



CRTI·B

CENTRE DE RESSOURCES DES TECHNOLOGIES
ET DE L'INNOVATION POUR LE BÂTIMENT

CTG. 061

TRAVAUX D'INSTALLATIONS ELECTRIQUES COURANT FAIBLE

Version 1.0 / 20.08.2019

Remarque importante :

En cas de difficultés d'interprétation ou de litige, le texte français est prépondérant et fait foi.

Table des matières

1. Clauses techniques générales.....	4
1.1. Généralités	4
1.2. Equipements électriques et installations	5
1.3. Exécution	6
1.4. Prestations spécifiques.....	13
1.5. Décompte.....	15
2. Recommandations pour l'élaboration du cahier des charges.....	16
2.1. Informations relatives au chantier.....	16
2.2. Informations relatives à l'exécution.....	16
2.3. Unités de décompte.....	17

1. Clauses techniques générales

1.1. Généralités

- La CTG. 061. « Installations électriques courant faible » concerne :
 - la réalisation des installations électriques à courant faible à l'intérieur des bâtiments,
 - les travaux d'installations de systèmes d'alarme et de sécurité des biens/ et des personnes,
 - les travaux d'installations de télécommunications et de téléinformatique
 - les appareillages et systèmes de gestion technique interne,
 - la gestion d'installations HVAC d'un bâtiment,
 - la gestion du système des luminaires,
 - la gestion des ouvrants motorisés,
 - et autres systèmes utilisant le courant faible
- Elle s'applique également aux câblages et cheminements de câbles extérieurs rattachées aux bâtiments et ne constituant pas des installations indépendantes.
- La CTG. 0. « Clauses Techniques Générales applicables à tous les corps de métiers », chapitres 1 à 5, s'applique en complément de la présente CTG. En cas de conflit, les dispositions de la CTG. 061. l'emportent.
- Les installations sont exécutées en application des normes et prescriptions en vigueur, en ordre décroissant, notamment:
 - Le règlement grand-ducal du 21 avril 1993 concernant la compatibilité électromagnétique tel qu'il a été modifié par le règlement grand-ducal du 20 avril 1995.
 - Le règlement grand-ducal du 30 juillet 2013 modifiant:
 - 1) le règlement grand-ducal modifié du 14 décembre 2000 concernant la protection de la population contre les dangers résultant des rayonnements ionisants;
 - 2) le règlement grand-ducal du 3 mars 2009 relatif à la surveillance et au contrôle des transferts de déchets radioactifs et de combustible nucléaire usé.
 - Les conditions de raccordement des services des entreprises de télécommunication.
 - Les normes européennes établies par l'ETSI (Institut de normalisation des télécommunications européennes).
 - Les normes européennes établies par le CENELEC, pour autant qu'il s'agit de matériel fonctionnant à une tension supérieure à 50 V. En cas d'absence d'une norme européenne, il y a lieu de se référer aux normes IEC.

- Les DIN-VDE d'application.
- Les prescriptions de l'Inspection du Travail et des Mines (ITM) dans la mesure où elles s'appliquent aux domaines traités.
- Les règles techniques du VdS ou autres règles si demandées par le pouvoir adjudicataire dans les Clauses Techniques Particulières ou dans le Cahier des Charges.
- Les équipements et les installations doivent répondre aux normes européennes établies par le CEN ou à défaut aux prescriptions du pays membre de l'Union Européenne ou avoir l'homologation CE pour autant qu'il s'agit d'équipement non électrique.
- Si pour les matériaux les normes européennes et internationales font défaut, les normes du pays de provenance sont à respecter.
- Les prescriptions de raccordement et d'utilisation pour les installations à courant faible au Grand-Duché de Luxembourg émis par les distributeurs de réseaux.
- Les normes européennes du domaine électrotechnique figurant sur les relevés ILNAS, conformément à la loi du 22 mars 2000, applicables au Grand-Duché de Luxembourg.

1.2. Equipements électriques et installations

1.2.1. Généralités

1.2.1.1. Les équipements électriques énumérés dans le cahier des charges doivent être fournis, installés, raccordés et remis au pouvoir adjudicateur en parfait état de service, munis de tous les accessoires nécessaires.

1.2.1.2. Les équipements électriques installés doivent être à l'état neuf, de conception récente et de la qualité requise.

Le fournisseur et l'installateur doivent s'engager sur un délai d'obsolescence minimum qui ne peut être inférieur à celui demandé par le cahier des charges.

1.2.1.3. Tous les éléments de l'installation doivent, dans la mesure du possible, être de la même série ou de la même gamme, ceci vaut plus particulièrement pour la communication entre les différents éléments.

1.2.1.4. Les appareils, machines et tableaux électriques doivent être choisis de manière à ce qu'ils puissent être mis en place à travers les ouvertures et les cages d'escalier prévues sur les plans du dossier de soumission. Dans le cas où les dimensions des équipements dépasseraient les gabarits des ouvertures et cages d'escalier, l'opérateur économique devra en informer le pouvoir adjudicateur dans les meilleurs délais afin que celui-ci modifie éventuellement les plans.

1.2.1.5. Les dispositions particulières relatives aux équipements et installations électriques sont reprises dans les clauses techniques particulières et/ou le cahier des charges.

1.2.2. ILNAS

Au sein de l'Union européenne, les organismes nationaux de normalisation ont l'obligation de mettre en application toute norme européenne sur le plan national et de retirer toute norme nationale qui serait éventuellement conflictuelle avec cette dernière. Au Grand-Duché de Luxembourg, c'est l'ILNAS, respectivement l'Organisme luxembourgeois de normalisation qui est responsable de la transposition normative des normes et autres documents normatifs élaborés et adoptés par les organismes de normalisation européens. Ces derniers sont publiés au Luxembourg avec le préfixe « ILNAS EN ». Il convient donc, au Grand-Duché de Luxembourg, de se référer aux normes « ILNAS EN » puisque celles-ci ont le statut de normes nationales.

Pour plus d'informations, veuillez consulter la rubrique « Normalisation » du site Internet du CRTI-B ou vous renseigner directement à l'ILNAS.

1.3. Exécution

En complément à la CTG. 0., chapitre 3., les dispositions suivantes s'appliquent :

1.3.1. Généralités

1.3.1.1. L'exécution est soumise en particulier :

- aux directives européennes, aux normes du Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENELEC), ainsi qu'aux normes internationales CEI ou, jusqu'à la publication de ces dernières, aux normes DIN-VDE applicables,
- aux prescriptions de raccordement pour les installations à courant faible

1.3.1.2. Les équipements et installations électriques doivent être harmonisés de manière à assurer le fonctionnement attendu (interopérabilités des différentes installations courant faible et composants), garantir la sûreté de fonctionnement, limiter la consommation d'énergie et permettre une marche économiquement avantageuse.

1.3.1.3. L'opérateur économique doit fournir au pouvoir adjudicateur avant le début des travaux d'installation toutes les informations nécessaires à la bonne mise en place et au bon fonctionnement de l'installation.

1.3.1.4. Obligations du pouvoir adjudicateur

Le pouvoir adjudicateur doit fournir gracieusement et en temps utile à l'opérateur économique les documents nécessaires à l'exécution :

Il s'agit notamment :

- des schémas de principe
- des schémas détaillés des installations
- des schémas fonctionnels ou de la description de fonctionnement,
- des plans d'exécution,
- des plans de percements (réservations),
- du calcul des sections de conducteurs,
- du calcul de sélectivité,
- du calcul des chutes de tension,
- du calcul des courants de court-circuit,
- des données relatives à la protection incendie, à la protection acoustique et à l'isolation thermique,
- du principe de numérotation,
- des principes d'interopérabilité des systèmes de communication (matrice etc.).

Lors de la passation de la commande, le pouvoir adjudicateur remet à l'opérateur économique le dossier du projet, les notes de calcul ainsi que les plans des bâtiments existants et des bâtiments à construire, en vigueur à cette date.

Les plans sont mis à disposition de l'opérateur économique par le pouvoir adjudicateur sous forme de fichiers informatiques modifiables.

1.3.1.5. Obligations de l'opérateur économique

L'opérateur économique doit, d'après les plans et données architecturales et les notes de calcul du pouvoir adjudicateur, dresser les plans de montage et plans d'atelier nécessaires à la réalisation de l'installation, en accord, si nécessaire, avec le pouvoir adjudicateur. Sont notamment à charge de l'opérateur économique :

- les schémas de câblage,
- les plans d'adressage, respectivement système de numérotation,
- les schémas de réalisation des tableaux,
- les listes de composants,
- les schémas des bornes,
- les descriptions du fonctionnement,
- les fiches techniques,
- le calcul des sections de conducteurs,
- le calcul des chutes de tension,
- le calcul des courants de court-circuit,
- le schéma de principe,
- la description du fonctionnement,
- les dégagements calorifiques des équipements,

- les dispositifs de protection et de sécurité.

Les travaux ne peuvent commencer qu'après approbation des plans et documents techniques par le pouvoir adjudicateur.

L'opérateur économique fournit sur première demande et en temps utile au pouvoir adjudicateur les informations ci-après :

- leurs caractéristiques électriques,
- les autres conditions de la mise en œuvre.

- 1.3.1.6.** Les documents fournis par le pouvoir adjudicateur remis pour l'exécution, font foi. L'opérateur économique est néanmoins tenu, dans la mesure où cela fait partie de l'exécution correcte du contrat, de vérifier qu'ils ne comportent pas d'incohérences éventuelles et d'informer le pouvoir adjudicateur des défauts constatés ou présumés.

Lors de la vérification des plans et des notes de calcul fournis par le pouvoir adjudicateur, l'opérateur économique doit s'attacher tout particulièrement à vérifier que les documents sont complets, notamment pour ce qui est de la nature et de la fonctionnalité de l'installation.

- 1.3.1.7.** En cas de réserves de l'opérateur économique concernant le mode d'exécution prévu (y compris pour la protection contre les risques d'accidents), la qualité des matériaux et composants fournis par le pouvoir adjudicateur ou les prestations des autres opérateurs économiques, il doit en faire part sans délai par écrit au pouvoir adjudicateur, de préférence avant le début des travaux ; le pouvoir adjudicateur conserve néanmoins la responsabilité des informations, dispositions ou fournitures qui sont les siennes.

Lors de la vérification qui lui incombe, l'opérateur économique doit faire part au pouvoir adjudicateur de ses réserves, notamment en cas de :

- incohérences dans les documents et les notes de calcul fournis par le pouvoir adjudicateur,
- malfaçons manifestes, exécution hors délai ou absence par exemple de saignées, percements, fondations,
- espace insuffisant pour les composants électriques,
- épaisseur de chape insuffisante pour recouvrir les conduits,
- absence de niveaux de référence.

- 1.3.1.8.** L'opérateur économique doit établir l'ensemble des notices de fonctionnement et de maintenance de l'installation et des plans de récolement (plans « comme construit ») nécessaires pour assurer le bon fonctionnement et des conditions de marche économiquement avantageuses de l'installation. Il doit les remettre, ainsi que les autres caractéristiques du projet, au pouvoir adjudicateur.

- 1.3.1.9.** L'opérateur économique doit, avant la mise en service de l'installation, en vérifier le bon fonctionnement (sûreté de fonctionnement) et procéder aux contrôles conformément aux directives et règlements en vigueur. Les PV des essais et contrôles et le dossier de récolement (dossier « comme construit ») doivent être remis au pouvoir adjudicateur avant la réception.
- 1.3.1.10.** Le personnel de service doit être instruit par l'opérateur économique, y compris quant à la nature et l'étendue de la maintenance, qui doivent être définies dans les clauses techniques particulières.
- 1.3.1.11.** Le pouvoir adjudicateur est tenu de prendre contact en temps utile avec les autres opérateurs économiques pour la coordination des travaux.
- 1.3.1.12.** Les mesures de protection contre les chocs électriques doivent être conformes aux règlements et normes énumérés au chapitre « Généralités » ci-dessus. Les dispositions particulières relatives aux mesures de protection sont reprises dans les clauses techniques particulières.
- 1.3.1.13.** La mise à disposition de tous les éléments nécessaires à la demande éventuelle de raccordement aux gestionnaires de réseaux et de mise en service de l'installation doit être effectuée par l'opérateur économique.
- 1.3.1.14.** La mise en service du raccordement aux réseaux doit se faire conformément aux prescriptions des gestionnaires de réseaux, en présence de ceux-ci.
- 1.3.2. Réalisation des installations électriques courant faible**
- 1.3.2.1.** Les surlongueurs nécessaires au bon raccordement des câbles et conducteurs sont à prévoir.
- 1.3.2.2.** Les conduits doivent être équipés de fils de tirage en matière synthétique ; ils doivent être obturés et identifiés.
- 1.3.2.3.** L'utilisation du plâtre comme moyen de scellement est interdite dans des pièces humides et à l'extérieur, ainsi qu'en association avec un mortier au ciment.
- 1.3.2.4.** Les travaux de percement et de confection de saignées dans le bâtiment ne peuvent être exécutés qu'avec l'accord du pouvoir adjudicateur. Ce type de travaux se fera dans le respect de l'Eurocode 6 "Calcul des ouvrages en maçonnerie".
- 1.3.2.5.** Les dispositions particulières relatives à la mise en place des câbles et des conduits sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.3. Installation de chantier

- Le pouvoir adjudicateur met à disposition de l'opérateur économique, pour la durée de ses travaux, des locaux pouvant être fermés à clé et permettant le stockage des outillages, des matériaux et du matériel.
- Dans le cas où le bâtiment ne permet pas l'installation de tels locaux, le pouvoir adjudicateur met à disposition de l'opérateur économique, pour la durée de ses travaux, une aire aménagée permettant la mise en place de conteneurs.
- Pour les besoins du personnel le pouvoir adjudicateur met à disposition de l'opérateur économique des locaux pouvant être fermés à clé ou une aire aménagée pour conteneurs destinés au personnel (par exemple : vestiaires, réfectoires, WC, douches etc...)
- Les dispositions particulières relatives à l'installation de chantier sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.4. Modifications

- Le pouvoir adjudicateur est en droit de faire valoir des modifications techniques et de délai et ceci sous forme écrite.
- Avant l'exécution des modifications demandées, un accord entre le pouvoir adjudicateur et l'opérateur économique est nécessaire.
- L'opérateur économique doit répondre par écrit aux demandes de modifications souhaitées par le pouvoir adjudicateur dans un délai de 10 jours ouvrables. La réponse doit apporter à ce dernier les informations relatives aux conséquences techniques, délais, prix et qualité pour ces modifications.
- Passé ce délai, le pouvoir adjudicateur adresse à l'opérateur économique une mise en demeure écrite. Faute de réaction de l'opérateur économique dans un délai de 10 jours ouvrables à compter de la mise en demeure, ce dernier perd tout droit à suppléments ou prolongations de délai.

1.3.5. Montage des tableaux électriques et équipements

- Les tableaux électriques et équipements doivent être installés et raccordés de façon à garantir un accès facile pour les opérations de mesurage et de maintenance.
- Les dispositions particulières relatives à l'installation des équipements sont reprises dans les clauses techniques particulières.
- Le choix du matériel doit être approprié aux conditions d'installations et d'utilisations.

1.3.6. Signalisation et identification des équipements et installations

- La signalisation et l'identification doivent se faire suivant les normes VDE ou CENELEC applicables et dans le respect des dispositions de l'AAA (Association d'Assurance Accident) et des autres organismes concernés.

1.3.7. Protection contre le bruit

- La mise en œuvre des dispositions particulières relatives à la protection contre le bruit et la propagation des vibrations fait partie intégrante des prestations à la charge de l'opérateur économique.
- Les dispositions particulières relatives à la protection contre le bruit sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.8. Alimentation principale

- La mise à disposition de l'alimentation principale est assurée par le pouvoir adjudicateur.

1.3.9. Réception

- La réception par le pouvoir adjudicateur a pour but de vérifier la conformité de l'installation et la conformité de son fonctionnement avec le dossier de soumission et ses éventuels avenants. Elle se fait en présence des parties contractantes.
- La réception fait l'objet d'un rapport qui constate la conformité avec le dossier de soumission ou reprend les défauts et malfaçons constatés lors de la réception. L'opérateur économique est tenu d'éliminer les défauts et malfaçons dans un délai à fixer d'un commun accord et consigné dans le rapport.
- La période de garantie des équipements et installations électriques mis en service, d'un commun accord, avant la réception débute à partir de la mise en service, sans que celle-ci vaille réception.
- L'opérateur économique met à disposition les appareils de mesure et de contrôle requis pour s'assurer du bon fonctionnement des installations.

1.3.9.1. Vérification du contrôle d'intégralité

Ce contrôle comprend :

- Le contrôle d'intégralité des équipements électriques, des installations mises en place par rapport aux positions du bordereau et de ses avenants, des plans et des documents approuvés.
- le contrôle du respect des prescriptions légales et contractuelles.

1.3.9.2. Contrôle de la fonctionnalité

Ce contrôle porte sur :

- les équipements de contrôle et de sécurité,
- les tensions électriques des circuits de commande et d'alimentation,
- les équipements de signalisation,
- l'échauffement / le refroidissement des équipements,
- le test de remise en service après coupure de l'alimentation générale du bâtiment à effectuer lors de la réception finale pour s'assurer que tous les équipements se comportent ou redémarrent de la façon attendue.

1.3.10. Documents à fournir

- Au plus tard un mois avant la date de la réception, le pouvoir adjudicateur fournit les plans de récolement (plans « comme construits ») des bâtiments et des alentours (par ex. coupes / vues en plan, calepins, plans d'assemblage, plans des plafonds), sous forme de fichiers informatiques modifiables.
- Au plus tard lors de la réception, l'opérateur économique fournit les documents suivants :
 - les plans de récolement (plans « comme construit ») des installations,
 - les schémas de principe du dossier de récolement (dossier « comme construit »),
 - les plans de détail du dossier de récolement (dossier « comme construit »),
 - les schémas de câblage du dossier de récolement (dossier « comme construit »),
 - la documentation technique et la description de fonctionnement du dossier de récolement (dossier « comme construit »),
 - les certificats et procès-verbaux de contrôle et d'essai,
 - les plans d'atelier / les plans de montage du dossier de récolement (dossier « comme construit »),
 - les documents actualisés tels que décrits en 1.3.1.5.,
 - les notes de calculs actualisées selon le paragraphe 1.3.1.5.,
 - Les codes d'exécution (« Ausführungscode ») et codes d'accès (utilisateur et installateur) des programmations.
- Remarque : les documents doivent être remis en trois exemplaires minimum. Le nombre est fixé dans le cahier des charges.

1.3.11. Instructions à fournir au pouvoir adjudicateur

- L'opérateur économique instruit le pouvoir adjudicateur sur l'utilisation de l'installation lors de séances d'instruction et ce sur base des documents fournis. Le nombre est fixé dans le cahier des charges.

1.4. Prestations spécifiques

1.4.1. Prestations auxiliaires

Les prestations auxiliaires **font partie intégrante des prix unitaires**, à moins de faire l'objet de positions distinctes à chiffrer du cahier des charges.

Elles comprennent **notamment**:

- 1.4.1.1. Mise à disposition, montage, transformation et démontage des échafaudages pour les besoins du lot pour la mise en œuvre d'éléments dont la hauteur de fixation ne dépasse pas 3,50 m au-dessus du sol d'assise de l'échafaudage.
- 1.4.1.2. Travaux de percement et de confection de saignées pour la mise en place de chevilles, boulons et pour l'installation de boîtiers encastrés, boîtiers d'appareillage et boîtiers de dérivation.
- 1.4.1.3. Traçage des saignées et des percements.
- 1.4.1.4. Mise en œuvre de chevilles, boulons à queue de carpe, matériel de fixation, etc.
- 1.4.1.5. Chutes de matériaux.
- 1.4.1.6. Outils et équipements nécessaires à la mise en œuvre de l'installation.
- 1.4.1.7. Appareils de mesurage pour la mise en service et la réception.
- 1.4.1.8. Application d'une couche de peinture anticorrosion sur toutes les parties en acier non-traitées.
- 1.4.1.9. Panneaux d'identification, de signalisation et de premier secours.
- 1.4.1.10. Aménagement des locaux de stockage et, le cas échéant, mise à disposition de conteneurs (voir paragraphe 1.3.3.).
- 1.4.1.11. Assistance aux réunions de coordination et de sécurité pour autant qu'elles sont organisées en même temps que les autres réunions de chantier.

1.4.2. Prestations spéciales

Les prestations spéciales **ne font pas partie intégrante des prix unitaires**. Elles ne sont pas à fournir, à moins de faire l'objet de positions distinctes à chiffrer du cahier des charges.

Elles comprennent **notamment**:

- 1.4.2.1. Mise à disposition de locaux pour le personnel et le matériel lorsque le pouvoir adjudicateur ne met pas à disposition de locaux pouvant être facilement fermés à clé ou une aire aménagée permettant la mise en place de conteneurs à cet effet.

- 1.4.2.2.** Mise à disposition, montage, transformation et démontage des échafaudages pour les besoins du lot, pour la mise en œuvre d'éléments dont la hauteur de fixation dépasse 3,50 m au-dessus du sol d'assise de l'échafaudage.
- 1.4.2.3.** Pose des câbles, cheminements de câbles, isolants et autres composants de l'installation à une hauteur supérieure à 3,5 m et inférieure ou égale à 6 m.
- 1.4.2.4.** Pose des câbles, cheminements de câbles, isolants et autres composants de l'installation à une hauteur supérieure à 6 m et inférieure ou égale à 10 m.
- 1.4.2.5.** Pose des câbles, cheminements de câbles, isolants et autres composants de l'installation à une hauteur supérieure à 10 m.
- 1.4.2.6.** Réalisation, mise à disposition et retrait d'installations provisoires, par exemple pour une mise en service partielle ou provisoire.
- 1.4.2.7.** Confection et rebouchage des saignées et percements non prévus au bordereau des prix.
- 1.4.2.8.** Documents, essais et contrôles au-delà de ce qui est exigé en 1.3.1.5. et 1.3.1.6.
- 1.4.2.9.** Adaptation des raccordements électriques pour le cas où ces derniers sont réalisés par un autre contractant.
- 1.4.2.10.** Travaux de génie civil tels que : fondations pour appareils, machines, ouvertures et gaines de ventilation, tranchées.
- 1.4.2.11.** Mise en œuvre des dispositions particulières relatives à la protection contre le bruit et la propagation des vibrations dès lors qu'elles n'ont pas été spécifiées dans les clauses particulières.
- 1.4.2.12.** Installation des équipements fournis par le pouvoir adjudicateur.
- 1.4.2.13.** Établissement de tous les calculs, plans, schémas détaillés et plans de coordination pour d'autres corps de métiers.
- 1.4.2.14.** Mesures de protection contre le gel et les intempéries pour permettre à l'opérateur économique ou à des tiers de continuer les travaux de montage.
- 1.4.2.15.** Extension de garantie pour les installations mises en service avant réception.
- 1.4.2.16.** Réceptions diverses, à l'exception de la réception technique des installations prescrite par le gestionnaire du réseau, le pouvoir adjudicateur ou son représentant.
- 1.4.2.17.** Séances supplémentaires d'instruction pour le personnel de service et de maintenance.
- 1.4.2.18.** Exemplaires supplémentaires du dossier de récolement (dossier « comme construit »).

1.5. Décompte

En complément à la CTG. 0., chapitre 5, les dispositions suivantes s'appliquent :

- Les fiches détaillées des heures de régie sont à présenter pour signature au pouvoir adjudicateur dans un délai de deux semaines.
- Fils, conduits et cheminements de câbles sont décomptés selon la longueur effective posée, mesurée dans l'axe. Les chutes ne sont pas prises en compte. Les raccords sont décomptés séparément.
- Les matériaux de fixation et presse-étoupes sont compris dans les prix unitaires.

1.5.1. Marchés à prix unitaires

- Dans le cas d'un marché à prix unitaires, le métré est établi d'après les plans de récolement (plans « comme construit »). Si le dossier de récolement (dossier « comme construit ») ne comporte pas de plans, il est procédé à un métré contradictoire sur le chantier.
- Les prix unitaires des câbles comprennent la fourniture, la pose et la fixation.
- La quantification des prestations, qu'elle se fasse à partir de plans ou à partir de métrés, doit être établie sur la base des quantités mises en œuvre.
- Les équipements et composants électriques ne donnent pas lieu à déduction et sont décomptés à part.

1.5.2. Marchés à prix global

- Dans le cas d'un marché à prix global, il n'y a pas de métré à établir. Le prix est calculé sur base des plans et du cahier des charges remis par le pouvoir adjudicateur pour établir l'offre.

1.5.3. Marchés en dépenses contrôlées

- Dans le cas d'un marché en dépenses contrôlées, on note soigneusement sur des feuilles d'attachement journalières le temps passé par les ouvriers avec leur qualification ainsi que les fournitures faites.
- Les appareils, machines, matériaux et accessoires sont facturés selon des prix unitaires.

2. Recommandations pour l'élaboration du cahier des charges

Les présentes recommandations viennent en complément de la CTG. 0 « Clauses Techniques Générales applicables à tous les corps de métier ». Le suivi de ces recommandations est un préalable à l'établissement d'un cahier des charges correct.

Le cahier des charges doit, selon les besoins et selon le cas, comporter les informations suivantes :

2.1. Informations relatives au chantier

- 2.1.1. Nature, position et conditions de mise à disposition des raccordements et installations de télécommunication pour la télétransmission de données.
- 2.1.2. Résistance des planchers et portance des voies de circulation.

2.2. Informations relatives à l'exécution

- 2.2.1. Mise à disposition de l'opérateur économique d'échafaudages, plates-formes élévatrices etc.
- 2.2.2. Nature et nombre d'échantillons exigés.
- 2.2.3. Nature et caractéristiques techniques des réseaux.
- 2.2.4. Points de raccordement et conditions de raccordement aux réseaux.
- 2.2.5. Points de raccordement, puissances raccordées et conditions de fonctionnement pour les équipements électriques.
- 2.2.6. Modèles des équipements électriques et conditions de pose.
- 2.2.7. Cheminement des équipements de grandes dimensions - par exemple tableaux électriques - sur le chantier et dans le bâtiment.
- 2.2.8. Position et mode d'exécution des tableaux de commande et de distribution.
- 2.2.9. Etablissements, locaux et installations de nature et d'usage particuliers, soumis à des dispositions particulières.
- 2.2.10. Nature et étendue des mesures de protection contre les surtensions.
- 2.2.11. Exigences en matière de protection incendie.
- 2.2.12. Exigences en matière d'amortissement des vibrations.
- 2.2.13. Exigences en matière d'essais et de contrôles, dans la mesure où elles vont au-delà des exigences des normes DIN-VDE.
- 2.2.14. Nature, quantités et formats des informations devant être fournies sur support informatique.

- 2.2.15.** Nature et étendue des plans et données architecturales mis à disposition par le pouvoir adjudicateur.
- 2.2.16.** Exigences relatives à la nature et l'étendue de la maintenance devant être proposée par l'opérateur économique pendant la période de garantie.
- 2.2.17.** Nécessité ou non de proposer un contrat de maintenance pendant et au-delà de la période de garantie.

2.3. Unités de décompte

Dans le détail estimatif, les unités de décompte à prévoir sont les suivantes :

- 2.3.1.** Longueurs (m), avec distinction selon le type, la section ou le diamètre et le mode de réalisation pour les câbles, pour jeux de barres, fils, conduits et cheminements de câbles.
- 2.3.2.** Unités (u), avec distinction selon la nature et les dimensions, pour les équipements électriques et composants électriques tels que grilles de recouvrement, caillebotis, consoles, resserrages coupe-feu.
- 2.3.3.** Surfaces (m²), avec distinction selon la nature par exemple grilles de recouvrement, caillebotis, consoles, resserrages coupe-feu.