



Direction du Projet Réacteur Jules HOROWITZ

R	J	H
1	2	3
Nom Projet		

0	0	G	C	-
4	5	6	7	8
Composante Projet				


C	E	A
9	10	11
Émetteur		

C	D	C
12	13	14
Type Doc.		

B	-	-	0	0	0	0	4
15	16	17	18	19	20	21	22
Numéro							

A
23
Rév

RJH – CCTP - Lot F10 – Travaux divers de génie civil de seconde phase, internes aux bâtiments

Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Date d'approbation
M. EMRICH Marcella EMRICH ACCIOLY 2023.06.29 16:09:36 +02'00' 	Cf. page 2	F. MEMETEAU	

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

A. DOCUMENTS D'ENTRÉE (et/ou de référence) :



Voir chapitre §0.3

B. RÉSUMÉ (ET/OU CONCLUSIONS PRINCIPALES) :

Ce document traite des dispositions techniques générales et communes applicables aux prestations relatives au lot F10 (génie civil seconde phase) du projet RJH.

Elles complètent les clauses techniques du RCC-G RJH partie 2 qui sont prescriptives.

C. VERIFICATION MULTIPLE :

Vérificateur	Visa et date
Julien MAS	MAS Julien FRAMATOME Signature numérique de MAS Julien FRAMATOME Date : 2023.07.03 15:25:26 +02'00'
Nicolas ARCHER	ARCHER Nicolas - SETEC Signature numérique de ARCHER Nicolas - SETEC Date : 2023.07.03 15:02:07 +02'00'
Frédéric MOUTH	MOUTH Frédéric Signature numérique de MOUTH Frédéric Date : 2023.07.03 15:20:31 +02'00'
Eva MARRARA	MARRARA Eva CAPGEMINI Signature numérique de MARRARA Eva CAPGEMINI Date : 2023.07.03 16:10:28 +02'00'
Manuel BERGMAN	Manuel BERGMAN Signature numérique de Manuel BERGMAN Date : 2023.07.03 16:27:17 +02'00'
Fabien DEPARDEU	 Cde 4000989142
Aurélié CAMBRESY TORTELLIER	Aurélié CAMBRESY-TORTELLIER Signature numérique de Aurélié CAMBRESY-TORTELLIER Date : 2023.07.03 16:17:49 +02'00'
Antoine DEWAVRIN	Antoine DEWAVRIN Signature numérique de Antoine DEWAVRIN Date : 2023.07.03 16:19:39 +02'00'
Ludivine VANNOZ	 Signature numérique de Ludivine VANNOZ Date : 2023.06.29 17:09:34 +02'00'



Direction du Projet Réacteur Jules HOROWITZ

R	J	H
1	2	3
Nom Projet		

0	0	G	C	-
4	5	6	7	8
Composante Projet				

C	E	A
9	10	11
Emetteur		

C	D	C
12	13	14
Type Doc.		

B	-	-	0	0	0	0	4
15	16	17	18	19	20	21	22
Numéro							

A
23
Rév

E. PROTECTION DES INFORMATIONS ET NIVEAU DE PROTECTION DU MARCHÉ :

Niveau de protection du marché

Cocher la case :

☐ Libre

☒ Sensible*

☐ sans contrôle élémentaire

☒ avec contrôle élémentaire

☐ Classifié*

☐ avec accès

☐ avec détention

☐ Secret

☐ Très Secret

Spécial France

☐ OUI

☒ NON

Intervention sur le périmètre du CEA/DAM

☐ OUI

☒ NON

MDS

☐ OUI

☒ NON

Protection des informations (application de l'IGI 1300 arrêté du 09 août 2021)

Cocher la case :

☒ Le présent cahier des charges / DCE ne contient aucune information sensible ; il peut être mis en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA

☐ Le présent cahier des charges / DCE contient des informations sensibles ou DR : sa mise en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA ne peut se faire qu'en utilisant des conteneurs ZED.

☐ Le présent cahier des charges / DCE contient des informations classifiées : sa mise en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA **est interdite.**

* Signature Correspondant Sécurité Projet
Jean-Claude PAPANICOLA

Visa :



Direction du Projet Réacteur Jules HOROWITZ

R	J	H
1	2	3
Nom Projet		

0	0	G	C	-
4	5	6	7	8
Composante Projet				

C	E	A
9	10	11
Emetteur		

C	D	C
12	13	14
Type Doc.		

B	-	-	0	0	0	0	4
15	16	17	18	19	20	21	22
Numéro							

A
23
Rév

SOMMAIRE

0	GENERALITES	7
0.1	DESCRIPTION DES INDICES	7
0.2	RESUME DU DOCUMENT	7
0.3	DOCUMENTS APPLICABLES	8
0.3.1	Documents généraux	8
0.3.2	Documents de référence	8
0.3.3	Règlements et normes applicables	9
0.4	TERMINOLOGIE	9
1	OBJET	11
1.1	TRAVAUX ET ETUDES A REALISER	11
2	ETUDES A REALISER.....	13
2.1	DONNEES D'ENTREES	13
2.1.1	Avant enclenchement du marché	13
2.1.2	A l'enclenchement	13
2.2	ETUDES D'ORGANISATION ET DE REALISATION	13
2.2.1	Exigences liées aux matériaux	14
2.2.2	Exigences liées au coffrage.....	18
2.3	ETUDES D'EXECUTION.....	18
2.3.1	Fourniture de cahier de principe de ferrailage	18
2.3.2	Génie civil de seconde phase.....	19
2.3.3	Chevillages.....	19
2.3.4	Soudure.....	19
2.4	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)	19
3	DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	20
3.1	TRAVAUX PREPARATOIRES	20
3.1.1	Exigences de propreté	20
3.2	REPLI ET TRANSFERT	21
3.3	MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX.....	21

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

3.4 FOURNITURE, FABRICATION ET MISE EN PLACE D'ELEMENTS METALLIQUES	21
3.4.1 Platinas pré-scillées	21
3.4.2 Platinas post-scillées.....	21
3.4.3 Platinas chevillées	22
3.4.4 Plastron	23
3.4.5 Fourreaux	23
3.4.6 Puisards et siphons	23
3.4.7 Serrurerie	26
3.4.8 Inserts de petites dimensions en inox	26
3.4.9 Coffrage perdu métallique en acier noir ou inox	27
3.4.10 Grilles de protection sur les trémies de plancher	27
3.4.11 Rail d'ancrage.....	27
3.5 CAROTTAGES ET SCIAGES DE STRUCTURES EN BETON ARME	27
3.6 TREMIES	28
3.6.1 Ouverture ou agrandissement de trémies	28
3.6.2 Réduction totale ou partielle de trémies	29
3.7 MASSIFS EN BETON ARME	31
3.7.1 Suppression / réduction des massifs	31
3.7.2 Création / extension / modification des massifs.....	32
3.7.3 Réservations	32
3.7.4 Ferrailage	32
3.7.5 Mise à la terre des massifs.....	32
3.8 SCHELLEMENTS/CALAGE.....	33
3.9 TRAVAUX GC (GENERALITES).....	34
3.9.1 Injections et mise en place de réseaux FUKO.....	35
3.9.2 Réalisation de surbaux	35
3.9.3 Ouverture et fermeture de brèches	36
3.9.4 Perçage et chevillage tous diamètres.....	37
3.9.5 Réalisation de joints décontaminable	37
3.9.6 Remplissage de réservations et perçages non utilisés.....	37

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

3.9.7	Meulage, lamage et fraisage d'éléments métalliques	37
3.9.8	Mise à la terre.....	37
3.9.9	Ouverture dans le bardage.....	38
3.10	TOLERANCES D'EXECUTION	38
4	EXIGENCES DE SURETE	39
4.1	CLASSEMENT DE SURETE DES OUVRAGES	39
4.2	GENIE CIVIL SECONDE PHASE.....	40
5	EXIGENCES TECHNIQUES LIEES AUX ETUDES, A LA QUALIFICATION, A LA REALISATION, AUX ESSAIS ET AU MONTAGE	41
5.1	EXIGENCES LIEES AUX MATERIAUX ET AUX APPROVISIONNEMENTS	41
5.1.1	Bétons et micro-bétons.....	41
5.1.2	Armatures.....	41
5.1.3	Déclaration des performances.....	41
5.1.4	Agrément Technique Européen.....	41
5.2	EXIGENCES LIEES AUX PROCEDES, A LA FABRICATION ET AUX CONTROLES	41
5.2.1	Contrôle.....	41
5.2.2	Soudure.....	43
5.3	EXIGENCES LIEES A LA MANUTENTION ET AU MONTAGE SUR SITE	43
5.3.1	Site-environnement	43
5.3.2	Installation de chantier	43
5.3.3	Référentiels topographiques.....	43
5.4	EXIGENCES LIEES A LA REALISATION	45
5.4.1	Modalités pratiques d'exécution	45
6	EXIGENCES TECHNIQUES LIEES AUX INTERFACES	47
6.1	INTERFACES EXTERNES	47
6.1.1	Interfaces avec le titulaire du marché B01.....	47



Direction du Projet Réacteur Jules HOROWITZ

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Émetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

0 GENERALITES

0.1 DESCRIPTION DES INDICES

Indice	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
A	29 Juin 2023	Cf. Page 1	Cf. Page 2	Cf. Page 1

Mentions des évolutions principales du document

Rév.	Nature des modifications apportées
A	Emission initiale

0.2 RESUME DU DOCUMENT

Ce document traite des dispositions techniques générales et communes applicables aux prestations relatives au lot F10 (génie civil seconde phase) du projet RJH.

Elles complètent les clauses techniques du RCC-G RJH partie 2 qui sont prescriptives.

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

0.3 DOCUMENTS APPLICABLES

Note : Les indices des documents listés ci-dessous sont indiqués dans la LDA [2].

0.3.1 Documents généraux

- [1] TA-6781779 – STA F10
- [2] TA-6802311 – LDA
- [3] TA-604107 – Spécification de management applicable aux fournisseurs

0.3.2 Documents de référence

- [4] TA-2133598 – Projet RJH - Guide de dimensionnement et de mise en œuvre des platines chevillées
- [5] TA-6332342 – RJH - Instruction générale de chantier gestion des travaux dans locaux en propreté
- [6] TA-2096946 – RJH - Nomenclature des peintures et revêtements BU – BUR - BUA
- [7] TA-537775 – RJH BU - Unité nucléaire - Principe d'introduction des gros composants
- [8] TA-6573842 – RJH-LOT F01 FDM 097A
- [9] TA-579295 – RJH - Lot B01 - Génie Civil – Bâtiments - Cahier des Standards Génie Civil
- [10] EXT-6302575 – RJH - Lot F01 - Fiche de Soumission de Produit - EDF Pom C40/50 III/B 42,5N SR-PM LH D16 S210 XF1 CL0,20
- [11] TA-2004736 – Standard de rebouchage des traversées génie civil
- [12] EXT-642599 – RJH – UN - Principe de ferrailage – Cahier de détails type pour les voiles et planchers BUA et BUR
- [13] EXT-664267 – RJH – BAV – Principe de ferrailage – Cahier de détails type
- [14] EXT-2006797 – RJH – BASA/BASB/Galleries BMN-BAG-BAGB-BAV – Principe de ferrailage – Cahier de détails type
- [15] EXT-6068205 – RECUEIL DES PV / ATC justifiant de la conformité des calfeutrements de joints Coupe-Feux et Etanches
- [16] TA-537775 – RJH BU - Unité nucléaire - Principe d'introduction des gros composants
- [17] EXT-6746792 – RJH – Lot F01– Rebouchage de trémies et travaux divers de génie civil et maçonnerie de 2^{de} phase internes aux bâtiments Fiche de Soumission de Produit – Caillebotis acier galvanisé
- [18] TA-583373 – RJH - BU - Unité nucléaire - Nomenclature des traversées génie civil
- [19] TA-6668138 – RJH - Exigences Définies des systèmes Bâtiments et infrastructures GC
- [20] EXT-533443 – Plan Général de Coordination – Sécurité et Protection de la santé.
- [21] TA-2041045 – RJH – Note de définition – Tolérance d'exécution des platines
- [22] TA-623182 - RJH- Unité Nucléaire – BU - Microcanevas topographique - Implantation dans les locaux - Tous niveaux Révision D

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Émetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

0.3.3 Règlements et normes applicables

- [23] EXT-571485 - RCCG-RJH – Règles de Conception et de Construction du Génie Civil du Réacteur Jules Horowitz – Partie 1 : Conception
- [24] EXT-571484 - RCCG-RJH – Règles de Conception et de Construction du Génie Civil du Réacteur Jules Horowitz – Partie 2 : Construction
- [25] ISO 11600 – Produits pour joints – Classification et exigences pour les mastics
- [26] NF EN 1992-1-2 – Calcul des structures en béton partie 1-2 : Règles générales – Calcul du comportement au feu
- [27] ETAG 026 – Guideline for European Technical Approvals for Fire Stopping and Fire Sealing Products
- [28] NF EN 1026 – Fenêtres et portes – Perméabilité à l'air – Méthode d'essai
- [29] NF EN 1992 – Eurocode 2 – Calcul des structures en béton
- [30] NF EN 1998-1 – Eurocode 8 – Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments
- [31] NF 254 – Règles de la certification de la marque NF – Armatures, AFCAB
- [32] NF EN 206-1 – Béton – Partie 1 : Spécification, performances, production et conformité
- [33] NF EN 13670 – Exécution des ouvrages en béton et annexe nationale
- [34] NF EN ISO 17660-1 – Soudage - Soudage des aciers d'armatures - Partie 1 : assemblages transmettant des efforts
- [35] NF DTU 26.2 – Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
- [36] NF EN 62305-3 - Protection contre la foudre - Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains
- [37] NF EN 1992-1-4 – Calcul des structures en béton - Partie 4 : Conception et calcul des éléments de fixation pour béton
- [38] NF A 35-01 - Barres et couronnes soudables à verrous de nuance FeE500
- [39] FD P 18-823 - Produits de scellement à base de liants hydrauliques ou à base de résines synthétiques - Recommandations pour la conception et le dimensionnement des scellements de barres d'armature dans le béton armé

0.4 TERMINOLOGIE

AFCAB	Association Française Certificat Armature Béton
ATE	Agrément Technique Européen
AP	Arborescence produit
B01	Lot Génie Civil – Gros Œuvres
BAS	Bâtiment Auxiliaire de Sauvegarde
BAV	Bâtiment Auxiliaire de ventilation
BMG	Bâtiment d'Accueil
BMM	Bâtiment Magasin
BMR	Bâtiment des réfrigérants
BMX	Bâtiment d'Exploitation,
BPE	Bon pour exécution
BUA	Bâtiment Unité Auxiliaire ou BAN

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

BUR	Bâtiment Unité Réacteur ou BR
B01	Désignation du marché Génie Civil de 1 ^{ère} phase
CAQ	Conditions d'Ambiance accidentelles de Qualification
CAQC	Conditions d'Ambiance accidentelles de Qualification Complémentaire
CEA	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies Alternatives
CEDE	Compartiment d'Exploitation des Dispositifs Expérimentaux
COP	Chargé d'Opérations Provisoires
CSPS	Coordinateur de la Sécurité et la Protection de la Santé
DAD	Domaine d'Application Directe
DMOS	Descriptif du Mode Opératoire de Soudage
DOE	Dossier des ouvrages exécutés
EIP	Equipement Important pour la Protection
ENCIS	Equipement Non classé Intéressant la sureté
ETE	Evaluation Technique Européenne
F01	Lot Rebouchage de trémies et travaux divers de génie civil et maçonnerie de seconde phase internes aux bâtiments
FDM	Fiches de Modifications
FMT	Fiche de Modification de Travaux
GC	Génie Civil
LDA	Liste des Documents Applicables
LOMC	Liste des Opérations de Montage et Contrôle
MALT	Mise à la terre
MOA	Maîtrise d'ouvrage
NC	Non Classé
PGCSPS	Plan Général de Coordination de Sécurité et de Protection de la Santé
PLC	Plan de Coffrage
PLF	Plan de Ferrailage
PQR	Plan Qualité Réalisation
PV	Procès-verbal
QMOS	Qualification du Mode Opératoire de Soudage
QS	Qualification du Soudeur
SI	Séisme Intègre
SNA	Séisme Normal Admissible
SND	Séisme Noyau Dur
STA	Spécification Technique d'Achat
RJH	Réacteur expérimental Jules Horowitz
Titulaire	Entreprise titulaire du marché du présent lot
TQC	Tel Que Construit
Traversant	Conduite ou tuyauterie, gaine de ventilation, chemin de câbles
Trémie	Ouverture dans un élément de structure Génie Civil (synonyme = traversée)
UN	Unité Nucléaire
ZRF	Zone de Reprise de Fuite

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

1 OBJET

Ce marché de travaux a pour objet d'assurer les études, la réalisation et les essais des travaux de génie civil second-œuvre restant à réaliser dans le cadre de la construction du réacteur nucléaire expérimental Jules Horowitz (RJH) sur le Centre du CEA de Cadarache.

Le présent document définit les prescriptions et les clauses techniques particulières communes à la réalisation de travaux de génie civil complémentaires dans les bâtiments existants.

1.1 TRAVAUX ET ETUDES A REALISER

Le Titulaire du lot F10 est responsable notamment des activités suivantes :

- **Etudes :**
 - D'exécution, d'organisation et de réalisation ;
 - Dimensionnement d'échafaudages et tours d'étalement ;
 - Fourniture d'un cahier de principe de ferrailage ;
 - Qualification et essais de convenue de mise en œuvre de bétons, mortiers, mortiers lourds (cf. §2.2.1.1) ;
 - Qualification et essais de convenue de mise en œuvre de résines.
- **Travaux préparatoires :**
 - Installations de chantier telles que : approvisionnement, édification et mise en conformité d'échafaudages et platelages de travail, acheminement des outillages et matériels spécifiques ;
 - Préparation et sécurisation des zones de travaux ;
 - Protection de l'existant ;
 - Mise en place de sas avec ou sans ventilation de type cobra ou équivalent ;
- **Fourniture et amenée à pied d'œuvre des matériels et matériaux nécessaires à la réalisation des travaux**
- **Fourniture, fabrication et mise en place d'éléments métalliques :**
 - De platines chevillées ou post-scellées, fourreaux et plastrons, en acier noir ou inox ;
 - De puisards et siphons en inox ;
 - De serrurerie (caillebotis, tôles à larmes, échelles, garde-corps, crinolines, plinthes, cornières d'angles, entre autres)
 - D'inserts de petite dimension en inox.
 - De coffrage perdu métallique en acier noir ou inox ;
 - De cadres en acier noir ou en inox ;
- **Réalisation de carottages et sciages :**
 - Carottage simple ou sécant ;
 - Sciage à la scie ou au câble ;

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- **Trémies :**
 - Réduction de trémie ;
 - Ouverture ou agrandissement de trémie.
- **Massifs :**
 - Création ;
 - Démolition ;
 - Modification ;
 - Mise à la terre.
- **Armatures :**
 - Pose d'armature AFCAB ;
 - Coupe d'aciers existants ;
 - Soudure d'armature pour transmission d'effort, selon [34].
- **Scellements par mortier, à retrait compensé ou résine :**
 - D'éléments métalliques fournis par le Titulaire ou par un lot tiers ;
 - D'armatures avec manchons, d'attentes.
- **Travaux GC (généralités) :**
 - Démolitions diverses de structures béton armé, chapes avec ou sans conservation des armatures ;
 - Hydro démolition avec conservation d'armatures ;
 - Démolition par sciage et carottage sécant, avec ou sans conservation d'armatures ;
 - Création d'éléments en béton armé (poteaux, poutres, voiles, dalles) ;
 - Réalisation de murettes, recharges, linteaux, etc...
 - Réparations diverses, au mortier R4 ;
 - Mise en place de réseaux d'injection de type FUKO ;
 - Réalisation de surbaux ;
 - Ouverture et fermeture de brèche ;
 - Perçage et chevillage de différents types de chevilles ;
 - Réalisation de joints décontaminables ;
 - Flappage, meulage, lamage et fraisage d'éléments métalliques ;
 - Remplissage de réservations et perçages non utilisés.
 - Mise à la terre ;
 - Repiquage de parement en béton revêtu ou non ;
 - Bouchardage de parement béton ;
 - Ouverture dans bardage avec ou sans chevêtre
- **Activités complémentaires**
 - Mise en propreté ;
 - Repli et transfert ;
 - Mise en place d'échafaudage ;
 - Mise en place de tour d'étalement spécifique (réception par un COP).

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

2 ETUDES A REALISER

2.1 DONNEES D'ENTREES

2.1.1 Avant enclenchement du marché

Les données d'entrée sont :

- Les nomenclatures nécessaires (traversées, platines...), qui sont amenées à évoluer tout au long du marché ;
- Les standards de chevillage, ferrailage, etc... ;
- Le présent CCTP ;
- La maquette CATIA permettant de se rendre compte de la complexité des travaux. Cette maquette est diffusée au Titulaire au format CATProduct (CATIA V5 R30). Le Titulaire doit prévoir le logiciel nécessaire pour sa consultation.

2.1.2 A l'enclenchement

Au lancement, les données d'entrées sont consolidées par :

- Des nomenclatures révisées, et mises-à-jour tout au long du chantier ;
- Une maquette CATIA mise-à-jour ;
- Les visites de chantier du Titulaire ;
- Des minutes de ferrailage ;
- Des plans guides pour réduction de trémie ;
- Des fiches de détection d'armature ;
- Des plans de coffrage et/ou ferrailage du lot B01 (plans DOE).

2.2 ETUDES D'ORGANISATION ET DE REALISATION

En règle générale, et pour l'ensemble des travaux relatifs au présent lot, le Titulaire soumet à l'approbation du CEA :

- Le Plan d'Assurance Qualité et la note d'organisation propre à son marché, tel que défini en annexe 1 de la STA [1],
- La liste des documents à émettre (LDE) tel que définie en annexe 1 de la STA [1],
- Les plannings d'ensemble et de détail de ses prestations,
- Les plans d'installations de chantier comportant notamment :
 - o Les barrières de délimitation des zones de travaux,
 - o Le balisage et la signalisation de son (ses) chantier(s),
 - o Les dispositions concernant la sécurité des personnes,
 - o Les aménagements de la zone Base Vie.

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

Les procédures d'exécution, détaillant :

- Les caractéristiques techniques des matériaux et fournitures (fiches techniques),
- Les essais de qualification de modes opératoires ou de convenance (avec PQR essai)
- Les modes opératoires de mise en œuvre, de réouverture et de réparation,
- Les moyens techniques mis en œuvre (main d'œuvre, matériels) et mesures de prévention associées,
- Les essais,
- Les documents relatifs à l'Assurance Qualité.

2.2.1 Exigences liées aux matériaux

2.2.1.1 Bétons

Les bétons utilisés sont généralement de type C40/50. Le CEA possède une formule qualifiée, cf. [10]. Toute autre formule de béton doit faire l'objet d'une qualification.

Une épreuve de convenance de mise en œuvre y compris pour les formules déjà qualifiées, doit être réalisée à la charge du Titulaire. Les prescriptions applicables à cette épreuve sont simplifiées par rapport à [24] et sont décomposées comme suit :

- Vacation sur la centrale, choisie par le Titulaire, pour réalisation des essais suivants :
 - Maintien de rhéologie, DPU définie par le Titulaire, au maximum 3h00, sur formule nominale ;
 - Fabrication de 1 charge de la formule nominale pour essais et prélèvement à T0 uniquement ;
 - Mesure de l'affaissement au cône d'Abrams selon la norme NF EN 12350-2 à T0 ;
 - Mesure de la température extérieure et du béton à T0 ;
 - Mesure de la masse volumique selon la norme NF EN 12350-6 ;
 - Mesure de l'air occlus selon la norme NF EN 12350-7 ;
 - Prélèvement d'éprouvettes 11x22 selon la norme NF EN 12390-2 pour :
 - La réalisation d'essais de résistance mécanique à la compression à 3, 7 et 28 jours selon la norme NF EN 12 390-3, les éprouvettes seront conservées dans un local mis à disposition par le CEA pour la conservation des éprouvettes conformément à la norme NF EN 12 390-2 avant le rapatriement au laboratoire et conservation en eau thermostatée jusqu'aux essais, conformément à la norme NF EN 12 390-2 ;
 - La réalisation d'essais de porosité 28 jours selon la norme NF P 18-459, les éprouvettes seront conservées dans un local mis à disposition par le CEA pour la conservation des éprouvettes conformément à la norme NF EN 12 390-2 avant le rapatriement au laboratoire et conservation en eau thermostatée jusqu'aux essais, conformément à la norme NF EN 12 390-2 ;
 - La réalisation d'essais de mesure de la masse volumique sur béton durci en l'état à 28 jours selon la norme NF EN 12 390-7, les éprouvettes seront

R	J	H
1	2	3
Nom Projet		

0	0	G	C	-
4	5	6	7	8
Composante Projet				

C	E	A
9	10	11
Emetteur		

C	D	C
12	13	14
Type Doc.		

B	-	-	0	0	0	0	4
15	16	17	18	19	20	21	22
Numéro							

A
23
Rév

conservées dans un local mis à disposition par le client pour la conservation des éprouvettes conformément à la norme NF EN 12 390-2 avant le rapatriement au laboratoire et conservation en eau thermostatée jusqu'aux essais, conformément à la norme NF EN 12 390-2 ;

- Fabrication de 2 charges distinctes de la formule nominale pour essais de maintien de rhéologie et prélèvement de béton. Les essais présentés ci-dessous seront réalisés pour chacune des charges :
 - Mesure de l'affaissement au cône d'Abrams selon la norme NF EN 12350-2 ;
 - T0 et toutes les 30 minutes jusqu'à la fin du maintien de rhéologie de 2h00 ;
 - Mesure de la température extérieure et du béton à T0 et toutes les 30 minutes jusqu'à la fin du maintien de rhéologie de 2h00 ;
 - Mesure de la masse volumique selon la norme NF EN 12350-6 à T0, T60 et T120 ;
 - Mesure de l'air occlus selon la norme NF EN 12350-7 à T0, T60 et T120 ;
 - La réalisation d'essais de résistance mécanique à la compression à 3, 7 et 28 jours selon la norme NF EN 12 390-3, les éprouvettes seront conservées dans un local mis à disposition par le CEA pour la conservation des éprouvettes conformément à la norme NF EN 12 390-2 avant le rapatriement au laboratoire et conservation en eau thermostatée jusqu'aux essais, conformément à la norme NF EN 12 390-2 ;
 - La réalisation d'essais de porosité 28 jours selon la norme NF P 18-459, les éprouvettes seront conservées dans un local mis à disposition par le CEA pour la conservation des éprouvettes conformément à la norme NF EN 12 390-2 avant le rapatriement au laboratoire et conservation en eau thermostatée jusqu'aux essais, conformément à la norme NF EN 12 390-2 ;
 - La réalisation d'essais de mesure de la masse volumique sur béton durci en l'état à 28 jours selon la norme NF EN 12 390-7, les éprouvettes seront conservées dans un local mis à disposition par le CEA pour la conservation des éprouvettes conformément à la norme NF EN 12 390-2 avant le rapatriement au laboratoire et conservation en eau thermostatée jusqu'aux essais, conformément à la norme NF EN 12 390-2 ;
- Réalisation d'un essai de pompage du béton dans les conditions les plus pénalisantes du chantier :
 - Longueur de conduite de pompage ;
 - Coude de pompage ;
 - Mise en place de la conduite de pompage par le Titulaire ;
 - Pompage du béton en fin de maintien de rhéologie ;
 - Mesure sur béton frais en sortie de pompe :
 - Mesure de l'affaissement au cône d'Abrams selon la norme NF EN 12350- 2 ;
 - Mesure de la température extérieure et du béton ;
 - Mesure de la masse volumique selon la norme NF EN 12350-6 ;
 - Mesure de l'air occlus selon la norme NF EN 12350-7.

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Émetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- Réalisation d'une simulation d'arrêt de pompage durant 30 minutes ;
- Mesure des températures de béton frais et d'air en sortie de pompe ;
- Prélèvement d'éprouvettes 11x22 selon la norme NF EN 12390-2 pour :
 - La réalisation d'essais de résistance mécanique à la compression à 7 et 28 jours, les éprouvettes seront conservées dans un local mis à disposition par le CEA pour la conservation des éprouvettes conformément à la norme NF EN 12 390-2 avant le rapatriement au laboratoire et conservation en eau thermostatée jusqu'aux essais, conformément à la norme NF EN 12 390-2 ;
 - La réalisation d'essais de porosité 28 jours, les éprouvettes seront conservées dans un local mis à disposition par le CEA pour la conservation des éprouvettes conformément à la norme NF EN 12 390-2 avant le rapatriement au laboratoire et conservation en eau thermostatée jusqu'aux essais, conformément à la norme NF EN 12 390-2.
- Réalisation d'un bloc de béton :
 - Réalisation d'un coffrage correspondant aux dimensions de la pièce la plus massive du chantier ;
 - Mise en place de points de fixation pour les sondes du Titulaire. Les points de fixation doivent être réalisés avec un matériau non conducteur de chaleur ;
 - Mise en place des sondes d'enregistrement par le personnel du laboratoire ;
 - Mise en place des sondes d'enregistrement selon la procédure interne du laboratoire, sur une durée de 5 jours ;

L'épreuve de convenance fait l'objet d'un dossier de justification de conformité.

Pour le bétonnage de petites quantités, le Titulaire peut proposer l'utilisation de béton prêt à l'emploi en sacs, à malaxer sur chantier. Ces produits doivent être issus de fournisseurs agréés NF.

2.2.1.2 Béton autoplaçant pour ouvrages classés de sûreté

Pour les ouvrages classés de sûreté et dans le cas où la vibration du béton serait difficilement réalisable sous de bonnes conditions, un béton autoplaçant provenant d'une centrale qualifiée RCCG pourra être mis en œuvre. Le Titulaire est en charge des qualifications et des convenances de mise en œuvre. Les caractéristiques à respecter sont les suivantes :

- Dosage en ciment ou liant équivalent (Le) : Mini 294kg/m³ ;
- Ratio Eau/Ciment ou Le : ≤0.60 ;
- Étalement : 660 à 750 mm ;
- Maintien de la consistance : étalement à 1h30 ≥ 660 mm ;

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- Taux de remplissage : 0.80 avec deux armatures (boîte en L) ;
- Pourcentage de laitance : $\leq 15\%$ (stabilité au tamis) ;
- Résistance caractéristique : C40/50 (en compression 28 jours) ;
- Résistance caractéristique en fendage : 3MPa ;
- Perméabilité à l'air en un état (EDF) : béton saturé \leq béton séché à 105°C $\leq 10^{-16} \text{ m}^2$;
- Teneur en Chlorure : $< 0.1\%$ du Le

2.2.1.3 Béton autoplaçant pour ouvrages non classées

Pour les ouvrages non classés de sûreté et dans le cas où la vibration du béton serait difficilement réalisable sous de bonnes conditions, un béton autoplaçant provenant d'une centrale qualifiée NF BPE, conformément à la norme EN 206 pourra être mis en œuvre. Le Titulaire est en charge des convenances de mise en œuvre.

Les caractéristiques à respecter sont identiques à celles définies dans le précédent paragraphe (§2.2.1.2).

2.2.1.4 Mortier à retrait compensé pour calage, scellement et rebouchage d'ancrage

Le mortier à retrait compensé à mettre en œuvre doit être de type PAGEL, SELTEX, SICAGROUT 217 ou équivalent.

Les opérateurs doivent être qualifiés pour le mettre en œuvre conformément aux spécifications du fabricant.

2.2.1.5 Mortier de réparation

Le Titulaire utilisera des mortiers de réparation de type R4.

2.2.1.6 Résines

Un essai de qualification des résines selon le RCCG Partie 2 [24] est à la charge du Titulaire. Une épreuve de mise en œuvre doit être faite sur des maquettes représentatives de la réalité sur chantier.

2.2.1.7 Armatures

Les aciers et manchons pour béton armé sont conformes aux normes de référence NF A 35-01 et NF EN 10080. Barres et couronnes soudables à verrous de nuance FeE500B et certifiés par l'Association Française de Certification des Armatures du Béton (AFCAB).

NB : Les manchons en attentes dans les brèches du lot B01 sont du type ARMATURIS.

2.2.1.8 Aciers

Les aciers à utiliser sont des nuances suivantes :

- Acier noir : P265GH ou P355GH pour les tubes / S235 ou S355 pour les tôles

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- Aciers inoxydables austénitiques : 1.4307 (304L) ou 1.4404 (316L).

2.2.1.9 Agrément Technique Européen

La fourniture d'un ATE ou d'un ETE n'est pas obligatoire lorsqu'elle n'est pas demandée par le règlement des produits de la construction du 1^{er} juillet 2013.

Cependant, l'ensemble des informations, études, ou essais à produire pour l'homologation (obtention d'un ATE/ETE) d'un produit pourra être demandées au Titulaire.

2.2.2 Exigences liées au coffrage

Les exigences relatives au coffrage sont rappelées dans le RCCG Partie 2 [17]. Les systèmes à mettre en œuvre doivent prendre en compte les services à réaliser : réductions de trémie en dalle et en voile, réalisation des ouvrages en béton armé tel quels massifs, poutres, poteaux, etc., fermeture de brèche et réalisation de coffrage perdu (y inclus soudure).

Ces coffrages doivent permettre la finition de la paroi béton selon le besoin. Les états de surfaces suivant pourront être demandé au titulaire :

- Brut
- Brut-fini
- Parement Lisse
- Parement rugueux

Le Titulaire a à sa charge la mise en place des coffrages, la détermination de ses raidisseurs et du dispositif de fixation, permettant de reprendre les poussées du matériau de remplissage.

2.3 ETUDES D'EXECUTION

Le Titulaire doit l'ensemble des études d'exécution nécessaires à la réalisation des ouvrages ainsi que la documentation correspondante, tels que décrits dans l'annexe 1 : "Liste des documents à transmettre après notification du marché", de la STA [1]. L'ensemble de ces études est soumis à l'approbation du CEA.

Le Titulaire s'appropriera des données d'entrée du CEA et rédigera l'ensemble des documents d'exécution propres aux travaux à réaliser.

2.3.1 Fourniture de cahier de principe de ferrailage

Le Titulaire doit fournir un cahier des principes de ferrailage qu'il mettra en place pour la réalisation des travaux. Le cahier du lot B01 pourra lui être fourni comme référence.

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

2.3.2 Génie civil de seconde phase

Le Titulaire fournira :

- Des plans de coffrage/ferrailage des ouvrages à réaliser ;
- Les notes de calculs des ouvrages supplémentaires (brèches, murets etc.) ;
- Une note de calcul présentant le calcul des longueurs de scellement, le cas où les prescription indiquées dans §3.8 ne sont pas respectées ;
- Des fiches de carottage, de perçage et de rebouchage, présentant la position TQC ;
- Des mises à jour des plans TQC pour les modifications du Gros œuvre.

En particulier, les carottages devront être retranscrits sur des plans TQC par le Titulaire à partir des plans de coffrage TQC du lot B01.

Les notes de calcul des voiles et planchers sont exclues du présent marché. Ces documents, qui constituent une donnée d'entrée, sont remis au Titulaire par le CEA.

2.3.3 Chevillages

Les chevilles doivent être dimensionnées et posées conformément au standard de chevillage [4].

La conception des platines doit être réalisée suivant la NF EN 1992-4 :2018 cf. [37]. En particulier, c'est l'option de conception a2) dimensionnement élastique qui doit être choisie.

Par défaut, l'espace annulaire entre la cheville et la pièce fixée ne doit pas être considéré comme rempli (coefficient agap).

2.3.4 Soudure

Le Titulaire est en charge des procédés de réalisation de soudure (exemple : soudure d'armature pour transmission d'effort, soudure de plastron, etc...).

2.4 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

Après finalisation du Dossier Etudes, le Titulaire remet au CEA, pour acceptation, la maquette initiale du "Dossier Constructeur" ou Dossier des Ouvrages Exécutés dont le plan type est indiqué au § 12.2 de la Spécification de Management applicable aux fournisseurs : Réf. C1 de la Liste des Documents Applicables [2].

Les éléments constitutifs du DOE sont mentionnés dans la colonne "Dossier Constructeur" en Annexe 2 de la STA [1]. Une version intermédiaire du DOE est remise au CEA par le Titulaire, au cours du chantier. Ce dossier, dans sa version finale, est remis pour acceptation, en fin de travaux.

R	J	H
1	2	3
Nom Projet		

0	0	G	C	-
4	5	6	7	8
Composante Projet				

C	E	A
9	10	11
Emetteur		

C	D	C
12	13	14
Type Doc.		

B	-	-	0	0	0	0	4
15	16	17	18	19	20	21	22
Numéro							

A
23
Rév

3 **DESCRIPTION DES TRAVAUX**

3.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

Le Titulaire doit définir les moyens et méthodes qu'il prévoit pour effectuer ses travaux et respecter les conditions de propreté du local. Un plan de propreté sera établi, la zone sera confinée de manière à ne générer aucune propagation de poussière dans le reste des locaux. Le Titulaire est responsable de la protection de l'existant.

Il a en charge :

- L'amenée de son installation de chantier, la fourniture et mise en place des ouvrages provisoires ;
- La fourniture et la mise en place des balisages et protections (écrans, sas, planchers de travail) des zones de travaux ;
- Toute sujétion d'édification d'échafaudages et de levage, en particulier l'échafaudage sur les deux faces des traversées ;
- Le repérage des trémies et leur identification provisoire ;
- La réalisation des protections et confinements type sas avec dispositif de ventilation/filtration (cette disposition est prévue en préalable à la dépose de systèmes d'obturation provisoires et à la confection de rebouchages définitifs) ;
- La mise en place de protections acoustiques.
- L'acheminement des outillages et matériels spécifiques,
- La réalisation de relevés topographiques supplémentaires à la demande du CEA ;
- L'édification des tours d'étalement y compris la note de calcul.
- La mise en place de protection collective destinée aux entrepreneurs amenés à lui succéder si un ou plusieurs risques subsistent sur l'ouvrage (Cf. §6.3.2 « Mise en place de protections collectives » du PGC SPS [20]).

Les travaux de peinture et revêtement sur site seront réalisés par un lot spécifique, sauf pour les revêtements nécessaires sur les fournitures et fabrications en usine restant à charge du Titulaire F10.

3.1.1 **Exigences de propreté**

Les travaux devront respecter le niveau de propreté des locaux impactés (conformément aux instructions générales de chantier déclinées dans la note [5]), y inclus la mise en place d'un plan de propreté.

Les sas ventilés pourront utiliser des dépoussiéreurs avant rejet dans les gaines de ventilation mises à disposition par le projet RJH.

R	J	H
1	2	3
Nom Projet		

0	0	G	C	-
4	5	6	7	8
Composante Projet				

C	E	A
9	10	11
Emetteur		

C	D	C
12	13	14
Type Doc.		

B	-	-	0	0	0	0	4
15	16	17	18	19	20	21	22
Numéro							

A
23
Rév

3.2 REPLI ET TRANSFERT

A la fin des travaux, le Titulaire doit procéder au repliement et au transfert vers une autre zone d'intervention.

Cette prestation comprend notamment :

- La reconstruction identique à l'existant de tout élément d'ouvrage détérioré par le Titulaire,
- Le repli de son installation de chantier, l'enlèvement des ouvrages provisoires, la restitution des emplacements utilisés dans l'état de propreté initial,
- Le démontage et le transfert des matériels.

3.3 MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX

Les bétons, mortiers, résines, entre autres matériaux à mettre en œuvre doivent faire preuve d'une convenance de mise en œuvre par le Titulaire, selon [24].

3.4 FOURNITURE, FABRICATION ET MISE EN PLACE D'ELEMENTS METALLIQUES

Le Titulaire doit la fourniture et pose des éléments cités ci-dessous. La pose des platines, en particulier, est à fleur du béton fini. Le surfacage/usinage de platines avec machine fournie par le CEA peut être demandé au Titulaire.

Les tolérances d'exécution pour l'horizontalité et le désaxement sont rappelées dans le document de référence [21].

3.4.1 Platines pré-scellées

Le Titulaire doit la fourniture et l'incorporation dans le béton des platines suivantes, en inox ou acier noir (cf. §2.2.1.8), posées avec des goudjons Nelson de diamètre 22,2mm, de longueur entre 150 et 350mm :

- 250 mm x 250 mm ;
 - 350 mm x 350 mm ;
 - 500 mm x 500 mm ;
 - 600 mm x 600 mm.
- L'épaisseur de la plaque est entre 20mm et 40mm.

3.4.2 Platines post-scellées

Les platines post-scellées, en inox ou acier noir (cf. §2.2.1.8), qui suivent doivent être mises en œuvre par le Titulaire, avec un ancrage de longueur entre 150 et 250mm :

- 250 mm x 250 mm ancrée par 4 HA20 ;
- 350 mm x 350 mm ancrée par 4 HA20 ;
- 500 mm x 500 mm ancrée par 8 HA20 ;
- 600 mm x 600 mm ancrée par 8 HA20.

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

L'épaisseur de la plaque est entre 20mm et 40mm.

Cette prestation inclut :

- Détection d'armature (Ferroskan ou similaire) ;
- Utilisation des ortho photos du CEA ;
- Si nécessaire, décroustage de la première nappe d'acier ;
- Percement de platines d'épaisseur entre 5 à 30mm, fournies par le titulaire ou par un lot tiers ;
- Scellement des ancrages par un mortier à retrait compensé du type Seltex ou équivalent ou par résine ;
- Soudure bouchon de la platine ;
- Calage de la platine par mortier à retrait compensé de type Seltex ou équivalent ;
- Fourniture et pose de caps en acier inoxydable y compris soudure ;

Toute prestation de soudage fera l'objet d'un QMOS, DMOS, QS.

Les tiges devront avoir une disposition conforme à la nomenclature [37], avec sections et longueurs identiques.

3.4.3 Platines chevillées

Le Titulaire doit la fourniture et la pose de platines chevillées, avec ou sans exigence d'étanchéité, en inox ou acier noir (cf. §2.2.1.8). Un carré d'incertitude de 90x90mm où le trou doit être totalement inscrit est à prévoir. Dimensions de platines à prévoir :

- 250 mm x 250 mm ;
- 350 mm x 350 mm ;
- 450 mm x 450 mm ;
- 600 mm x 600 mm.

L'épaisseur de la plaque est entre 20mm et 40mm.

Cette prestation inclut :

- Réalisation des percements des platines de fourniture du Titulaire ou d'un lot tiers, d'une épaisseur variant entre 5 et 30mm ;
- Chevillages en fourniture et pose
- Réalisation de l'étanchéité des chevilles et/ou platines

L'étanchéité, quand elle est exigée, sera réalisée en utilisant le kit « SISMIC SET » ou équivalent. D'autres possibilités sont présentées dans la note [6].

Pour plus de précision sur les chevilles, cf. §3.9.4.

Le Titulaire doit prévoir la fixation d'éléments métalliques d'épaisseur allant jusqu'à 70mm.

R	J	H
1	2	3
Nom Projet		

0	0	G	C	-
4	5	6	7	8
Composante Projet				

C	E	A
9	10	11
Emetteur		

C	D	C
12	13	14
Type Doc.		

B	-	-	0	0	0	0	4
15	16	17	18	19	20	21	22
Numéro							

A
23
Rév

3.4.4 Plastron

Le plastron est un système d'étanchéité qui est soudé contre les platines et fixé au GC avec des chevilles. Un contrôle visuel et un ressuage par liquide pénétrant seront effectués sur 100% des soudures. Les critères d'acceptation requis sont ceux du RCCG [24].

3.4.5 Fourreaux

Le Titulaire doit la fourniture et la pose des fourreaux en acier inox ou noir (cf. §2.2.1.8), qui seront mis en place sur des pièces de supportage liées au coffrage ou sur des gabarits indépendants qui peuvent faire partie intégrante de l'ouvrage. Le mode de fixation est déterminé en fonction des tolérances données dans les RGCG Partie 2 [24], cf. §2.14.

3.4.6 Puisards et siphons

Le Titulaire réalisera des puisards en acier inoxydable (cf. §2.2.1.8), avec ou sans application des exigences du RCCG Partie 2.

Les puisards sont munis :

- D'une tôle de fond soudée,
- D'une collerette en tête pour recouvrement PLJ ou PIC 157 (mini 30mm).

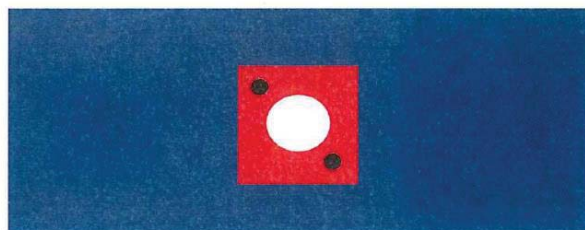
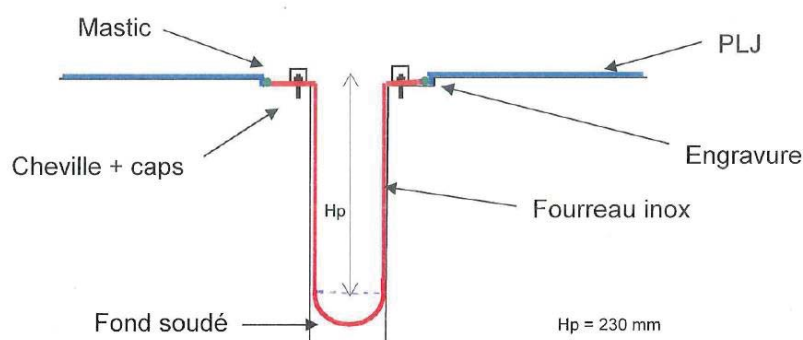


Figure 1 – Puisards

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

Les puisards cylindriques ont les caractéristiques suivantes :

Type de puisard	Diamètre utile (intérieur)	Profondeur utile (mm)
Inox 316L	DN100	230

Puisard = Colletterte (plaque 200x200mm Inox 316L e=5mm) soudée au fourreau Inox 316L DN_{int}100 (soudure à flapper) et coupelle de fond DN100 soudée.

Les travaux constituent :

- Traçage du puisard
- Détection d'armatures (type Ferroskan ou similaire), deux cas :
 - o 1) possibilité de carotter à la position demandée sans couper des armatures OK
 - o 2) pas de possibilité de carotter sans couper des armatures, nouvelle position donnée pas le CEA ;
- Carottages Ø120 mm ou plus, profondeur comprise entre 240 et 250 mm ;
- Réalisation d'une engravure dans le béton afin de permettre l'encastrement de la plaque INOX 316L de 200/200
- Fourniture et scellement de puisards (DN 100mm, p=230 mm mini) avec PAGEL V 1/50 ou similaire ;
- Mise en place de 4 chevilles HIT-Z M8 (ou équivalent) h=80mm ;
- Reprise de revêtement de sol (faite par le lot revêtements) ;
- Réalisation d'un joint d'étanchéité (Pyrosil ou similaire).

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Émetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

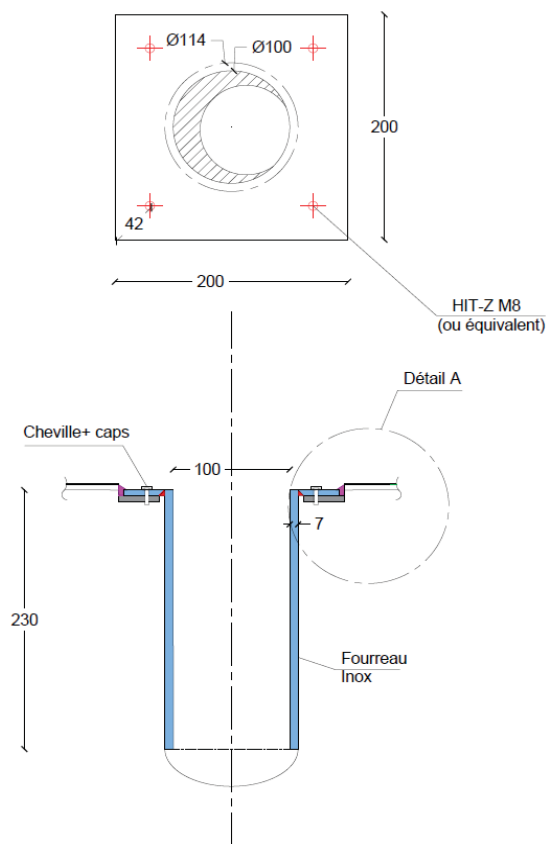


Figure 2 - Schéma puisard cylindrique

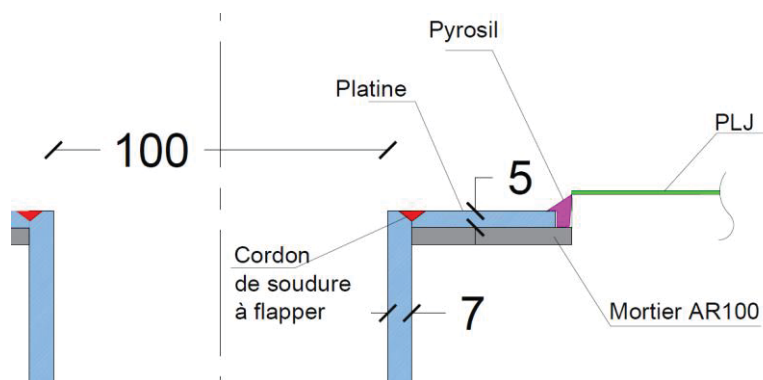


Figure 3 - Détail A - Puisard cylindrique

Des siphons seront posés par le Titulaire en suivant à minima les étapes suivantes :

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- Implantation précise du siphon de façon à conserver les armatures en lit supérieur de dalle.
- Réalisation d'un carottage dans la maille des aciers après repérages des armatures. Diamètre à déterminer en fonction du produit de scellement.
- Démolition mécanique soignée du béton avec préservation des armatures en face supérieure de dalle pour le corps du siphon.
- Fourniture et mise en œuvre du siphon inox (Le tube de sortie du siphon sera rallongé par l'intermédiaire d'un tube soudé de même diamètre pour un débord en sous face de dalle de 10cm).
- Scellement du siphon et reconstitution de la dalle au mortier à retrait compensé.

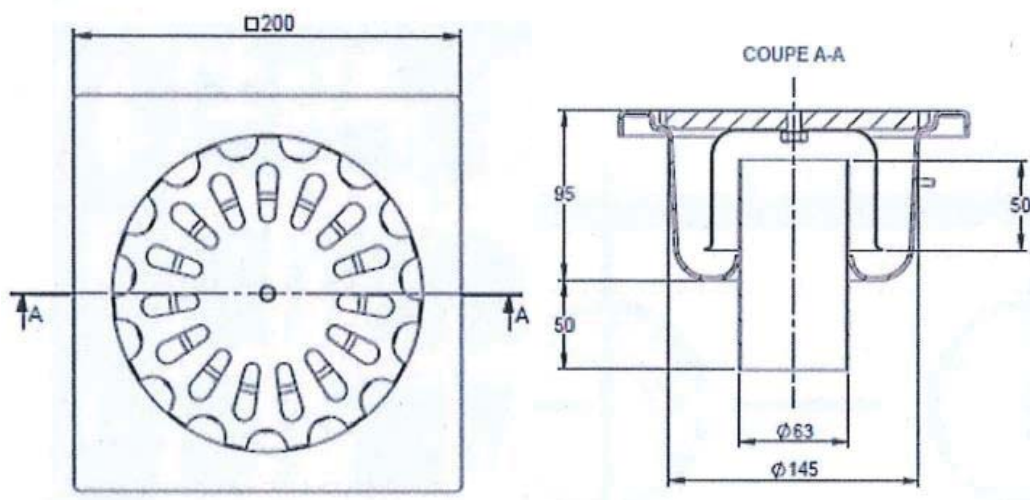


Figure 4 - Exemple de siphon à poser

3.4.7 Serrurerie

Le Titulaire est en charge des études d'exécution, la fourniture, l'approvisionnement, le transport, la manutention, la mise en place et les réglages des éléments de serrureries, des fixations sur les supports et des garde-corps provisoires.

Les éléments concernés sont principalement des caillebotis, tôles à larmes, les échelles, les garde-corps, les crinolines, les plinthes, les cornières d'angles, des profilés pliés et mis en forme, etc...

Les caractéristiques de ces équipements sont définies dans le cahier des Standards GC [9].

3.4.8 Inserts de petites dimensions en inox

Des fourreaux de petit diamètre seront scellés par le Titulaire afin de permettre la traversée d'éléments d'autres lots, notamment à travers l'enceinte de confinement cf. §3.4.5.

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

3.4.9 Coffrage perdu métallique en acier noir ou inox

Le titulaire F10 doit fournir des tôles métalliques et les chevilles mécaniques visant à servir de coffrage perdu pour la fermeture rigide de trémies. La géométrie de ces tôles est spécifique à chaque configuration de trémies et donc définie au cas par cas par le projet RJH. Le Titulaire doit fournir un plan BPE des plaques avec position des chevilles suite à l'installation sur site. Les étapes suivantes sont à suivre :

- Préparation et implantation de chevilles sur site (détection d'armatures, percements, etc.) ;
- Réalisation et fourniture des tôles et les chevilles ;
- Positionnement de la tôle sur site avec serrage au contact des chevilles ;
- Si nécessaire, un lot tiers trace sur site l'arrivée des tuyaux sur la tôle, il la démonte et réalise ses lumières en atelier et la replace et remet les chevilles avec un serrage au contact ;
- Serrage au couple des chevilles par le Titulaire ;
- Si lumières, étancher par PYROSIL ou équivalent la périphérie des tuyaux et le lot tiers poursuit ses ISO ;

3.4.10 Grilles de protection sur les trémies de plancher

Des grilles de protection équivalentes à des caillebotis seront posées sur surbau pour certaines trémies en dalle. Les types de caillebotis peuvent être trouvés dans cf. [17].

3.4.11 Rail d'ancrage

Des rails d'ancrage de type ALFEN seront mis en place par le titulaire.

3.5 CAROTTAGES ET SCIAGES DE STRUCTURES EN BETON ARME

Un processus de suivi des carottages sera mis en place par le Titulaire.

Ce processus devra comprendre à minima les étapes suivantes :

- Transmission de la demande de carottage(s) par le projet RJH suite à la détection des armatures et implantation du carottage fait par le projet RJH ;
- En cas de difficulté de lecture les aciers sont détectés par repiquage ;
- Remplissage d'une Fiche de Carottage par le Titulaire reportant les aciers détectés suite au repiquage. En cas d'interférence entre les aciers et le carottage, le projet RJH déterminera une nouvelle implantation en concertation avec le titulaire demandeur ;
- Si des aciers sont coupés, la carotte, une fois extraite, est repérée avec l'indication des repères de salles sur chaque face, plus indication « Haut » pour les carottes horizontales (voile) ou l'indication « Nord » pour les carottes verticales (plancher). Si c'est le cas, les carottes seront stockées dans la salle pour analyse par le projet RJH ;

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- Le titulaire met à jour la fiche de carottage et demande la destruction des carottes au CEA ;
- En cas de non-coupage d'acier, la fiche est soldée, par le Titulaire et le projet RJH ;
- L'ensemble des fiches de carottages sont regroupées dans un recueil des fiches de carottages, transmis par le Titulaire tous les mois par diffusion officielle.

Les méthodes suivantes peuvent être mises en place :

- Carottage simple,
- Carottage sécant,
- Ouverture au disque diamant ou au câble.

Les travaux sont réalisés en milieu occupé avec matériel équipé de système de récupération d'eau, la solution de carottage à sec peut être adoptée dans certains cas. Les travaux pour création d'ouvertures sont effectués par découpe au disque diamant avec contrôle total et récupération de l'eau de coupe. L'évasement du carottage est à prévoir.

Le Titulaire procède à l'évacuation complète des produits de découpes et de carottages, aux repli et transfert des installations de chantier ainsi qu'à la mise en propreté totale et restitution des zones de travaux.

3.6 TREMIES

3.6.1 Ouverture ou agrandissement de trémies

Il sera demandé au Titulaire l'ouverture de nouvelles trémies et l'élargissement des trémies existantes. Les travaux consistent à :

- La mise en place des étalements. La mise en place des échafaudages est réalisée par le lot d'échafauteur commun.
- Réalisation d'un sas ventilé possiblement sur échafaudage (dimensionné par le Titulaire) ;
- Implantation et traçage de la trémie ;
- Renforcement des structures (dalle, voile...) avec étalement ;
- Découpe du béton par carottage sécant, sciage, câble selon besoin, cf. §3.5 ;
- Mise en place du ferrailage de renfort à la demande du CEA ;
- Parement des coffrages du type soigné ;
- Bétonnage au béton C40/50 qualifié ou au mortier à retrait compensé ;
- Finition du parement : fin ;
- Mettre en propre et restituer les zones de travaux, avec les dispositifs de sécurité nécessaires contra la chute en hauteur, comme de garde-corps ou une fermeture provisoire de trémie en dalle avec du platelage adapté.

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

3.6.2 Réduction totale ou partielle de trémies

Des réductions de trémies seront effectuées avant ou après mise en place définitive des traversants. Des réductions structurelles complètes seront aussi réalisées, définitives ou provisionnelles, où une nouvelle trémie pourra être carottée par la suite.

Les travaux comprennent :

- La réalisation des coffrages, dans l'embaras des traversants ;
- La fourniture et mise en œuvre :
 - o De bétons, micro-bétons, coulis, mortier à retrait compensé ou tout autre matériau qualifiés nécessaire à la réalisation de l'ouvrage ;
 - o La réalisation du ferrailage avec des armatures haute-adhérence Fe 500B, y compris manchons éventuels et produit et résines de scellements ;
- Les travaux de finitions tels que : repiquages et ragréages des surfaces ;
- La fourniture et pose de renforts métalliques éventuels, y compris fixation ;
- La fourniture et la mise en place de plaques rigides pour marquage et repérage des traversées rebouchées ;
- La remise en propreté de la zone d'intervention.

3.6.2.1 Béton et mortier

- Usuel : béton RCCG C40/50 qualifié ou formule F01 [10] ;
- Béton qualifié auto plaçant ;
- Cas particulier : mortier à retrait compensé de type PAGEL ou équivalent.

3.6.2.2 Parement (cf. RCCG partie 2 construction §2.3.1)

- Parements béton des faces revêtus : fin ;
- Parements béton des joues de trémies restantes : mixte (rugueux avec 60 mm lisse de part et d'autre).

3.6.2.3 Ferrailage

Les règles de dispositions du ferrailage des trémies à réduire ainsi que les adaptations d'armatures complémentaires non définies dans les minutes sont définies ci-après.

3.6.2.3.1 Règles de disposition du ferrailage principale

Le ferrailage dit « principal » correspond au ferrailage mis en œuvre et aux éléments assurant un équivalent de continuité des files de ferrailles (cadres, U de fermetures, etc.). Ce ferrailage est représenté dans les minutes de ferrailage théoriques simplifiées. Ce ferrailage doit respecter les règles suivantes en réalisation :

- Nature : Aciers de type barres HA FE 500 B.
- Disposition : autour des espaces réservataires :

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Émetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- Chaque espace réservataire doit être encadré par des fers (principaux ou secondaires)
- Les linteaux/meneaux (bords bétons nus à nus) doivent faire 150mm min de large et disposer d'un chaînage de 4 aciers reliés par des cadres (sauf si spécification contraire sur la minute de ferrailage).
- Disposition : écarts avec le théorique : Autorisés du moment que le titulaire s'assure que la section par mètre linéaire des aciers verticaux et horizontaux mis en place est équivalente ou supérieure à la section de la prescription déclinée dans la minute de calcul.
- Section : Définie au cas par cas dans les minutes simplifiées. Possibilité de remplacer 2 aciers par 1 acier de section équivalente à la somme des deux uniquement si cette disposition n'induit pas une largeur de maille supérieure à 300mm et si cela n'est pas dans le cas d'un linteau/meneau. Dans le cas contraire, demander avis études GC.
- Enrobage : 40mm min et 80mm max au bord de l'acier courant.
 - Pour les cas d'enrobage à 100mm en surface des planchers uniquement (hauteur du surbau comprise) : disposer un treillis soudé de type min ST15C (maille 200/200 fil 6/6) pour un effet d'anti-fissuration (épinglage non requis mais autorisé).
 - Pour les cas de voiles non structurels de faibles épaisseur béton ($\leq 300\text{mm}$), le titulaire devra être vigilant à limiter au mieux la valeur de sur-enrobage en privilégiant un scellement par des perçages en biais.
- Maillage : défini au cas par cas dans les minutes simplifiées.
 - Possibilité d'avoir une maille plus petite sans limitation. Les mailles plus grandes sont autorisées dans une tolérance de $\Delta = +50\text{mm}$ sous réserve d'une section au ml supérieure ou égale à celle prescrite dans les minutes de ferrailage.
 - Au-delà de 300mm prévoir le rajout d'acier de la même section
 - La tolérance s'applique sur toutes les barres.

Le Titulaire prendra en compte les dispositions des scellements définies dans le paragraphe suivant (§3.8). Il pourra être demandé de laisser des manchons en attente dans certaines réductions béton, pour bétonnage ultérieur ou pas.

NB : les manchons en attente dans les brèches sont de type ARMATURIS, donc les barres à visser devront être en provenance de cette marque.

3.6.2.3.2 Règles de disposition du ferrailage secondaire

Le ferrailage dit « secondaire » correspond au ferrailage propre aux règles de l'art qui vient en complément du ferrailage principal défini au §3.6.2.3.1. Il concerne notamment (liste non exhaustive, cf. [8]) :

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

Croisement équerre d'angle ou U de fermeture (en fonction de la largeur) :

- Pour limiter l'effet de poussée au vide, des dispositions sont à appliquer à l'intersection de éléments béton à angles droits.
- U de fermeture pour extrémités en porte-à-faux
- Epinglage au croisement de linteaux/meneaux et en zone de recouvrement trop courte (en veillant à avoir un recouvrement réel au moins $\geq l_{b,opt}$).
- Renfort d'angle avec ajout d'une armature complémentaire

3.6.2.4 Trémies avec cadre scellé

Il peut être demandé au titulaire le scellement de cadres en acier inox (nuance 316L) avec pattes de scellement afin de fixer des éléments d'autres lots. Dans ce cas, le parement de coffrage sera lisse. Ci-dessous, un exemple déjà réalisé sur site :

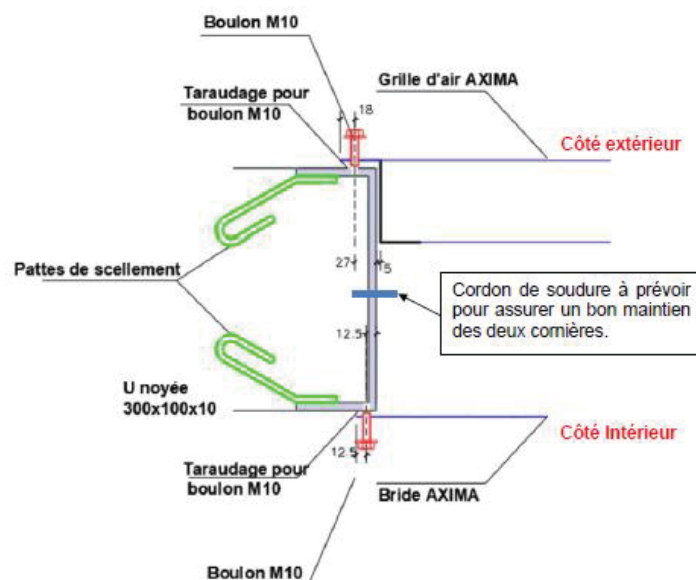


Figure 5 - Détail pattes de scellement

Le Titulaire portera attention particulière à la réalisation au sens de pose et prendra les dispositions nécessaires afin d'éviter que les taraudages soient obstrués par le béton.

3.7 MASSIFS EN BETON ARME

Il sera demandé au Titulaire la réalisation, modification et démolition de massifs situés à l'intérieur des bâtiments.

3.7.1 Suppression / réduction des massifs

La méthode de démolition des massifs est au choix du Titulaire. Prévoir la sécurisation du lieu de travail et la gestion des déchets en cas d'émissions de poussière.

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

3.7.2 Création / extension / modification des massifs

Les massifs sont réalisés en deux phases :

- Une première phase avec un béton brut,
- Une seconde phase avec un mortier de calage pour le calage des équipements. Cette phase peut être réaliser par un autre lot hors F10 selon les besoins.

Le parement de coffrage doit être fin. Une indentation est à prévoir à l'emplacement des nouveaux massifs sur le plancher.

Les massifs peuvent avoir des réservations (définies en fonction des besoins).

Pas de chanfrein sur les arrêtes extérieures du niveau brut, seulement sur le niveau fini.

Pour les extensions des massifs, la face agrandie du massif existant sera indentée. Des scellements d'armatures complémentaires sont à prévoir avec de la résine HIT HY-200 R ou équivalent.

3.7.3 Réservations

Le titulaire doit prévoir dans ces travaux :

- Le rebouchage des réservations pour ancrage avec du PAGEL V 1/50 ou similaire,
- Modification des réservations

3.7.4 Ferraillage

A l'emplacement des nouveaux massifs, le titulaire prévoira des attentes HA12 avec un maillage de 200/200 mm entre les planchers entre les planchers.

Pour assurer le monolithisme entre les massifs existants et les nouveaux quand on a une extension, le liaisonnement sera assuré par le forage et scellement d'armature HA12@400 mm avec de la résine HILTI HIT-HY 200 R ou équivalent.

Les principes de ferraillage des massifs sont les suivants :

- Des U en HA 20 sur la face supérieure dans chaque direction espacée de 200 mm,
- HA12 horizontaux espacés de 200 mm (cadres reconstitués),
- Renforts d'angles HA10 e = 200mm,
- Epinglage : HA12@200*200,
- Enrobage sur tête d'épingle : 45mm.

Les minutes de ferraillage des massifs pourront variées en fonction des torseurs des équipements.

3.7.5 Mise à la terre des massifs

La mise à la terre des massifs se fait avec la mise en œuvre d'une douille DHEN.

La position des douilles seront déterminés en fonction des contraintes d'aménagement.

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

Pour les nouveaux massifs, la mise à la terre est obligatoire. La position de la douille est au choix du Titulaire.

Pour les massifs à agrandir, si les douilles sont noyées dans l'agrandissement du massif, les déplacer sur les faces extérieures, face au choix du Titulaire.

Le niveau des douilles doit être au-dessus du complexe d'étanchéité et sur une face latérale.

Le Titulaire doit raccorder la mise à la terre des massifs à une barre du ferrailage existant qui est elle-même reliée à la terre. Pour le faire il vérifiera l'équipotentialité de cette barre.

3.8 SCELLEMENTS/CALAGE

Les travaux sont réalisés selon une spécification établie par le Titulaire et soumise pour avis au CEA. Les éléments suivant, mentionnés auparavant, pourront être scellés ou callés par le Titulaire, avec mortier sans retrait ou à retrait compensé ou résine :

- Inserts fournis par le Titulaire ou par des lots tiers ;
- Inserts de grilles ;
- Tiges de scellement usinées ;
- Chevilles (cf. 3.4.3) ;
- Equipements de lots tiers ;
- Armatures, manchons et attentes :
 - o Pour réduction de trémie ;
 - o Pour platine post-scellée ;
 - o Pour massif ;
- Cadre de portes.

Les faces des pièces métalliques scellées et en contact avec le produit de scellement ou de calage ne doivent pas être peintes.

La plupart du temps ces inserts métalliques sont sablés, une face peinte (face extérieure) et l'autre non (celle en contact avec le béton)

Le Titulaire procède aux opérations suivantes, sauf indications contraires :

- Nettoyage soigné de la surface du béton support.
- Traitement adapté du béton support pour éviter la dessiccation des produits (saturation d'eau en cas de produits à base de liant hydraulique, séchage en cas de liant résineux).
- Bouchardage ou repiquage du parement béton. Le premier consiste à créer des indentations dans le béton, d'une profondeur d'environ 5 mm et le deuxième, un peu plus profond, est à réaliser quand il faut chercher les aciers existants, est d'une profondeur équivalente à l'enrobage plus recharge pour les planchers.

Les prescriptions à respecter :

- Type barres : HA FE500B.
- Section à disposer : définie au cas par cas.
- Enrobage : min 30mm à tête d'épingle

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- Angle de percements : des percements biais avec un HA cintré sont autorisés,
- Diamètre de percements : les ATE des produits fournisseurs s'appliquent.
- Longueurs de scellement et de recouvrement : cf. [39].
- Eléments de ferrailage propre aux règles de l'art :

Il reste à charge de F10 de se conformer aux règles de l'art, ou à défaut aux règles de ferrillages types B01 pour l'ajout d'éléments complémentaires du type :

- Ajout d'épingle ;
- Cadres ;
- U de fermetures ;
- Croisements équerres d'angles limitant la poussée au vide ;

Le Titulaire pourra se baser sur les principes de ferrillages définies dans les cahiers de détails type : [12], [13] et [14].

NB1 : Le respect des dispositions B01 ne dédouane néanmoins pas F10 de ses responsabilités. Les dispositions B01 sont par ailleurs adaptées à du GC 1ère phase. Elles sont donc plus contraignantes que nécessaires dans certains cas.

3.9 TRAVAUX GC (GENERALITES)

Il sera demandé au Titulaire la réalisation, modification et démolition d'ouvrages génie civil autres que ceux définies dans les précédents paragraphes situés à l'intérieur des bâtiments.

Les structures GC doivent être conçues et réalisées selon les normes en vigueur.

Des travaux divers, à effectuer selon les normes et les règles de l'art, sont à la charge du Titulaire, y inclus :

- Démolitions diverses de béton, béton armé, maçonnerie, chapes avec ou sans conservation des armatures ;
- Hydro démolition avec conservation des armatures ;
- Démolition par sciage (scie/câble) ou carottages et hydro démolition ;
- Création de poteaux/poutres/voiles/dalles (dans la zone CEDE BUR),-;
- Réalisation de murettes, recharges, linteaux...
- Réparation au mortier R4.

Tous ces éléments à réaliser seront détaillées à travers des FDM.

Pour la réalisation de ces structures, le Titulaire est responsable :

- Des plans de coffrage, ferrailage et TQC ;
- De l'implantation des structures ;
- De la fourniture et mise en œuvre :
 - Du coffrage ;
 - Des armatures haute-adhérence Fe500B, y compris manchons éventuels et produit de scellements ;
 - De bétons, micro-bétons, coulis, mortier, ou tout autre matériau nécessaire ;

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

- De la mise à la terre de l'ouvrage.

3.9.1 Injections et mise en place de réseaux FUKO

Le Titulaire doit qualifier les produits à injecter.

Il sera demandé au titulaire :

- La mise en œuvre d'un réseau FUKO, avec des boîtes d'entrée et de sortie, afin de permettre une injection future de résine pour réaliser une étanchéité à l'air.
- De faire un essai à l'air comprimé sur le réseau afin de s'assurer qu'il n'a pas été bouché au moment du bétonnage.

3.9.2 Réalisation de surbaux

Les démolitions et reconstructions des surbaux sont à faire suivant :

- PLC de détail B01 (cf. [9])
- PLF de détail B01 (cf. plan EXT-2075541 et nomenclature associée EXT-2075542) : Filants HA8 épinglage HA10@200 leff selon section et produit.

Les chapes sont à réaliser suivant [35] en respectant [24].

Il pourra être demandé au Titulaire la création de surbau autour d'une trémie existante.

Des surbaux métalliques sont à prévoir. Ce sont des cornières métalliques en inox en forme de L disposées autour d'une trémie.

R	J	H
1	2	3
Nom Projet		

0	0	G	C	-
4	5	6	7	8
Composante Projet				

C	E	A
9	10	11
Emetteur		

C	D	C
12	13	14
Type Doc.		

B	-	-	0	0	0	0	4
15	16	17	18	19	20	21	22
Numéro							

A
23
Rév

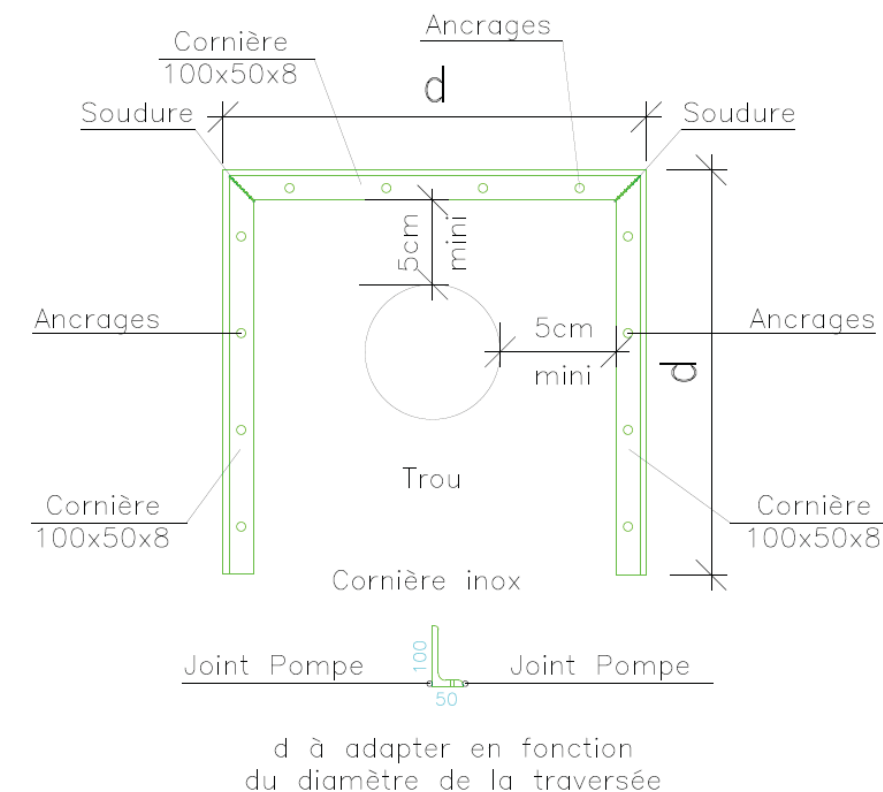


Figure 6 : Disposition des surbaux métalliques (exemple type)

3.9.3 Ouverture et fermeture de brèches

La procédure pour ouverture de brèche est équivalente à celle d'ouverture de trémies. Les brèches existantes à refermer sont repérées sur le plan cf. [16]. Les brèches restant à refermer sont les suivantes :

- UA-3BB01
- UR-3BB02
- UR-3BB03
- UR-3BB04
- UR-3BSP03
- UA-2BB01
- UA+0BB02
- UA+0BB04
- UA+0BB05
- UA+0BB07
- UA+1BB02
- UA+2BB02
- UA+2BB03
- UA+2BB04

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

Les travaux à réalisés consistent à :

- Coffrer de la brèche ;
- Ferrailer (des manchons de type ARMATURIS sont en attente dans le voile ou plancher) ;
- Bétonnage en béton RCCG-RJH.

3.9.4 Perçage et chevillage tous diamètres

Le Titulaire est en charge du perçage et chevillage de différentes chevilles. Les chevilles pourront être mécanique ou chimique, en inox ou électrozingué. Pour tout perçage, l'aspiration à la source et la mise en place d'un sas ventilé avec clapet dynamique sont exigées.

Le Titulaire doit fournir des fiches de perçage, présentant les caractéristiques de la platine et des chevilles, la position TQC, sa profondeur, son diamètre,

Toute découpe d'acier structurel est proscrite, si un fer est touché, le titulaire s'arrête, ouvre une FNC et avertis le CEA au travers de la fiche de perçage.

Les travaux doivent être en accord avec le Standard de chevillage[4].

3.9.5 Réalisation de joints décontaminable

Pour la réalisation des joints, le Titulaire pourra se baser sur les travaux réalisés par le lot B01. Les joints à traiter ont une largeur de 40 à 200mm et doivent être étanche à l'air décontaminables, taux de compression et allongement sismique. Les types utilisés et leurs implantations sont indiqués dans le document cf. [15].

3.9.6 Remplissage de réservations et perçages non utilisés

Tous trous et réservations non utilisées dans le génie civil devront être rebouchés avec du mortier à retrait compensé (voir §2.2.1.2) ou avec de la résine au choix du Titulaire.

3.9.7 Meulage, lamage et fraisage d'éléments métalliques

Le Titulaire sera amené à exécuter les opérations meulage, lamage et fraisage de platines. Il doit assurer la fourniture de la fraise de type donné par le CEA mais les machines pour le meulage, qui sera possiblement fait en finition, seront fournies par le CEA.

3.9.8 Mise à la terre

Le Titulaire réalisera la mise à la terre de l'ensemble des ouvrages citées dans ce présent CCTP. De manière générale, toutes parties métalliques doivent être reliées à la terre (platines, profilés métalliques, serrurerie, traversées...).

Les prescriptions de la norme NF EN 62305-3 [36] sont applicables pour le réseau de mise à la terre.

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

Il comprend :

- La mise en œuvre de barrettes de connexion sur les dalles/radiers et liaisonnées par soudure aux nappes supérieures du ferrailage (ou autres dispositifs tel que douilles MALT...) pour la mise à la terre de tous les équipements.
- La mise en place des douilles de type DEHN ou équivalent sur les voiles et les massifs.
- La soudure par point des armatures de la nappe extérieure des dalles/radiers selon un maillage de 5mx5m maximum. Ces soudures devront être effectuées par un opérateur qualifié.,
- Liaison des armatures au réseau en fond de fouille en 85mm² relié avec des connexions DEHN

Le titulaire pourra se baser sur le cahier des standards [9] pour la réalisation de la mise à la terre.

Le Titulaire prévoira :

- Pour les Massifs à créer : mise à la terre systématique : position au choix du Titulaire
- Pour les Massifs à agrandir : si les douilles sont noyées dans l'agrandissement du massif, les déplacer sur les faces extérieures, la position sera définie en fonction des aménagements.

Pour rappel, le niveau des douilles doit être au-dessus du relevé d'étanchéité et sur une face latérale.

La connexion foudre devra faire l'objet d'une validation par un organisme qualifié QUALFIFOUDE.

Un contrôle d'équipotentialité des barrettes/douilles et des équipements posés par le titulaire devra être réalisé pour vérifier la connexion à la terre.

3.9.9 Ouverture dans le bardage

Le Titulaire a à sa charge la réalisation d'ouvertures sur le bardage. Selon sa taille, il devra mettre en place des chevêtres de renforcement.

3.10 TOLERANCES D'EXECUTION

Le titulaire devra respecter les tolérances d'exécutions définies dans le RCCG-RJH partie 2 §2.14.2 [24]

Pour le ferrailage d'une trémie, cf. §3.6..

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

4 EXIGENCES DE SURETE

Les exigences des systèmes bâtiment et infrastructure GC sont définies dans le document de référence [19].

4.1 CLASSEMENT DE SURETE DES OUVRAGES

Structures et ouvrages classés niveau 2

Les structures et ouvrages de génie civil classés niveau 2 sont ceux :

- Qui ont pour rôle d'abriter, de supporter ou de protéger des matériels mécaniques ou électriques classés niveau 1 ou niveau 2,
- Qui assurent la protection biologique ou le confinement des produits radioactifs liquides ou gazeux (hors protections mobiles).

Ces structures et ouvrages sont classés sismiques.

A ce titre, les réductions béton des trémies sont classées EIS 2.

Structures et ouvrages classés niveau 3

Les structures et ouvrages du génie civil classés niveau 3 sont ceux qui supportent, protègent ou abritent les systèmes classés niveau 3.

Structures et ouvrages non classés de sûreté

Les structures et ouvrages qui ne correspondent pas à l'un des critères présentés ci-dessus sont non classés.

Les ouvrages de Génie Civil suivants sont classés de Sûreté :

Ensemble des Systèmes fonctionnels	EIS Associé	Classement de sûreté
BUR	Planchers/dispositif de supportage ou protection	2
	Enceinte y/c la surveillance: système d'auscultation	2
	Parois et portes	3
	Portes des SAS	2
	Portes du bloc eau	2
	Bloc eau et casemates du bloc eau	2
BUA	Planchers/dispositif de supportage ou protection	2
	Parois et portes	3
	Supportage et protection de la source ultime	3
	Bloc eau et casemates du bloc eau	2
BUE	Appareil d'appui parasismique	2
	Plots béton	2
	Radier de fondation	2
BUX	Cheminée	3

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

Ensemble de Systèmes fonctionnels	EIS Associé	Classement de sûreté
BAS	Bâtiment assurant la protection d'EIS de rang 2 (diésels de sauvegarde)	2
	Supportage et protection des pompes et des aéroréfrigérants des circuits RUS	3
BAG	Galeries assurant la protection d'EIS de rang 2 (distribution électrique de sauvegarde et liaisons CCQ)	2

4.2 GENIE CIVIL SECONDE PHASE

Les fonctions de sûreté du génie civil seconde phase sont la stabilité et le supportage d'équipements et la non-projectibilité des éléments sous séisme SND. La stabilité au sens des vérifications aux états-limites ultimes de [23]. Le supportage demande, en plus de la stabilité, la résistance locale, notamment des ancrages, la déformation, la fissuration. Les classements EIP seront définis au cas par cas.

C'est au Titulaire de déterminer les Activités Intéressant la Protection (AIP) pour les activités de réalisation au sens large (incluant fabrication, transport, construction, montage et essais...).

Dans le cadre de la construction, le cas de charge associé à une exigence importe peu. Ce sont les exigences maximales en termes d'intégrité ou de fonctionnalité de l'ouvrage qui conduiront à préciser les Activités Intéressant la Protection.

Sont considérées comme des AIP :

- Etudes détaillées de réalisation et études d'exécution (y compris l'utilisation de logiciels qualifiés) réalisées ou sous-traitées par le Titulaire sur les EIS
- Contrôle des études d'exécutions et des études détaillées réalisées par le Titulaire sur les EIS.
- Le contrôle du niveau d'exigences obtenu en construction, fabrication, montage
- Les essais sur site des EIS réalisés ou sous-traités par le Titulaire ;

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Émetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

5 EXIGENCES TECHNIQUES LIEES AUX ETUDES, A LA QUALIFICATION, A LA REALISATION, AUX ESSAIS ET AU MONTAGE

5.1 EXIGENCES LIEES AUX MATERIAUX ET AUX APPROVISIONNEMENTS

5.1.1 Bétons et micro-bétons

Les bétons utilisés sont généralement de type C40/50.

Tout béton doit faire l'objet d'une qualification et d'une épreuve de convenance. Cette épreuve est à la charge du Titulaire. Les prescriptions applicables à cette épreuve de convenance sont définies dans le RCCG partie 2 [24].

Pour le bétonnage de petites quantités, le Titulaire peut proposer l'utilisation de béton prêt à l'emploi en sacs, à malaxer sur chantier. Ces produits doivent être issus de fournisseurs agréés NF. Leur utilisation doit être validée par le CEA pour chaque cas considéré.

5.1.2 Armatures

Les aciers et manchons pour béton armé sont conformes à la norme de référence NF A 35-01 "Barres et couronnes soudables à verrous de nuance FeE500" [38] et certifiés par l'Association Française de Certification des Armatures du Béton (AFCAB).

Les armatures doivent par ailleurs être à Haute Adhérence $f_{yk} = 500$ MPa, de haute ductilité (classe B) selon à NF EN 10080, conformément à [23].

5.1.3 Déclaration des performances

Le Titulaire devra fournir les Déclarations de Performances (DoP) de l'ensemble des produits ayant un marquage CE.

5.1.4 Agrément Technique Européen

La fourniture d'un ATE ou d'un ETE n'est pas obligatoire lorsqu'elle n'est pas demandée par le règlement des produits de la construction du 1^{er} juillet 2013.

Cependant, l'ensemble des informations, études, ou essais à produire pour l'homologation (obtention d'un ATE/ETE) d'un produit pourra être demandées au Titulaire.

5.2 EXIGENCES LIEES AUX PROCEDES, A LA FABRICATION ET AUX CONTROLES

5.2.1 Contrôle

Les opérations de contrôle seront entièrement à la charge du Titulaire. Elles seront systématiquement consignées par le Titulaire sur des fiches de contrôles ou plan de contrôle qui seront remises au CEA.

Pour sa part, le CEA est à tout moment libre d'accéder aux ateliers du Titulaire et de ses sous-traitants.



Direction du Projet Réacteur Jules HOROWITZ

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

Le Titulaire réalisera les essais complets de sa fourniture. Il devra vérifier lors de ces essais que toutes les prescriptions du présent marché sont effectivement remplies.

Le Titulaire a en charge tous les matériels et utilités nécessaires aux essais.

Les essais seront aussi complets que possible, afin de détecter immédiatement les éventuelles anomalies et défauts de réalisation, et de permettre de réparer ou d'effectuer d'éventuelles améliorations dans de meilleures conditions.

Le Titulaire doit en conséquence :

- LOFC : Liste des Opérations de Fabrication et de Contrôles, pour les ouvrages fabriqués en usine,
- LOMC : Liste des Opérations de Montage et de Contrôles, pour les ouvrages mis-en-œuvre sur site.

Ces listes doivent décomposer les travaux en étape ou ouvrage élémentaire, de manière à pouvoir suivre et matérialiser les contrôles effectués à chaque étape et sur chaque élément concerné. Elles seront décomposées, par ouvrage, par niveau ou par local, selon le cas.

Ces documents sont soumis à validation du CEA, qui les complètera en y indiquant les points d'intervention de l'inspection du CEA (point de convocation, points d'arrêts).

Elles préciseront notamment :

- La tâche ou l'ouvrage élémentaire concerné,
- La fréquence du contrôle s'il n'est pas systématique,
- Les responsables des contrôles internes, externes et extérieurs,
- Les points d'arrêts définis par le CEA lors de la validation du document,
- En cours de montage : la validation des contrôles effectués ou la référence des PV ou fiches de contrôle.

On prendra soin d'identifier :

- Les contrôles de fabrication et réalisation, liés au déroulement des travaux, réalisés par les équipes en charge de la réalisation (souvent appelés contrôles internes),
- Les contrôles liés à la qualité finale du produit, réalisés par une équipe indépendante de la fonction production (souvent appelés contrôles externes), ou des prestataires extérieurs.

Dans tous les cas, les contrôles sur site seront relatifs :

- Au conditionnement,
- Aux approvisionnements et composition des matériaux et systèmes,
- Aux conditions de mise en œuvre,
- À la préparation des supports,
- Aux systèmes mises en œuvre,
- Aux conditions de protection des ouvrages.

Les contrôles en atelier donneront lieu à l'établissement des procès-verbaux de contrôles établis par le Titulaire.

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

La fin des prestations usine sera matérialisée dans le rapport de l'inspection du CEA autorisant l'expédition du matériel sur le chantier, pour les ouvrages identifiés sur les LOFC correspondantes.

Dans le cas d'un point de convocation ou d'un point d'arrêt non respecté, le CEA pourra demander la dépose complète de l'élément.

La surveillance du CEA pourra s'exercer à tous les stades de la fabrication, montage et des essais. La fréquence des points de notification pourra varier en fonction des exigences relatives aux produits ainsi que du bon déroulement des prestations du Titulaire.

La convocation du CEA doit se faire sur des prestations réputées conformes par le Titulaire.

5.2.2 Soudure

Toutes les soudures de résistance feront l'objet d'une qualification de procédé et d'une qualification de l'opérateur. Les modes opératoires de soudage doivent être qualifiés suivant RCCG. Les soudeurs et opérateurs doivent être qualifiés suivant RCCG.

Toute prestation de soudage fera l'objet de QMOS, DMOS, QS.

Un contrôle visuel et un ressuage par liquide pénétrant seront effectués sur 100% des soudures de résistance. Les critères d'acceptation requis sont ceux du RCCG.

5.3 EXIGENCES LIEES A LA MANUTENTION ET AU MONTAGE SUR SITE

La prestation comprend le conditionnement, le transport, la manutention, l'entreposage / le stockage et le montage de toute la fourniture.

Le Titulaire est responsable des équipements et de son matériel installés pendant toutes ses phases de mise en œuvre jusqu'à réception définitive par le CEA.

Les dispositions spécifiques aux fournitures figurant dans le Cahier des Dispositions Générales (annexe B) applicables aux marchés pour le CEA sont complétées des exigences énoncées ci-après.

5.3.1 Site-environnement

Ce sujet est traité dans les "Instructions générales et Règlement de chantier" : voir LDA [2].

5.3.2 Installation de chantier

Ce sujet est traité dans les "Instructions générales et Règlement de chantier" : voir LDA [2].

5.3.3 Référentiels topographiques

5.3.3.1 Système de référence altimétrique

Le système de référence altimétrique retenu pour le présent marché est le système NGF-IGN 1969 (NGF normal).

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

5.3.3.2 Système de référence planimétrique

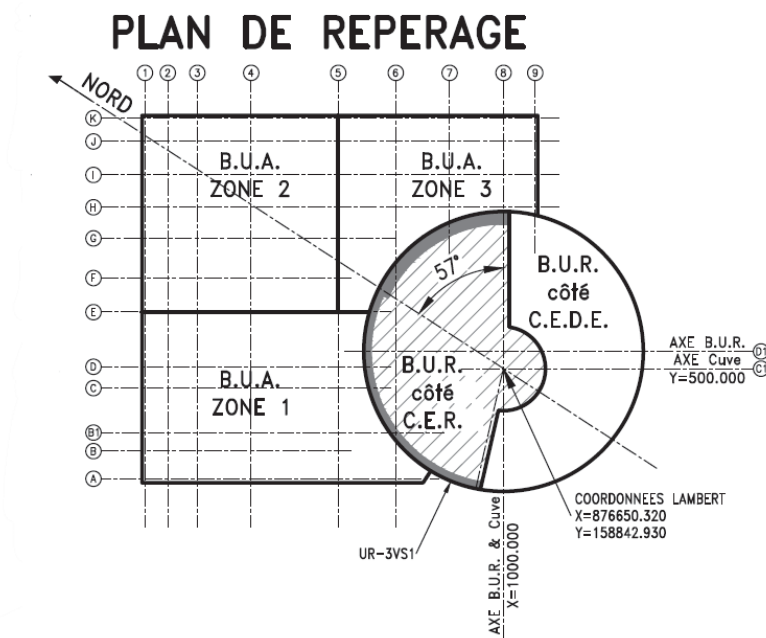


Figure 7 - Plan de repérage - UN

Le système de référence planimétrique du site RJH est un système local.

L'origine du système local est au centre de la piscine du réacteur RJH.

Par convention, le "Nord Projet" sera la direction Y du repère local et les coordonnées de l'origine du système local ont été fixées à :

$$X_0 = 1000 \text{ m}$$

$$Y_0 = 500 \text{ m}$$

$$Z_0 = 322,54 \text{ m}$$

De manière à ce que toutes coordonnées locales sur la zone du site RJH soient positives. Des formules de transformation permettent de passer du système Lambert au système local et inversement. Celles-ci sont valables pour le site et sa proximité immédiate sans altération des longueurs :

Passage du système Lambert au repère local :

Système de Départ (Lambert) : X_D, Y_D

Système d'Arrivée (Local) : X_A, Y_A

$$X_A = -343\,241,0940 + X_D \cdot \cos 57^\circ - Y_D \cdot \sin 57^\circ$$

$$Y_A = -821\,232,8819 + X_D \cdot \sin 57^\circ - Y_D \cdot \cos 57^\circ$$

Passage du repère local au Système Lambert :

Système de Départ (Local) : X_D, Y_D

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

Système d'Arrivée (Lambert) : X_A, Y_A

$$X_A = + 875\,686,3457 + X_D \cdot \cos 57 - Y_D \cdot \sin 57^\circ$$

$$Y_A = + 159\,409,2811 - X_D \cdot \sin 57 + Y_D \cdot \cos 57^\circ$$

Nota :

Ce système local ne s'appliquera qu'aux ouvrages du projet RJH situés à l'intérieur du Centre de Cadarache.

5.3.3.3 Canevas topographique

Un ensemble de repères topographiques cf. [22] est en place à l'intérieur du Centre de Cadarache en périphérie du site RJH.

Ces repères sont renseignés en X, Y, Z, rattachés aux systèmes Lambert III et NGF-IGN 69.

5.4 EXIGENCES LIEES A LA REALISATION

5.4.1 Modalités pratiques d'exécution

5.4.1.1 Dossier technique

Le CEA notifie au Titulaire, par Ordre de Travaux ou de Service, les travaux à réaliser.

A partir de cette demande, et en préalable au démarrage des travaux, le Titulaire remet le dossier d'études d'organisation des travaux au Maître d'œuvre, pour acceptation.

5.4.1.2 Mise en œuvre des coulis et résines

L'ensemble des prescriptions et spécifications techniques relatives aux bétons et à leurs constituants sont applicables, en particulier celles concernant les épreuves de convenance et les contrôles à la fabrication.

Avant la mise en œuvre des bétons, les surfaces et parois des traversées sont réceptionnées par le Titulaire quant à la qualité des indentations. Si l'état de surface est jugé insuffisant, le CEA peut décider de le faire reprendre par l'Entreprise, en accord avec la réglementation en vigueur. Si par suite d'encombrement des équipements cette reprise est impossible, l'Entreprise peut juger l'opportunité de prévoir un mortier d'accrochage à base de résines. Dans le cas de traversées biologiques, le Titulaire doit proposer à l'acceptation de CEA, des produits agréés à base de résines dont les caractéristiques sont inchangées sous irradiation (P.V. d'essais en justificatif).

Lors de l'utilisation des coulis, des prélèvements d'éprouvettes pour mesures de masse volumique et résistance en compression à 28 jours, sont effectués une fois par semaine.



Direction du Projet Réacteur Jules HOROWITZ

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

5.4.1.3 Contrôle des travaux

Le contrôle interne est effectué par l'Entreprise tout au long de la réalisation des différentes phases du système.

Les LOMC sont renseignées après contrôles contradictoires : CEA / Titulaire.

5.4.1.4 Reprises de bétonnage

Dans le cadre des travaux de Génie Civil principal (lot B01) les surfaces et parois de reprises de bétonnage sont traitées comme suit :

- Les manchons et coupleurs pour ferrailages sont dégagés,
- Les aciers en attente sont mis à nu mais non dépliés,
- Le béton est repiqué afin d'éliminer la laitance et la ségrégation.

Un réseau de gaines d'injection type "Fuko" est à prévoir par le Titulaire en partie supérieure des brèches, à raison d'un réseau par mètre.

R	J	H	0	0	G	C	-	C	E	A	C	D	C	B	-	-	0	0	0	0	4	A	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nom Projet			Composante Projet					Emetteur			Type Doc.			Numéro								Rév	

6 EXIGENCES TECHNIQUES LIEES AUX INTERFACES

6.1 INTERFACES EXTERNES

Les interfaces entre les différents marchés du projet RJH sont pilotées par le CEA par une équipe de gestion des interfaces dédiée. A ce titre, les échanges de données entre les marchés transiteront automatiquement par le CEA qui en assurera la gestion et la diffusion.

6.1.1 Interfaces avec le titulaire du marché B01

La finition à prendre en compte pour les trémies déjà réalisées en voiles et en plancher est indiqué dans les plans B01.

Pour pallier l'incompatibilité entre l'état de surface de la trémie et la nature du rebouchage définie par le Titulaire dans le cadre de ses études d'exécution, ce dernier pourra :

- Réaliser une indentation.
- Se reporter au §6.2.5 de [29] en réalisant par exemple une clef de cisaillement.
- Hors Unité Nucléaire : les bâtiments concernés sont : BAV, BMR, BAS A/B ; BAG A/B, BMN, IRE, BAD. Pour les trémies en voile et celles en plancher, la finition à prendre en compte pour :
 - Les trémies autres que celles recevant une pièce noyée ou un fourreau est rugueuse par défaut.
 - Les trémies dont la nature du rebouchage envisagée est LR est un mixte 60 mm lisse sur chaque face et rugueux à l'intérieur.

La finition à prendre en compte pour les trémies autres que les trémies recevant une pièce noyée ou un fourreau, ou dont le rebouchage envisagé n'est pas LR est rugueuse par défaut.