



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES

CONCEPTION / REALISATION D'UN LOT CHARPENTE METALLIQUE

CEAGRE/DPEI

Référence : DG-CEAGRE-DPEI-SPPEP-GPP-24-10-002129

Date : 03/04/2025

Diffusion : DG/CEAGRE/DPEI

Mots clés : Structure – Charpente – Métal – Profilé – Assemblage – Anticorrosion – Calculs de structure

	Nom	Fonction	Visa
Rédacteur	Salah-eddine ABIBES	Chargé d'affaire DPEI/SSTM/BAT	
Vérificateur	Djamel SALA	Chef de groupe DPEI/SPPEP/GPP	
Vérificateur	David DELBERGHE	Chef de groupe DPEI/SSTM/BAT	
ISI DPEI	Cyril CAGNIN	Ingénieur Sécurité DPEI	
IQ DPEI	Simone VANDROUX	Ingénieur Qualité DPEI	
Approbateur	Jérôme MATTEI	Chef de service DPEI/SSTM	

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES	
CCTG LOT CHARPENTE METALLIQUE	N° Réf. : 24-10-002129 Page 2 / 13

HISTORIQUE DES VERSIONS

Ind.	Date	Objet de la modification
O	09/03/2009	Edition Originale : ST G CC 1344 0 Charpente métallique
1	03/04/2025	Mise à jour de l'édition & Changement codification du document et mise à jour réglementaire
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

SOMMAIRE

1	OBJET.....	4
2	DOMAINE D'APPLICATION	4
2.1	Activités couvertes	4
2.2	Personnel concerné	4
3	DOCUMENTS APPLICABLES.....	4
3.1	Documents de référence CEA/Grenoble	4
3.2	Documents réglementaires	4
4	CONDITIONS GENERALES DE L'OPERATION.....	5
4.1	Documents à fournir	5
4.1.1	<i>Avant travaux.....</i>	<i>5</i>
4.1.2	<i>En cours d'exécution des travaux.....</i>	<i>6</i>
4.1.3	<i>Après achèvement des travaux.....</i>	<i>6</i>
5	DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE ET ENERGETIQUE.....	6
6	PRODUITS ET MATERIAUX.....	6
6.1	Généralités.....	6
6.2	Qualité des matériaux	7
6.2.1	<i>Produits métalliques.....</i>	<i>7</i>
6.2.2	<i>Protection anticorrosion.....</i>	<i>7</i>
6.2.3	<i>Visserie - boulons.....</i>	<i>8</i>
6.2.4	<i>Echantillons et prototypes.....</i>	<i>8</i>
6.3	Exigences générales.....	8
6.3.1	<i>Solidité des ouvrages.....</i>	<i>8</i>
6.3.2	<i>Mise à la terre.....</i>	<i>9</i>
6.3.3	<i>Finition.....</i>	<i>9</i>
7	MISE EN OEUVRE	10
7.1	Généralités.....	10
7.2	Réception des supports	10
7.3	Tolérances.....	10
7.3.1	<i>Généralités.....</i>	<i>10</i>
7.3.2	<i>Tolérances de déformation.....</i>	<i>11</i>
7.4	Montage	11
7.5	Soudage sur le chantier	11
7.5.1	<i>Généralités.....</i>	<i>11</i>
7.5.2	<i>Soudage des goujons.....</i>	<i>12</i>
7.5.3	<i>Réparation des soudures.....</i>	<i>12</i>
7.6	Assemblages et ancrages.....	12
7.6.1	<i>Assemblages par boulons.....</i>	<i>12</i>
7.6.2	<i>Boulonnerie ordinaire.....</i>	<i>12</i>
7.6.3	<i>Ancrages et appuis architecturaux.....</i>	<i>12</i>
8	DESCRIPTIF	13
8.1	Généralités.....	13
8.2	Charpente métallique	13
8.3	Plancher caillebotis pour passerelle	13
8.4	Sécurité en toiture	13

1 OBJET

Le présent CCTG a pour objet de définir les règles générales auxquelles doivent répondre les matériels et les travaux relatifs au lot CHARPENTE METALLIQUE.

Il vient en complément du CCTG applicables à tous les lots qui définit les règles générales applicables à tout marché de travaux et notamment les conditions générales, les documents applicables, les spécifications qualité, les conditions d'exécution des travaux, les matériels et matériaux, l'exécution des travaux, les essais, la réception.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) s'applique à tout Entrepreneur et/ou Concepteur réalisant une partie ou la globalité d'un aménagement de CHARPENTE METALLIQUE.

Les travaux devant être réalisés dans des lieux existants ou dans des locaux à réaliser, le Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur et/ou Concepteur est invité à se rendre sur place pour estimer, à son avis, l'importance de ces travaux.

2.1 Activités couvertes

- CHARPENTE METALLIQUE du CEA/Grenoble, sites d'INES et PRTT.

2.2 Personnel concerné

- Tout Concepteur, Maître d'Œuvre ou Entrepreneur,
- Les Chefs de projet et Chargés d'affaires du DPEI (Département Projets, Exploitation et Ingénierie).

3 DOCUMENTS APPLICABLES

Les dispositions de l'article « Documents applicables » du CCTG tous lots sont applicables.

3.1 Documents de référence CEA/Grenoble

Il convient de rappeler que tous les documents de référence émis par le CEA, contenant les spécifications particulières du CEA, sont applicables. En particulier, il est nécessaire de se référer aux directives du CCTG applicable à tous les lots, où figure en annexe la liste de ces documents.

Ils sont consultables au DPEI auprès des groupes émetteurs, Chefs de projet ou Chargés d'affaire et seront transmis sur demande.

Il appartient aux Maîtres d'Œuvre et Entrepreneurs de se référer aux documents relatifs aux travaux et ouvrages dont ils ont la charge.

3.2 Documents réglementaires

Il convient de rappeler que l'ensemble des normes et réglementations en vigueur à la date de signature de la commande ou du dépôt des autorisations réglementaires (notamment PC, DP), est applicable. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur ou du Maître d'Œuvre de vérifier quels sont les documents de référence et

leur applicabilité pour l'opération considérée. Également, les Entreprises doivent se conformer aux recommandations des D.T.U. et respecter les règles de l'art relatives aux travaux dont elles ont la charge.

Ainsi, à titre d'information et sans que cette liste soit exhaustive et à jour, les installations, matériels, et matériaux devront répondre aux prescriptions et spécifications des documents suivants :

- Le Code du travail ;
- Les Eurocodes ainsi que ses annexes nationales ;
- Normes AFNOR, ISO, DIN, ... ;
- Documents techniques Unifiés (D.T.U.) et préconisations éditées par le C.S.T.B. ;
- Normes et références citées dans les articles du présent CCTG.

4 CONDITIONS GENERALES DE L'OPERATION

Les dispositions de l'article « Conditions générales de l'opération » du CCTG tous lots sont applicables.

4.1 Documents à fournir

4.1.1 Avant travaux

L'Entreprise fournit toutes les études de conception, de réalisation et de détails, notes de calculs et études, tant pour les ouvrages concernés que pour les incidences sur les ouvrages des autres lots pouvant être impactés (descente de charges, réservations, etc.). Elle fournit les plans d'exécution et d'implantation.

Ces plans sont soumis au visa du Maître d'Œuvre et du Contrôleur Technique avant le début de toute réalisation, accompagnés de toutes les notes de calculs justificatives. Les plans validés sont diffusés au Maître d'Ouvrage par l'Entreprise.

Les plans de fabrication (cotes exactes, attaches "secondaires", débit, traçage...) sont également à la charge de l'Entreprise, y compris la mise au point de certains détails qui nécessitent la coordination avec les autres corps d'état.

Dans ce sens, l'Entreprise et/ou le Maître d'Œuvre se réfère au CCTG Topographie et Réseaux et notamment à la nécessité d'implanter les ouvrages dans un référentiel IGN69.

Ces documents doivent comporter :

- Une note descriptive précisant les options retenues pour la conception générale des ouvrages. Les principes de stabilité transversale et longitudinale de la structure,
- Les choix concernant les liaisons internes et externes (articulation, encastrements, continuités appuis à simple réaction X, Y ou Z, déplacements ou rotations imposés des appuis, appuis élastiques...),
- La nuance et la qualité des aciers utilisés,
- Un rappel des hypothèses concernant les charges :
 - Région et altitude pour les charges de neige ;
 - Région, site, effet de masque pour les charges de vent ;
 - Environnementales : charges d'eau (sous-pression, rupture de digue), de gel, séisme ;
 - Exploitation de la structure : complément de charge permanente, charge réglementaire d'équipements et charge d'équipements spécifiques ;
 - Charges d'utilisations statiques et dynamiques, classe d'utilisation des ponts s'il y a lieu.
- Les modes d'exécution et de montage ;
- La protection incendie s'il y a lieu.

Les justifications par le calcul font appel aux méthodes de la résistance des matériaux. Elles peuvent être établies manuellement ou par le recours à l'informatique. Au cas où il est fait appel à l'informatique, il convient de préciser et fournir :

- Le logiciel utilisé,
- Les conventions de signe et les unités d'entrée et de sortie,
- Les schémas de charges appliquées ;

Les modélisations sont remises en fin de prestation au CEA sous la forme d'un dossier compressé, idéalement épuré des résultats.

En cas de modification du projet au cours de la construction, les calculs sont rectifiés afin d'intégrer les modifications. Les modifications successives sont mentionnées sur la page de garde de la note de calculs.

L'Entreprise se réfère également au §6.2.4 - Echantillons et prototypes.

4.1.2 En cours d'exécution des travaux

Pour diverses raisons, en cours d'exécution, s'il est nécessaire de modifier certaines dispositions figurant dans le projet initial, l'Entrepreneur et/ou Concepteur signale tout changement, coloris compris, qu'il croit utile d'apporter.

Il adresse toutes ses propositions au Maître d'Ouvrage qui lui notifie sa décision dans un délai de 15 jours.

4.1.3 Après achèvement des travaux

Avant la réception, l'Entrepreneur et/ou Concepteur remet au Maître d'Ouvrage un dossier complet de l'installation effectivement réalisée comprenant tous les documents requis au marché.

Les fiches d'entretien figurent impérativement dans ce dossier.

Conformément à la note technique, disponible sur demande, de constitution des DOE et du dossier de maintenance DIUO, le DOE contient à *minima* les éléments suivants : plans de localisation, fabrication, détails d'exécution, schémas, note de calculs, notices d'entretien, documentation de matériel spécifique, PV et avis technique, classement, certificats de nuance des profilés employés.

5 DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE ET ENERGETIQUE

Les dispositions de l'article « Démarche environnementale et énergétique » du CCTG tous lots sont applicables. Les Concepteurs et Entrepreneurs se référeront notamment au CCTG Performance Energétique (CCTG PE).

6 PRODUITS ET MATERIAUX

6.1 Généralités

Tous les matériaux utilisés pour la réalisation des ouvrages sont conformes aux normes en vigueur ou au minimum posséder un « avis technique » favorable du C.S.T.B. en état de validité. Ils vérifient notamment les tolérances dimensionnelles réglementaires et les critères d'aspect, de résistance, de tenue au feu, d'affaiblissement acoustique...

Le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage peuvent exiger des essais et des contrôles de vérification à la charge des Entreprises.

Tous les matériaux ont été agréés par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage avant toute commande ou réalisation.

6.2 Qualité des matériaux

6.2.1 Produits métalliques

6.2.1.1 Produits en acier

L'emploi de profilés finis à froid est proscrit pour les éléments structurels.

Les profilés et tôles employés sont des éléments du commerce, comportant le marquage CE.

Le réemploi de profilés n'est autorisé que sur accord formel du CEA et du Maître d'Œuvre. Cet accord est à obtenir pour chaque profilé pouvant être issu d'un circuit de réemploi.

Les profilés structurels ont une nuance minimale S235.

Les tôles d'épaisseur inférieure à 40 mm, ont une nuance minimale S235.

Les tôles d'épaisseur supérieure à 40 mm, ont une nuance minimale S275.

Les structures extérieures sont de classe J2.

Les structures intérieures sont de classe J0.

Certains éléments secondaires (tôles d'habillage ou tubes entretoisés par exemple), qui n'ont pas de sollicitation, pourront être de qualité inférieure.

6.2.1.2 Produits en aluminium

Les profilés et tôles employés sont des éléments du commerce, comportant le marquage CE.

Le réemploi de profilés n'est autorisé que sur accord formel du CEA et du Maître d'Œuvre. Cet accord est à obtenir pour chaque profilé pouvant être issu d'un circuit de réemploi.

Les profilés structurels ont une résistance minimale de $f_u = 170$ MPa.

L'Entreprise privilégie les profilés ayant des sections droites présentant deux axes de symétries.

Certains éléments secondaires (tôles d'habillage ou tubes entretoisés par exemple), qui n'ont pas de sollicitation, pourront être de qualité inférieure.

6.2.2 Protection anticorrosion

La présente section est applicable aux structures en acier.

6.2.2.1 Ouvrages intérieurs - Peinture

Sauf indication contraire, l'ensemble de la charpente sera protégé :

- Soit, à privilégier, par une couche de métallisation recouverte par une couche de peinture thermolaquée ;
- Soit, en cas d'impossibilité de recourir à la méthode précédente, (impossibilité à argumenter), par deux couches de peinture primaire antirouille de couleur différente afin d'obtenir une épaisseur minimale de 80 microns.

En accord avec le CEA (validation nécessaire pour chaque partie concernée), une partie détériorée lors de la pose est retouchée avec la même peinture.

Elle est suffisante pour éviter la corrosion des fers pendant la durée de vie de l'ouvrage (voir §6.3.1 - Solidité des ouvrages).

Le RAL, ou équivalent, est spécifié par le Maître d'Ouvrage au cas par cas.

6.2.2.2 Ouvrages extérieurs – Galvanisation

La galvanisation et son revêtement bénéficient d'une garantie sur l'anticorrosion pour la durée de vie de l'ouvrage (voir §6.3.1 - Solidité des ouvrages).

Seule la galvanisation à chaud est autorisée. **La galvanisation à froid est proscrite.**

En accord avec le CEA (validation nécessaire pour chaque partie concernée), une partie détériorée lors de la pose est retouchée par une galvanisation à froid de type pâte de zinc. **L'application de protection par spray ou au rouleau est proscrite.**

Dans certain cas, le Maître d'Œuvre peut préconiser des protections par peinture intumescente s'il y a un besoin de protection au feu.

6.2.3 Visserie - boulons

Toutes les visseries sont de classe minimale 8.8.

La résistance et la qualité des boulons, écrous et rondelles, ainsi que leur combinaison, sont justifiées dans une note de calculs.

Toutes les visseries et boulons utilisés seront obligatoirement :

- Pour les supports galvanisés :
 - En acier galvanisé (zingué à chaud),
 - Ou en acier inoxydable avec rondelles isolantes (face au risque de corrosion galvanique entre inoxydable et galvanisé)
- Pour les supports peints :
 - En acier inoxydable.

Pour les boulons HR (classe 10.9), employés à des fins sismiques, l'Entreprise fournit une note de calculs définissant et justifiant les couples de serrage.

6.2.4 Echantillons et prototypes

L'Entreprise fournit tous les échantillons des produits ou matériaux à mettre en œuvre sur demande du Maître d'Œuvre.

Tous les matériaux ont été agréés par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage avant toute commande ou réalisation.

Les échantillons sont de même qualité et même provenance que les produits mis en œuvre sur place.

6.3 Exigences générales

6.3.1 Solidité des ouvrages

Les ouvrages sont dimensionnés en application des réglementations en vigueur dont les Eurocodes. La justification au moyen d'essais formalisés est autorisée. Ces documents ou essais sont soumis à l'agrément du CEA, du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

La classe structurale des ouvrages est :

- Ouvrages standards :
S4 (durée de vie de l'ouvrage de 50 ans) au sens de l'article EC0, §2.3 (NF).
- Ouvrages provisoires :
Sauf exception expressément formulée par le CEA, la classe structurale des ouvrages provisoires est, en dérogation aux Eurocodes, S2 (soit une durée de vie de 25 ans), au sens EC0, §2.3 (NF).

Les pertes par corrosion sont notamment déterminées en prenant en considération ces durées de vie.

Les classes de conséquences, au sens du EC0, §B.3.1, Tab B.1, à prendre en compte sont :

- « CC3 – Conséquence Elevée » ;
- Exceptionnellement, sur validation CEA, « CC2 – Conséquence moyenne » (locaux sans poste de travail et sans enjeux économiques voire techniques).

Il est précisé que, en plus des charges réglementaires, le CEA retient les charges d'exploitation minimales suivantes :

Rappel :

- q_k : charge surfacique (en daN/m^2 , soit équivalent à kg/m^2)
- Q_k : charge localisée (en daN , soit soit équivalent à kg)

Destination	Référence	q_k [daN/m ²]	Q_k [daN]
Stockage (hors circuit équipement de levage)	EC1-1-1 §6.3.2.2 Tab. 6.4	700	1000
Laboratoires	EC1-1-1 §6.3.1.1 Tab. 6.1	500	1000 sur une surface de 1,0 m x 1,0 m
Planchers hors laboratoire	EC1-1-1 §6.3.1.2 Tab. 6.1	350	1000 sur une surface de 1,0 m x 1,0 m
Open space	EC1-1-1 §6.3.1.2 Tab. 6.2	350	350
Escaliers	EC1-1-1 §6.3.1.2 Tab. 6.2 (NF)	350	350
Toitures de pente inférieure à 15 % recevant une étanchéité	EC1-1-1 §6.3.1.2 Tab. 6.10 (NF)	100 + voir §7.3.2	250
Autre toitures	EC1-1-1 §6.3.4.2 Tab. 6.10 (NF)	100 + voir §7.3.2	250

Le CEA dispose de nombreux piézomètres répartis sur ses sites. L'Entreprise se rapproche du CEA pour recueillir les niveaux relevés et ainsi déterminer les niveaux de sous-pression à prendre en compte.

Les ouvrages sont justifiés en considérant notamment les règles sismiques et contraintes neige et vent du site.

Sauf dérogation, en accord avec le CEA, expressément justifiée :

- **Vent :**
La catégorie de terrain est « IIIb – zone urbanisée ou industrielle » au sens du EC1-1-4, §4.3.2, Tab 4.1.
L'emploi de la catégorie « IV- Zones urbaines » est à justifier.
L'emploi sécuritaire de la catégorie « IIIa – campagne » est possible.
- **Séisme :**
La catégorie d'importance sismique minimale est « III - Bâtiments dont la résistance aux séismes est importante », au sens du EC8-1, §4.3.5.4, Tab 4.4.
- **Séisme :**
Les ouvrages sont considérés avec une classe de ductilité limitée, soit « DCL » au sens du EC8-1, §6.1.2, Tab 6.1.

6.3.2 Mise à la terre

L'Entreprise assure la « liaison électrique » entre tous les éléments d'ouvrages, pour mettre chaque ensemble métallique à la terre et former masse.

L'Entreprise fournit un document de traçabilité au Maître d'Œuvre.

L'ensemble est contrôlé par un Bureau de Contrôle, à la charge de l'Entreprise.

6.3.3 Finition

Tous les ensembles de charpente sont livrés en complet et parfait état de finition, notamment au niveau du raccordement avec les ouvrages des autres corps d'état, y compris toutes sujétions.

7 MISE EN OEUVRE

7.1 Généralités

Tout le matériel et les matériaux nécessaires à la réalisation des ouvrages sont également à la charge de chaque Entrepreneur, ainsi que tout le travail de fabrication et de pose.

Toutes les fournitures et travaux complémentaires ou accessoires, non explicitement décrits dans le présent document mais nécessaires au bon achèvement des ouvrages et à leur parfaite finition, sont à la charge de chaque Entrepreneur.

Chaque Entrepreneur assure une parfaite coordination avec les autres corps d'état pour que la mise en œuvre des ouvrages puisse s'effectuer dans les règles de l'art et dans le respect du planning général.

Les fers et aciers sont de la meilleure fabrication, parfaitement dressés et d'un calibre uniforme.

Les soudures sont exécutées avec le minimum de reprise et en réalisant une fusion totale sur l'épaisseur, avec liaison parfaite de part en part, sans collage, ni vide, ni soufflure, ni démaigrissement.

Les soudures sont réalisées suivant le CODAP (procédé de soudage WPS). Un contrôle des soudures est effectué.

Le ponçage parfait des soudures est dû.

7.2 Réception des supports

L'Entrepreneur du présent lot procède à l'examen complet des supports afin de prendre en compte les adaptations nécessaires et les conditions de mise en œuvre.

Il réceptionne les différents travaux que doivent lui livrer les Entreprises concernées, en général tous les travaux devant lui servir de support, et il signale par écrit au Maître d'Œuvre, avant tout commencement des travaux les surfaces impropres à la parfaite tenue des ouvrages.

Faute de s'y conformer, l'Entreprise de chaque lot est considérée responsable de la bonne tenue de ses travaux et ne peut demander aucun supplément ou délai.

Le traçage et l'implantation des ouvrages sont entièrement à la charge de chaque Entrepreneur ainsi que toutes les conséquences entraînées par une mauvaise implantation (pouvant aller jusqu'à la démolition et la reprise des travaux). Toutes les cotes sont vérifiées par ses soins sur place avant exécution des travaux.

7.3 Tolérances

7.3.1 Généralités

Lors de l'élaboration du projet et des dessins d'atelier, l'Entrepreneur prévoit des possibilités de réglage.

Le processus complet de la fabrication au montage est soigneusement contrôlé par le Maître d'Œuvre qui vérifie que l'ensemble respecte les tolérances imposées par les normes, règlements.

L'Entreprise doit prouver par tout moyen (document de contrôle de l'Entreprise, Bureau de Contrôle, etc.), le jour de la réception, que l'ouvrage est réalisé dans les règles de l'art.

7.3.2 Tolérances de déformation

Les flèches admissibles seront conformes aux règles en vigueur (Eurocodes notamment), en tenant compte de la classe de ductilité retenue.

Les tolérances de déformations des structures supportant des ponts roulants et le pont roulant/monorail sont définies par les Eurocodes (dont EN1991-3 et EN1993-6).

Une étude particulière est faite dans le cas des toitures à faible pente de façon à s'assurer que la pente après déformation de la toiture n'est jamais inférieure à 1 % et qu'il n'y ait pas de contre pente. L'Entreprise détermine donc ses profils en tenant compte d'une surcharge additionnelle d'eau minimale de 0,50 kN/m² (soit l'équivalent de 50 kg/m²) en s'assurant que le risque d'accumulation d'eau en toiture ne puisse pas survenir.

7.4 Montage

Dans tous les cas, l'Entreprise prend toutes les dispositions en fonction des tolérances des préconisations des normes relatives au lot Gros Œuvre.

L'étude des conditions de montage de la charpente est à la charge de l'Entreprise ; les préconisations des Eurocodes sont respectées.

L'Entreprise adjudicataire est responsable de la vérification de l'implantation des éléments et ancrages : pour les éléments importants, elle fait appel, à ses frais, à un géomètre pour cette vérification.

Pour les scellements, le principe des réservations est conseillé en raison des meilleures possibilités de réglage.

En cas de variante par pré-scellement, les pièces à pré-sceller sont fournies par l'Entreprise en charge du lot Charpente avec matérialisation nette des axes.

La mise en place se fait par le maçon, sous la surveillance et selon les instructions du charpentier. A cette occasion, un relevé contradictoire de géométrie sera effectué pour les niveaux et entraxes.

Avant d'entreprendre une opération de levage, l'Entreprise doit s'assurer que la structure à monter est approvisionnée sur le chantier et est constituée d'un élément monolithique et stable comprenant notamment des palées ou portiques de stabilité (provisoires ou définitifs).

En fin d'opération, l'Entreprise vérifie les implantations, les niveaux, les alignements (au fil à plomb, à la corde à piano, au niveau à bulle ou à lunette, au théodolite, au laser). Elle avise le Maître d'Œuvre avant cette vérification afin que celui-ci puisse être présent.

Les serrages des boulons HR sont vérifiés par l'Entreprise à l'aide d'une clé dynamométrique après réglage de la charpente.

7.5 Soudage sur le chantier

7.5.1 Généralités

Le soudage sur le chantier exige :

- L'établissement au préalable d'un programme adapté aux difficultés spécifiques du chantier,
- Un responsable qualifié,
- Un soudeur agréé,
- Un contrôle des soudures existantes,
- Le respect des normes en vigueur.

7.5.2 Soudage des goujons

L'emploi d'électrodes enrobées, pauvres en hydrogène (électrodes basiques par exemple) est préconisé.

Les goujons soudés peuvent être contrôlés visuellement et en les frappant avec un marteau. Tous les goujons incomplètement soudés (ou avec une soudure réparée) et ceux qui ne sonnent pas clair sont légèrement pliés, la zone défectueuse de la soudure étant tendue. Les goujons ainsi contrôlés sont laissés dans leur position oblique si aucune amorce de rupture n'apparaît.

7.5.3 Réparation des soudures

Les soudures qui ne répondent pas aux exigences sont réparées et soumises à un nouveau contrôle. Dans l'intérêt de la construction, il peut être préférable, à la limite, de renoncer à la réparation.

En présence de sollicitations statiques et d'aciers de bonne qualité, des défauts de soudure peuvent être tolérés, pourvu qu'ils ne portent pas atteinte à la sécurité de l'Ouvrage. Ce point fait l'objet d'une étude par un Bureau de Contrôle qui préconise alors la démarche à suivre.

7.6 Assemblages et ancrages

7.6.1 Assemblages par boulons

Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur fournit au Maître d'Œuvre et au Contrôleur Technique les P.V. d'autocontrôle de couple de serrage des boulons HR.

Le PV de l'étalonnage de la clé dynamométrique utilisée sur le site peut être demandé à l'Entreprise.

7.6.2 Boulonnerie ordinaire

L'extrémité de chaque boulon doit dépasser de 1 pas complet au minimum et de 3 pas complets au maximum de la face extérieure de l'écrou.

Les assemblages sont tous bloqués, le blocage étant assuré par serrage, collage.

L'emploi de contre-écrous est formellement interdit.

Pour un même assemblage, les têtes de boulons doivent se trouver d'un même côté.

Le marquage des assemblages bloqués, au moyen d'un marqueur indélébile, est systématiquement réalisé par l'Entreprise, qui prend soin à faire en sorte que le trait de marquage soit à cheval entre le support et l'assemblage.

7.6.3 Ancrages et appuis architecturaux

L'Entrepreneur doit la fourniture des ancrages et des appuis architecturaux métalliques, la mise en place est à la charge du lot Gros Œuvre, le Titulaire est tenu de vérifier la mise en place de ces éléments avant le clouage définitif effectué par le maçon.

Aucune réclamation ne pourra être acceptée après le clouage définitif de ces éléments concernant des erreurs sur les altitudes et les implantations, l'Entrepreneur doit, à ses frais, s'adapter à la situation.

8 DESCRIPTIF

8.1 Généralités

Les systèmes constructifs et les choix techniques permettent la plus grande souplesse et la plus grande modularité et flexibilité en vue de permettre les évolutions ultérieures.

Les structures du bâtiment sont conçues selon une trame régulière facilitant les implantations de locaux de surfaces différentes.

La localisation de points porteurs libère au maximum les espaces afin d'en permettre une large souplesse d'aménagement.

Les paragraphes qui suivent sont là pour renseigner le Maître d'Œuvre sur les produits que le CEA souhaite mettre en œuvre. Ils ne sont en aucun cas un CCTP détaillé.

8.2 Charpente métallique

Les plans feront apparaître distinctement les éléments de structure, poteaux, poutres, platines, croix de Saint-André, afin d'apprécier l'adaptabilité des locaux.

8.3 Plancher caillebotis pour passerelle

Des planchers caillebotis pourront être mis en place pour des cheminements techniques extérieurs et intérieurs dans les locaux techniques.

L'ensemble sera réalisé avec un système de poutres primaires et secondaires. La largeur sera fonction de la largeur de la passerelle.

Le plancher sera en caillebotis pressé en acier galvanisé à maille choisi suivant la charge admissible.

En dehors des passerelles techniques, l'emploi de caillebotis est proscrit.

8.4 Sécurité en toiture

Le Maître d'Œuvre inclut la mise en place de garde-corps permanents en nominal.

Toutes les ossatures permettant la mise en place des garde-corps provisoires (phase chantier) ou permanents sur la toiture ainsi que l'ossature pour la pose de la ligne de vie, sont à prendre en compte par le Maître d'Œuvre.

Pour les garde-corps, il y a lieu de prévoir des fourreaux ou des pieds qui auront un écartement maximum de 1.30 m. Ces fourreaux sont munis d'un anneau permettant la fixation d'une ligne de vie.

Pour la pose des lignes de vie, il y a lieu de prévoir sur l'ossature toiture un ensemble de moignons en tubes carrés traversant la couverture.

Chaque tube est muni d'une collerette pour réaliser la remontée de l'étanchéité et se termine en tête par un anneau pour la fixation de la ligne de vie.