillures en tête pour cadre à sceller

Grille en acier galvanisé avec cadre et contre cadre en partie haute (fourniture et pose au présent lot) ou

Tapis drainant en pied en concassé 15/25 épaisseur 0,15 m

Si risque de venue d'eau par-dessous, fond fermé et raccordement sur drainage périphérique ou autre.

Position : Selon plan GO

2.3.12.4 CALFEUTREMENTS - RACCORDS

Comprend :

Le rebouchage des trémies, trous et passages dans les planchers, voiles et cloisons maçonnées ; ce rebouchage doit assurer la continuité du degré coupe-feu et de l'isolation phonique; Il sera assuré sous contrôle des corps d'état intéressés. Le calfeutrement sera particulièrement soigné dans les zones sans faux-plafond.

Les calfeutremments et raccords après scellement des huisseries, fourreaux, etc.

Le rebouchage de saignées dans les cloisons maçonnées.

Tous les dégâts dus à ses interventions sur le matériel technique en place sont réparés par le lot concerné, à la charge du lot Gros œuvre.

À prévoir

2.4 DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE

POLE SCOLAIRE

2.4.1 TERRASSEMENTS

2.4.1.1 GENERALITES

La préparation du terrain est effectuée par le lot VRD.

Les plateformes sont livrées à la cote :

- -0,90m sous les cotes finies des dallages de l'élémentaire,
- -1,05 m sous les cotes finies des dallages de la maternelle et des communs (zones de plancher chauffant).

Les terrassements suivants sont compris implicitement dans l'offre :

- terrassements dans des sols de différentes natures,
- réglage à la main et nettoyage du fond de fouille,
- terrassements exécutés en petites parties, dans l'embarras des étais, en présence d'eau.

Ayant pris connaissance du terrain par l'étude géotechnique, l'Entrepreneur présentera au Maître d'Œuvre la solution la mieux adaptée pour terrasser ainsi que les dispositions à prendre pendant et après le terrassement. Une attention toute particulière est apportée lors des épaissements ou rabattements pour éviter l'entraînement des fines et tout tassement des existants.

Les dispositions, pour éviter l'érosion des talus par les eaux de ruissellement et la dégradation des pieds de talus risquant d'entraîner des désordres (protection par polyane, création de caniveaux, pentes, puisards, etc.), seront prises. La stabilité des talus existants sera assurée.

Dans le cas de purges locales occasionnant une réalisation accidentelle de sur profondeur, le remblaiement nécessaire sera exécuté avec un tout venant 0/31,5 d'apport compacté.

Le remblai doit être constitué de matériau d'apport de qualité, mis en place par couches successives de 30 cm et compacté, pour obtenir 95 % du Proctor modifié. Le remblai ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables.

Enfin, le prix des ouvrages de terrassement comprend :

- les travaux particuliers : réalisation de banquettes, fouilles en tranchée blindée, attaques frontales, blindage, soutènement par éperons ou butons, etc.,
- l'époussetage des eaux de pluie d'infiltration ou de ruissellement par tous ouvrages provisoires d'assainissement tels que drains, rigoles, puisard de rassemblement ou absorbant, pompage, etc.,
- la réalisation et l'entretien des rampes d'accès au chantier de terrassement,
- la protection des abords et accès notamment lors des travaux de terrassement,
- les tolérances sur les cotes de plate-forme seront + ou - 3 cm dans toutes les zones.

2.4.1.2 TERRASSEMENTS POUR OUVRAGES ENTERRES

Cela comprend les fouilles nécessaires à la construction des ouvrages enterrés tels que semelles filantes ou isolées, puits, massifs, longrines, fosses, dallages, canalisations, regards, etc.

Les blindages et époussetages qui apparaîtraient indispensables seront réalisés.

Après la réalisation des ouvrages enterrés, les fouilles doivent être remblayées, soit par les déblais (si leur qualité le permet) soit par des matériaux d'apport mis en place par couches (épaisseur maximum 30 cm) et compactées.

Les déblais non utilisés doivent être évacués.

Objectifs qualitatifs : $K \geq 50 \text{ MPa/m}$ $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ $EV2/EV1 < 2,2$

À prévoir : sur l'ensemble des fouilles

2.4.1.3 REGLAGE DE PLATE-FORME - REPROFILAGE

A partir des niveaux réalisés dans les terrassements généraux, les différentes plates-formes sont soigneusement réglées et compactées en vue de recevoir les formes et les dallages.

Le fond de l'excavation doit être réglé en fonction du complexe de dallage qu'il doit recevoir.

Les matériaux d'apport sont compactés à un taux minimum de 95 % du proctor modifié.

D'une manière générale, les fonds des différentes fouilles sont également réglés et compactés.

A prévoir : suivant plans GO

2.4.1.4 MATERIEL DE POMPAGE

Amenée et repli du matériel nécessaire pour les travaux de pompage pour l'épuisement des eaux d'infiltration dans les fouilles et rejet à l'égout public.

Compris protections, câbles et compteur électrique.

Compris canalisations d'évacuation.

Mise à disposition du matériel, compris fonctionnement, surveillance et entretien pendant toute la durée des travaux TCE jusqu'à l'assainissement des bâtiments.

À prévoir : pour l'ensemble du chantier

2.4.2 OUVRAGES DE FONDATIONS SUPERFICIELLES

2.4.2.1 GENERALITES

Les fondations seront de type Fondations superficielles (dallage, semelles superficielles, radiers,...)

Elles seront dimensionnées à partir des conclusions de l'étude géotechnique.

Avant tout bétonnage, l'Entrepreneur fait réceptionner les fonds de fouille par le Contrôleur technique et le géotechnicien (missions G3/G4). Il doit réaliser les fondations superficielles avec toutes les précautions nécessaires qui s'imposent, éviter la contamination du béton par le terrain.

La finition du fond de fouille doit être exécutée juste avant la mise en place du béton de propreté ou des fondations, de telle sorte que les caractéristiques mécaniques des sols en place ne soient pas altérées.

Toutes poches ou lentilles, beaucoup plus compressibles que le terrain d'ensemble, doivent être purgées et remplacées par un béton maigre.

Dans les mêmes conditions, tous terrains (roches, anciennes fondations, etc.), susceptibles de former des points durs sous l'assise des fondations, doivent être enlevés.

2.4.2.2 BETON DE PROPRETE

Béton de propreté en béton B0, épaisseur minimum 5 cm, à prévoir sous les ouvrages de fondations.

À prévoir : Sous les longrines, radiers et semelles.

2.4.2.3 GROS BETON D'ANCRAGE

Les travaux sont exécutés à la pelle mécanique. Ils comprennent le terrassement, le gros béton et les armatures en attente pour liaison avec la semelle.

Taux de travail du sol (ELS) = 1 bar selon étude de sol

Niveau d'arase supérieur = sous semelle isolée

Niveau d'arase inférieur = 87,10NGF.

Massif réalisé à la pelle mécanique (benne preneuse avec bras à rallonge).
Un tubage ou blindage (virole métallique récupérée) sera nécessaire en cas d'éboulement des parois de coffrage.

À prévoir : suivant plans GO

2.4.2.4 SEMELLES SUPERFICIELLES

Semelles filantes ou isolées en béton B3 compris armatures, et coffrage (parement élémentaire).
Prise en compte de la fissuration préjudiciable pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.
Dans les semelles sous voiles périphériques, le présent lot dispose un acier en attente tous les 20 mètres pour raccordement du circuit de terre réalisé par le lot ELECTRICITE.

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.4.2.5 VOILES DE SOUBASSEMENT

Voiles de soubassement en béton armé type B3, épaisseurs suivant plans, coffrés deux faces, dimensionnés pour la poussée des terres.
Compris différentes réservations ou inserts pour fixation des matériels, réseaux de fluides, etc.

À prévoir : suivant plans GO

2.4.2.6 LONGRINES

En béton B3, compris armatures HA, attentes et toutes sujétions pour les réservations des lots techniques. Parement élémentaire pour les faces cachées, courant pour les faces vues.
Dimensions suivant plans de fondations.
Prise en compte de la fissuration préjudiciable pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique. Les ouvrages supplémentaires de renforcement nécessités par les excentrement de fondations supérieurs à la tolérance admise sont pris en charge par l'Entreprise titulaire du présent lot sans supplément de prix.

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.4.3 RESEAUX INTERIEURS ENTERRES

2.4.3.1 GENERALITES

Ce paragraphe décrit les réseaux enterrés.
Les travaux ne comprennent pas les raccordements extérieurs avec les VRD.

2.4.3.2 SIPHON DE SOL

Pose des siphons. Fourniture lot plomberie.

À prévoir : suivant plans des réseaux enterrés

2.4.3.3 CANALISATIONS EN PVC ASSAINISSEMENT

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades.
Attentes intérieure obturées sur manchons non collé pour adaptations.
Norme NF P16-421.

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.4.3.4 FOURREAUX ENTERRES

Fourniture et pose de fourreaux en PVC aiguillés, suivant tableau ci-dessous :

Type	Diamètre	Nombre	localisation
Courants faibles	42/45	Voir plans	Voir plans
SSI	42/45		
Courants forts	63		
Courants forts	110		

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.4.3.5 REGARD DE BRANCHEMENT (TYPE HUMIDE)

Fourniture et pose à la charge du présent lot.
Regard béton type B3 avec tampon étanche aux odeurs fonte type VL type trottoir de forme cylindrique.
Conforme aux spécifications techniques.

À prévoir : suivant plans des réseaux enterrés

2.4.3.6 REGARD DE VISITE (TYPE SEC)

Fourniture et pose à la charge du présent lot.
Regard béton type B3 avec tampon béton avec cadre et contre cadre en acier inoxydable de forme cylindrique.
Conforme aux spécifications techniques.

A prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.4.4 DALLAGES ET OUVRAGES ASSOCIES

2.4.4.1 ESSAIS A LA PLAQUE

Essais type LCPC 1 pour 100 m².
Compris sujétions apportées par la présence des infrastructures.

À prévoir : 1 pour 100m²

2.4.4.2 CONSTITUTION DU DALLAGE

Le dallage est constitué :

- D'une forme en matériaux compactés d'épaisseur : 50cm (lot VRD)
- D'un polyane et d'un isolant : 10cm
- Du corps de dallage d'épaisseur : 15 cm minimum

Le revêtement de sol étant majoritairement du sol collé, les dallages présenteront un ferrailage de 5 cm²/ml dans chaque direction conformément au DTU 13.3.

À prévoir : suivant plans GO

2.4.5 OUVRAGES EN BETON ARME

2.4.5.1 GENERALITES

Cette partie traite de l'ensemble des ouvrages en béton armé situés au-dessus des semelles ou des radiers, sans distinguer l'infrastructure de la superstructure.

Tous les ouvrages en béton armé comprennent les armatures nécessaires et les attentes aux droits des reprises de bétonnage.

Les hypothèses de charges d'exploitation à prendre en compte dans les dimensionnements, en plus des charges permanentes revêtements, cloisons, définis suivant plans, sont celles données dans le chapitre Bases des calculs.

2.4.6 CHAPE

2.4.6.1 CHAPE FLOTTANTE POUR PLANCHER CHAUFFANT

Chape rapportée 3,5 cm mesuré en fond de polystyrène du lot CVC avec treillis anti retrait et sujétion de joint anti-retrait suivant DTU 65-8

La dalle de béton constituant l'enrobage sera dosée à 350 kg/m³. Le lot CVC doit la fourniture au présent lot, d'un adjuvant, permettant d'améliorer la plasticité et l'enrobage des tubes. Cet adjuvant sera dosé suivant les préconisations du fournisseur.

Surface maximum 40 m² et longueur inférieure à 8 m, désolidarisée de la structure verticale par résilient épaisseur 10 mm avec joint élastomère périphérique en partie supérieure. Finition tirée à la règle.

Compris sujétions pour présence de tubes chauffant en polyester réticulé et de raccords souples mis en place par l'Entreprise de chauffage.

Parement supérieur :

- D3 pour revêtement sol mince et carrelage
- D4 pour sol brut, peinture de sol ou un revêtement résine.

Il sera prévu, l'application d'un combiné durcisseur et anti-poussière par saupoudrage à raison de 4 kg de poudres sèches minimum par mètre carré.

Ce revêtement sera appliqué directement sur le béton frais convenablement surfacé. Le coloris sera choisi par l'Architecte.

À prévoir : suivant plans GO

2.4.7 JOINTS DE DILATATION

2.4.7.1 JOINTS COUPE-FEU

Tous les joints de dilatation-retrait, verticaux et horizontaux, doivent être munis de joints coupe-feu de manière à assurer la continuité du coupe-feu.

Dans les voiles en élévation et les planchers, on prévoit un joint ouvert mais à arêtes vives parfaitement rectilignes.

Ce joint est obturé par un matériau souple matérialisant le joint et qui ne doit être susceptible de combustion lente, ni hydrophile.

L'étanchéité aux gaz est assurée par un mastic, le tout étant protégé par un élément métallique. Les procès-verbaux d'essais des calfeutrements de joints de dilatation doivent être fournis.

À prévoir : au droit des joints de dilatation

2.4.8 ISOLATION THERMIQUE

2.4.8.1 GENERALITES

DOCUMENTS DE BASE

Ces documents sont :

- les règles de l'art,
- la réglementation thermique 2005 (RT2005),
- les règles professionnelles du SNI (Syndicat National de l'Isolation),
- les Avis Techniques des produits de référence et les prescriptions techniques communes du CSTB,
- le guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation, risques d'incendie (Cahiers 1624 CSTB novembre 1979).

CLASSEMENT AU FEU

Les matériaux employés doivent :

- soit être classés M0 ou M1 (PV du CSTB exigé) et être ignifugés en ce qui concerne les matériaux de synthèse),
- soit ne pas dégager de gaz toxiques et de fumée lors d'un incendie (compte tenu des matériaux de protection dont ils sont revêtus). (Arrêtés des 4 novembre 1975 et 1er décembre 1976).

VIS-À-VIS DE L'HUMIDITÉ

Les matériaux doivent être non hydrophiles. De plus, les isolations du plancher sur terre-plein et les isolants de mur par l'intérieur doivent comporter obligatoirement un pare vapeur (pare vapeur vers l'intérieur du bâtiment) ou une perméance qui soit $\leq 15/1000 \text{ g/m}^2 \text{ mm Hg}$.

2.4.8.2 ISOLATION THERMIQUE SOUS DALLAGE

L'isolation thermique prévue sous le dallage, y compris relevés verticaux contre les longrines ou voiles de soubassement périphériques, est réalisée au moyen de panneaux de polystyrène expansé posé sur le film polyéthylène et protégé du contact direct du béton par un deuxième film polyéthylène, épaisseur 200 microns également, qui le recouvre.

RÉSISTANCE THERMIQUE MINI DE L'ISOLANT : $R = 1,7$
 $\text{M}^2\text{°K/W}$ Résistance à la compression :

- Classement ISOLE : I5 O2 L2

- Déformation de service : $ds \leq 2\%$
- Module élastique : $Es \geq 2.1 \text{ MPa avec } Es = 0.6 \cdot R_{cs}/ds$

À prévoir : suivant plans GO

2.4.9 AMENAGEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES

2.4.9.1 SOCLES

En béton armé type B3, coulé sur dallage après interposition d'un polyane de 100 micromètres.

Voir CCTP lot acoustique si nécessités acoustiques.

Dimensions : suivant demande des lots techniques

Épaisseur : suivant demande des lots techniques

Compris sujétions pour réservations et incorporations des corps d'état technique.

Dimensions : suivant demande des lots techniques

À prévoir : suivant demande des lots techniques

2.4.9.2 RETENTION DANS LOCAL SOUS-STATION

Prévoir cuvette de rétention par relevé béton de 15cm.

Compris cuvelage de l'ensemble du local.

À prévoir : Local sous-station

2.5 DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE

RESTAURATION

2.5.1 TERRASSEMENTS

2.5.1.1 GENERALITES

La préparation du terrain est effectuée par le lot VRD.

Les plateformes sont livrées à la cote :

- -0,90m sous les cotes finies des dallages de la restauration,
- -2.55m sous les cotes finies des dalles sur vide sanitaires.

Les terrassements suivants sont compris implicitement dans l'offre :

- terrassements dans des sols de différentes natures,
- réglage à la main et nettoyage du fond de fouille,
- terrassements exécutés en petites parties, dans l'embaras des étais, en présence d'eau.

Ayant pris connaissance du terrain par l'étude géotechnique, l'Entrepreneur présentera au Maître d'Œuvre la solution la mieux adaptée pour terrasser ainsi que les dispositions à prendre pendant et après le terrassement. Une attention toute particulière est apportée lors des épaissements ou rabattements pour éviter l'entraînement des fines et tout tassement des existants.

Les dispositions, pour éviter l'érosion des talus par les eaux de ruissellement et la dégradation des pieds de talus risquant d'entraîner des désordres (protection par polyane, création de caniveaux, pentes, puisards, etc.), seront prises. La stabilité des talus existants sera assurée.

Dans le cas de purges locales occasionnant une réalisation accidentelle de sur profondeur, le remblaiement nécessaire sera exécuté avec un tout venant 0/31,5 d'apport compacté.

Le remblai doit être constitué de matériau d'apport de qualité, mis en place par couches successives de 30 cm et compacté, pour obtenir 95 % du Proctor modifié. Le remblai ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables.

Enfin, le prix des ouvrages de terrassement comprend :

- les travaux particuliers : réalisation de banquettes, fouilles en tranchée blindée, attaques frontales, blindage, soutènement par éperons ou butons, etc.,
- l'épuisement des eaux de pluie d'infiltration ou de ruissellement par tous ouvrages provisoires d'assainissement tels que drains, rigoles, puisard de rassemblement ou absorbant, pompage, etc.,
- la réalisation et l'entretien des rampes d'accès au chantier de terrassement,
- la protection des abords et accès notamment lors des travaux de terrassement,
- les tolérances sur les cotes de plate-forme seront + ou - 3 cm dans toutes les zones.

2.5.1.2 TERRASSEMENTS POUR OUVRAGES ENTERRES

Cela comprend les fouilles nécessaires à la construction des ouvrages enterrés tels que semelles filantes ou isolées, puits, massifs, longrines, fosses, dallages, canalisations, regards, etc.

Les blindages et épaissements qui apparaîtraient indispensables seront réalisés.

Après la réalisation des ouvrages enterrés, les fouilles doivent être remblayées, soit par les déblais (si leur qualité le permet) soit par des matériaux d'apport mis en place par couches (épaisseur maximum 30 cm) et compactées.

Les déblais non utilisés doivent être évacués.

Objectifs qualitatifs : $K \geq 50 \text{ MPa/m}$

$EV2 \geq 50 \text{ MPa}$

$EV2/EV1 < 2,2$

À prévoir : sur l'ensemble des fouilles

2.5.1.3 REMBLAI EN PERIPHERIE DES BATIMENTS

Les vides, laissés entre les murs du sous-sol et la fouille générale, doivent être remblayés jusqu'au niveau des plates-formes extérieures.

Le présent lot aura à sa charge ces remblais **dans l'emprise du bâtiment afin de réaliser les remblais sous dallage.**

Ces remblais feront l'objet d'un suivi particulier, notamment par le géotechnicien.

Avant remblaiement, ces vides doivent être purgés de tous gravais et corps étrangers.

Les remblais seront réalisés jusque sous les couches de forme.

Le remblai doit être constitué de matériau d'apport de qualité, mis en place par couches successives de 30 cm et compacté, pour obtenir 95 % du Proctor modifié. Il ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables et après accord du Maître d'Ouvrage.

Hors emprise du bâtiment : lot VRD.

À prévoir : en périphérie des bâtiments créés pour comblement des espace de travail

2.5.1.4 REGLAGE DE PLATE-FORME - REPROFILAGE

A partir des niveaux réalisés dans les terrassements généraux, les différentes plates-formes sont soigneusement réglées et compactées en vue de recevoir les formes et les dallages.

Le fond de l'excavation doit être réglé en fonction du complexe de dallage qu'il doit recevoir.

Les matériaux d'apport sont compactés à un taux minimum de 95 % du proctor modifié.

D'une manière générale, les fonds des différentes fouilles sont également réglés et compactés.

A prévoir : suivant plans GO

2.5.1.5 MATERIAUX DRAINANT

Epaisseur de 10 cm d'un matériau d'apport drainant à prévoir sur la surface du vide sanitaire compris connexion au drain périphérique.

A prévoir : suivant plans GO

2.5.1.6 MATERIEL DE POMPAGE

Amenée et repli du matériel nécessaire pour les travaux de pompage pour l'épuisement des eaux d'infiltration dans les fouilles et rejet à l'égout public.

Compris protections, câbles et compteur électrique.

Compris canalisations d'évacuation.

Mise à disposition du matériel, compris fonctionnement, surveillance et entretien pendant toute la durée des travaux TCE jusqu'à l'assainissement des bâtiments.

À prévoir : pour l'ensemble du chantier

2.5.2 OUVRAGES DE FONDATIONS SUPERFICIELLES

2.5.2.1 GENERALITES

Les fondations seront de type Fondations superficielles (dallage, semelles superficielles, radiers,...)

Elles seront dimensionnées à partir des conclusions de l'étude géotechnique.

Avant tout bétonnage, l'Entrepreneur fait réceptionner les fonds de fouille par le Contrôleur technique et le géotechnicien (missions G3/G4). Il doit réaliser les fondations superficielles avec toutes les précautions nécessaires qui s'imposent, éviter la contamination du béton par le terrain.

La finition du fond de fouille doit être exécutée juste avant la mise en place du béton de propreté ou des fondations, de telle sorte que les caractéristiques mécaniques des sols en place ne soient pas altérées.

Toutes poches ou lentilles, beaucoup plus compressibles que le terrain d'ensemble, doivent être purgées et remplacées par un béton maigre.

Dans les mêmes conditions, tous terrains (roches, anciennes fondations, etc.), susceptibles de former des points durs sous l'assise des fondations, doivent être enlevés.

2.5.2.2 BETON DE PROPRETE

Béton de propreté en béton B0, épaisseur minimum 5 cm, à prévoir sous les ouvrages de fondations.

À prévoir : Sous les longrines, radiers et semelles.

2.5.2.3 GROS BETON D'ANCRAGE

Les travaux sont exécutés à la pelle mécanique. Ils comprennent le terrassement, le gros béton et les armatures en attente pour liaison avec la semelle.

Taux de travail du sol (ELS) = 1 bar selon étude de sol

Niveau d'arase supérieur = sous semelle isolée

Niveau d'arase inférieur = 86.00 NGF.

Massif réalisé à la pelle mécanique (benne preneuse avec bras à rallonge).

Un tubage ou blindage (virole métallique récupérée) sera nécessaire en cas d'éboulement des parois de coffrage.

À prévoir : suivant plans GO

2.5.2.4 SEMELLES SUPERFICIELLES

Semelles filantes ou isolées en béton B3 compris armatures, et coffrage (parement élémentaire).

Prise en compte de la fissuration préjudiciable pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Dans les semelles sous voiles périphériques, le présent lot dispose un acier en attente tous les 20 mètres pour raccordement du circuit de terre réalisé par le lot ELECTRICITE.

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.5.2.5 LONGRINES

En béton B3, compris armatures HA, attentes et toutes sujétions pour les réservations des lots techniques. Parement élémentaire pour les faces cachées, courant pour les faces vues.

Dimensions suivant plans de fondations.

Compris réservations pour passage des fourreaux.

Prise en compte de la fissuration préjudiciable pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Les ouvrages supplémentaires de renforcement nécessités par les excentrement de fondations supérieurs à la tolérance admise sont pris en charge par l'Entreprise titulaire du présent lot sans supplément de prix.

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.5.2.6 MURS DE SOUTÈNEMENT

En béton B3, compris armatures HA en attentes.

Fractionnement tous les 6 ml linéaires et barbacanes tous les 2 ml ou drain en pied

Prise en compte de la fissuration préjudiciable, (à moduler suivant l'affaire)

La face contre terre reçoit un enduit bitumineux, (à moduler suivant l'affaire)

Parement intérieur soigné.

À prévoir : suivant plans gros œuvre

2.5.3 RESEAUX INTERIEURS ENTERRES

2.5.3.1 GENERALITES

Ce paragraphe décrit les réseaux enterrés.

Les travaux ne comprennent pas les raccordements extérieurs avec les VRD.

2.5.3.2 SIPHON DE SOL

Pose des siphons. Fourniture lot plomberie.

À prévoir : suivant plans des réseaux enterrés

2.5.3.3 CANALISATIONS EN PVC ASSAINISSEMENT

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades.

Attentes intérieures obturées avec manchon non collé pour raccordement des lots concernés.

Norme NF P16-421.

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.5.3.4 FOURREAUX ENTERRES

Fourniture et pose de fourreaux en PVC aiguillés, suivant tableau ci-dessous :

Type	Diamètre	Nombre	localisation
Courants faibles	42/45	Voir plans	Voir plans
SSI	42/45		
Courants forts	63		
Courants forts	110		

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.5.3.5 REGARD DE BRANCHEMENT (TYPE HUMIDE)

Fourniture et pose à la charge du présent lot.
Regard béton type B3 avec tampon étanche aux odeurs fonte type VL type trottoir de forme cylindrique.
Conforme aux spécifications techniques.

À prévoir : suivant plans des réseaux enterrés

2.5.3.6 REGARD DE VISITE (TYPE SEC)

Fourniture et pose à la charge du présent lot.
Regard béton type B3 avec tampon béton avec cadre et contre cadre en acier inoxydable de forme cylindrique.
Conforme aux spécifications techniques.

A prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.5.4 DALLAGES ET OUVRAGES ASSOCIES

2.5.4.1 ESSAIS A LA PLAQUE

Essais type LCPC 1 pour 100 m².
Compris sujétions apportées par la présence des infrastructures.

À prévoir : 1 pour 100m²

2.5.4.2 CONSTITUTION DU DALLAGE

Le dallage est constitué :

- D'une forme en matériaux compactés d'épaisseur : 50cm (lot VRD)
- D'un polyane et d'un isolant : 10cm
- Du corps de dallage d'épaisseur : 15 cm minimum

À prévoir : suivant plans GO

2.5.5 OUVRAGES EN BETON ARME

2.5.5.1 GENERALITES

Cette partie traite de l'ensemble des ouvrages en béton armé situés au-dessus des semelles ou des radiers, sans distinguer l'infrastructure de la superstructure.

Tous les ouvrages en béton armé comprennent les armatures nécessaires et les attentes aux droits des reprises de bétonnage.

Les hypothèses de charges d'exploitation à prendre en compte dans les dimensionnements, en plus des charges permanentes revêtements, cloisons, définis suivant plans, sont celles données dans le chapitre Bases des calculs.

2.5.5.2 VOILES PERIPHERIQUES ENTERRES

Voiles périphériques en béton armé type B3, épaisseurs suivant plans, coffrés deux faces, dimensionnés pour la poussée des terres.

Parement :

La face côté terre reçoit un enduit bitumineux et une étanchéité conforme aux spécifications.

Compris différentes réservations ou inserts pour fixation des matériels, réseaux de fluides, etc.

Compris armatures en attente.

À prévoir : suivant plans GO

2.5.5.3 VOILES EN ELEVATION

Voiles périphériques en béton armé type B4, épaisseurs suivant plans,

Parements type soigné fin pour les parements intérieurs et extérieurs,

Compris toutes sujétions pour incorporations des huisseries, etc.

Compris armatures en attente et sujétion pour becquets formant larmier au droit des relevés d'étanchéité.

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.5.5.4 POTEAUX CYLINDRIQUES

Poteaux en béton armé type B4 intérieurs ou en façade. Coffrages circulaires, type soigné.

Parements type soigné fin.

Compris feuillures pour menuiseries et incorporations diverses.

Compris armature en attente.

À prévoir : suivant plans GO

2.5.5.5 POUTRES EN BETON ARME

Poutres en béton armé type B4, intérieures ou en façades, épaisseur suivant plans.

Parements type soigné.

Compris incorporations diverses et réservations, Compris armatures en attente.

Poutre en allège suivant plans.

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.5.5.6 DALLES HORIZONTALES

Dalle pleine en béton type B4, coulé sur coffrage ou prédalles (précontraintes ou non).

Sous face coffrage avec parement coffré type soigné simple.

Rive verticale apparente avec parement coffré type soigné fin.

Épaisseurs suivant plans.

Les joints entre prédalles seront traités avec soin dans les locaux ne recevant pas de faux plafond.

Compris chaînage au droit des refends et façades, réservations et incorporation diverses.

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.5.5.7 ESCALIERS DROITS ET PALIERS

Escaliers en béton armé type B4, coulés en place ou préfabriqués. Sous face en parement soigné.

Parement supérieur :

- D3 pour revêtement sol mince et carrelage
- D4 pour sol brut, peinture de sol ou un revêtement résine.

Il sera prévu, l'application d'un combiné durcisseur et anti-poussière de type ROCLAND QUALIROC ou techniquement équivalent par saupoudrage à raison de 4 kg de poudres sèches minimum par mètre carré.

Ce revêtement sera appliqué directement sur le béton frais convenablement surfacé. Le coloris sera choisi par l'Architecte.

À prévoir : suivant plans GO

2.5.6 MAÇONNERIES

2.5.6.1 GENERALITES

Sont inclus dans la présente prestation :

- les linteaux, chaînages, raidisseurs nécessaires,
- les réservations, au montage, des trémies, demandées en temps utile par les autres corps d'état,
- le traçage des cloisonnements sur le plancher (cloisons non porteuses),
- le scellement et calfeutrement des huisseries,
- le jointoiement à plat en montant si la face n'est pas prévue enduite,
- le jointoiement vertical de tous les joints pour cloisons coupe-feu,
- la semelle résiliente de 10 mm d'épaisseur minimale sur laquelle repose la cloison (cloisons non porteuses).

2.5.6.2 CLOISONS EN PARPAING CREUX

Épaisseur : 15cm

Jointoiement vertical pour paroi coupe-feu.

À prévoir : suivant plans GO

2.5.7 PROTECTION CONTRE L'HUMIDITE

2.5.7.1 DRAINS EXTERIEURS CONTRE VOILES PERIPHERIQUES ENTERRES

Composition du réseau :

Fonds de forme compacté à 95% du Proctor modifié.

Non tissé polyester (200 g/m²) sur toute la longueur avec un recouvrement minimum des lés de 20 cm.

Les canalisations drainantes, par éléments perforés en PVC de grande longueur, diamètre 100, pente environ 5 mm/m, entourés d'un matériau géotextile filtrant.

Le remblai drainant en cailloux 5/40, où sont noyées les canalisations drainantes raccordées aux réseaux dans des regards EP ou aux fosses de relevage, s'il y a lieu. L'épaisseur du tapis drainant est de 40 cm.

Regards préfabriqués en béton :

Du type visitable avec tampon fonte dimensions : 50 x 50,

Du type borgne avec tampon béton dimensions : 27 x 27.

Compris raccordement au réseau EP général.

Position : Suivant voiles enterrés

2.5.7.2 PROTECTION EXTERIEURE DES VOILES PERIPHERIQUES ENTERRES DU VS

Le parement coté terre sera revêtu d'un produit noir en 2 couches croisées selon les prescriptions du fabricant.

À prévoir : face contre terre des voiles périphériques

2.5.8 JOINTS DE DILATATION

2.5.8.1 JOINTS ENTRE VOILES ENTERRES

Dans les voiles enterrés, il est prévu une bande d'arrêt d'eau en élastomère encastrée de part et d'autre du joint de dilatation.

Le ferrailage de ces voiles doit donc tenir compte de cette sujétion.

À prévoir : au droit des joints de dilatation

2.5.8.2 JOINTS COUPE-FEU

Tous les joints de dilatation-retrait, verticaux et horizontaux, doivent être munis de joints coupe-feu de manière à assurer la continuité du coupe-feu.

Dans les voiles en élévation et les planchers, on prévoit un joint ouvert mais à arêtes vives parfaitement rectilignes.

Ce joint est obturé par un matériau souple matérialisant le joint et qui ne doit être susceptible de combustion lente, ni hydrophile.

L'étanchéité aux gaz est assurée par un mastic, le tout étant protégé par un élément métallique. Les procès-verbaux d'essais des calfeutrements de joints de dilatation doivent être fournis.

À prévoir : au droit des joints de dilatation

2.5.8.3 TRAITEMENT DES JOINTS DE DILATATION EN FAÇADE (SUPERSTRUCTURE)

Calfeutrement des joints par mastic du type élastomère 1ère catégorie, Label SNJF, mis en œuvre selon le cahier des charges du fabricant.

Couvre-joints en aluminium avec ressort-clip adapté pour joint en façade courante et en angles.

Appliqué après dressage des arêtes.

À prévoir : au droit des joints de dilatation

2.5.9 ISOLATION THERMIQUE

2.5.9.1 GENERALITES

DOCUMENTS DE BASE

Ces documents sont :

- les règles de l'art,
- la réglementation thermique 2005 (RT2005),
- les règles professionnelles du SNI (Syndicat National de l'Isolation),
- les Avis Techniques des produits de référence et les prescriptions techniques communes du CSTB,
- le guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation, risques d'incendie (Cahiers 1624 CSTB novembre 1979).

CLASSEMENT AU FEU

Les matériaux employés doivent :

- soit être classés M0 ou M1 (PV du CSTB exigé) et être ignifugés en ce qui concerne les matériaux de synthèse),
- soit ne pas dégager de gaz toxiques et de fumée lors d'un incendie (compte tenu des matériaux de protection dont ils sont revêtus). (Arrêtés des 4 novembre 1975 et 1er décembre 1976).

VIS-À-VIS DE L'HUMIDITÉ

Les matériaux doivent être non hydrophiles. De plus, les isolations du plancher sur terre-plein et les isolants de mur par l'intérieur doivent comporter obligatoirement un pare vapeur (pare vapeur vers l'intérieur du bâtiment) ou une perméance qui soit $\leq 15/1000 \text{ g/m}^2 \text{ mm Hg}$.

2.5.9.2 ISOLATION THERMIQUE SOUS DALLAGE

L'isolation thermique prévue sous le dallage, y compris relevés verticaux contre les longrines ou voiles de soubassement périphériques, est réalisée au moyen de panneaux de polystyrène expansé posé sur le film polyéthylène et protégé du contact direct du béton par un deuxième film polyéthylène, épaisseur 200 microns également, qui le recouvre.

RÉSISTANCE THERMIQUE MINI DE L'ISOLANT : $R = 1,7 \text{ M}^2\text{K/W}$ Résistance à la compression :

- Classement ISOLE : I5 O2 L2
- Déformation de service : $ds \leq 2\%$
- Module élastique : $Es \geq 2.1 \text{ MPa}$ avec $Es = 0.6 \cdot Rcs/ds$

À prévoir : suivant plans GO

2.5.9.3 ISOLATION SOUS DALLE DU VS PAR LAINE DE VERRE

Isolation sous dalle par panneaux rigides fixés par collage.

Nature : laine de verre

U de la paroi : $0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$ Le présent lot s'assurera de la résistance de la paroi à obtenir auprès du lot concerné.

À prévoir : dalle du vide sanitaire

2.5.10 CHAMBRE FROIDES

2.5.10.1 DECAISSE D'ISOLATION SOUS CHAMBRES FROIDES POSITIVES

Décaissé de profondeur 0.12 m
Sur l'ensemble de la surface chambre froide négative

À prévoir : suivant plans Gros-œuvre

2.5.10.2 DECAISSE D'ISOLATION SOUS CHAMBRES FROIDES NEGATIVES

Décaissé de profondeur 0.17 m
Sur l'ensemble de la surface chambre froide négative

À prévoir : suivant plans Gros-œuvre

2.5.11 AMENAGEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES

2.5.11.1 SOCLES

En béton armé type B3, coulé sur dallage après interposition d'un polyane de 100 micromètres.
Dimensions : suivant demande des lots techniques
Épaisseur : suivant demande des lots techniques
Compris sujétions pour réservations et incorporations des corps d'état technique.
Dimensions : suivant demande des lots techniques

À prévoir : suivant demande des lots techniques

2.5.11.2 RETENTION DANS LOCAL SOUS-STATION

Prévoir cuvette de rétention par relevé béton de 15cm.
Compris cuvelage de l'ensemble du local.

À prévoir : Local sous-station

2.5.12 OUVRAGES DIVERS ET FINITIONS

2.5.12.1 VENTILATION DES VS

Sous PH VS au droit des façades, ensemble comprenant :
Élément en béton type B3 en forme de L ou de U faisant saut de loup avec feuillures en tête pour cadre à sceller.
Grille en acier galvanisé avec cadre à sceller avec dispositif anti-soulèvement - section : 250 cm².
Tapis drainant en pied en concassé 15/25 - épaisseur : 0,10 m.

Position : Selon plan GO

2.5.12.2 SAUT DE LOUP – COURETTES ANGLAISES

Ensemble comprenant :

Élément préfabriqué en forme de U, en béton type B4, disposé dans le sol contre les murs périphériques et faisant gaine verticale d'arrivée d'air frais.

Parois épaisseur : 0,15 m

Dimensions selon plan

Avec feuillures en tête pour cadre à sceller

Grille en acier galvanisé avec cadre et contre cadre en partie haute (fourniture et pose au présent lot) ou

Tapis drainant en pied en concassé 15/25 épaisseur 0,15 m

Si risque de venue d'eau par-dessous, fond fermé et raccordement sur drainage périphérique ou autre.

Position : Selon plan GO

2.5.12.3 DES MAÇONNES

Élément en béton type B4 avec parement soigné, compris pré scellement et réservations suivant demande des corps d'état.

À prévoir

2.5.12.4 CALFEUTREMENTS - RACCORDS

Comprend :

Le rebouchage des trémies, trous et passages dans les planchers, voiles et cloisons maçonnées ; ce rebouchage doit assurer la continuité du degré coupe-feu et de l'isolation phonique; Il sera assuré sous contrôle des corps d'état intéressés. Le calfeutrement sera particulièrement soigné dans les zones sans faux-plafond.

Les calfeutrements et raccords après scellement des huisseries, fourreaux, etc.

Le rebouchage de saignées dans les cloisons maçonnées.

Tous les dégâts dus à ses interventions sur le matériel technique en place sont réparés par le lot concerné, à la charge du lot Gros œuvre.

À prévoir pour les percements

2.6 DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE

GYMNASE

2.6.1 TERRASSEMENTS

2.6.1.1 GENERALITES

La préparation du terrain est effectuée par le lot VRD.

Les plateformes sont livrées à la cote :

- -1,05 m sous les cotes finies des dallages du gymnase.

Les terrassements suivants sont compris implicitement dans l'offre :

- terrassements dans des sols de différentes natures,
- réglage à la main et nettoyage du fond de fouille,
- terrassements exécutés en petites parties, dans l'embaras des étais, en présence d'eau.

Ayant pris connaissance du terrain par l'étude géotechnique, l'Entrepreneur présentera au Maître d'Œuvre la solution la mieux adaptée pour terrasser ainsi que les dispositions à prendre pendant et après le terrassement. Une attention toute particulière est apportée lors des épaissements ou rabattements pour éviter l'entraînement des fines et tout tassement des existants.

Les dispositions, pour éviter l'érosion des talus par les eaux de ruissellement et la dégradation des pieds de talus risquant d'entraîner des désordres (protection par polyane, création de caniveaux, pentes, puisards, etc.), seront prises. La stabilité des talus existants sera assurée.

Dans le cas de purges locales occasionnant une réalisation accidentelle de sur profondeur, le remblaiement nécessaire sera exécuté avec un tout venant 0/31,5 d'apport compacté.

Le remblai doit être constitué de matériau d'apport de qualité, mis en place par couches successives de 30 cm et compacté, pour obtenir 95 % du Proctor modifié. Le remblai ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables.

Enfin, le prix des ouvrages de terrassement comprend :

- les travaux particuliers : réalisation de banquettes, fouilles en tranchée blindée, attaques frontales, blindage, soutènement par éperons ou butons, etc.,
- l'épuisement des eaux de pluie d'infiltration ou de ruissellement par tous ouvrages provisoires d'assainissement tels que drains, rigoles, puisard de rassemblement ou absorbant, pompage, etc.,
- la réalisation et l'entretien des rampes d'accès au chantier de terrassement,
- la protection des abords et accès notamment lors des travaux de terrassement,
- les tolérances sur les cotes de plate-forme seront + ou - 3 cm dans toutes les zones.

2.6.1.2 TERRASSEMENTS POUR OUVRAGES ENTERRES

Cela comprend les fouilles nécessaires à la construction des ouvrages enterrés tels que semelles filantes ou isolées, puits, massifs, longrines, fosses, dallages, canalisations, regards, etc.

Les blindages et épaissements qui apparaîtraient indispensables seront réalisés.

Après la réalisation des ouvrages enterrés, les fouilles doivent être remblayées, soit par les déblais (si leur qualité le permet) soit par des matériaux d'apport mis en place par couches (épaisseur maximum 30 cm) et compactées.

Les déblais non utilisés doivent être évacués.

Objectifs qualitatifs : $K \geq 50 \text{ MPa/m}$ $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ $EV2/EV1 < 2,2$

À prévoir : sur l'ensemble des fouilles

2.6.1.3 REGLAGE DE PLATE-FORME - REPROFILAGE

A partir des niveaux réalisés dans les terrassements généraux, les différentes plates-formes sont soigneusement réglées et compactées en vue de recevoir les formes et les dallages.

Le fond de l'excavation doit être réglé en fonction du complexe de dallage qu'il doit recevoir.

Les matériaux d'apport sont compactés à un taux minimum de 95 % du proctor modifié.

D'une manière générale, les fonds des différentes fouilles sont également réglés et compactés.

A prévoir : suivant plans GO

2.6.1.4 MATERIEL DE POMPAGE

Amenée et repli du matériel nécessaire pour les travaux de pompage pour l'épuisement des eaux d'infiltration dans les fouilles et rejet à l'égout public.

Compris protections, câbles et compteur électrique.

Compris canalisations d'évacuation.

Mise à disposition du matériel, compris fonctionnement, surveillance et entretien pendant toute la durée des travaux TCE jusqu'à l'assainissement des bâtiments.

À prévoir : pour l'ensemble du chantier

2.6.2 RENFORCEMENT DE SOL

2.6.2.1 INCLUSIONS RIGIDES

Prédimensionnement réalisé à partir du rapport géotechnique 2009/5949/AUXER/02 (mission G2) du 12 Janvier 2012 de GEOTEC.

Réalisations des inclusions ancrées dans l'horizon marneux compact à la cote 79,00NGF environ.

Réalisation du matelas de répartition sous le dallage, épaisseur minimum 60cm.

Objectif qualitatif : EV2>70 MPA et EV2/EV2<1.8

À prévoir : Sous Gymnase

2.6.3 OUVRAGES DE FONDATIONS SUPERFICIELLES

2.6.3.1 GENERALITES

Les fondations seront de type Fondations superficielles (dallage, semelles superficielles, radiers,...)

Elles seront dimensionnées à partir des conclusions de l'étude géotechnique.

Avant tout bétonnage, l'Entrepreneur fait réceptionner les fonds de fouille par le Contrôleur technique et le géotechnicien (missions G3/G4). Il doit réaliser les fondations superficielles avec toutes les précautions nécessaires qui s'imposent, éviter la contamination du béton par le terrain.

La finition du fond de fouille doit être exécutée juste avant la mise en place du béton de propreté ou des fondations, de telle sorte que les caractéristiques mécaniques des sols en place ne soient pas altérées.

Toutes poches ou lentilles, beaucoup plus compressibles que le terrain d'ensemble, doivent être purgées et remplacées par un béton maigre.

Dans les mêmes conditions, tous terrains (roches, anciennes fondations, etc.), susceptibles de former des points durs sous l'assise des fondations, doivent être enlevés.

2.6.3.2 BETON DE PROPRETE

Béton de propreté en béton B0, épaisseur minimum 5 cm, à prévoir sous les ouvrages de fondations.

À prévoir : Sous les longrines, radiers et semelles.

2.6.3.3 SEMELLES SUPERFICIELLES

Semelles filantes ou isolées en béton B3 compris armatures, et coffrage (parement élémentaire).

Prise en compte de la fissuration préjudiciable pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Dans les semelles sous voiles périphériques, le présent lot dispose un acier en attente tous les 20 mètres pour raccordement du circuit de terre réalisé par le lot ELECTRICITE.

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.6.3.4 LONGRINES

En béton B3, compris armatures HA, attentes et toutes sujétions pour les réservations des lots techniques. Parement élémentaire pour les faces cachées, courant pour les faces vues.

Dimensions suivant plans de fondations.

Prise en compte de la fissuration préjudiciable pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Les ouvrages supplémentaires de renforcement nécessités par les excentrement de fondations supérieurs à la tolérance admise sont pris en charge par l'Entreprise titulaire du présent lot sans supplément de prix.

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.6.4 RESEAUX INTERIEURS ENTERRES

2.6.4.1 GENERALITES

Ce paragraphe décrit les réseaux enterrés.

Les travaux ne comprennent pas les raccordements extérieurs avec les VRD.

2.6.4.2 SIPHON DE SOL

Pose des siphons. Fourniture lot plomberie.

À prévoir : suivant plans des réseaux enterrés

2.6.4.3 CANALISATIONS EN PVC ASSAINISSEMENT

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades.

Attentes intérieure obturées sur manchons non collé pour adaptations.

Norme NF P16-421.

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.6.4.4 FOURREAUX ENTERRES

Fourniture et pose de fourreaux en PVC aiguillés, suivant tableau ci-dessous :

Type	Diamètre	Nombre	localisation
Courants faibles	42/45	Voir plans	Voir plans
SSI	42/45		
Courants forts	63		
Courants forts	110		

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.6.4.5 REGARD DE BRANCHEMENT (TYPE HUMIDE)

Fourniture et pose à la charge du présent lot.

Regard béton type B3 avec tampon étanche aux odeurs fonte type VL type trottoir de forme cylindrique.

Conforme aux spécifications techniques.

À prévoir : suivant plans des réseaux enterrés

2.6.4.6 REGARD DE VISITE (TYPE SEC)

Fourniture et pose à la charge du présent lot.

Regard béton type B3 avec tampon béton avec cadre et contre cadre en acier inoxydable de forme cylindrique.

Conforme aux spécifications techniques.

A prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.6.5 DALLAGES ET OUVRAGES ASSOCIES

2.6.5.1 ESSAIS A LA PLAQUE

Essais type LCPC 1 pour 100 m².

Compris sujétions apportées par la présence des infrastructures.

À prévoir : 1 pour 100m²

2.6.5.2 CONSTITUTION DU DALLAGE

Le dallage est constitué :

- D'une forme en matériaux compactés d'épaisseur : 50cm (lot VRD)

- D'un polyane et d'un isolant : 10cm
 - Du corps de dallage d'épaisseur : 15 cm minimum
- Le revêtement de sol étant majoritairement du sol collé, les dallages présenteront un ferrailage de 5 cm²/ml dans chaque direction conformément au DTU 13.3.

À prévoir : suivant plans GO

2.6.6 OUVRAGES EN BETON ARME

2.6.6.1 GENERALITES

Cette partie traite de l'ensemble des ouvrages en béton armé situés au-dessus des semelles ou des radiers, sans distinguer l'infrastructure de la superstructure.

Tous les ouvrages en béton armé comprennent les armatures nécessaires et les attentes aux droits des reprises de bétonnage.

Les hypothèses de charges d'exploitation à prendre en compte dans les dimensionnements, en plus des charges permanentes revêtements, cloisons, définis suivant plans, sont celles données dans le chapitre Bases des calculs.

2.6.6.2 VOILES EN ELEVATION

Voiles périphériques en béton armé type B4, épaisseurs suivant plans,
Parements type soigné fin pour les parements intérieurs et extérieurs,
Compris toutes sujétions pour incorporations des huisseries, etc.
Compris armatures en attente et sujétion pour becquets formant larmier au droit des relevés d'étanchéité.

À prévoir : suivant plans GO

2.6.6.3 DALLES HORIZONTALES

Dalle pleine en béton type B4, coulé sur coffrage ou prédalles (précontraintes ou non).
Sous face coffrage avec parement coffré type soigné simple.
Rive verticale apparente avec parement coffré type soigné fin.
Épaisseurs suivant plans.
Les joints entre prédalles seront traités avec soin dans les locaux ne recevant pas de faux plafond.
Compris chaînage au droit des refends et façades, réservations et incorporation diverses.

À prévoir : suivant plans GO

2.6.7 MAÇONNERIES

2.6.7.1 GENERALITES

Sont inclus dans la présente prestation :

- les linteaux, chaînages, raidisseurs nécessaires,
- les réservations, au montage, des trémies, demandées en temps utile par les autres corps d'état,
- le traçage des cloisonnements sur le plancher (cloisons non porteuses),
- le scellement et calfeutrement des huisseries,
- le jointoiement à plat en montant si la face n'est pas prévue enduite,
- le jointoiement vertical de tous les joints pour cloisons coupe-feu,
- la semelle résiliente de 10 mm d'épaisseur minimale sur laquelle repose la cloison (cloisons non porteuses).

2.6.7.2 CLOISONS EN PARPAING CREUX

Épaisseur : 15cm

Jointoiement vertical pour paroi coupe-feu.

À prévoir : suivant plans GO

2.6.8 JOINTS DE DILATATION

2.6.8.1 JOINTS COUPE-FEU

Tous les joints de dilatation-retrait, verticaux et horizontaux, doivent être munis de joints coupe-feu de manière à assurer la continuité du coupe-feu.

Dans les voiles en élévation et les planchers, on prévoit un joint ouvert mais à arêtes vives parfaitement rectilignes.

Ce joint est obturé par un matériau souple matérialisant le joint et qui ne doit être susceptible de combustion lente, ni hydrophile.

L'étanchéité aux gaz est assurée par un mastic, le tout étant protégé par un élément métallique. Les procès-verbaux d'essais des calfeutrements de joints de dilatation doivent être fournis.

À prévoir : au droit des joints de dilatation

2.6.8.2 TRAITEMENT DES JOINTS DE DILATATION EN FAÇADE (SUPERSTRUCTURE)

Calfeutrement des joints par mastic du type élastomère 1ère catégorie, Label SNJF, mis en œuvre selon le cahier des charges du fabricant.

Couvre-joints en aluminium avec ressort-clip adapté pour joint en façade courante et en angles.

Appliqué après dressement des arêtes.

À prévoir : au droit des joints de dilatation

2.6.9 ISOLATION THERMIQUE

2.6.9.1 GENERALITES

DOCUMENTS DE BASE

Ces documents sont :

- les règles de l'art,
- la réglementation thermique 2005 (RT2005),
- les règles professionnelles du SNI (Syndicat National de l'Isolation),
- les Avis Techniques des produits de référence et les prescriptions techniques communes du CSTB,
- le guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation, risques d'incendie (Cahiers 1624 CSTB novembre 1979).

CLASSEMENT AU FEU

Les matériaux employés doivent :

- soit être classés M0 ou M1 (PV du CSTB exigé) et être ignifugés en ce qui concerne les matériaux de synthèse),
- soit ne pas dégager de gaz toxiques et de fumée lors d'un incendie (compte tenu des matériaux de protection dont ils sont revêtus). (Arrêtés des 4 novembre 1975 et 1er décembre 1976).

VIS-À-VIS DE L'HUMIDITÉ

Les matériaux doivent être non hydrophiles. De plus, les isolations du plancher sur terre-plein et les isolants de mur par l'intérieur doivent comporter obligatoirement un pare vapeur (pare vapeur vers l'intérieur du bâtiment) ou une perméance qui soit $\leq 15/1000 \text{ g/m}^2 \text{ mm Hg}$.

2.6.9.2 ISOLATION THERMIQUE SOUS DALLAGE

L'isolation thermique prévue sous le dallage, y compris relevés verticaux contre les longrines ou voiles de soubassement périphériques, est réalisée au moyen de panneaux de polystyrène expansé posé sur le film polyéthylène et protégé du contact direct du béton par un deuxième film polyéthylène, épaisseur 200 microns également, qui le recouvre.

RÉSISTANCE THERMIQUE MINI DE L'ISOLANT : $R = 1,7$
 $\text{M}^2\text{K/W}$ Résistance à la compression :

- Classement ISOLE : I5 O2 L2
- Déformation de service : $ds \leq 2\%$
- Module élastique : $Es \geq 2.1 \text{ MPa}$ avec $Es = 0.6 \cdot Rcs/ds$

À prévoir : suivant plans GO

2.6.10 AMENAGEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES

2.6.10.1 SOCLE

En béton armé type B3, coulé sur dallage après interposition d'un polyane de 100 micromètres.

Voir CCTP lot acoustique si nécessités acoustiques.

Dimensions : suivant demande des lots techniques

Épaisseur : suivant demande des lots techniques

Compris sujétions pour réservations et incorporations des corps d'état technique.

Dimensions : suivant demande des lots techniques

À prévoir : suivant demande des lots techniques

2.6.10.2 RETENTION DANS LOCAL SOUS-STATION

Prévoir cuvette de rétention par relevé béton de 15cm.

Compris cuvelage de l'ensemble du local.

À prévoir : Local sous-station

2.6.11 OUVRAGES DIVERS ET FINITIONS

2.6.11.1 ACROTÈRES

En béton type B4.

Dimensions : selon plan GO.

Parement coffré type soigné simple.

Compris sujétions pour dessus penté et angle adouci

À prévoir : suivant plans GO

2.6.11.2 CALFEUTREMENTS - RACCORDS

Comprend :

Le rebouchage des trémies, trous et passages dans les planchers, voiles et cloisons maçonnées ; ce rebouchage doit assurer la continuité du degré coupe-feu et de l'isolation phonique; Il sera assuré sous contrôle des corps d'état intéressés. Le calfeutrement sera particulièrement soigné dans les zones sans faux-plafond.

Les calfeutrements et raccords après scellement des huisseries, fourreaux, etc.

Le rebouchage de saignées dans les cloisons maçonnées.

Tous les dégâts dus à ses interventions sur le matériel technique en place sont réparés par le lot concerné, à la charge du lot Gros œuvre.

<i>À prévoir</i>

2.7 DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE

LOGEMENTS

2.7.1 TERRASSEMENTS

2.7.1.1 GENERALITES

La préparation du terrain est effectuée par le lot VRD.

Les plateformes sont livrées à la cote :

- -0,90m sous les cotes finies des dallages des logements.

Les terrassements suivants sont compris implicitement dans l'offre :

- terrassements dans des sols de différentes natures,
- réglage à la main et nettoyage du fond de fouille,
- terrassements exécutés en petites parties, dans l'embaras des étais, en présence d'eau.

Ayant pris connaissance du terrain par l'étude géotechnique, l'Entrepreneur présentera au Maître d'Œuvre la solution la mieux adaptée pour terrasser ainsi que les dispositions à prendre pendant et après le terrassement. Une attention toute particulière est apportée lors des épaissements ou rabattements pour éviter l'entraînement des fines et tout tassement des existants.

Les dispositions, pour éviter l'érosion des talus par les eaux de ruissellement et la dégradation des pieds de talus risquant d'entraîner des désordres (protection par polyane, création de caniveaux, pentes, puisards, etc.), seront prises. La stabilité des talus existants sera assurée.

Dans le cas de purges locales occasionnant une réalisation accidentelle de sur profondeur, le remblaiement nécessaire sera exécuté avec un tout venant 0/31,5 d'apport compacté.

Le remblai doit être constitué de matériau d'apport de qualité, mis en place par couches successives de 30 cm et compacté, pour obtenir 95 % du Proctor modifié. Le remblai ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables.

Enfin, le prix des ouvrages de terrassement comprend :

- les travaux particuliers : réalisation de banquettes, fouilles en tranchée blindée, attaques frontales, blindage, soutènement par éperons ou butons, etc.,
- l'épuisement des eaux de pluie d'infiltration ou de ruissellement par tous ouvrages provisoires d'assainissement tels que drains, rigoles, puisard de rassemblement ou absorbant, pompage, etc.,
- la réalisation et l'entretien des rampes d'accès au chantier de terrassement,
- la protection des abords et accès notamment lors des travaux de terrassement,
- les tolérances sur les cotes de plate-forme seront + ou - 3 cm dans toutes les zones.

2.7.1.2 TERRASSEMENTS POUR OUVRAGES ENTERRES

Cela comprend les fouilles nécessaires à la construction des ouvrages enterrés tels que semelles filantes ou isolées, puits, massifs, longrines, fosses, dallages, canalisations, regards, etc.

Les blindages et épaissements qui apparaîtraient indispensables seront réalisés.

Après la réalisation des ouvrages enterrés, les fouilles doivent être remblayées, soit par les déblais (si leur qualité le permet) soit par des matériaux d'apport mis en place par couches (épaisseur maximum 30 cm) et compactées.

Les déblais non utilisés doivent être évacués.

Objectifs qualitatifs : $K \geq 50 \text{ MPa/m}$ $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ $EV2/EV1 < 2,2$

À prévoir : sur l'ensemble des fouilles

2.7.1.3 REGLAGE DE PLATE-FORME - REPROFILAGE

A partir des niveaux réalisés dans les terrassements généraux, les différentes plates-formes sont soigneusement réglées et compactées en vue de recevoir les formes et les dallages.

Le fond de l'excavation doit être réglé en fonction du complexe de dallage qu'il doit recevoir.

Les matériaux d'apport sont compactés à un taux minimum de 95 % du proctor modifié.

D'une manière générale, les fonds des différentes fouilles sont également réglés et compactés.

A prévoir : suivant plans GO

2.7.1.4 MATERIEL DE POMPAGE

Amenée et repli du matériel nécessaire pour les travaux de pompage pour l'épuisement des eaux d'infiltration dans les fouilles et rejet à l'égout public.

Compris protections, câbles et compteur électrique.

Compris canalisations d'évacuation.

Mise à disposition du matériel, compris fonctionnement, surveillance et entretien pendant toute la durée des travaux TCE jusqu'à l'assainissement des bâtiments.

À prévoir : pour l'ensemble du chantier

2.7.2 OUVRAGES DE FONDATIONS SUPERFICIELLES

2.7.2.1 GENERALITES

Les fondations seront de type Fondations superficielles (dallage, semelles superficielles, radiers,...)

Elles seront dimensionnées à partir des conclusions de l'étude géotechnique.

Avant tout bétonnage, l'Entrepreneur fait réceptionner les fonds de fouille par le Contrôleur technique et le géotechnicien (missions G3/G4). Il doit réaliser les fondations superficielles avec toutes les précautions nécessaires qui s'imposent, éviter la contamination du béton par le terrain.

La finition du fond de fouille doit être exécutée juste avant la mise en place du béton de propreté ou des fondations, de telle sorte que les caractéristiques mécaniques des sols en place ne soient pas altérées.

Toutes poches ou lentilles, beaucoup plus compressibles que le terrain d'ensemble, doivent être purgées et remplacées par un béton maigre.

Dans les mêmes conditions, tous terrains (roches, anciennes fondations, etc.), susceptibles de former des points durs sous l'assise des fondations, doivent être enlevés.

2.7.2.2 BETON DE PROPRETE

Béton de propreté en béton B0, épaisseur minimum 5 cm, à prévoir sous les ouvrages de fondations.

À prévoir : Sous les longrines, radiers et semelles.

2.7.2.3 SEMELLES SUPERFICIELLES

Semelles filantes ou isolées en béton B3 compris armatures, et coffrage (parement élémentaire).

Prise en compte de la fissuration préjudiciable pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Dans les semelles sous voiles périphériques, le présent lot dispose un acier en attente tous les 20 mètres pour raccordement du circuit de terre réalisé par le lot ELECTRICITE.

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.7.3 RESEAUX INTERIEURS ENTERRES

2.7.3.1 GENERALITES

Ce paragraphe décrit les réseaux enterrés.
Les travaux ne comprennent pas les raccordements extérieurs avec les VRD.

2.7.3.2 CANALISATIONS EN PVC ASSAINISSEMENT

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades.
Norme NF P16-421.

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.7.3.3 FOURREAUX ENTERRES

Fourniture et pose de fourreaux en PVC aiguillés, suivant tableau ci-dessous :

Type	Diamètre	Nombre	localisation
Courants faibles	42/45	Voir plans	Voir plans
SSI	42/45		
Courants forts	63		
Courants forts	110		

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.7.3.4 REGARD DE BRANCHEMENT (TYPE HUMIDE)

Fourniture et pose à la charge du présent lot.
Regard béton type B3 avec tampon étanche aux odeurs fonte type VL type trottoir de forme cylindrique.
Conforme aux spécifications techniques.

À prévoir : suivant plans des réseaux enterrés

2.7.3.5 REGARD DE VISITE (TYPE SEC)

Fourniture et pose à la charge du présent lot.
Regard béton type B3 avec tampon béton avec cadre et contre cadre en acier inoxydable de forme cylindrique.

Conforme aux spécifications techniques.

A prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.7.4 DALLAGES ET OUVRAGES ASSOCIES

2.7.4.1 ESSAIS A LA PLAQUE

Essais type LCPC 1 pour 100 m2.

Compris sujétions apportées par la présence des infrastructures.

À prévoir : 1 pour 100m²

2.7.4.2 CONSTITUTION DU DALLAGE

Le dallage est constitué :

- D'une forme en matériaux compactés d'épaisseur : 50cm (lot VRD)
- D'un polyane et d'un isolant : 10cm
- Du corps de dallage d'épaisseur : 15 cm minimum

À prévoir : suivant plans GO

2.7.5 OUVRAGES EN BETON ARME

2.7.5.1 GENERALITES

Cette partie traite de l'ensemble des ouvrages en béton armé situés au-dessus des semelles ou des radiers, sans distinguer l'infrastructure de la superstructure.

Tous les ouvrages en béton armé comprennent les armatures nécessaires et les attentes aux droits des reprises de bétonnage.

2.7.6 ISOLATION THERMIQUE

2.7.6.1 GENERALITES

DOCUMENTS DE BASE

Ces documents sont :

- les règles de l'art,
- la réglementation thermique 2005 (RT2005),
- les règles professionnelles du SNI (Syndicat National de l'Isolation),
- les Avis Techniques des produits de référence et les prescriptions techniques communes du CSTB,
- le guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation, risques d'incendie (Cahiers 1624 CSTB novembre 1979).

CLASSEMENT AU FEU

Les matériaux employés doivent :

- soit être classés M0 ou M1 (PV du CSTB exigé) et être ignifugés en ce qui concerne les matériaux de synthèse),
- soit ne pas dégager de gaz toxiques et de fumée lors d'un incendie (compte tenu des matériaux de protection dont ils sont revêtus). (Arrêtés des 4 novembre 1975 et 1er décembre 1976).

VIS-À-VIS DE L'HUMIDITÉ

Les matériaux doivent être non hydrophiles. De plus, les isolations du plancher sur terre-plein et les isolants de mur par l'intérieur doivent comporter obligatoirement un pare vapeur (pare vapeur vers l'intérieur du bâtiment) ou une perméance qui soit $\leq 15/1000 \text{ g/m}^2 \text{ mm Hg}$.

2.7.6.2 ISOLATION THERMIQUE SOUS DALLAGE

L'isolation thermique prévue sous le dallage, y compris relevés verticaux contre les longrines ou voiles de soubassement périphériques, est réalisée au moyen de panneaux de polystyrène expansé posé sur le film polyéthylène et protégé du contact direct du béton par un deuxième film polyéthylène, épaisseur 200 microns également, qui le recouvre.

RÉSISTANCE THERMIQUE MINI DE L'ISOLANT : $R =$	1,7
$\text{M}^2\text{°K/W}$ Résistance à la compression :	

- Classement ISOLE : I5 O2 L2
- Déformation de service : $ds \leq 2\%$
- Module élastique : $Es \geq 2.1 \text{ MPa}$ avec $Es = 0.6 \cdot Rcs/ds$

À prévoir : suivant plans GO

2.8 DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE

POLE ENERGIE

2.8.1 TERRASSEMENTS

2.8.1.1 GENERALITES

La préparation du terrain est effectuée par le lot VRD.

Les plateformes sont livrées à la cote :

- -0,90m sous les cotes finies des radiers du pôle énergie,

Les terrassements suivants sont compris implicitement dans l'offre :

- terrassements dans des sols de différentes natures,
- réglage à la main et nettoyage du fond de fouille,
- terrassements exécutés en petites parties, dans l'embaras des étais, en présence d'eau.

Ayant pris connaissance du terrain par l'étude géotechnique, l'Entrepreneur présentera au Maître d'Œuvre la solution la mieux adaptée pour terrasser ainsi que les dispositions à prendre pendant et après le terrassement. Une attention toute particulière est apportée lors des épaissements ou rabattements pour éviter l'entraînement des fines et tout tassement des existants.

Les dispositions, pour éviter l'érosion des talus par les eaux de ruissellement et la dégradation des pieds de talus risquant d'entraîner des désordres (protection par polyane, création de caniveaux, pentes, puisards, etc.), seront prises. La stabilité des talus existants sera assurée.

Dans le cas de purges locales occasionnant une réalisation accidentelle de sur profondeur, le remblaiement nécessaire sera exécuté avec un tout venant 0/31,5 d'apport compacté.

Le remblai doit être constitué de matériau d'apport de qualité, mis en place par couches successives de 30 cm et compacté, pour obtenir 95 % du Proctor modifié. Le remblai ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables.

Enfin, le prix des ouvrages de terrassement comprend :

- les travaux particuliers : réalisation de banquettes, fouilles en tranchée blindée, attaques frontales, blindage, soutènement par éperons ou butons, etc.,
- l'épuisement des eaux de pluie d'infiltration ou de ruissellement par tous ouvrages provisoires d'assainissement tels que drains, rigoles, puisard de rassemblement ou absorbant, pompage, etc.,
- la réalisation et l'entretien des rampes d'accès au chantier de terrassement,
- la protection des abords et accès notamment lors des travaux de terrassement,
- les tolérances sur les cotes de plate-forme seront + ou - 3 cm dans toutes les zones.

2.8.1.2 TERRASSEMENTS POUR OUVRAGES ENTERRES

Cela comprend les fouilles nécessaires à la construction des ouvrages enterrés tels que semelles filantes ou isolées, puits, massifs, longrines, fosses, dallages, canalisations, regards, etc.

Les blindages et épaissements qui apparaîtraient indispensables seront réalisés.

Après la réalisation des ouvrages enterrés, les fouilles doivent être remblayées, soit par les déblais (si leur qualité le permet) soit par des matériaux d'apport mis en place par couches (épaisseur maximum 30 cm) et compactées.

Les déblais non utilisés doivent être évacués.

Objectifs qualitatifs : $K \geq 50 \text{ MPa/m}$

$EV2 \geq 50 \text{ MPa}$

$EV2/EV1 < 2,2$

À prévoir : sur l'ensemble des fouilles

2.8.1.3 REMBLAI EN PERIPHERIE DES BATIMENTS

Les vides, laissés entre les murs du sous-sol et la fouille générale, doivent être remblayés jusqu'au niveau des plateformes extérieures.

Le présent lot aura à sa charge ces remblais **dans l'emprise du bâtiment afin de réaliser les remblais sous radier.**
Ces remblais feront l'objet d'un suivi particulier, notamment par le géotechnicien.
Avant remblaiement, ces vides doivent être purgés de tous gravois et corps étrangers.
Les remblais seront réalisés jusque sous les couches de forme.
Le remblai doit être constitué de matériau d'apport de qualité, mis en place par couches successives de 30 cm et compacté, pour obtenir 95 % du Proctor modifié. Il ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables et après accord du Maître d'Ouvrage.
Hors emprise du bâtiment : lot VRD.

À prévoir : en périphérie des bâtiments créés pour comblement des espace de travail

2.8.1.4 REGLAGE DE PLATE-FORME - REPROFILAGE

A partir des niveaux réalisés dans les terrassements généraux, les différentes plates-formes sont soigneusement réglées et compactées en vue de recevoir les formes et les dallages.
Le fond de l'excavation doit être réglé en fonction du complexe de dallage qu'il doit recevoir.
Les matériaux d'apport sont compactés à un taux minimum de 95 % du proctor modifié.
D'une manière générale, les fonds des différentes fouilles sont également réglés et compactés.

A prévoir : suivant plans GO

2.8.1.5 MATERIEL DE POMPAGE

Amenée et repli du matériel nécessaire pour les travaux de pompage pour l'épuisement des eaux d'infiltration dans les fouilles et rejet à l'égout public.
Compris protections, câbles et compteur électrique.
Compris canalisations d'évacuation.
Mise à disposition du matériel, compris fonctionnement, surveillance et entretien pendant toute la durée des travaux TCE jusqu'à l'assainissement des bâtiments.

À prévoir : pour l'ensemble du chantier

2.8.2 OUVRAGES DE FONDATIONS SUPERFICIELLES

2.8.2.1 GENERALITES

Les fondations seront de type Fondations superficielles (dallage, semelles superficielles, radiers,...)
Elles seront dimensionnées à partir des conclusions de l'étude géotechnique.
Avant tout bétonnage, l'Entrepreneur fait réceptionner les fonds de fouille par le Contrôleur technique et le géotechnicien (missions G3/G4). Il doit réaliser les fondations superficielles avec toutes les précautions nécessaires qui s'imposent, éviter la contamination du béton par le terrain.
La finition du fond de fouille doit être exécutée juste avant la mise en place du béton de propreté ou des fondations, de telle sorte que les caractéristiques mécaniques des sols en place ne soient pas altérées.
Toutes poches ou lentilles, beaucoup plus compressibles que le terrain d'ensemble, doivent être purgées et remplacées par un béton maigre.
Dans les mêmes conditions, tous terrains (roches, anciennes fondations, etc.), susceptibles de former des points durs sous l'assise des fondations, doivent être enlevés.

2.8.2.2 BETON DE PROPRETE

Béton de propreté en béton B0, épaisseur minimum 5 cm, à prévoir sous les ouvrages de fondations.

À prévoir : Sous les longrines, radiers et semelles.

2.8.2.3 SEMELLES SUPERFICIELLES

Semelles filantes ou isolées en béton B3 compris armatures, et coffrage (parement élémentaire).

Prise en compte de la fissuration préjudiciable pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Dans les semelles sous voiles périphériques, le présent lot dispose un acier en attente tous les 20 mètres pour raccordement du circuit de terre réalisé par le lot ELECTRICITE.

À prévoir : suivant plans GO

2.8.2.4 RADIERS

Radier en béton B3 sur empierrement 40/60, compris armatures HA, dimensionné pour la charge d'exploitation et les équipements..

Bêche périphérique en gros béton pour mise hors-gel.

Compris toutes réservations, inserts et fourreaux fournis par les corps d'état techniques, ainsi que la création de cunettes périphériques pour recueillir et acheminer les éventuelles eaux vers les siphons prévus à cet effet.

Aucun joint de dilatation n'est prévu au niveau du radier, le ferrailage tiendra compte des effets de retrait du béton.

Toutes les canalisations, circulant sous le radier seront bétonnées avec du béton type B1 dans le corps des caniveaux prévus à cet effet. Voir plans du lot PLOMBERIE pour l'implantation.

Les incorporations telles que caniveaux, regards, canalisations, fosse de relevage, feront partie intégrante du radier et devront être armée en conséquence.

État de surface suivant nature du revêtement du sol fini.

À prévoir : suivant plans GO

2.8.2.5 MURS DE SOUTÈNEMENT

En béton B3, compris armatures HA en attentes.

Fractionnement tous les 6 ml linéaires et barbacanes tous les 2 ml ou drain en pied

Prise en compte de la fissuration préjudiciable, (à moduler suivant l'affaire)

La face contre terre reçoit un enduit bitumineux, (à moduler suivant l'affaire)

Parement intérieur soigné.

À prévoir : suivant plans gros œuvre

2.8.3 RESEAUX INTERIEURS ENTERRES

2.8.3.1 GENERALITES

Ce paragraphe décrit les réseaux enterrés.

Les travaux ne comprennent pas les raccordements extérieurs avec les VRD.

2.8.3.2 SIPHON DE SOL

Pose des siphons. Fourniture lot plomberie.

À prévoir : suivant plans des réseaux enterrés

2.8.3.3 CANALISATIONS EN PVC ASSAINISSEMENT

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades.
Norme NF P16-421.

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.8.3.4 FOURREAUX ENTERRES

Fourniture et pose de fourreaux en PVC aiguillés, suivant tableau ci-dessous :

Type	Diamètre	Nombre	localisation
Courants faibles	42/45	Voir plans	Voir plans
SSI	42/45		
Courants forts	63		
Courants forts	110		

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.8.3.5 REGARD DE BRANCHEMENT (TYPE HUMIDE)

Fourniture et pose à la charge du présent lot.
Regard béton type B3 avec tampon étanche aux odeurs fonte type VL type trottoir de forme cylindrique.
Conforme aux spécifications techniques.

À prévoir : suivant plans des réseaux enterrés

2.8.3.6 REGARD DE VISITE (TYPE SEC)

Fourniture et pose à la charge du présent lot.
Regard béton type B3 avec tampon béton avec cadre et contre cadre en acier inoxydable de forme cylindrique.
Conforme aux spécifications techniques.

A prévoir : suivant plans réseaux enterrés

2.8.4 DALLAGES ET OUVRAGES ASSOCIES

2.8.4.1 ESSAIS A LA PLAQUE

Essais type LCPC 1 pour 100 m².
Compris sujétions apportées par la présence des infrastructures.

À prévoir : 1 pour 100m²

2.8.4.2 CONSTITUTION DU DALLAGE

Le dallage est constitué :

- D'une forme en matériaux compactés d'épaisseur : 50cm (lot VRD)
- D'un polyane
- Du corps de dallage d'épaisseur : 15 cm minimum

À prévoir : suivant plans GO

2.8.4.3 CANIVEAUX

Caniveaux avec façon de pente en fond, feuillure et grille en acier galvanisé, série poids lourd.
Compris raccordement au réseau.

À prévoir : suivant plans gros œuvre

2.8.5 OUVRAGES EN BETON ARME

2.8.5.1 GENERALITES

Cette partie traite de l'ensemble des ouvrages en béton armé situés au-dessus des semelles ou des radiers, sans distinguer l'infrastructure de la superstructure.

Tous les ouvrages en béton armé comprennent les armatures nécessaires et les attentes aux droits des reprises de bétonnage.

Les hypothèses de charges d'exploitation à prendre en compte dans les dimensionnements, en plus des charges permanentes revêtements, cloisons, définis suivant plans, sont celles données dans le chapitre Bases des calculs.

2.8.5.2 VOILES PERIPHERIQUES ENTERRES

Voiles périphériques en béton armé type B3, épaisseurs suivant plans, coffrés deux faces, dimensionnés pour la poussée des terres.

Parement :

La face côté terre reçoit un enduit bitumineux et une étanchéité conforme aux spécifications.

Compris différentes réservations ou inserts pour fixation des matériels, réseaux de fluides, etc.

Compris armatures en attente.

À prévoir : suivant plans GO

2.8.5.3 VOILES EN ELEVATION

Voiles périphériques en béton armé type B4, épaisseurs suivant plans,
Parements type soigné fin pour les parements intérieurs et extérieurs,
Compris toutes sujétions pour incorporations des huisseries, etc.
Compris armatures en attente et sujétion pour becquets formant larmier au droit des relevés d'étanchéité.

À prévoir : suivant plans GO

2.8.5.4 DALLES HORIZONTALES

Dalle pleine en béton type B4, coulé sur coffrage ou prédalles (précontraintes ou non).
Sous face coffrage avec parement coffré type soigné simple.
Rive verticale apparente avec parement coffré type soigné fin.
Épaisseurs suivant plans.
Les joints entre prédalles seront traités avec soin dans les locaux ne recevant pas de faux plafond.
Compris chaînage au droit des refends et façades, réservations et incorporation diverses.

À prévoir : suivant plans GO

2.8.6 PROTECTION CONTRE L'HUMIDITE

2.8.6.1 ÉTANCHEITE EXTERIEURE DES VOILES ENTERRES

Ensemble de travaux comprenant :

PRÉPARATION :

Bouchage et reprise de tous les trous de banche et élimination des aspérités et balèvres.
Chanfrein en mortier de ciment entre parois et semelles.
L'enduit devra être prolongé sur 15 cm au-dessus du niveau des terres.
Tous les angles sont adoucis par des chanfreins ou gorges de 2 cm pour les angles saillants et de 4 à 5 cm pour les angles rentrants.

ÉTANCHÉITÉ :

Mise en œuvre d'un complexe monocouche bitume élastomère constitué par :

- Un enduit d'imprégnation à froid (EIF).
- Une membrane d'étanchéité à base de bitume élastomère et d'une armature ne polyester non tissé, mise en œuvre suivant le cahier des charges du fabricant.

PROTECTION MÉCANIQUE ET DRAINANTE :

Pose d'une protection mécanique et drainante (nappe à excroissances en PE spécial haute densité), conformément au Cahier des Charges de Pose.
Mise en œuvre de profil de protection en tête de membrane (solin collé).

À prévoir : voir plans

2.8.7 AMENAGEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES

2.8.7.1 SOCLE

En béton armé type B3, coulé sur dallage après interposition d'un polyane de 100 micromètres.

Dimensions : suivant demande des lots techniques

Épaisseur : suivant demande des lots techniques

Compris sujétions pour réservations et incorporations des corps d'état technique.

Dimensions : suivant demande des lots techniques

À prévoir : suivant demande des lots techniques

2.8.8 OUVRAGES DIVERS ET FINITIONS

2.8.8.1 ACROTÈRES

En béton type B4.

Dimensions : selon plan GO.

Parement coffré type soigné simple.

Compris sujétions pour dessus penté et angle adouci

À prévoir : suivant plans GO

2.8.8.2 SAUT DE LOUP – COURETTES ANGLAISES

Ensemble comprenant :

Élément préfabriqué en forme de U, en béton type B4, disposé dans le sol contre les murs périphériques et faisant gaine verticale d'arrivée d'air frais.

Parois épaisseur : 0,15 m

Dimensions selon plan

Avec feuillures en tête pour cadre à sceller

Grille en acier galvanisé avec cadre et contre cadre en partie haute (fourniture et pose au présent lot) ou

Tapis drainant en pied en concassé 15/25 épaisseur 0,15 m

Si risque de venue d'eau par-dessous, fond fermé et raccordement sur drainage périphérique ou autre.

Position : Selon plan GO

2.8.8.3 CALFEUTREMENTS - RACCORDS

Comprend :

Le rebouchage des trémies, trous et passages dans les planchers, voiles et cloisons maçonnées ; ce rebouchage doit assurer la continuité du degré coupe-feu et de l'isolation phonique; Il sera assuré sous contrôle des corps d'état intéressés. Le calfeutrement sera particulièrement soigné dans les zones sans faux-plafond.

Les calfeuttements et raccords après scellement des huisseries, fourreaux, etc.

Le rebouchage de saignées dans les cloisons maçonnées.

Tous les dégâts dus à ses interventions sur le matériel technique en place sont réparés par le lot concerné, à la charge du lot Gros œuvre.

À prévoir

2.9 DESCRIPTION DES OUVRAGES EN BASE

OUVRAGES EXTERIEURS

2.9.1 CIRCULATIONS EXTERIEURES

2.9.1.1 GENERALITES

Les fondations seront de type Fondations superficielles (dallage, semelles superficielles, radiers,...)

Elles seront dimensionnées à partir des conclusions de l'étude géotechnique.

Avant tout bétonnage, l'Entrepreneur fait réceptionner les fonds de fouille par le Contrôleur technique et le géotechnicien (missions G3/G4). Il doit réaliser les fondations superficielles avec toutes les précautions nécessaires qui s'imposent, éviter la contamination du béton par le terrain.

La finition du fond de fouille doit être exécutée juste avant la mise en place du béton de propreté ou des fondations, de telle sorte que les caractéristiques mécaniques des sols en place ne soient pas altérées.

Toutes poches ou lentilles, beaucoup plus compressibles que le terrain d'ensemble, doivent être purgées et remplacées par un béton maigre.

Dans les mêmes conditions, tous terrains (roches, anciennes fondations, etc.), susceptibles de former des points durs sous l'assise des fondations, doivent être enlevés.

2.9.1.2 SEMELLES SUPERFICIELLES

Semelles filantes ou isolées en béton B3 compris armatures, et coffrage (parement élémentaire).

Prise en compte de la fissuration préjudiciable pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Dans les semelles sous voiles périphériques, le présent lot dispose un acier en attente tous les 20 mètres pour raccordement du circuit de terre réalisé par le lot ELECTRICITE.

NOTA : Tolérances particulières liées à l'interaction avec le lot Bois, voir Chapitre 2.11.19.

À prévoir : suivant plans GO

2.9.1.3 MURS DE SOUTÈNEMENT

En béton B3, compris armatures HA en attentes.

Fractionnement tous les 6 ml linéaires et barbacanes tous les 2 ml ou drain en pied

Prise en compte de la fissuration préjudiciable, (à moduler suivant l'affaire)

La face contre terre reçoit un enduit bitumineux, (à moduler suivant l'affaire)

Parement intérieur soigné.

À prévoir : suivant plans gros œuvre

2.9.2 DALLAGE LOCAUX DECHETS

2.9.2.1 CONSTITUTION DU DALLAGE

Le dallage est constitué :

- D'une forme en matériaux compactés d'épaisseur : 50cm (lot VRD)
- Du corps de dallage d'épaisseur : 15 cm minimum
- Bêche périphérique en gros béton pour mise hors gel

À prévoir : suivant plans GO

2.9.3 PORTAIL ENTREE DU SITE

2.9.3.1 GENERALITES

Les fondations seront de type Fondations superficielles (dallage, semelles superficielles, radiers,...)

Elles seront dimensionnées à partir des conclusions de l'étude géotechnique.

Avant tout bétonnage, l'Entrepreneur fait réceptionner les fonds de fouille par le Contrôleur technique et le géotechnicien (missions G3/G4). Il doit réaliser les fondations superficielles avec toutes les précautions nécessaires qui s'imposent, éviter la contamination du béton par le terrain.

La finition du fond de fouille doit être exécutée juste avant la mise en place du béton de propreté ou des fondations, de telle sorte que les caractéristiques mécaniques des sols en place ne soient pas altérées.

Toutes poches ou lentilles, beaucoup plus compressibles que le terrain d'ensemble, doivent être purgées et remplacées par un béton maigre.

Dans les mêmes conditions, tous terrains (roches, anciennes fondations, etc.), susceptibles de former des points durs sous l'assise des fondations, doivent être enlevés.

2.9.3.2 SEMELLES SUPERFICIELLES

Semelles filantes ou isolées en béton B3 compris armatures, et coffrage (parement élémentaire).

Prise en compte de la fissuration préjudiciable pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Dans les semelles sous voiles périphériques, le présent lot dispose un acier en attente tous les 20 mètres pour raccordement du circuit de terre réalisé par le lot ELECTRICITE.

À prévoir : suivant plans GO

2.9.3.3 LONGRINES

En béton B3, compris armatures HA, attentes et toutes sujétions pour les réservations des lots techniques. Parement élémentaire pour les faces cachées, courant pour les faces vues.

Dimensions suivant plans de fondations.

Compris réservations pour passage des fourreaux.

Prise en compte de la fissuration préjudiciable pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Les ouvrages supplémentaires de renforcement nécessités par les excentrement de fondations supérieurs à la tolérance admise sont pris en charge par l'Entreprise titulaire du présent lot sans supplément de prix.

À prévoir : suivant plans GO

2.10 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD)

2.10.1 DOCUMENTS DE REFERENCE - NORMES - REGLEMENTS

L'ensemble des ouvrages prévus au présent lot doit être conformes aux normes françaises et textes réglementaires concernant la construction, dans leur édition la plus récente. Les matériaux ou ensembles non traditionnels doivent faire l'objet d'un Avis Technique accepté par l'AFAC, ou d'un avis favorable de la part d'un Bureau de Contrôle agréé.

Les ouvrages doivent être calculés et exécutés conformément aux règlements, normes et recommandations françaises en vigueur, et notamment en référence aux documents ci-après :

2.10.1.1 REGLEMENTS DES CALCULS ET DE CONCEPTION

NF P06-001 Charges d'exploitation des bâtiments.

Règles NV 65 Révisées avec modificatif n°2 d'avril 2000 Règles définissant les effets du vent sur les constructions.

Règles N 84 Révisées 95 avec modificatifs n°1 et 3 d'avril 2000 Action de la neige sur les constructions.

Règles PS 92 Révisées Règles parasismiques 1992 annexes et addenda.

Règles BAEL 91 révisées 99 Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et construction en béton armé suivant la méthode des états limites.

Règles BPEL 91 Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et construction en béton précontraint suivant la méthode des états limites.

DTU 13-12 Règles pour le calcul des fondations superficielles.

DTU 13-3 Dallages

DTU 14-1 Règles de calcul applicables aux parties immergées du bâtiment en béton armé ou précontraint recevant un cuvelage.

DTU 20-1 Règles de calcul et disposition constructives minimales des ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs.

DTU 20-12 Conception du gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.

DTU 23-1 Règles de calcul des parois et murs en béton banché.

Règles FB Méthodes de prévision par le calcul du comportement au feu des structures en béton.

CPT Planchers Cahier des Prescriptions Techniques Communes aux procédés de planchers.

Titre I Planchers nervurés à poutrelles préfabriqués.

Titre II Dalles pleines confectionnées à partir de pré-dalles préfabriquées ou de béton coulé en place.

Titre III Planchers confectionnés à partir de dalles alvéolées en béton précontraint.

Guide pour l'étude et la réalisation des soutènements de l'Union Interprofessionnelle de la FNB et FNTP.

Règles générales de construction des bâtiments d'habitation (décret n° 69-596 du 14 juin 1969) ainsi que les arrêtés et circulaires d'application.

2.10.1.2 DOCUMENTS CONCERNANT LES MATERIAUX ET L'EXECUTION DES TRAVAUX

Normes NF P15-010 et 15-0301 pour les liants hydrauliques.

Normes P18 pour les granulats, les adjuvants, le béton et les essais.

Norme NF EN100-25 - Produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés - conditions techniques de livraison [équivalent à la norme NF A35-501].

DTU 13-11 Exécution des fondations superficielles.

DTU 14-1 Cuvelage dans les parties immergées de bâtiment.

DTU 21 Exécution des travaux en béton.

CCTG - fascicule 65A Exécution des ouvrages en béton armé ou en béton précontraint par post-tension (pour les ouvrages non traités dans le DTU 21 ou pour ceux se référant expressément à ce fascicule).

DTU 22-1 Murs extérieurs en panneaux préfabriqués de grandes dimensions en béton ordinaire.

DTU 23-1 Parois et murs en béton banché.

DTU 26-1 Enduits sur mortiers de liants hydrauliques.

DTU 26-2 Chapes et dalles à base de liants hydrauliques.

2.10.2 TABLEAU DES BETONS

Voir DTU 20, 20-11, 20-12 - 23-1 à 23-6, NF P15-301 et NF EN206-1.

N° de classification du béton	Type d'ouvrage	classe d'exposition	Classe de résistance	classe de chlorures	Classe de Ciment autorisé	Adjuvants	Contrôle suivant DTU 21
B0	Béton de propreté Béton de propreté Épaisseur 0,05	X0	16	Cl 0.40	CLK-CEM III /C 32.5		Néant
B1	Béton non armé en contact avec la terre Gros béton sous fondation	X0	C20/25	Cl 1.0	CLK-CEM III /C 32.5		Atténué
B1 bis	Béton non armé en contact avec la terre et avec l'eau Gros béton sous fondation dans la nappe	X0	C20/25	Cl 0.40	CLK-CEM III /C PM 32.5		Atténué
B2	Béton pour forme et recharge non en contact avec la terre Forme de pente, recharge	XC1	C20/25	Cl 0.40	CPJ-CEM II/A 32.5		Strict
B3	Béton armé en contact avec la terre ou l'eau agressive Semelles superficielles ou sur pieux, Longrines, radiers, poteaux, voiles, Dallages, bûches, Fosses, regards, puisard.	XC1	C25/30 C30/37	Cl 0.40	CLK-CEM III /C PM 32.5	Hydrofuge et Plastifiant	Strict
B4	Béton armé en élévation Poteaux, voiles, dalles, poutres, escaliers Éléments préfabriqués	XF1	C25/30 C30/37	Cl 0.40	CPA-CEM I/32.5	Plastifiant	Strict
B5	Béton armé autoplacant en élévation pour façades Béton architectural de parement brut.	XF1	C25/30 C30/37	Cl 0.40	CPA-CEM I/42.5	Fluidifiant	Strict

N° de classification du béton	Type d'ouvrage	classe d'exposition	Classe de résistance	classe de chlorures	Classe de Ciment autorisé	Adjuvants	Contrôle suivant DTU 21
B6	Béton clair de ciment blanc Béton architectural de parement brut.	XF1	C25/30 C30/37	Cl 0.40	CPA-CEM I/42.5		Strict
B30	Béton armé en élévation Poteaux, voiles, dalles, poutres, escaliers Éléments préfabriqués	XF1	C30/37	Cl 0.40		Fluidifiant	Strict
B35	Béton à hautes performances	XF1	C35/45	Cl 0.40		Fluidifiant	Strict
B40	Béton à hautes performances	XF1	C40/	Cl 0.40		Fluidifiant	Strict

Les adjuvants utilisés doivent porter la certification NF.

2.10.3 ACIERS POUR BETON ARME

Toutes les armatures sont de nuances FeE 500 ou FeE 400 pour les armatures à haute adhérence, FeE 215 pour les ronds lisses, et FeTe 500 pour les treillis soudés.

Les armatures utilisées doivent être conformes à leur fiche d'homologation et à l'article A2-2 du BAEL 91.

Les armatures, au moment de leur mise en œuvre et du bétonnage, doivent être exemptes de trace de rouille non adhérente, de peinture, de graisse ou de boue.

Le façonnage des armatures est conforme à l'article 62 du fascicule 65A.

Les recouvrements, liaisons et assemblages par soudure sont interdits. Toute armature présentant une soudure sera refusée. Les soudures des aciers de montage sont seules autorisées.

L'enrobage mesuré entre le parement du coffrage et la génératrice extérieure de toute armature est au moins égal à :

- 2 cm pour les parois situées dans des locaux couverts et clos et non exposés aux condensations.
- 3 cm pour les parements soumis à des actions agressives, aux intempéries, aux condensations, au contact d'un liquide ou en contact avec les terres.
- 5 cm pour les ouvrages à la mer, exposés aux embruns et brouillards salins ou à des atmosphères très agressives.

L'enrobage des armatures est obtenu par des dispositifs efficaces de calage en béton ou en plastique.

Toute partie bétonnée laissant apparaître les armatures sera soit démolie, soit repiquée et reconstituée avec du béton sur ordre du Maître d'Œuvre.

Ces valeurs d'enrobage peuvent être aggravées pour tenir compte des distances minimum aux parements pour ancrage des barres, pour la tenue au feu de la structure ou pour tout autre cause qui exigerait des valeurs supérieures à celles indiquées ci-dessus.

Tolérance sur le positionnement des armatures passives : Conforme au DTU 21.

Tolérance sur le positionnement des gaines de précontrainte : Conforme au fascicule 65A. Article 94.

2.10.4 MAÇONNERIES

Les parois de gaine de désenfumage devront présenter une étanchéité à l'air renforcée de 0,3 m³/h/m² sous une dépression de 100 Pa. Les essais sont à la charge de l'Entreprise. Ils sont à prévoir pour chaque gaine.

Les blocs doivent être conformes à la norme NF P14-301, estampillés de la marque NF, et au moins de la classe de résistance B 80 pour les blocs pleins et B 60 pour les blocs creux.

Ces blocs sont hourdés au mortier M1 et leur mise en œuvre est conforme au DTU 20-1 et aux recommandations de l'Union Nationale de la Maçonnerie.

En particulier, les exigences du tableau ci-dessous doivent être respectées :

épaisseur brute de la cloison (cm)	hauteur maximale	distance horizontale maximale entre les raidisseurs
4 à 5,5	3,00	6,00
6 à 7,5	3,50	7,00
8 à 15	4,00	8,00

Les hauteurs maximales indiquées ci-dessus peuvent être dépassées si la distance entre éléments raidisseurs est telle que la surface entre raidisseurs ne dépasse pas 30 m² pour une épaisseur de 15 cm et 35 m² pour une épaisseur de 20 cm.

La bonne liaison entre la maçonnerie et les éléments verticaux en béton (poteau de voiles) sera assurée soit par repiquage de béton, soit par attaches métalliques (environ une tous les mètres)

2.10.5 MORTIERS - ENDUITS - CHAPES

2.10.5.1 TEXTES DE REFERENCES

Les travaux de revêtements de sol doivent répondre aux Prescriptions Techniques suivantes :

- cahier des Clauses Techniques et Cahier des Clauses Spéciales du DTU 52-1,
- cahier des Prescriptions Techniques d'exécution des revêtements de sol céramiques intérieurs collés au moyen de mortiers-colles,
- avis techniques de juillet 1974,
- additif pour l'adaptation du classement UPEC aux revêtements de sol céramiques,
- cahier n°1609 de novembre 1979.

Les travaux de revêtements muraux intérieurs carrelés doivent répondre aux prescriptions techniques suivantes :

- cahier des "Prescriptions Techniques d'exécution des revêtements muraux intérieurs collés",
- cahiers n°1368, 1369 et 1370 de Mars 1976,
- cahier des Charges des revêtements muraux scellés - DTU 55,
- cahier des Charges des revêtements muraux attachés en pierre mince : DTU 55-2,
- normes AFNOR publiées au REEF 58 et applicables au Bâtiment.

2.10.5.2 COMPOSITION DES MORTIERS

Le sable doit avoir des caractéristiques géométriques, physiques et chimiques conformes à la norme NF P18-301. Granulométrie 0,08/3 mm. En particulier, le sable doit être propre et ne pas contenir des matières pouvant provoquer des effervescences. L'emploi du sable de mer est interdit.

L'eau employée pour le gâchage doit répondre aux prescriptions de la norme NF P18-303.

La composition des ciments doit être conforme à la norme NF P15-301 et suivantes.

DÉSIGNATION	dosage en liant	destination
M1	350 kg de CM 250	Liants à maçonner

DÉSIGNATION	dosage en liant	destination
M2	400 kg de CPA-CEM I 32.5 ou de liants spéciaux pour enduit	Enduits ciment
M3	200 kg de chaux XHN ou XHA 200 kg de ciment CPA-CEM I 32.5	Enduits bâtards
M4	350 kg de CPA-CEM I 32.5 ou CPJ-CEM II 42.5	Chapes

Le poids du liant est donné pour 1 m³ de sable sec. L'attention est attirée sur le terme sec. Par exemple, du sable de Seine, pour une teneur en eau de 5 à 8 %, a un foisonnement de 30 à 40 %. S'il est mesuré tel quel, il y aura un surdosage important en liant, qui amènera des désordres par fissuration du retrait.

2.10.6 ÉTUDE ET CONTRÔLE DES BETONS ET DES MATERIAUX

Suivant DTU 21.

Le classement du chantier (suivant DTU 21 (catégories de A à C)) est défini dans le chapitre 2.1.1.

En cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, les bétons sont obligatoirement à caractères normalisés (type B.P.S. de la norme NF EN206-1).

L'Entreprise prévoit les dispositions nécessaires pour effectuer les essais et contrôles prescrits au DTU 21. Les essais sont effectués dans un laboratoire agréé.

Sur demande du Maître d'Œuvre ou du bureau de contrôle, des essais complémentaires, seront effectués par le même laboratoire. Les essais complémentaires seront à la charge du Maître d'Ouvrage exclusivement dans le cas où les résultats seraient conformes aux spécifications. En particulier, ils devront permettre de s'assurer que pour chaque livraison de béton, les performances prévues dans la norme NF P15-301 soient bien atteintes.

Les prélèvements de contrôle sont effectués par l'Entreprise à la demande du Maître d'Œuvre. Les essais sont réalisés par un laboratoire agréé. Un prélèvement est composé de trois éprouvettes. La fréquence de ces prélèvements, dans le cas de contrôle strict, est la suivante :

Volume total du béton	Un prélèvement au moins tous les :	Nombre minimum de prélèvements
V < 1 000 m ³	100 m ³	5
1 000 à 5 000 m ³	200 m ³	10
V > 5 000 m ³	300 m ³	20

Dans le cas d'un contrôle atténué, un prélèvement est effectué pour 300 m³, avec un minimum d'un prélèvement.

2.10.7 FABRICATION - TRANSPORT - MISE EN ŒUVRE DU BETON

Suivant article 5.3 du DTU 21 auxquels est apportés les compléments suivants :

2.10.7.1 BETON PRET A L'EMPLOI

Le béton peut être fabriqué dans une centrale extérieure, qui doit être agréée par le Maître d'Œuvre pour les classes de béton demandées. Le transport doit alors être obligatoirement effectué dans des camions toupies. Il sera conforme à la norme NF EN206-1.

Après fabrication, la mise en œuvre du béton doit être faite dans un délai maximum fixé en début de chantier ; à titre indicatif, on pourra adopter un délai de 1h30 par température < 25°C, et 1h00 par temps plus chaud.

Il peut également être installé des centrales sur le chantier.

Tout ajout d'eau postérieur à la fabrication est interdit.

2.10.7.2 MISE EN ŒUVRE - CURE

Les coffrages doivent être arrosés préalablement au bétonnage. Leur surface doit être humide mais non mouillée.

Le béton doit être mis en œuvre à la benne.

Toutefois, certains ouvrages peuvent être coulés à la pompe, après accord du Maître d'Œuvre.

Les coulages, serrages, reprises de bétonnage, etc., sont effectués conformément à l'article 3.6 du C Ch DTU 23-1.

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 3,00 m ; il doit être mis en œuvre par couche horizontale de faible épaisseur (20 à 30 cm au maximum). Le laps de temps entre le bétonnage de deux couches successives doit être au plus égal à 15 minutes. Le temps de vibration doit être limité pour éviter la ségrégation. La vibration par l'intermédiaire des armatures est interdite.

L'Entrepreneur est tenu d'établir des fiches de coulage indiquant la date, l'heure, les conditions atmosphériques et de température, la provenance du béton et la partie d'ouvrage coulée correspondante et les prélèvements de béton pour essais. Ces fiches sont tenues à la disposition du Maître d'Œuvre ainsi que les procès-verbaux des résultats d'essais.

La cure du béton est exigée pour toutes les surfaces soumises aux effets atmosphériques susceptibles d'affecter la qualité du béton. Elle consiste à protéger ces surfaces par les procédés suivants qui peuvent être combinés :

- protection temporaire imperméable, notamment par maintien prolongé des coffrages et par création d'une barrière étanche en surface du béton,
- humidification.

Mise en œuvre de la cure :

L'application de la protection est effectuée dès que possible. Elle est prolongée aussi longtemps que l'évaporation de l'eau du béton risque d'affecter la qualité requise pour celui-ci. L'Entrepreneur propose au Maître d'Œuvre dans le cadre du programme de bétonnage, la durée d'application de la cure.

La protection intéresse toute la surface du béton de manière continue et homogène ; elle est permanente pendant la durée du traitement et son arrêt simultané sur l'ensemble de chaque zone d'application.

Les produits de cure ne peuvent être employés que s'ils sont agréés par la commission compétente. Des essais de convenance peuvent être nécessaires pour vérifier la facilité d'élimination du produit et sa compatibilité avec les revêtements définitifs (éventuels) prévus pour le béton.

2.10.7.3 REPRISE DE BETONNAGE

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'Œuvre pour approbation, au plus tard un mois avant coulage, les plans proposant la localisation des arrêts de coulage et le détail des joints correspondants.

Lorsqu'il est prévu un arrêt de coulage, le béton est maintenu par un métal déployé à mailles fines fixé aux armatures. Avant la reprise de bétonnage, la surface de reprise est nettoyée énergiquement et humidifiée à saturation avant coulage du béton frais.

Pour les parements bruts de décoffrage, les dispositions suivantes seront prises :

Joint de reprise repiqués et traité par clefs.

Double nappe d'armature (intérieur extérieur) et mise en place d'un joint hydrogonflant.

Les reprises se feront au droit de joints creux.

2.10.7.4 BETONNAGE PAR TEMPS FROID

Lorsque la température mesurée sur le chantier est inférieure à - 5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Lorsque cette température est comprise entre + 5°C et - 5°C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid. Le programme de bétonnage précise alors les dispositions à prendre.

Après interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli, et il est opéré comme dans le cas de reprises accidentelles.

2.10.7.5 BETONNAGE PAR TEMPS CHAUD

Pour les périodes où la température mesurée sur le chantier est supérieure à 25°C, l'Entrepreneur soumet au Maître d'Œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, les dispositions qu'il propose de prendre en complément de celles indiquées ci-dessus.

2.10.8 ÉCHAFAUDAGES ET ETAIS

2.10.8.1 POUR OUVRAGES COURANTS

Les échafaudages et étais doivent être calculés pour résister sans déformation aux charges qui leur sont transmises par les coffrages et leur contenant, ainsi qu'aux effets du vent. Ils doivent pouvoir être réglables à tout moment pour conserver aux coffrages supportés leur altitude et leur rectitude.

Ils doivent être disposés de telle sorte qu'ils ne donnent sur les surfaces d'appui que des efforts compatibles avec leur résistance et qu'ils ne provoquent aucun tassement du sol ou déformation du plancher, qui entraîneraient, par voie de conséquence, la déformation des coffrages.

Le système de réglage doit permettre la dépose des étais sans provoquer d'efforts sur les ouvrages réalisés.

2.10.8.2 POUR OUVRAGES SPECIAUX

L'ensemble de ces ouvrages provisoires, y compris leur incidence sur l'ouvrage définitif, doit être étudié et mis en œuvre, conformément aux dispositions du fascicule 65A pour les ouvrages de première catégorie. (Chapitre IV).

Conformément à ce chapitre, l'Entrepreneur désigne un responsable "chargé des ouvrages provisoires" et soumet un projet détaillé conforme.

La déformation maximale au niveau du coffrage, lors du bétonnage, doit rester inférieure en toute direction à 20 mm.

Les justifications seront conduites suivant les dispositions prévues à l'Annexe 43 du fascicule 65A.

2.10.9 COFFRAGES - DECOFFRAGE

Voir articles 3.3. du DTU 23-1 , 5.1 et 5.3.6 du DTU 21.

2.10.9.1 COFFRAGE

Les coffrages doivent présenter une rigidité suffisante pour résister, sans déformation sensible, aux charges et pressions auxquelles ils sont soumis ainsi qu'aux chocs accidentels pendant l'exécution des travaux.

Ils doivent être suffisamment étanches, notamment aux arêtes, pour éviter toute perte de laitance.

L'étanchéité du coffrage doit être telle que ne puissent se produire que de rares suintements de laitance non susceptibles d'affecter les qualités mécaniques ni, éventuellement, les qualités d'étanchéité ou d'aspect de la paroi.

Préalablement au bétonnage, les coffrages doivent être débarrassés de tous matériaux étrangers (papier, polystyrène expansé, bois, fils d'attache, etc.).

Lorsque le béton est demandé brut de décoffrage, toutes dispositions doivent être prises pour que les faces après décoffrage ne comportent aucune pièce de bois apparente, ni aucune trace qui n'auraient pas été souhaitée par le Maître d'Œuvre. Aucune ségrégation ne sera tolérée.

2.10.9.2 PRODUITS DE DEMOULAGE

Tous les moules et coffrages doivent recevoir sur leur parement, au contact du béton, un produit destiné à éviter toute adhérence du béton au coffrage. Ce produit ne doit pas tâcher ni être incompatible avec les revêtements scellés, peints ou teintés, ni attaquer le béton : il doit faire l'objet d'essais aux frais de l'Entreprise et requérir l'avis du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

L'application devra se faire soigneusement et régulièrement.

2.10.9.3 DECOFFRAGE

Le décoffrage doit être entrepris lorsque le béton a acquis un durcissement suffisant pour pouvoir supporter les contraintes auxquelles il sera soumis immédiatement après, sans déformation excessive et dans des conditions de sécurité suffisantes.

Les ragréages ou rebouchages ne doivent être effectués qu'après l'avis du Maître d'Œuvre avec des produits spéciaux; ils sont interdits pour les parements bruts de coffrage.

Tout ragréage ou rebouchage qui serait fait sans l'accord du Maître d'Œuvre entraînerait la démolition et la reconstruction de l'ouvrage aux frais de l'Entreprise.

Les arêtes des ouvrages bétonnés doivent être, après décoffrage, protégées contre les chocs pendant toute la durée du chantier.

Les surfaces de béton destinées à rester apparentes doivent être protégées par une feuille de polyéthylène contre les projections de mortier, de peinture, etc.

Au décoffrage, s'il apparaît des défauts d'aspect, le Maître d'Œuvre demandera la démolition de l'ouvrage sur la surface nécessaire pour que la reprise se fasse sur des joints de calepinage.

2.10.10 PAREMENT DES SURFACES COFFREES

2.10.10.1 GENERALITES

Conformément à l'article 7.2.1 du DTU 21, à l'article 3.9 du DTU 23-1, il est distingué quatre types de parements :

- parement élémentaire,

- parement ordinaire,
- parement courant,
- parement soigné.

Dont les caractéristiques de qualité, de planéité, d'épiderme et d'aspect sont définies dans les documents cités ci-dessus.

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.

Dont les caractéristiques sont définies dans le fascicule 65A.

Les parements restant apparents doivent être exempts de tous produits risquant de faire apparaître des tâches.

Tous les ragréages, ponçages et enduits pelliculaires qui s'avèrent nécessaires pour obtenir un fini acceptable sont dus. Il en est de même pour le redressement des arêtes, notamment celles des poteaux, poutres, tableaux, voissures.

2.10.10.2 PAREMENTS RESTANT APPARENTS

Dans le cas de bétons laissés « brut de décoffrage » ou lasurés, et afin de s'assurer que l'aspect des éléments présentant une fonction esthétique est bien celui demandé par l'Architecte, une planche d'essais de dimensions 3,00 x 3,00 environ, devra être réalisée dès le début du chantier. Ce voile témoin d'épaisseur similaire aux ouvrages sera un voile définitif devant être revêtu ; il comportera obligatoirement un joint de reprise horizontal et un joint de reprise vertical et toute modénature pouvant faire partie des éléments définitifs. Il sera réalisé autant d'échantillon que nécessaire pour obtenir l'agrément de l'Architecte.

L'échantillon accepté servira de référence pour les éléments et sera conservé et protégé jusqu'à la fin du chantier. Le ciment adopté (nature, teinte, provenance, dosage) sera celui pour tous les bétons avec parements apparents.

En cas de non-acceptation, les essais devront être prolongés.

Les parements restant apparents doivent être exempts de tous produits risquant de faire apparaître des tâches.

Il sera établi un procès-verbal de réception.

Les parements soignés fin restant apparents, bruts de décoffrage ne souffriront aucun ragréage, ni reprise.

Afin d'assurer une finition correcte, les voiles de faible épaisseur bénéficieront d'une vibration externe.

Les aspects de moirage seront évités par les phasages de coulage adaptés, par la mise en place de méthodes de bétonnage très strictes, et par des compositions de béton strictement suivies.

Tout élément ne répondant pas aux critères esthétiques de la Maîtrise d'Œuvre sera repris intégralement sur l'emprise de l'ouvrage que la Maîtrise d'Œuvre jugera nécessaire afin que la qualité de l'ouvrage ne soit pas altérée esthétiquement.

CRITERES DU PAREMENT SOIGNE FIN

Conformément à la norme NF P18-503, les critères de réception sont définis ci-après :

- planéité P (4) :
 - 3 mm sous la règle de 2 m.
- texture E (4) :
 - bullage moyen : échelle 1, surface 0,1 cm²/m², profondeur 1 mm, surface 0,5 %,
 - bullage concentré : 2 %,
 - défaut localisé : 3 cm² à 1 m.

- teinte T (3).

CRITERES DU PAREMENT SOIGNE :

- P(3), E(3.2.3), T(1).

Le choix de la teinte sera faite sur la base de l'échantillon retenu, aucune variation ne sera tolérée sur les ouvrages réalisés, après acceptation de l'échantillon.

2.10.10.3 TRAITEMENT DES PAREMENTS DESTINES A RECEVOIR UN REVETEMENT

L'Entrepreneur du présent lot est tenu de prendre connaissance des revêtements qui seront appliqués sur les ouvrages en béton.

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

Les parements des bétons doivent être conformes aux prescriptions des DTU spécifiques aux revêtements qui viennent les recouvrir :

- DTU 26-1: pour les enduits de liants hydrauliques
- DTU 25-1: pour les enduits intérieurs en plâtre
- DTU 55: pour les revêtements muraux scellés
- DTU 59-1: pour les peinturages
- DTU 59-2: pour les revêtements plastique épais

Pour les revêtements épais tels qu'enduits aux liants hydrauliques, carreaux céramiques, pierres scellées, etc., l'Entrepreneur du présent lot doit prévoir systématiquement un bouchardage du parement sur le béton encore frais dès le décoffrage, soit bouchardage mécanique, soit à l'aide d'un retardateur de prise de surface passé au préalable à l'intérieur du coffrage (lavage au jet d'eau dès le décoffrage faisant apparaître les granulats).

Pour les enduits au plâtre, peinture, enduits plastiques, prévoir le parement "soigné", sans traces d'huile de décoffrage ou autre produit susceptible de nuire à l'adhérence du revêtement.

De plus, et afin d'éviter toute contestation entre l'Entreprise de gros œuvre et l'Entreprise de peinture au sujet de la qualité des parements, au fur et à mesure de la terminaison des travaux de gros œuvre, ce dernier demande au peintre de contrôler les subjectiles en présence du Maître d'Œuvre.

Les travaux éventuellement nécessaires pour les améliorer sont à exécuter par l'Entreprise de gros œuvre ou, à ses frais, par l'Entreprise de peinture.

Dans ce dernier cas, les travaux en cause sont réglés directement par l'Entreprise de gros œuvre. Le Maître d'Œuvre n'intervient en la matière qu'en tant qu'arbitre et constate la matérialité des travaux exécutés.

2.10.11 PAREMENTS SUPERIEURS DES DALLES

2.10.11.1 PAREMENTS

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

D1 - Surface brute

Destiné 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.

Destiné à recevoir les types de revêtements tels que :

Carrelages scellés directement sur dalle, nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 2,5 cm.

Parquets flottants :

En lames épaisses, clouées sur lambourdes calées nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 6 à 7 cm.

En panneaux composites, non traditionnels, assemblés sur feutre d'étanchéité et lit de sable mince de calage nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 4 cm.

D3 - Surface soignée

Idem parement D2, mais destiné à recevoir, en collage direct, des revêtements de sol minces déformables sous réserve d'un lissage (à la charge de l'applicateur) avec un produit agréé en consommation limitée à 2,5 kg/m² maximum ; au-dessus de cette valeur, un ponçage sera exigé.

Aucun surfacage mécanique serré ne sera accepté. (finition talochée).

D4 - Surface très soignée (par ponçage si nécessaire).

Destiné à recevoir une peinture de sol, un revêtement résine.

2.10.11.2 TOLERANCES SUR L'ETAT DE SURFACE

Elles sont définies par les critères ci-après :

Horizontalité

L'instrument de mesure est une règle de 2,00 m 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 du plancher à l'autre extrémité de la règle. On mesure de la même façon 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,
- même opération que ci-dessus avec une règle de 0,20 m de longueur,
- on mesure la hauteur des saillies locales des grains et des conglomérats de grains.

type	horizontalité		planéité		
	Dénivellation sous règle de 2 m	Dénivellation cumulée à l'int. d'une pièce	Sous règle de 2 m	Sous règle de 0,20 m	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	

2.10.12 REVETEMENTS D'IMPERMEABILISATION POUR OUVRAGES DANS LA NAPPE

2.10.12.1 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES DU SUPPORT

RADIER

Le radier doit être coulé en continu en une seule fois. Si cela ne peut être réalisé, il faut procéder de la manière suivante, au droit des arrêts de coulage (prévoir au minimum des plots de 600 m² coulés en continu) :

Sur la face contre béton de propreté, mise en place d'une bande d'arrêt d'eau, joints soudés à leurs croisements.

Arrêt de bétonnage coffré, avec un treillis en métal déployé à maille fine maintenu en place par des broches verticales fixées sur les armatures. Les armatures horizontales du radier traversent le joint. Avant la reprise du bétonnage, la surface sera traitée avec une barbotine aux résines émulsionnables à l'eau (sinmast, sika, lanco ou équivalent).

Les joints de dilatation sont traités conformément à l'article 4.2.2 du DTU 14-1 et au cahier des charges du revêtement d'imperméabilisation.

VOILES PÉRIPHÉRIQUES

S'il y a une reprise de coulage (entre voile et radier ou entre parties de voiles), il doit être systématiquement mis en place, sur le coffrage extérieur, une bande d'arrêt d'eau avec joints soudés à leur croisement. Cette bande doit être prévue dès le coulage du voile. S'il existe un joint de dilatation dans la hauteur prévue cuvelée, il faut le traiter conformément à l'article 4.2.2 du DTU 14-1 et au cahier des charges du revêtement d'imperméabilisation.

Les surfaces destinées à recevoir un revêtement d'imperméabilisation doivent être à parements "soignés".

Pour l'accrochage du revêtement, si l'imperméabilisation prévue est réalisée par un enduit, il peut être employé un retardateur de prise de surface permettant de réaliser une surface rugueuse de bonne qualité, ceci en accord avec l'applicateur et le fabricant du revêtement.

Nota : s'il est nécessaire de procéder à des ragréages pour obtenir les caractéristiques d'un parement courant, ne les entreprendre qu'après accord de l'applicateur sur la technique et les matériaux retenus (mortier compatible avec le revêtement, adhérence, etc.).

DISPOSITIONS DIVERSES

Ces dispositions concernent notamment (voir article 4.2.3 du DTU 14-1) :

- les joints,
- les pentes,
- les puisards,
- les emplacements de tuyaux et dispositions pour canalisations apparentes,
- les caniveaux (largeur > 50 cm),
- les carneaux d'évacuation de fumée,
- la protection des revêtements d'imperméabilisation en chaufferie,
- les trous de scellements,
- les canalisations noyées dans le radier.

Dans le radier, doivent être incorporés : caniveaux, regards, canalisation, fosse de relevage, fosse d'ascenseur. Le tout doit faire partie intégrante du radier et être armé en conséquence.

2.10.12.2 ÉTAT DU SUPPORT

RÉSISTANCE À L'ARRACHEMENT

Le support doit offrir une résistance à l'arrachement superficiel supérieure à 1 MPa (10 bars).

Des essais sont pratiqués, à raison de 1 pour 100 m², en différents endroits désignés par le Maître d'Œuvre ou le Bureau de Contrôle, et ce, aux frais de l'Entreprise. Si la résistance superficielle d'accrochage n'est pas correcte, l'Entreprise doit alors recréer, à ses frais, une nouvelle surface apte mécaniquement à recevoir l'imperméabilisation prévue (c'est-à-dire pouvant subir les sous-pressions et les essais d'arrachage superficiel qui seront à nouveau effectués comme précédemment à ses frais).

MISE HORS D'EAU

Toutes les venues d'eau doivent être stoppées avant application du produit d'imperméabilisation. L'Entrepreneur doit assurer les rabattements, drainages (avec l'évacuation des eaux que cela implique) ou colmatages nécessaires (procédé de silication par exemple).

2.10.12.3 CARACTERISTIQUES GENERALES DES REVETEMENTS

Les revêtements appliqués par l'Entreprise doivent obligatoirement posséder un cahier des charges valide ayant fait l'objet d'une enquête technique favorable par un contrôleur technique agréé. Le cahier des charges doit stipuler, d'une façon précise, leur domaine d'utilisation. L'applicateur doit être agréé par la marque du procédé.

Les revêtements proposés doivent répondre aux contraintes propres au projet :

- sous-pression,
- adhérence sur surfaces humides,
- surfaces circulables ou soumises à abrasion,
- surfaces soumises à la corrosion,
- surfaces alimentaires (réservoirs, cuisines), piscine, etc.

Les revêtements doivent être accessibles, toutefois les carrelages scellés ou collés sont admis.

2.10.13 RESEAUX INTERIEURS ET EXTERIEURS ENTERRES

2.10.13.1 GENERALITES

La réalisation des ouvrages, conforme à la norme NF P41-201 comprend :

Réseaux intérieurs :

Les fouilles en tranchée dans les plates-formes, compris les sujétions de pente, l'évacuation des déblais, le remblaiement en sable ou tout-venant sableux compacté.

La fourniture et la pose des canalisations ou fourreaux, définis au paragraphe ci-après, compris raccords, culottes, tampons et regards, siphons, etc. La mise en œuvre doit être conforme aux recommandations des fournisseurs.

Réseaux extérieurs :

Les fouilles en tranchée dans les plates-formes jusqu'au regard du VRD, compris les sujétions de pente, l'évacuation des déblais, le remblaiement en sable ou tout-venant sableux compacté.

La fourniture et la pose des canalisations ou fourreaux définis au paragraphe ci-après jusqu'au regard du VRD, compris raccords, culottes, tampons et regards, siphons, fourreaux, etc. La mise en œuvre doit être conforme aux recommandations des fournisseurs.

Le fond des tranchées doit être mis en forme à l'aide d'un remplissage en sable de 0,10 m d'épaisseur minimum, pour que les tuyaux reposent sur au moins 1/4 de leur circonférence et sur toute la longueur.

Les culottes, en attente des canalisations en élévation, sont réalisées par des coudes 1/8, enveloppés d'une protection par bande denso verte et provisoirement bouchonnés par des tampons plâtre avec plaque de fond.

Les essais d'étanchéité et de fonctionnement doivent être réalisés avant que les canalisations ne soient rendues inaccessibles.

Ils sont à la charge de l'Entrepreneur et doivent être exécutés suivant les recommandations figurant dans le DTU 60-1 "Essais à la pression d'eau".

2.10.13.2 REGARDS DE VISITE

Les regards de visite sont disposés tous les 15 m environ et à tous les changements de direction. Ils comprennent le regard en béton proprement dit, un tampon fonte posé en feuillure, des échelons si la profondeur est supérieure à 1 m, un tampon hermétique sur la canalisation. Les dimensions de ces regards sont fonction de leur profondeur :

- jusqu'à une profondeur de 0,60 m 0,50 m x 0,50 m,
- profondeur entre 0,60 et 0,75 m 0,65 m x 0,65 m,
- au-delà de 0,75 m de profondeur 0,80 m x 0,80 m

Dans l'emprise du bâtiment, construction des regards de visite du type "sec" en maçonnerie de parpaing plein, épaisseur 15 cm ou préfabriqué, et ce, pour les réseaux EU et EP.

Les tampons de couvertures sont en aluminium avec cadre et contre-cadre à remplir avec clé et équipement de levage.

2.10.14 DALLAGES ET OUVRAGES ASSOCIES

L'exécution des dallages doit être conforme au DTU 13-3 (NF P11-213-1) partie 1 à 3.

Partie 1 : dallage industriel sans limitation de superficie ni de charges : note de calcul obligatoire

Partie 2 : locaux commerciaux ou assimilé, inférieur à 1000 m² et charges limitées à 10 KN/m² réparties et 10 KN concentrées.

Partie 3 : maisons individuelles

2.10.14.1 FORME

Elle est constituée de matériaux d'appoint et doit être conforme à l'annexe A du DTU 13-3.

Après achèvement des fondations, des canalisations intérieures et des remblais correspondants, il est procédé de la manière suivante :

- Décapage général du terrain jusqu'à l'obtention du niveau d'assise de la forme en matériau d'apport,
- Vérification de la teneur en eau du sol d'assise. Si cette teneur est trop élevée (supérieur de plus de 5% par rapport à l'optimum proctor) il est procédé à un traitement,
- Le déroulement d'un géotextile anticontaminant,

- La mise en place d'une forme en matériau pulvérulent 0/31,5 ou 5/31,5 pour tapis drainant (gravier, sablon...) de 30 cm d'épaisseur après compactage à 95 % de l'optimum de proctor modifié,
- Essais CBR ou à la plaque pour déterminer le module de réaction de la forme (Module Westerguard). Un essai par tranche de 200 m2 et par 15cm d'épaisseur,
- La tolérance de réglage de la forme est de +/-10mm.

Les vérifications faites par l'entreprise et concernant le teneur en eau du sol d'assise et le module de la Westerguard doivent être effectuées sous la responsabilité d'une personne nommément désignée et donner lieu à des fiches de vérification adressées au Maître d'Oeuvre et au Bureau de Contrôle.

Cette forme fait office de tapis drainant

- Un réseau de drains réalisé suivant le D.T.U; 20-1 et constitué d'une tranchée de 0,30 m, d'un drain PVC perforé à sa partie supérieure, du remblai de la tranchée en matériau drainant de la forme, les regards de visites et le raccordement au réseau général EP fait partie de la prestation.

Cette forme fait office de tapis drainant, compris :

Un réseau de drains réalisé suivant le DTU 20-1 et constitué d'une tranchée de 0,30 m, d'un drain PVC perforé à sa partie supérieure, du remblai de la tranchée en matériau drainant de la forme, les regards de visites et le raccordement au réseau général EP fait partie de la prestation.

2.10.14.2 INTERFACE

Elle est constituée :

- d'une couche de fermeture constituée de matériaux fins pour fermer la surface de la forme,
- d'un film de polyane (épaisseur nominale 150 microns) posé avant coulage du béton recouvrement des lés de 20 cm.
- d'isolant.

2.10.14.3 CORPS DU DALLAGE

Il doit être conforme à la norme NF EN206-1. Il est constitué :

- d'armatures minimales pour dallage non armé :
 - dallage « partie 1 » : une nappe de treillis soudés du commerce 6 x 6/100 x 100 (ST15C), située au tiers inférieur,
 - dallage « partie 2 » : une nappe de treillis soudés du commerce,
- Des armatures de renforcement (diamètre 8) sont prévues à 45° dans les angles rentrants ainsi qu'en bordure et angles de trémies ou fosses.
- de béton B3, épaisseur suivant les plans, 15 cm minimum, compris formes et façons de pente vers les avaloirs,

Le serrage mécanique doit être fait à la règle vibrante. Le béton aura un affaissement au cône d'Abrams inférieur à 7 cm.

Si la surface est exposée aux intempéries (ensoleillement, vent, etc.), il sera pulvérisé en surface un produit de cure pour éviter la dessiccation. Ce produit devra être compatible avec la tenue du revêtement de sol ultérieur.

Les dallages doivent être désolidarisés de la structure, sinon les efforts horizontaux sont repris par des armatures noyées dans le dallage, celles-ci seront calculées en fissuration très préjudiciable pour limiter les déplacements.

JOINTS DU DALLAGE

Ils doivent être conformes au DTU13-3.

Les joints longitudinaux ou de construction sont des joints secs.

Les joints transversaux ou de retrait sont :

- des joints secs de toute épaisseur si le dallage est coulé en damier,
- ou des traits de scie sur 1/3 de l'épaisseur, sauf pour les dallages « partie 1 » armé en nappe supérieure.

Les panneaux découpés par ces joints auront des cotés de 5 m pour les dallages non couverts au moment de leur exécution, et de 6 m pour les dallages couverts.

Les joints seront traités par un produit de remplissage coulé compatible avec la finition de surface.

RENFORT DANS DALLAGE SOUS MAÇONNERIE

Des renforts obtenus par épaissement du dallage de dimension 40 x 30 cm et formant longrine sont prévus aux emplacements de toutes les cloisons lourdes.

Un chaînage constitué de 4 barres HA 8 mm est placé dans ces renforts.

2.10.15 FAÇADES PREFABRIQUEES

2.10.15.1 OBJET DES PRESCRIPTIONS

Les prescriptions suivantes complètent les obligations et dispositions définies par les règlements, recommandations ECB-CIB- Directives UEAtc, normes, DTU, Avis Techniques et "Prescriptions Techniques communes aux procédés de mur ou de gros œuvre", Cahiers du CSTB n°2159 - mai 1987 ou rappellent certaines règles de constructions auxquelles l'Entrepreneur est tenu.

2.10.15.2 MATERIAUX ET FOURNITURES

Sont considérés comme fournitures, les éléments constitutifs de la construction, tels qu'ils se présentent :

Au moment de leur mise en œuvre dans les moules, pour les matériaux et fournitures de préfabrication (béton et armatures, pièces métalliques d'assemblage, incorporations pour corps d'état et isolation thermique, s'il y a lieu).

Au moment de leur mise en œuvre dans les assemblages, pour les matériaux de liaison (béton pour liaison, joints d'étanchéité).

CONTRÔLE ET ESSAIS DES BÉTONS

Les bétons sont contrôlés et des essais doivent être prévus : se reporter au chapitre "Matériaux constitutifs des bétons".

ACIERS

Les armatures en attente des liaisons, susceptibles d'être façonnées ou redressées sur chantier, doivent être de nuance Fe E 235, permettant le pliage (valable aussi pour les attentes prévues dans les liaisons coulées en place).

Les suspentes destinées à la manutention des éléments doivent tenir compte des caractéristiques garanties par le fabricant. Ces aciers sont de nuance Fe E 235 et leur diamètre doit être au moins égal à 10 mm.

FOURNITURES INCORPORÉES

Elles doivent avoir un comportement satisfaisant au contact du béton et pendant le traitement thermique, s'il y a lieu.

2.10.15.3 FABRICATION DES ELEMENTS

PRÉPARATION DES MOULES

Les moules et outils de moulage doivent être soigneusement nettoyés avant chaque coulée.

Le produit de démoulage doit être utilisé sans excès et doit être compatible avec les peintures et revêtements muraux prévus.

MISE EN PLACE DES ARMATURES ET INCORPORATIONS

Le positionnement des armatures doit être assuré par des cales d'épaisseur calibrée garantissant, du côté exposé aux intempéries, un enrobage de béton plein compris entre 3 et 3,5 cm. Leur fixation doit être suffisamment rigide pour maintenir, lors de la coulée, les armatures et les incorporations dans leur position de montage.

La mise en place des armatures après vibration est interdite. Il est également interdit de marcher sur les armatures et incorporations.

MATÉRIAUX ISOLANTS EN PLAQUES

Le nombre de joints entre plaques de matériaux isolants doit être aussi réduit que possible. Celles-ci sont liées entre elles par bande adhésive ou collage, afin d'éviter le passage du béton dans les joints.

Toutes les armatures et tous systèmes de liaison traversant les panneaux isolants sont en acier inoxydable.

MISE EN ŒUVRE DU BÉTON

La vibration du moule est interdite dans le cas de revêtement en fond de moule.

Un soin particulier doit être porté à la vibration de la périphérie des éléments préfabriqués, afin d'obtenir un empiéçage correct des profils apparents en façade.

L'épaisseur de chaque peau doit être soigneusement respectée. Il n'est admis qu'une tolérance de + ou - 5 mm sur chacune des deux peaux séparées par un isolant.

TRAITEMENT THERMIQUE

Lors du coulage du béton, sa température doit être supérieure à + 5° C et inférieure à + 30° C.

La température maximale admise pour le béton en cours de traitement est de 60° C.

La vitesse de variation de la température du béton doit être limitée à + ou - 15° C/heure.

DÉMOULAGE DES ÉLÉMENTS

La résistance minimale à la compression f_c du béton pour le démoulage est :

- pour les éléments démoulés verticalement : 8 MPa,
- pour les éléments démoulés horizontalement : 15 MPa,
- pour les pièces de petites dimensions démoulées horizontalement: 10 MPa.

TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES

Sauf indications contraires portées sur les plans de fabrication, les tolérances dimensionnelles d'un élément plan sont les suivantes :

- longueur, largeur : +/- 0,50 cm,
- épaisseur au centre d'un élément : +/- 1,00 cm,
- épaisseur sur les bords d'un élément : +/- 0,50 cm,
- implantation des incorporations : +/- 0,50 cm,
- planéité sur 2,00 m : +/- 0,50 cm,
- hauteur des saillies : +/- 0,20 cm.
-

ASPECT

Les parois destinées à rester apparentes doivent avoir un aspect et une teinte uniformes. Les arêtes et profils des éléments destinés à rester apparents doivent être nets.

PANNEAUX TÉMOINS

Outre des échantillons de dimension 50/80 permettant de déterminer la qualité et les teintes de parements choisis, l'Entreprise doit présenter un ou plusieurs panneaux témoins dans chacun des types de revêtements. Ces panneaux sont présentés avant le lancement de la fabrication en série, pour approbation par le Maître d'Œuvre.

2.10.15.4 STOCKAGE DES ELEMENTS

Tout panneau ayant subi des déformations et dont les défauts de planéité sont supérieurs à ceux définis au paragraphe précédent doit être refusé.

Aucune réparation importante ne doit être effectuée sans l'accord du Maître d'Œuvre. Cette prescription vise à la réparation des atteintes à la structure d'un élément ou des manques de matières importants. Elle ne vise pas les ragréages des arêtes et des petites épaufrures, qui sont remis d'aspect et en état à l'aide de mortier aux résines.

Les dispositifs supportant les panneaux, au stockage et pendant le transport, doivent être conçus et construits de manière à ne provoquer aucune déformation des éléments et à protéger efficacement les arêtes et les aciers en attente.

REPÉRAGE DES ÉLÉMENTS

Tous les éléments préfabriqués reçoivent un repère individuel inscrit de manière visible et durable, ainsi que la date de fabrication.

Les éléments ne satisfaisant pas aux conditions fixées par le marché sont rebutés. Cette décision doit être inscrite sur le repère.

2.10.15.5 MONTAGE

Raccordement avec les structures coulées en place.

Les dispositifs de raccordement entre les éléments préfabriqués et les structures coulées en place doivent comporter des possibilités de rattrapage dans les trois directions différentes permettant leur mise en place et leur réglage avec la tolérance demandée. Dans le cas où cette règle ne doit pas être suivie, les ouvrages exécutés en place doivent être traités avec les tolérances applicables aux ouvrages préfabriqués.

Tous les dispositifs de liaison proposés en variante sont soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

TOLÉRANCES DE MISE EN PLACE

- | | |
|---|---|
| • en plan | + / - 0,5 cm dans tous les cas, |
| • en niveau | + / - 0,5 cm dans tous les cas, |
| • dénivellation d'appui maximum | + / - 0,5 sur la longueur d'un élément courant, |
| • en verticalité 0,2 % sur la hauteur d'un élément avec une tolérance d'implantation relative par rapport aux éléments voisins de | + / - 0,5 cm dans tous les cas, |
| • distance entre les plans de deux panneaux coniques | + / - 0,3 cm. |

OUVRAGES PROVISOIRES ET ÉTAIS

Les dispositifs de sécurité, les matériels de montage, les étais et contreventements provisoires doivent être prévus chaque fois que cela est nécessaire.

EXÉCUTION DES LIAISONS

Avant le coulage du béton, il est vérifié que toutes les armatures sont à leur place. Les évidements ménagés pour les liaisons doivent être propres et mouillés. Le béton doit être soigneusement pervibré et les liaisons doivent être complètement remplies.

Les coffrages des liaisons doivent être étanches et éviter les pertes de laitance.

Les joints extérieurs sont étanches : les produits utilisés doivent boucher toutes les cavités de surfaces-support. Le produit d'étanchéité et les colles éventuelles doivent être compatibles avec les produits de démoulage.

CADENCES DE MONTAGE

L'âge minimum des éléments préfabriqués au moment de leur mise en place doit être de quatorze jours.

Aucune limitation de la cadence de montage n'est imposée pour les éléments préfabriqués n'intervenant pas dans la tenue et la stabilité de la structure de l'ouvrage.

2.10.15.6 NOTICE TECHNIQUE

Au cours de la période de préparation, l'Entrepreneur remet au Maître d'Œuvre pour approbation, une notice technique, qui précise notamment :

- les caractéristiques du matériel prévu (nombre, nature, mode d'installation, principe de fonctionnement, opération d'entretien normale) pour la fabrication, la distribution, le moulage, la vibration ou pervibration du béton,
- la cadence de fabrication et le mode de traitement du béton,
- le produit de démoulage utilisé,
- les manœuvres de démoulage, de mise sur stock, de chargement pour transport, de levage,
- la technique et les moyens qu'il compte utiliser pour obtenir l'état et la qualité de surface des parements de façades, tels qu'ils sont demandés,
- les ouvrages provisoires (étais, contreventement, cales) avec indication de l'époque à laquelle ils peuvent être démontés ou retirés,
- le type des joints d'étanchéité et leur mode de mise en œuvre.

2.10.15.7 COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

L'Entrepreneur doit informer les fournisseurs des incorporations de la composition du béton et du traitement prévu en cours de fabrication ou après montage (en particulier, s'il est prévu un nettoyage avec des matières agressives).

2.10.15.8 JOINTS

Les travaux de calfeutrement des joints de façade sont exécutés exclusivement avec des produits répondant aux spécifications provisoires et inscrits sur les listes du SNJF (Syndicat National des Joints et Façades) et dont les conditions d'emploi sont conformes aux "Recommandations professionnelles".

FONCTIONS DES JOINTS

Les joints, conçus et équipés suivant les définitions ci-après, doivent assurer la continuité de la qualité des façades, définie par les impératifs suivants :

- étanchéité à l'air et à l'eau,
- qualité d'isolation thermique et phonique,
- comportement au feu,
- aspect esthétique,
- pérennité à assurer ses fonctions dans le temps.

DÉFINITION DES JOINTS

Les joints horizontaux entre panneaux superposés sont classés dans la catégorie à "deux étages".

Ils sont constitués par les profils haut et bas des panneaux, formant respectivement un rejingot et une écaille de recouvrement constituant le premier étage des joints. Les classes d'exposition des joints aux pluies sont définies en se référant au DTU 36-1/37-1 (classes E1, E2, E3 et EE.).

La hauteur des rejingots des panneaux est définie en fonction des classes :

- E1 : H \geq 5 cm,
- E2 : H \geq 7 cm,
- E3 : H \geq 10 cm,
- EE : Étude spéciale.

Le second étage des joints est constitué par un mastic en cordons préformés Norme NF P30-303, à l'exception des caractéristiques dimensionnelles et projet de normes NF P85-303 et NF P85-515) de calfeutrement, apportant un complément d'étanchéité.

Les joints verticaux entre panneaux juxtaposés sont classés dans la catégorie à "deux étages".

Ces joints sont constitués, en partant de l'extérieur, par un mastic extrudé sous forme pâteuse du type élastomère de première catégorie (NF P85-102, Pr.P 85-302, NF P85-501 à 506) mis en œuvre sur un fond de joint en mousse alvéolaire et constituant le premier étage.

Le second étage des joints est la cannelure formée à la fabrication sur les façades latérales des panneaux et qui communique avec l'extérieur, formant un vide de "décompression". Un cordon de mousse alvéolaire est placé après celle-ci, la préservant contre les coulures de laitance en cours d'exécution des liaisons.

Le vide de décompression étant en communication avec l'air extérieur, il convient de soigner particulièrement l'étanchéité à l'air et d'empêcher les ponts thermiques.

CROISEMENTS DES JOINTS

Pour tous les panneaux, sauf ceux qui se prolongent pour former les acrotères, il est nécessaire de rétablir la continuité du rejingot au droit des joints verticaux. A cet effet, il est prévu une chape de 1,5 cm d'épaisseur minimale de butyle ou de polyisobutylène, collée sur le rejingot et la plage avant (largeur de la chape : 30 cm).

Les joints de dilatation sont habillés de couvre-joints en "PVC rigide choc" ou en "duralinox" ou équivalent, clipsés par une rainure à queue d'aronde solidaire du chapeau sur des fixations ponctuelles à grilles en acier inoxydable. Un complément d'étanchéité à l'eau et à l'air est assuré par l'écrasement de deux cordons préformés de calfeutrement ou deux cordons de mastic extrudé sous forme pâteuse du type élastomère de première catégorie.

2.10.16 ÉLEMENTS EN BETON ARME DE FIBRES DE VERRE

La prestation de l'Entreprise comprend :

- ciment CPA, blanc,
- fibre de verre traitée spécialement contre l'attaque alcaline du ciment, dosage 4 % du poids du béton,
- sable absolument exempt d'impuretés, granulométrie < 1 mm,
- additif ne devant pas nuire à la qualité du produits final ni à la tenue de la peinture ultérieure,
- produits de coffrage : même remarque que ci-dessus,
- fixations : acier galvanisé à chaud.

Résistance du béton : $F_c 28=30$ MPa (compression).

Le mélange mortier + fibres de verre se fait à la sortie du pistolet applicateur (à deux buses). Il doit être homogène et le réglage des buses doit assurer les tolérances suivantes par rapport aux cotes marquées sur les plans :

- 2 mm par mètre,
- 5 mm maximum sur la plus grande dimension de l'élément.

La peau extérieure, sur une épaisseur de 1,5 mm maximum, est projetée en premier sur le moule. La composition du mortier de cette peau est identique à celle du béton normal mais sans fibre de verre.

La projection du béton armé intervient ensuite avant la prise du béton de la peau. Cette projection se fait en plusieurs couches à comprimer à l'aide de rouleaux afin que la densité du matériau soit au maximum possible. L'épaisseur de la couche de béton est à vérifier au moyen d'une pointe de sondage.

L'épaisseur minimale est de 1 cm, en tout point. Des mesures de contrôle sont effectuées in situ par le Maître d'Ouvrage.

DURCISSEMENT DE L'ÉLÉMENT APRÈS FABRICATION

Dès achèvement de la projection, l'élément béton est à protéger à l'aide d'un revêtement en plastique et sa surface est à garder mouillée.

STOCKAGE ET MANIPULATION

Chaque élément doit être identifié par un numéro ou une lettre, sa date de fabrication et le visa de contrôle de qualité (tout élément reconnu non conforme est refusé).

Chaque élément est emballé sous film et soigneusement stocké.

Toute épaufrure doit être réparée d'une façon non visible.

La sécurité et la protection doivent être assurées pendant toute la durée du transport et de la mise en place.

PANNEAUX D'ESSAI

Simultanément à la mise en fabrication du premier et dernier élément de la production quotidienne, un panneau d'essai doit être exécuté et le contrôle de ce panneau effectué.

Les essais sont à la charge de l'Entreprise et leurs résultats doivent être communiqués au Maître d'Ouvrage, ainsi qu'au Bureau de Contrôle.

Ces essais consistent en :

- la vérification de la qualité du béton, sur des éprouvettes tirées du panneau (trois éprouvettes de compression + trois éprouvettes de flexion par panneau),
- la vérification de la densité des fibres de verre, sur échantillon tiré également du panneau d'essai, celui-ci étant encore frais pour en peser les fibres (4 % en poids minimum du béton sec).

Les plans d'exécution de ces éléments sont à la charge de l'Entrepreneur qui doit les soumettre à l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Bureau de Contrôle.

La mise en œuvre doit être effectuée obligatoirement dans un atelier spécialisé présentant les références nécessaires. Le matériau et sa mise en œuvre doivent être couverts par les garanties stipulées à l'article 1.01 pour les matériaux non traditionnels.

Les parements vus ont une finition soignée.

Ces éléments doivent faire l'objet d'une présentation de prototype avec acceptation écrite du Maître d'Ouvrage, conformément aux dispositions du CCTP général.

Ce poste comprend toutes les sujétions de fixation, d'accrochage et de protection provisoire.

2.10.17 TOLERANCES DIMENSIONNELLES

2.10.17.1 GENERALITES

Les tolérances dimensionnelles indiquées ci-après sont celles admises au moment des mesures de contrôles opérées entre corps d'état différents et des mises en service. En conséquence, toutes les imprécisions d'implantation, de déformation de coffrages, les variations de dimensions résultant de la température et du retrait considérés comme jeu de comportement sont cumulables. Ces valeurs cumulées doivent entrer nécessairement dans les limites définies ci-après.

Ces dispositions se substituent à celles figurant dans les DTU 21 et 23-1 et la Norme NF P04-002.

2.10.17.2 SITUATION DE LA CONSTRUCTION DANS SON ENSEMBLE

L'Entrepreneur du présent lot fait établir, par un géomètre agréé, l'implantation générale de l'ouvrage.

Les axes principaux de référence et le niveau de référence sont matérialisés par des bornes, qui doivent être protégées pour demeurer en parfait état pendant toute la durée du chantier.

L'écart ponctuel admissible sur les points caractéristiques est limité à + 2 centimètres. Par exemple :

- axes principaux,
- intersection avec le sol des principales arêtes verticales et la superstructure.

Cet écart est ramené à = 0, - 2 cm pour les parties de construction situées en limite de propriété.

2.10.17.3 TOLERANCES SUR LE POSITIONNEMENT DU TRAMAGE

A chaque étage, l'Entrepreneur doit réimplanter le tramage de l'ouvrage et les cotes de niveau. Les tolérances de positionnement de ces éléments sont les suivantes :

NIVEAUX

Distance verticale entre deux repères quelconques de niveau : la plus grande des deux valeurs :

- 0,5 cm,
- 0,05 % de la distance verticale entre ces deux éléments.

TRAMAGE EN PLAN

Distance entre deux points d'intersection du maillage de la trame : la plus grande de deux valeurs :

- 0,5 cm,
- 0,05 % de la distance horizontale entre ces deux points.

VERTICALITÉ

Écart de verticalité entre deux points quelconques correspondants du maillage de la trame situés à des niveaux différents : la plus grande des deux valeurs :

- 0,5 cm,
- 0,05 % de la distance verticale entre ces deux points.

2.10.18 TOLERANCE DES ELEMENTS DE STRUCTURE

Les éléments de structure ou incorporés à la structure (poteaux, voiles, poutres, trémies, baies, etc.) sont positionnés par rapport aux éléments réels de tramage définis au paragraphe précédent, suivant les cotes indiquées sur les plans.

Les tolérances dans les trois directions X, Y, Z :

- sur l'implantation réelle d'un élément par rapport aux trames,
- sur les cotes entre deux points quelconques de l'ouvrage construit et la cote théorique résultant des plans.

Sont données par la formule suivante : $0.07 * \sqrt{d}$ avec un minimum de 1 cm ; d est la distance ou la dimension en centimètres des éléments comparés ou mesurés.

Si les contrôles, par des dérivements différents conduisent, pour un même point ou élément, à plusieurs valeurs, c'est celle qui est la plus restrictive qui s'impose.

Les chiffres indiqués ci-dessus concernant par exemple :

- le positionnement en plan de tout point par rapport au tramage le plus proche,
- la verticalité,
- la section des poteaux et des poutres,
- la distance entre éléments,
- les épaisseurs des éléments,
- le niveau d'un plancher par rapport à des niveaux de référence,

2.10.19 TOLERANCES PARTICULIERES POUR INTERACTION AVEC LE LOT CHARPENTE BOIS

Respect de la planéité des supports suivant tolérances du DTU 31.2 :

- longueur et largeur : $\pm 0,01$ m ;
- équerrage : $\pm 0,01$ m mesuré sur 10 m ;
- arase : sur le muret périphérique, sur la dalle de fondation ou sur les piles, l'arase doit être nivelée avec une tolérance de $\pm 0,01$ m sur une longueur de 10 mètres linéaires alignés ou non et de ± 2 mm par mètre linéaire ;
- rectitude des bords en plan : ± 5 mm.

2.10.20 DEFORMATIONS

2.10.20.1 CALCUL DES DEFORMATIONS

Les déformations sont calculées selon les méthodes données dans les règles de calcul des ouvrages concernés (BAEL 91 ou BPEL 91, etc.).

2.10.20.2 DEFORMATIONS ADMISSIBLES

Planchers courants

Ce sont ceux qui supportent des cloisons maçonnées ou des revêtements de sol fragiles, pour lesquels ont évalué un fléchissement (appelé flèche active) qui, après mise en œuvre des cloisons ou des revêtements de sol, doit rester inférieur à : (L = portée libre en mètres).

$L/500$ jusqu'à 5,00 m,

$0,5$ cm + $L/1000$ au-delà de 5,00 m.

Autres planchers

Ce sont ceux qui ne supportent ni cloisons maçonnées, ni revêtements de sol fragiles, ainsi que les planchers de combles non accessibles normalement. Pour ces planchers, on limite leur déformabilité conventionnellement par leur fléchissement à partir de leur mise en service, qui doit rester inférieur à :

$1/350$ jusqu'à 3,50 m,

$0,5$ cm + $L/700$ au-delà de 3,50 m.

Planchers alvéolaires

Pour les planchers support d'étanchéité, le dimensionnement prendra en compte les limitations d'ouverture de fissures sur appuis conformément au CPT « PLANCHERS » titre 3.

En cas de limitations plus contraignantes compte tenu des exigences du projet, les déformations sont définies dans les paragraphes.

REFERENCES NORMATIVES

Arrêtés des 4 novembre 1975 et 1er décembre 1976.....	24, 32, 42, 50, 56
Avis techniques de juillet 1974.....	70
BAEL 91.....	69, 88
BAEL 91 révisées 99.....	67
BPEL 91.....	67, 88
Cahier n°1609 de novembre 1979.....	70
Cahiers du CSTB n°2159 - mai 1987.....	81
CPT « PLANCHERS » titre 3.....	89
CPT Planchers.....	67
Décret du 8 janvier 1965.....	8
Décret n° 69-596 du 14 juin 1969.....	67
Décret n°94-1159 du 26/12/94.....	7
Décrets d'application du 9 juin et 13 août 1977.....	7
DTU 13-11.....	68
DTU 13-12.....	67
DTU 13-2.....	18, 28, 36
DTU 13-3.....	67, 80
DTU 14-1.....	67, 68, 77, 78
DTU 20, 20-11, 20-12 - 23-1 à 23-6.....	68
DTU 20-1.....	67, 70, 80
DTU 20-12.....	67
DTU 21.....	10, 68, 69, 71, 73, 74, 87
DTU 22-1.....	68
DTU 23-1.....	67, 68, 72, 74
DTU 23-1 et 2-21.....	73
DTU 25-1.....	76
DTU 26-1.....	68, 76
DTU 26-2.....	68
DTU 36-1/37-1.....	85
DTU 52-1.....	70
DTU 55.....	70, 76
DTU 55-2.....	70
DTU 59-1.....	76
DTU 59-2.....	76
DTU 60-1.....	79
DTU 65-8.....	31
DTU P92-701.....	11
DTU13-3.....	81
Fascicule 65A.....	8, 68, 69, 73, 74
Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation.....	24, 32, 42, 50, 56
Loi du 6 décembre 1976.....	7
Mémento à l'usage des concepteurs.....	3
N 84 Révisées 95 avec modificatifs n°1 et 3 d'avril 2000.....	67
NF A35-501.....	68
NF EN100-25.....	68
NF EN206-1.....	10, 68, 71, 80
NF P04-002.....	87
NF P06-001.....	10, 67
NF P11-213-1.....	80
NF P14-301.....	69
NF P15-010 et 15-0301.....	68
NF P15-301.....	68, 70, 71
NF P16-421.....	19, 30, 37, 48, 55, 61
NF P18-301.....	70
NF P18-303.....	70
NF P18-503.....	75
NF P30-303.....	85

NF P41-201	79
NF P85-102	85
NF P85-303	85
NF P85-501 à 506	85
NF P85-515	85
NV 65 Révisées avec modificatif n°2 d'avril 2000	67
Pr.P85-302.....	85
PS 92 Révisées	67
Règles FB	67
Règles professionnelles du SNI.....	24, 32, 41, 50, 56
RT2005	24, 32, 41, 50, 56