



OPTIQUE : LES ACTEURS, CONNAISSANCES ET COMPETENCES



1 - PREAMBULE **3**

2 - INTRODUCTION **4**

3 - LES ETAPES D'UN PROJET **5**

4 - DIFFERENTS METIERS **7**

- 4.1 CONCEPTEUR**
- 4.2 ACHETEUR**
- 4.3 INSTALLATEUR**
- 4.4 EXPLOITANT**
- 4.5 INTERVENANT DE MAINTENANCE**
- 4.6 EXPERT**
- 4.7 INTÉGRATEUR**

5 - IDENTIFICATION DES SAVOIRS-FAIRE **11**

- 5.1 CONCEPTEUR**
 - 5.1.1 DÉFINITION DU MÉTIER
 - 5.1.2 PRÉREQUIS :
 - 5.1.3 COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES FIBRE OPTIQUE :
- 5.2 ACHETEUR**
 - 5.2.1 DÉFINITION DU METIER :
 - 5.2.2 PRÉREQUIS :
 - 5.2.3 COMPÉTENCES ET SAVOIRS FIBRE OPTIQUE :
- 5.3 INSTALLATEUR**
 - 5.3.1 DÉFINITION DU MÉTIER :
 - 5.3.2 DÉCOMPOSITION DE LA PHASE D'INSTALLATION
 - 5.3.3 POSE ET/OU TIRAGE DES CÂBLES.
 - 5.3.4 RACCORDEMENT EN PLEINE LIGNE ET EN EXTREMITÉ.
 - 5.3.5 CONTRÔLES ET RECETTE :
- 5.4 EXPLOITANT**
 - 5.4.1 DÉFINITION DU MÉTIER :
 - 5.4.2 PRÉREQUIS HORS FIBRE :
 - 5.4.3 COMPÉTENCES ET SAVOIRS FIBRE OPTIQUE :
- 5.5 INTERVENANT DE MAINTENANCE**
 - 5.5.1 DÉFINITION DU MÉTIER :
 - 5.5.2 PRÉREQUIS :
 - 5.5.3 COMPÉTENCES ET SAVOIRS FIBRE OPTIQUE :
- 5.6 EXPERT**
 - 5.6.1 DÉFINITION DU MÉTIER :

- 5.6.2 PRÉREQUIS :
- 5.6.3 COMPÉTENCES ET SAVOIRS FIBRE OPTIQUE :

6 - CLASSIFICATION DES COMPETENCES **19**

- 6.1 NIVEAU 1 : SENSIBILISATION**
- 6.2 NIVEAU 2 : INTRODUCTION - INITIATION**
- 6.3 NIVEAU 3 : FORMATION AVANCÉE**
- 6.4 NIVEAU 4 : CERTIFICATION**
- 6.5 CHOIX D'UN CURSUS DE FORMATION ADAPTÉ**

7 - NIVEAU DE COMPETENCE PAR PHASE ET METIER **21**

8 - APPRECIATION ET CHOIX D'UN PRESTATAIRE **22**

- 8.1 DÉFINITION DU PROCESSUS DE QUALIFICATION**
- 8.2 PHASES DE QUALIFICATION**
- 8.3 RENSEIGNEMENTS À FOURNIR PAR LES CANDIDATS**
 - 8.3.1 DONNÉES JURIDIQUES ET ADMINISTRATIVES
 - 8.3.2 CAPACITÉS FINANCIÈRE ET COMMERCIALE
 - 8.3.3 CAPACITÉS TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES – ASSURANCE DE LA QUALITÉ
- 8.4 SEUIL ET DURÉE DE VALIDITÉ DE LA QUALIFICATION**
- 8.5 ENTITÉS QUALIFIÉES**
- 8.6 ENTREPRISE QUALIFIÉE FAISANT APPEL À LA SOUS-TRAITANCE**
- 8.7 JUGEMENT DES CAPACITÉS TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES**
 - 8.7.1 MOYENS HUMAINS ET MATÉRIEL
 - 8.7.2 RÉFÉRENCES ET CERTIFICATS DE CAPACITÉ
 - 8.7.3 QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES

9 - DEFINITIONS **27**

- 9.1 PIQUETAGE DES OUVRAGES**
 - 9.1.1 DÉFINITION :
 - 9.1.2 SAVOIR-FAIRE :
- 9.2 PLAN DE PRÉVENTION**
 - 9.2.1 DÉFINITION :
 - 9.2.2 SAVOIR-FAIRE:
- 9.3 RECETTE DES CÂBLES APRÈS LIVRAISON**
 - 9.3.1 DÉFINITION :
 - 9.3.2 SAVOIR-FAIRE:
- 9.4 SITUATIONS DE TRAVAUX**

LISTE DES ADHÉRENTS AU CERCLE C.R.E.D.O. **30**



Tous droits de reproduction réservés sans autorisation.

Association Loi 1901, créée en 1993, le Cercle C.R.E.D.O. (Cercle de Réflexion et d'Etude pour le Développement de l'Optique), s'est donné pour vocation de promouvoir le rôle et l'utilisation de la fibre optique dans le domaine des Infrastructures et Applications des Télécommunications et Réseaux.

Les travaux du Cercle s'appuient sur l'expertise technique de ses membres qui mettent en commun leurs expériences et savoir-faire spécifiques. Organisation interprofessionnelle, il réunit l'ensemble des acteurs impliqués dans le cycle de vie d'un câblage :

Donneurs d'ordre et Utilisateurs exploitants,
Opérateurs,
Industriels,
Prescripteurs et Cabinets d'Ingénierie,
Formateurs,
Installateurs.

Le Cercle C.R.E.D.O. est structuré autour de commissions techniques spécialisées (câble, connectique, mesure, applications, standards, ingénierie, formation, réseaux étendus) qui réunissent des spécialistes du domaine en association avec les différentes parties concernées et éditent des recommandations et spécifications dans leur domaine.

L'objectif du Cercle C.R.E.D.O. est le développement de recommandations concernant l'utilisation de la technologie optique. Sa démarche se veut globale et prend en compte non seulement les choix de composants, mais aussi les règles d'ingénierie et d'installation associées, les règles de contrôle (mesure), les applications et le niveau de qualification des prestataires.

Le Cercle C.R.E.D.O. représente aujourd'hui une force d'expertise spécifique au service de ses adhérents et plus généralement de la technologie fibre optique.

Cet ouvrage est le fruit de l' " Atelier Formation " du Cercle C.R.E.D.O. qui s'est intéressé plus particulièrement aux compétences nécessaires dans l'accomplissement d'un projet de réseau fibre optique.

Cet ouvrage ne prétend pas traiter de la profession dans son ensemble mais précise les compétences spécifiques, liées à la mise en œuvre et à l'utilisation du support de transmission que constitue la Fibre Optique.

La conception de cet ouvrage s'appuie sur la norme X50 - 750 qui définit l'ensemble des mots ou expressions relatifs à la formation scolaire et professionnelle.

La vocation de ce document est de détailler chaque phase d'un projet de câblage optique et de fournir au lecteur les niveaux de connaissances et de compétences nécessaires à son accomplissement.

Il est difficile de scinder un projet en phases puis d'associer à chacune d'entre elles le métier de l'intervenant. En effet, toutes les sociétés concernées par le câblage "Fibre Optique" exercent plusieurs métiers qu'elles peuvent ou non prétendre effectuer selon la taille et l'importance du projet.

On ne peut parler de qualité de réalisation sans exiger que chaque étape d'un câblage optique soit réalisée par un intervenant possédant le juste niveau de savoir et de compétence.

De la PME soucieuse de se doter d'un outil informatique ou d'une communication d'entreprise, jusqu'à l'opérateur de télécommunication grande distance, l'investissement est justifié par la garantie d'obtenir une pérennité de qualité au niveau de l'exploitation de l'installation.

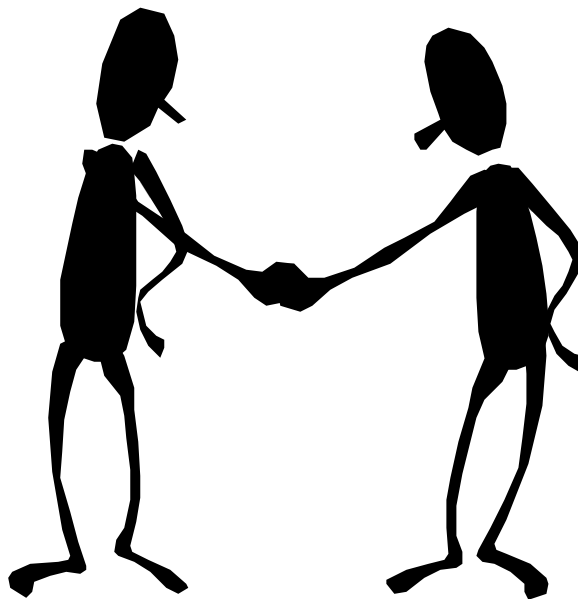
Afin que les applications répondent au besoin exprimé, dans le respect des règles de l'Art et des normes en vigueur et qu'elles soient capables d'évoluer, il est nécessaire que le support de transmission respecte les exigences en terme de caractéristiques et de performances.

L'atteinte de l'objectif visé dépend bien sûr du choix judicieux des technologies, mais également, en grande partie du savoir-faire des intervenants.

Un projet d'étude et de mise en place d'un réseau de communication comporte plusieurs étapes. Pour chacune d'entre elles, différents intervenants sont amenés à exercer leur domaine de compétences.

En fonction de la taille du projet, le nombre d'intervenants peut bien sûr être variable, voir limité à un seul. Même dans ce cas, les niveaux de compétences et de connaissances doivent être en adéquation avec les besoins et objectifs du projet global finalisé.

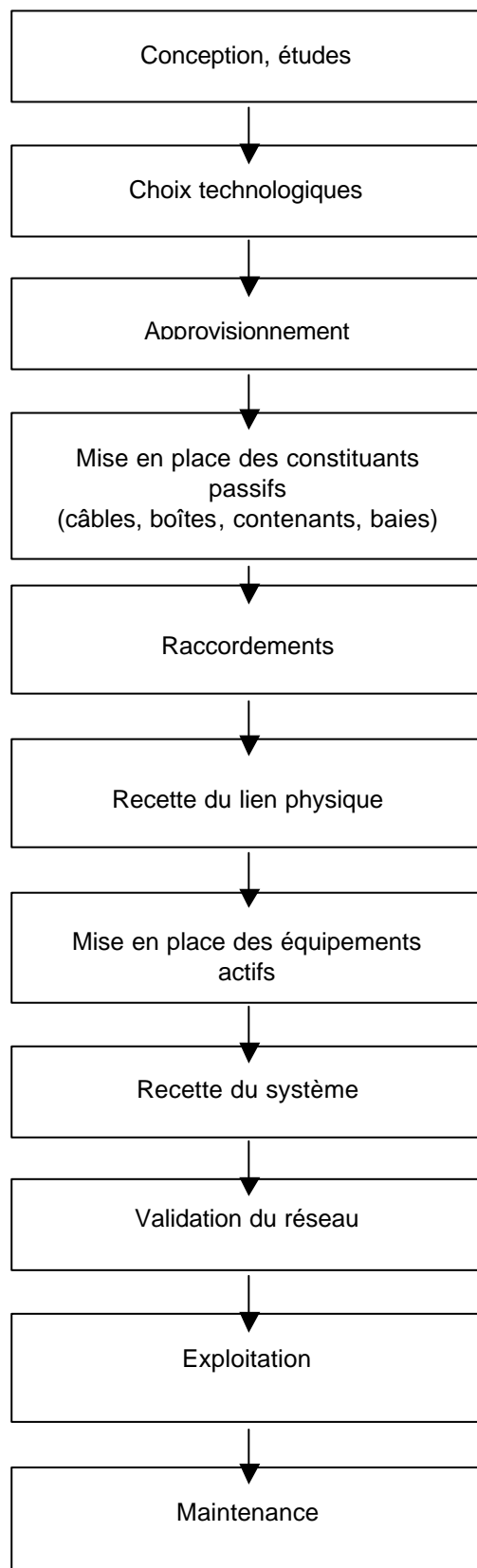
D'une manière générale, un projet se déroule par l'enchaînement d'un certain nombre d'étapes. Les effectuer toutes ou partie ? C'est l'interrogation préalable à laquelle il faut répondre pour une conduite efficace du projet.



3 - LES ETAPES D'UN PROJET



On peut synthétiser le déroulement d'un projet par le schéma suivant :



Cette décomposition fait apparaître trois phases distinctes qui se décomposent chacune en étapes et missions élémentaires.

Phases	Etapes	Missions
ETUDES	Etudes préalables	Expression et analyse des besoins, Propositions de solutions techniques, Estimation des coûts, Obtention des autorisations administratives,
	Etudes détaillées	Rédaction du cahier des charges,
	Consultation	Consultation des entreprises, appel d'offres, Dépouillement des offres,
	Situation : Etablissement d'un contrat (marché)	
REALISATION	Lancement	Solution retenue, Piquetage des ouvrages, Plan de prévention des accidents, Planification des travaux, Lancement des approvisionnements, Recette des approvisionnements et câbles après livraison,
	Situation : Livraison des matériels sur site	
	Exécution	Tirage des câbles, Recette des câbles après tirage, Préparation des têtes de câbles, Raccordements, montages connecteurs et/ou épissures,
	Recette statique	Recette des infrastructures passives,
	Situation : Recette des infrastructures passives	
	Mise en place des matériels actifs	Installations des équipements actifs, Mise en service,
	Recette des infrastructures actives	Evaluation dynamique des réseaux,
	Acceptation des recettes	Remise du dossier de recette – DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) Conformité au cahier des charges, Facturation des travaux,
Situation : Acceptation des recettes		
Exploitation	Livraison	Formation du personnel exploitant, Réglages complémentaires, Recette provisoire,
	Garantie	Garantie, Recette définitive,



		Retenue de garantie libératoire,
	Maintenance	Contrat de maintenance des réseaux



Pour mener à bien ces différentes missions, 6 principaux métiers ont été recensés.

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| 4-1 - Concepteur, | 4-4 - Exploitant, |
| 4-2 - Acheteur, | 4-5 - Intervenant de maintenance, |
| 4-3 - Installateur, | 4-6 - Expert. |

4.1 CONCEPTEUR

Il exprime et formalise un besoin, conçoit l'infrastructure de support, rédige le cahier des charges, participe au lancement de l'appel d'offre et analyse les réponses.

4.2 ACHETEUR

Il effectue l'approvisionnement de tous les composants du réseau défini par le cahier des charges, en accord avec les choix technologiques retenus et dans les délais fixés. Les composants achetés devront satisfaire aux critères de qualité et de compatibilité d'interdépendance (câbles, connecteurs, contenants). Le choix du composant ne pouvant bien sûr s'effectuer qu'au regard du strict critère du prix.

4.3 INSTALLATEUR

Il met en œuvre les solutions technologiques retenues en accord avec les spécifications du cahier des charges et les valide, selon les normes et règles de l'art de la profession.

4.4 EXPLOITANT

Il assure le fonctionnement du réseau dans les plages horaires d'utilisation, les travaux d'extension et d'entretien, dans les conditions optimales du service.

4.5 INTERVENANT DE MAINTENANCE

Il prévient ou corrige tout défaut pouvant entraîner un dysfonctionnement du réseau et ceci avec les impératifs de continuité du service précisés dans le cahier des charges.

4.6 EXPERT

Il assure et garantit ses missions durant toute la durée de l'opération, assistance à la rédaction du cahier des charges, recette contradictoire, investigation en vue d'établir un diagnostic d'action corrective.

ATTENTION :

Dans un projet donné, une entreprise peut exercer un ou plusieurs de ces « métiers » élémentaires avec un ou plusieurs intervenants.

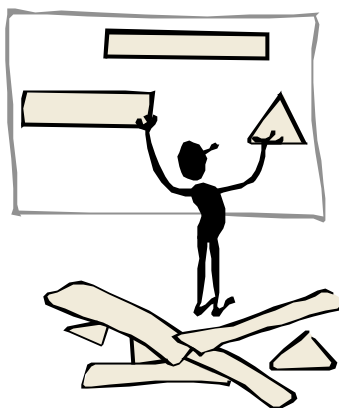
Exemple : l'Intégrateur

En plein accord avec le cahier des charges, il assure le choix des solutions technologiques, leurs mises en œuvre et leurs validations. Il intervient généralement dans le cadre d'opérations « clé en main » et se doit de garantir le résultat final dans les solutions technico-économiques les mieux adaptées.

5 - IDENTIFICATION DES SAVOIRS-FAIRE



5.1 CONCEPTEUR



5.1.1 DÉFINITION DU MÉTIER

Concevoir un réseau de transmission d'informations, c'est être capable :

- ⇒ d'exprimer et de formaliser un besoin,
- ⇒ de concevoir une infrastructure de support selon :
 - le besoin exprimé,
 - les standards de jure et de facto,
 - l'état de l'art,
- ⇒ de rédiger un cahier des charges de conception et d'élaborer les critères de jugement des offres,
- ⇒ d'analyser les offres et de donner une appréciation comparative selon des critères pondérés.

5.1.2 PRÉREQUIS :

- ⇒ comprendre et traduire les architectures des systèmes d'information,
- ⇒ concevoir des architectures de réseaux dans les domaines des télécommunications :
 - réseaux de données (téléinformatique, réseaux locaux),
 - réseaux de télécommunications (hiérarchies plésiochrones et synchrones),
 - réseaux de vidéocommunication,
- ⇒ appliquer les concepts d'architecture des standards d'infrastructures physiques (ISO, CENELEC, EIA/TIA, UIT-T)

5.1.3 COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES FIBRE OPTIQUE :

- ⇒ posséder :
 - les bases théoriques de transmission sur fibres optiques multimodes et monomodes,
 - la terminologie utilisée,
 - l'articulation et l'interdépendance des différents constituants dans une liaison par fibres optiques,
- ⇒ connaître :
 - les technologies et produits optiques (fibres, câbles, connectique, contenants),
 - la mise en œuvre de ces technologies et des contraintes d'environnement,
 - les niveaux de coût des composants et de leur mise en œuvre,
 - les conditions de contrôle et de recette des installations optiques,

- les conditions d'exploitation et de maintenance des installations optiques.

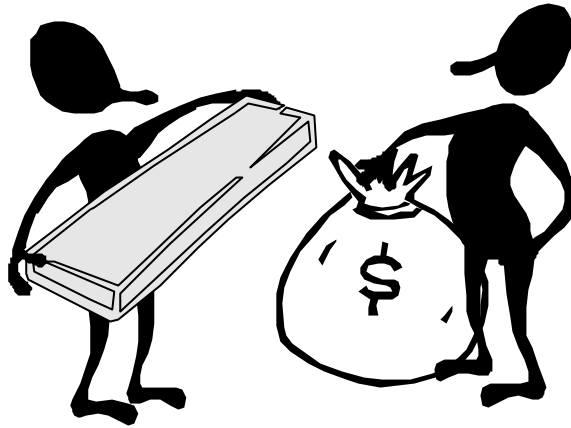
A titre d'exemple.

La cohérence des différents choix technologiques entre eux et vis à vis de l'environnement de l'affaire est assurée par le concepteur.

Les choix du concepteur devront garantir en premier lieu l'interopérabilité des composants entre eux. En effet, le traitement de certaines structures de câbles impose des choix spécifiques de connectique et certaines fonctions dans les têtes de câble (ou tiroir) d'extrémité. Certains câbles et contenants et connecteurs sont incompatibles entre eux.

De la même façon, les choix des composants doivent tenir compte des contraintes d'environnement. La fibre étant très sensible à l'humidité, un câble installé dans une infrastructure inondable (VRD – Voiries et Réseaux Divers) devra être prescrit étanche, sauf à mettre en péril la pérennité de l'installation.

5.2 ACHETEUR



5.2.1 DÉFINITION DU METIER :

L'Acheteur doit se procurer au meilleur coût et avec les meilleures qualités de service, les éléments constitutants d'un système. Cette fonction doit s'appuyer sur un cahier des charges produit.

Dans ce contexte, et compte tenu de l'importance de cette phase, en fonction de la taille et de la structure de l'entreprise, la fonction d'acheteur sera assurée, soit par un chargé d'affaires, soit par un acheteur spécialisé. Celui-ci devra en effet posséder un bon niveau technique ou à défaut, se faire assister par le chargé d'affaires ou un technicien pour rédiger les contrats d'achat.

Le métier d'acheteur peut-être différent chez l'utilisateur (achat de système) ou chez l'installateur qui achète des composants.

5.2.2 PRÉREQUIS :

sans objet

5.2.3 COMPÉTENCES ET SAVOIRS FIBRE OPTIQUE :

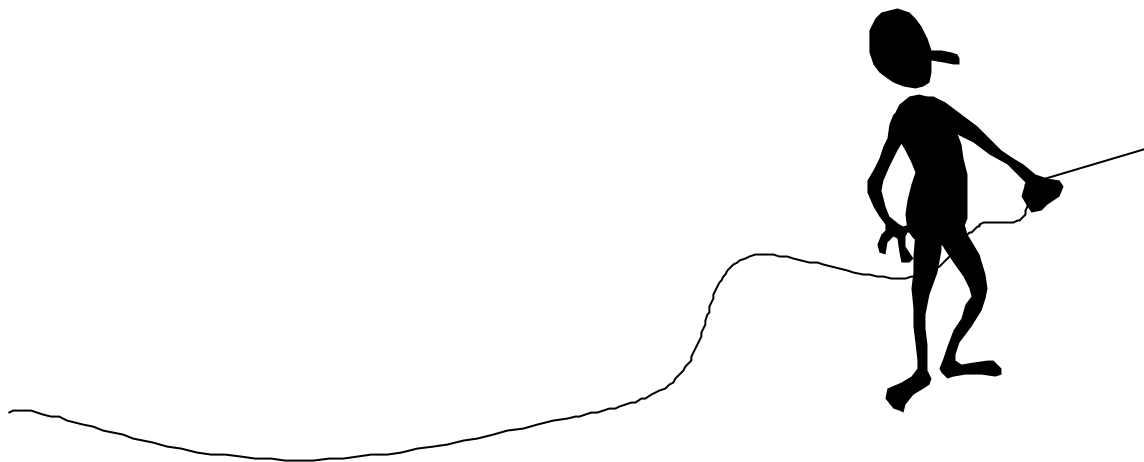
⇒ posséder :

- la terminologie utilisée,
- l'articulation et l'interdépendance des différents constituants dans une liaison par fibres optiques,

⇒ connaître :

- les technologies et produits optiques (fibres, câbles, connectique, contenants), et les différents fournisseurs et sources d'approvisionnement du marché,
- les niveaux de coût des composants et de leur mise en œuvre,
- la mise en œuvre de ces technologies et des contraintes d'environnement,

5.3 INSTALLATEUR

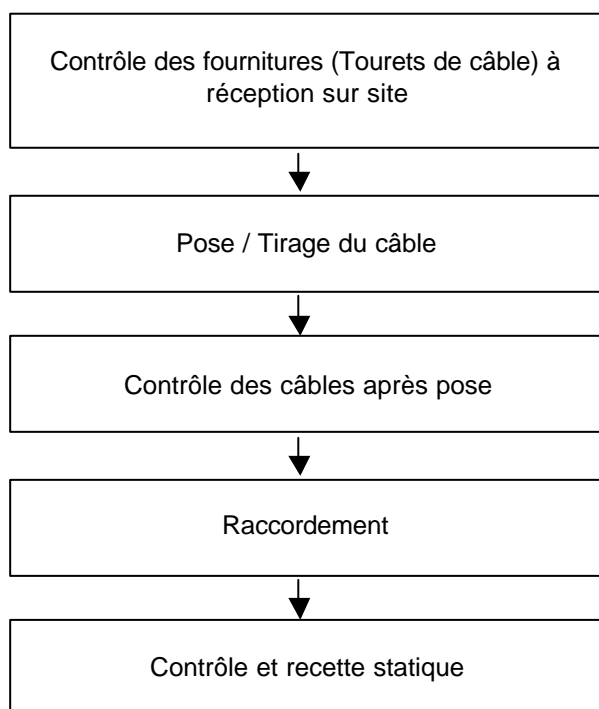


5.3.1 DÉFINITION DU MÉTIER :

L'installateur met en œuvre le réseau de câble à fibres optiques, depuis la pose des câbles, leurs raccordements en ligne et aux extrémités, jusqu'à la validation des travaux effectués, ceci en accord avec les spécifications techniques du cahier des charges, et selon les règles de l'art de la profession.

5.3.2 DÉCOMPOSITION DE LA PHASE D'INSTALLATION

La phase d'installation se décompose en 5 étapes :



5.3.3 POSE ET/OU TIRAGE DES CÂBLES.

Prérequis :

⇒ savoir :

- lire un cahier des charges, une notice technique, un plan de pose,
- effectuer une reconnaissance du chantier (cheminement des câbles, sécurités, accès),
- vérifier l'état des chemins de câbles (conduites, caniveaux, galeries, ...),
- vérifier la disposition des câbles aux extrémités de la liaison (inter-bâtiments, chambres...),
- déterminer le sens de pose ou de tirage,
- positionner les signalisations de sécurité,
- positionner et installer les matériels de pose (treuils, entraîneurs ...),
- positionner les tourets pour le déroulage,
- préparer les câbles pour le tirage (chaussette, clous de tirage, ...),
- respecter les efforts admissibles par un câble (traction, courbures, ...),
- assurer la surveillance d'un chantier.

Compétences et savoirs fibre optique :

⇒ posséder la terminologie utilisée,

⇒ connaître les technologies et produits câbles optiques :

- constitution des câbles,
- contraintes et précautions particulières (courbure, traction, ...),

⇒ connaître la mise en œuvre de ces technologies et des contraintes d'environnement,

⇒ savoir utiliser les matériels de pose spécifiques aux câbles à fibres optiques.

5.3.4 RACCORDEMENT EN PLEINE LIGNE ET EN EXTREMITÉ

Prérequis :

⇒ savoir :

- lire une notice technique, un plan de pose,
- effectuer une reconnaissance du chantier (cheminement des câbles, sécurités, accès),
- positionner les matériels accessoires (tente, groupe électrogène, ...),
- positionner et lire les signalisations de sécurité,
- assurer la surveillance d'un chantier,

Compétences et savoirs fibre optique :

⇒ posséder :

- les bases théoriques sur fibres optiques multimodes et monomodes,
- les bases théoriques sur la mesure de réflectométrie,
- la terminologie utilisée,

⇒ savoir :

- préparer/fermer une boîte de raccordement,
- vérifier l'étanchéité d'une boîte de raccordement,
- aménager et installer la boîte ainsi que les mous de réserve câble,
- préparer les câbles (ouverture, préparation des fibres, nettoyages, ...),
- mettre en place le câble, les fibres et leurs protections (épanouisseur, ...) à l'intérieur d'une boîte (amarrage, lovage, ...),
- utiliser une machine d'épissurage fusion ou mécanique,
- analyser l'état d'une soudure,
- utiliser un réflectomètre optique,
- analyser une courbe de rétrodiffusion,

- rédiger un cahier de mesures,
- ⇒ connaître les règles de sécurité “physique” laser ...
- ⇒ pour le raccordement en extrémité, l'intervenant doit par ailleurs savoir :
 - préparer et installer un contenant de tête de câble (tiroir 19 pouces, boîte murale),
 - monter une fiche optique,
 - analyser une face optique.

5.3.5 CONTRÔLES ET RECETTE :

Cette phase prend en compte les étapes suivantes :
recette des câbles sur tourets à leur livraison sur le site,
recette des câbles après pose,
recette statique des liaisons

Prérequis :

- ⇒ savoir :
 - lire un cahier des charges, une notice technique,
 - positionner les signalisations de sécurité,
 - assurer la surveillance d'un chantier,

Compétences et savoirs fibre optique :

- ⇒ posséder :
 - les bases théoriques de transmission sur fibres multimodes et monomodes,
 - les bases théoriques sur la mesure de réflectométrie,
 - la terminologie utilisée,
- ⇒ savoir :
 - préparer les câbles pour la mesure (ouverture, préparation des fibres, raccordements provisoires de fibres nues),
 - utiliser un réflectomètre optique,
 - analyser une courbe de rétrodiffusion,
 - rédiger un cahier de recette,
- ⇒ connaître les règles de sécurité “physique” laser ...
- ⇒ pour la recette statique des liaisons, les intervenants doivent par ailleurs savoir :
 - manipuler / ouvrir un contenant de tête de câble (tiroir 19 pouces, boîte murale...),
 - analyser une face optique,
 - utiliser un banc d'insertion (photométrie).

5.4 EXPLOITANT



5.4.1 DÉFINITION DU MÉTIER :

L'exploitant doit être capable d'assurer le bon fonctionnement du réseau dans les plages horaires d'utilisation et d'assurer les travaux d'entretien et d'extension dans les conditions optimales du service.

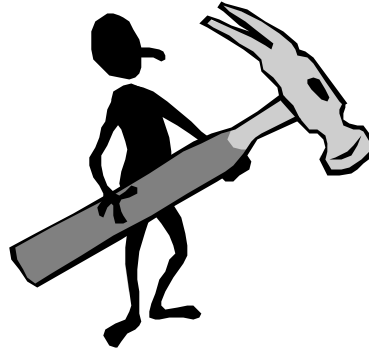
5.4.2 PRÉREQUIS HORS FIBRE :

- ⇒ posséder une bonne connaissance générale des réseaux ,
- ⇒ appréhender la philosophie de l'exploitation des réseaux,
- ⇒ connaître et appliquer la gestion des incidents,
- ⇒ savoir :
 - rédiger et négocier un contrat de maintenance,
 - organiser la maintenance (partie interne et sous-traitée),
 - définir des indicateurs et élaborer un tableau de bord,
 - mettre en place des services d'astreinte,
 - anticiper et assurer les extensions.

5.4.3 COMPÉTENCES ET SAVOIRS FIBRE OPTIQUE :

- ⇒ posséder :
 - les bases théoriques de transmission sur fibres multimodes et monomodes,
 - la terminologie utilisée,
 - l'articulation et l'interdépendance des différents constituants dans une liaison par fibres optiques,
- ⇒ connaître :
 - les technologies et produits optiques (fibres, câbles, connectique, contenants ...),
 - la mise en œuvre de ces technologies et des contraintes d'environnement,
 - les conditions de contrôle et de recette des installations optiques,
 - les conditions d'exploitation et de maintenance des installations optiques,
 - les règles de sécurité "physique" laser.

5.5 INTERVENANT DE MAINTENANCE



5.5.1 DÉFINITION DU MÉTIER :

Il doit prévenir ou corriger tout défaut pouvant entraîner un dysfonctionnement du réseau et ceci avec les impératifs de continuité du service précisés dans le cahier des charges.

5.5.2 PRÉREQUIS :

⇒ savoir :

- lire un cahier des charges, une notice technique, un plan de pose,
- effectuer une reconnaissance du chantier (cheminement des câbles, sécurités, accès),
- vérifier l'état des chemins de câbles (conduites, caniveaux, galeries, ...),
- vérifier la disposition des câbles aux extrémités de la liaison (inter-bâtiments, chambres...),
- déterminer le sens de pose ou de tirage,
- positionner les signalisations de sécurité,
- positionner et installer les matériels de pose (treuils, entraîneurs ...),
- positionner les tourets pour le déroulage,
- préparer les câbles pour le tirage (chaussette, clous de tirage, ...),
- respecter les efforts admissibles par un câble (traction, courbures, ...),
- assurer la surveillance d'un chantier.
- positionner les matériels accessoires (tente, groupe électrogène, ...),
- organiser la maintenance,
- définir des indicateurs et élaborer un tableau de bord,
- mettre en place des services d'astreinte,
- anticiper et assurer les extensions.

5.5.3 COMPÉTENCES ET SAVOIRS FIBRE OPTIQUE :

⇒ posséder :

- les bases théoriques de transmission sur fibres multimodes et monomodes,
- la terminologie utilisée,
- l'articulation et l'interdépendance des différents constituants dans une liaison par fibres optiques,
- les bases théoriques sur la mesure de réflectométrie,

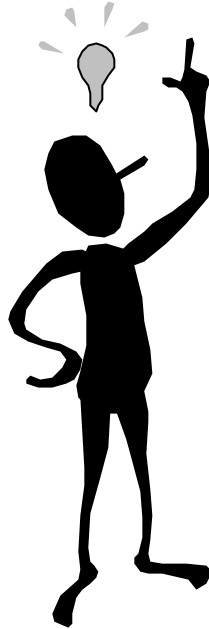
⇒ savoir :

- utiliser les matériels de pose spécifiques aux câbles à fibres optiques,
- préparer les câbles pour la mesure ou le raccordement (ouverture, préparation des fibres, nettoyages, raccordements provisoires de fibres nues),
- préparer et installer un contenant de tête de câble (tiroir 19 pouces, boîte murale),
- monter et analyser une fiche optique,
- préparer/fermer une boîte de raccordement,
- mettre en place le câble, les fibres et leurs protections (épanouisseur, ...) à l'intérieur d'une boîte (amarrage, lovage, ...),
- utiliser une machine d'épissurage fusion ou mécanique, analyser l'état d'une soudure,
- vérifier l'étanchéité d'une boîte de raccordement,
- utiliser un réflectomètre optique,
- analyser une courbe de rétrodiffusion,
- utiliser un banc d'insertion (photométrie),
- rédiger un cahier de mesures,

⇒ connaître :

- les technologies et produits optiques (fibres, câbles, connectique, contenants ...),
- les technologies et produits câbles optiques (constitution des câbles, contraintes et précautions particulières (courbure, traction, ...)),
- la mise en œuvre de ces technologies et des contraintes d'environnement,
- les conditions de contrôle et de recette des installations optiques,
- les conditions d'exploitation et de maintenance des installations optiques,
- les règles de sécurité "physique" laser.

5.6 EXPERT



5.6.1 DÉFINITION DU MÉTIER :

l'expert assure et garantit des missions :

- ⇒ d'assistance à la rédaction de cahiers des charges de réseaux fibres optiques,
- ⇒ de recettes contradictoires de liaisons fibres optiques,
- ⇒ d'investigation de défauts et dysfonctionnements d'une liaison fibres optique.

5.6.2 PRÉREQUIS :

- ⇒ être transparent quant à son indépendance ou appartenance vis à vis:
 - de tous fabricants industriels de composants fibres,
 - de tout installateur ou exploitant de réseaux fibres,
- ⇒ posséder :
 - une déontologie affirmée et garantie (confidentialité, neutralité, ...),
 - un sens relationnel et diplomate,
- ⇒ connaître les concepts d'architecture des standards d'infrastructures physiques.
- ⇒ savoir :
 - rédiger et lire un cahier des charges, une notice technique,
 - lire un plan de pose, de piquetages d'ouvrages,
 - effectuer une reconnaissance de chantier (cheminement des câbles, sécurités, accès,...),
 - vérifier l'état des chemins de câbles (conduites, caniveaux, galeries, ...),
 - vérifier la disposition des câbles aux extrémités de la liaison (inter-bâtiments, chambres...),
 - définir les règles et les équipements de sécurité,
 - diriger les réunions de chantier,

5.6.3 COMPÉTENCES ET SAVOIRS FIBRE OPTIQUE :

⇒ connaître :

- les normes des standards de communication fibres (ETHERNET, FDDI, SDH, ...),
- les normes et recommandations des différents constituants d'une liaison :
 - fibres,
 - câbles,
 - connecteurs et épissures,
- les normes sur les mesures sur fibre (réflectométrie, photométrie, ...),
- les règles de sécurité "physique" laser...,
- les fournisseurs de la profession,
- les caractéristiques et les garanties des produits proposés.

⇒ maîtriser :

- tous les aspects théoriques de transmission sur fibres multimodes et monomodes,
- la terminologie utilisée,
- l'articulation et l'interdépendance des différents constituants dans une liaison par fibres optiques,
- les technologies et produits optiques (fibres, câbles, connectique, contenants, ...),
- la mise en œuvre de ces technologies et des contraintes d'environnement,
- les niveaux de coûts des composants et de leur mise en œuvre,
- les conditions de contrôle et de recette des installations optiques,
- les conditions d'exploitation et de maintenance des installations optiques,

⇒ savoir :

- manipuler/ouvrir un contenant (tiroir 19 pouces, boîte murale, ...),
- manipuler tous types de connecteurs optiques,
- analyser la qualité d'aménagement d'un contenant,
- analyser la qualité de montage d'une fiche optique,
- analyser la qualité d'une face optique,
- utiliser un banc d'insertion (photométrie),
- utiliser un réflectomètre optique au maximum de ses possibilités,
- analyser une courbe de rétrodiffusion,
- rédiger et lire un cahier de mesures,
- conseiller des solutions de remise à niveau d'une liaison défailante,

6 - CLASSIFICATION DES COMPETENCES



Le Cercle C.R.E.D.O. a défini quatre niveaux de savoirs et de compétences atteints par quatre niveaux de formation.

6.1 NIVEAU 1 : SENSIBILISATION

- ⇒ Posséder la terminologie ainsi que des outils d'aide à l'utilisation des fibres optiques,
- ⇒ Appréhender :
 - les notions théoriques des transmissions sur fibres optiques,
 - les applications, avantages et précautions de la fibre comme vecteur de transmission.

6.2 NIVEAU 2 : INTRODUCTION - INITIATION

- ⇒ Avoir compris et savoir appliquer :
 - la terminologie,
 - les notions théoriques,
 - les principes de base :
 - des raccordements par connecteurs ou épissures,
 - des mesures sur fibres optiques.

6.3 NIVEAU 3 : FORMATION AVANCÉE

- ⇒ Avoir compris et savoir appliquer les notions théoriques,
- ⇒ Maîtriser la terminologie,
- ⇒ Maîtriser une bonne analyse technique des principes, règles de l'art et procédures, afin d'effectuer ou de vérifier/analyser de façon autonome des raccordements et des mesures de qualité sur sites.

6.4 NIVEAU 4 : CERTIFICATION

- ⇒ Maîtriser et savoir appliquer les notions théoriques,
- ⇒ Maîtriser la terminologie,
- ⇒ Maîtriser une bonne analyse technique des principes, règles de l'art et procédures, afin d'effectuer ou de vérifier/analyser de façon autonome des raccordements et des mesures de qualité sur sites,
- ⇒ Pouvoir justifier de ses compétences par :
 - l'attribution d'un certificat nominatif obtenu auprès d'un organisme reconnu et des références professionnelles auprès d'utilisateurs.

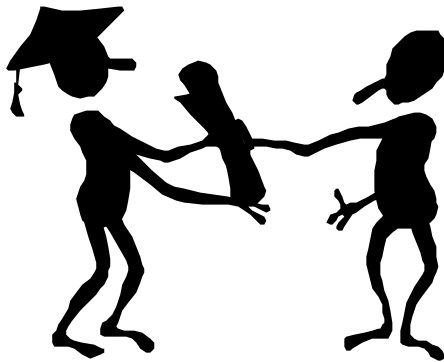
6.5 CHOIX D'UN CURSUS DE FORMATION ADAPTÉ

Le choix des formations adaptées à chaque degré de la filière professionnelle devra être effectué en mettant absolument en exergue les règles et objectifs principaux suivants :

- ⇒ tout apport de compétences pratiques se doit impérativement d'être précédé d'une base minimale de connaissances théoriques et technologiques adaptées.
- ⇒ certains prérequis apparaissent indispensables pour sélectionner les candidats stagiaires : soin, propreté, rigueur à suivre une procédure, esprit et goût pour analyser les phénomènes. Les échecs de carrière professionnelle, bien que peu nombreux, restent néanmoins une réalité tangible dans les métiers de la fibre optique.
- ⇒ l'autonomie de chaque intervenant constitue le gage de qualité, de productivité, de compétitivité, en un mot de pérennité de l'entreprise.

L'organisme de formation se devra :

- ⇒ d'être objectif par rapport au contenu des cours (produits et solutions présentés.),
- ⇒ d'être connu et reconnu par la profession (habilitations, fabricants, références commerciales...),
- ⇒ de proposer un catalogue de stages adaptés, filière par filière, le plus complet possible permettant une démarche d'accompagnement évolutive et de perfectionnement, au fur et à mesure des besoins rencontrés par l'entreprise,
- ⇒ de respecter normes et recommandations (de « la profession fibre optique » et celles de la formation professionnelle continue) ainsi que leurs évolutions.

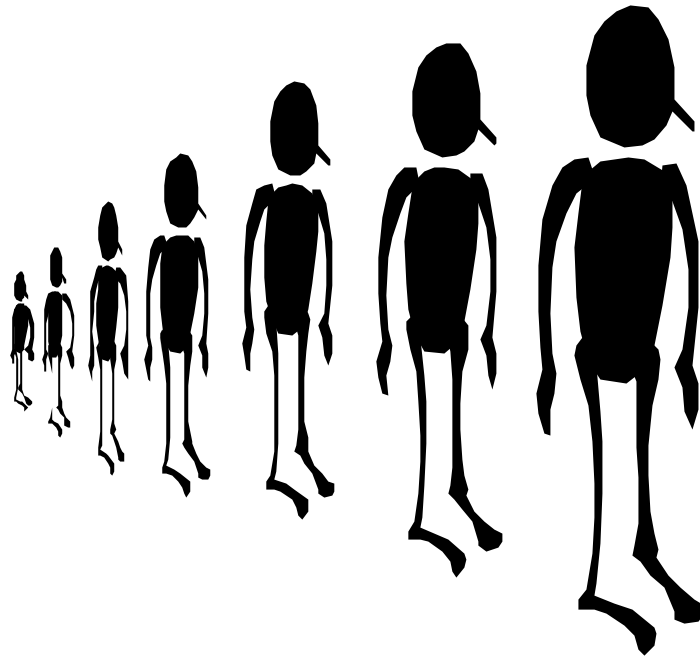


7 - NIVEAUX DE CONNAISSANCE PAR PHASE ET METIER



On peut synthétiser cette problématique par le tableau ci-dessous. Les cellules représentent le niveau, compris entre 1 et 4 (voir Chapitre 6 – Classification des compétences) de savoirs et de compétences, nécessaires à l'accomplissement de la phase du projet définie en tête de ligne, par l'intervenant désigné en tête de colonne.

Métiers \ Phases	Concepteur	Acheteur	Installateur	Exploitant	Intervenant Maintenance	Expert
Conception, Etudes	3					4
Approvisionnement		1				4
Tirage et mise en place composants passifs			2			4
Raccordements			3			4
Contrôles et Recettes			3			4
Exploitation				2		4
Maintenance					3	4



8 - APPRECIATION ET CHOIX D'UN PRESTATAIRE



Le choix d'un prestataire s'effectue selon un processus de qualification plus ou moins formalisé, et qui, outre la qualité de l'Offre du prestataire (capacité à répondre au problème posé dans les meilleures conditions de service et de prix), va prendre en compte différents critères énumérés ci après :

8.1 DÉFINITION DU PROCESSUS DE QUALIFICATION

Un processus de qualification consiste, à partir de l'examen de pièces d'un dossier, rapports de visites éventuelles sur site, d'audits, voire d'enquêtes, à vérifier qu'une entreprise présente une offre de façon ponctuelle ou permanente toutes les garanties et capacités souhaitables pour réaliser le type de prestations visé (fournitures, services ou travaux).

8.2 PHASES DE QUALIFICATION

Le processus de qualification comporte, le cas échéant, deux phases :

- ⇒ une qualification provisoire sur dossier incluant, s'il y a lieu, une visite de l'entreprise et/ou d'un chantier,
- ⇒ une qualification définitive après réalisation d'un contrat-test (commande d'essai, chantier-test...).

8.3 RENSEIGNEMENTS À FOURNIR PAR LES CANDIDATS

A l'appui de leur demande de qualification, les entreprises doivent en règle générale remettre à l'organisme conduisant le processus de qualification des pièces lui permettant de vérifier certaines données juridiques et administratives et d'apprécier leurs capacités financières et commerciales, ainsi que techniques et organisationnelles.

Il peut être mené, en outre, une enquête particulière portant sur la notoriété et la bonne réputation de l'entreprise candidate à la qualification.

8.3.1 DONNÉES JURIDIQUES ET ADMINISTRATIVES

L'entreprise qui sollicite sa qualification doit généralement fournir les pièces justifiant de son existence légale ainsi que certains renseignements administratifs (par exemple, les certificats exigés par la réglementation fiscale et sociale).

8.3.2 CAPACITÉS FINANCIÈRE ET COMMERCIALE

L'entreprise qui sollicite sa qualification doit généralement fournir :

- ⇒ des renseignements sur sa situation financière, capital, chiffre d'affaires,
- ⇒ le cas échéant, des informations quant au nombre et à l'importance des marchés ou part de marchés qu'elle a précédemment réalisés, de préférence en propre, hors sous-traitance (références).

8.3.3 CAPACITÉS TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES – ASSURANCE DE LA QUALITÉ

L'entreprise qui sollicite sa qualification doit fournir des documents permettant d'apprécier ses capacités technique et organisationnelle, y compris ceux qui décrivent son système de maîtrise de la qualité.

8.4 SEUIL ET DURÉE DE VALIDITÉ DE LA QUALIFICATION

La qualification conférée à une entreprise peut être limitée à un seuil financier qui détermine le montant maximal de chaque marché susceptible de lui être attribué et fixe la durée de validité de la qualification.

8.5 ENTITÉS QUALIFIÉES

La qualification est, en principe, accordée à une entreprise ou à ses établissements en tant que personne morale.

Les filiales de l'entreprise qualifiée ne bénéficient pas de la qualification attribuée à la maison-mère. Toutefois, elles peuvent recevoir une qualification à part entière, en fonction des compétences et des moyens dont elles disposent en propre.

Les systèmes de qualification peuvent prévoir la délivrance de qualifications au profit d'un seul ou de plusieurs établissement (s) d'une entreprise.

8.6 ENTREPRISE QUALIFIÉE FAISANT APPEL À LA SOUS-TRAITANCE

Toute sous-traitance devra être déclarée.

En ce qui concerne ces opérations donnant lieu à sous-traitance, deux cas doivent être distingués :

- ⇒ l'entreprise possède l'ensemble des qualifications exigées pour l'exécution des prestations à réaliser. Elle peut proposer des sous-traitants n'ayant pas les qualifications correspondantes ; toutefois les demandes de sous-traitance devront apporter la preuve de la parfaite maîtrise, d'une part des techniques que les sous-traitants seront conduits à mettre en œuvre, d'autre part du contrôle exercé par l'entreprise sur ses sous-traitants.
- ⇒ L'entreprise ne possède pas l'ensemble des qualifications exigées pour l'exécution des prestations à réaliser : elle doit proposer impérativement des sous-traitants qualifiés pour les opérations sous-traitées.

En cas de groupements d'entreprises, il convient d'apprécier la répartition des prestations entre les différents cotraitants, et la capacité du mandataire à faire face à ses obligations, étant précisé que la somme des qualifications des cotraitants et celles des sous-traitants éventuels doit permettre l'exécution des prestations à réaliser.

8.7 EVALUATION DES CAPACITÉS TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES

Le jugement « à priori » du prestataire pourra s'effectuer sur l'analyse de critères tels que :

- ⇒ moyens humains et matériel
- ⇒ références et certificats de capacité



8.7.1 MOYENS HUMAINS ET MATÉRIEL

Le nombre de personnes de l'entreprise qualifiées pour exécuter la tâche requise sera un critère de jugement de l'entreprise. Certaines entreprises ont les capacités à former leur personnel en interne. Les formations suivies et la notoriété et le sérieux des organismes de formation concerné pourront toutefois être de nature à apprécier le niveau de compétence de l'intervenant.

L'outillage spécialisé de l'entreprise (banc de montage de connectique, soudeuse, photomètre, réflectomètre) fournit une base d'appréciation de l'activité de cette dernière dans le domaine.

8.7.2 RÉFÉRENCES ET CERTIFICATS DE CAPACITÉ

Les références de l'entreprise sur des opérations de nature et taille similaires seront des critères d'appréciation, d'autant plus que ces références sont accompagnées de « certificats de capacités » délivrés par les maîtres d'ouvrage cités.

Au delà de l'entreprise, il conviendra de n'assurer que le certificat concerne bien le ou les intervenants susceptibles de réaliser la tâche requise sur l'affaire considérée.

8.8 QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES

Il n'existe pas à ce jour de qualification professionnelle spécifiquement optique. Les qualifications professionnelles « courants faibles » fournissent en premier abord un référentiel de jugement dont nous rappelons ci-après le contenu ainsi que les modalités d'attribution :

8.8.1 QUALIFICATION QUALIFELEC COURANT FAIBLE

Les indices Qualifelec TI (Transmission d'Informations) s'appliquent aux entreprises effectuant des travaux d'installations de réseaux de transmission d'informations (pré-câblage domotique ou informatique) en conducteurs cuivre ou fibre optique.

INDICE TI1 : Les références portent sur la conception et la réalisation, avec autocontrôle, de câblage cuivre jusqu'à 50 points desservis et un centre de répartition et sur la réalisation, avec autocontrôle, **de câblage optique sans connectique**. Les réalisations seront toutes validées avec fiches d'essais. L'entreprise emploie, au delà du personnel d'exécution, un technicien, et possède les appareils de mesure et de contrôle requis.

INDICE TI2 : Les références portent sur la conception et la réalisation, avec autocontrôle, de câblage cuivre jusqu'à 250 points desservis et trois centres de répartition et sur la réalisation, avec autocontrôle, **de câblage optique avec connectique**. Les réalisations seront toutes validées avec fiches d'essais. L'entreprise emploie, au delà du personnel d'exécution, un technicien, et possède les appareils de mesure et de contrôle requis.

INDICE TI3 : Les références portent sur la conception et la réalisation, avec autocontrôle, de câblage cuivre et **de câblage optique avec connectique**. Les réalisations seront toutes validées avec fiches d'essais.

L'entreprise emploie, au delà du personnel d'exécution, deux techniciens, dont un ingénieur diplômé ou assimilé, et possède les appareils de mesure et de contrôle requis.

Ces critères de qualification Qualifelec sont obtenus pour une durée de 3 ans sur dossier déclaratif portant sur :

- ⇒ les moyens et compétences de l'entreprise
- ⇒ les références portant sur des travaux de nature similaire
- ⇒ les certificats de notoriété des clients selon le degré « Qualifelec »

8.8.2 QUALIFICATION QUALIF'COM

Qualif'com est un label dédié au métier de la communication d'entreprise. Il est attribué par l'ETSA (Association Européenne des Services en Télécommunications). Les dossiers de qualification sont examinés, pour la France par l'OPQESTE (Office Professionnel de Qualification Européenne des Services en Télécommunications d'Entreprise). Le Cercle C.R.E.D.O. est membre de la commission technique de l'OPQESTE.

Dans la qualification Qualif'Com trois activités sont identifiées et la qualification se traduit par attribution d'une, deux ou trois étoiles pour l'activité concernée.

Qualif'Com CABLING - Câblage en communication d'entreprise : L'Entreprise a les compétences requises pour exécuter les câblages supportant des réseaux multimédia haut débit. Trois niveaux de qualifications sont prévus :

*Qualif'Com CABLING **: L'entreprise a les compétences pour mettre en place des câblages en support cuivre correspondant aux critères techniques les plus couramment exigés par la clientèle (à ce jour classe D, 100 MHz). L'entreprise met en application les dispositions prévues par les normes et fait suivre à son personnel les stages nécessaires à une bonne mise en place des équipements.

*Qualif'Com CABLING ***: L'entreprise a en plus les compétences et les équipements nécessaires pour effectuer le CONTROLE et la RECETTE de tous types de câblages cuivre.

*Qualif'Com CABLING ****: L'entreprise a les compétences nécessaires pour effectuer la mise en œuvre, le contrôle et la recette de tous types de câblage y compris la fibre optique. L'entreprise assure ces fonctions quelle que soit la taille de l'installation à réaliser.

Qualif'Com SERVICES ET MAINTENANCES: L'Entreprise a les compétences requises pour réaliser l'installation, la mise en œuvre, les prestations de recette et de maintenance d'une installation complexe de télécommunications. Trois niveaux de qualifications sont prévus :

*Qualif'Com SERVICES ET MAINTENANCES **: L'entreprise effectue des installations, même de petites tailles, de façon permanente et emploie au moins 2 personnes à plein temps pour cette activité. Elle possède, si nécessaire, la (ou les) autorisation(s) d'exercer, par exemple en France, pour les PABX (autocommutateurs téléphoniques), l'admission par l'ART (Autorité de Régulation des Télécommunications). L'entreprise participe chaque année à au moins un stage de formation chez les constructeurs des produits qu'elle installe. L'entreprise exerce cette activité depuis au moins trois ans.

*Qualif'Com SERVICES ET MAINTENANCES ***: L'entreprise offre, une maintenance toujours accessible aux heures ouvrées, un délai d'intervention inférieur à 4 heures, un diagnostic par télémaintenance, toute la gamme des applications courantes qui complètent les bases d'une installation de télécommunications (accueil, taxation...).

*Qualif'Com SERVICES ET MAINTENANCES ****: L'entreprise propose, une offre de maintenance 24h sur 24, un délai d'intervention inférieur à 2 heures, des prestations de diagnostic et d'intervention par télémaintenance. L'entreprise installe la gamme complète des applications de toute la ligne de produits d'au moins un constructeur.

Qualif'Com CONSEIL ET INGENIERIE: L'entreprise a les compétences requises pour assurer les missions de prestations intellectuelles dans le domaine des télécommunications. L'entreprise emploie du personnel consultant dont l'expérience témoigne de son aptitude à exercer ce métier. L'entreprise exerce cette activité de conseil et ingénierie depuis au moins 3 ans et dispose de références sérieuses qui attestent de sa compétence à satisfaire les demandes de ses clients. L'entreprise est uniquement rémunérée par ses clients, le contenu et la qualité des prestations fournies justifiant les honoraires.

On distingue :

conseil et ingénierie exclusif: L'entreprise n'exerce aucune autre activité dans le domaine des télécommunications et n'est liée, directement ou indirectement, à aucune entreprise susceptible d'être préconisée lors d'une mission.

conseil et ingénierie non exclusif: L'entreprise exerce directement ou indirectement, d'autres activités dans le domaine des télécommunications. L'entreprise s'engage formellement à faire connaître à son client les activités ou liens susceptibles d'entraîner un conflit d'intérêt.

Ces qualifications sont obtenues pour une durée de trois ans sur dossier déclaratif accompagné de pièces justificatives portant sur :

- ⇒ les moyens (techniques et financiers) et les compétences de l'entreprise,
- ⇒ les attestations de compétences délivrées par les constructeurs d'équipement,
- ⇒ la formation du personnel,
- ⇒ l'engagement de l'entreprise à respecter les normes,
- ⇒ les références liées à la qualification demandée.

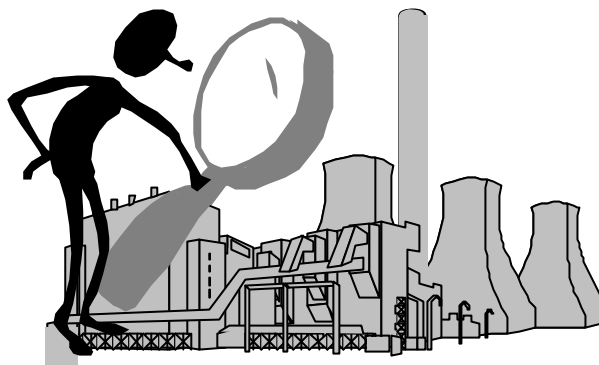
L'ensemble des pièces est examiné par un rapporteur (membre de la commission technique) qui fonde son jugement sur un référentiel validé au niveau européen par l'ETSA. Ces référentiels sont évolutifs et



suivent les avancées technologiques. Le rapporteur expose le dossier devant la commission technique qui, après un débat, prend sa décision par vote

Nous fournissons ci-après quelques compléments de définitions utiles à la bonne lecture et compréhension de cet ouvrage.

9.1 PIQUETAGE DES OUVRAGES



9.1.1 DÉFINITION :

Le piquetage est un terme de métier, il s'applique à la reconnaissance des ouvrages sur lesquels un corps de métier se doit d'intervenir avant le commencement des travaux. Dans les réseaux réalisés en fibre optique, il est courant d'effectuer la pose des câbles dans les ouvrages VRD (voiries et réseaux divers). Avant d'effectuer le tirage des câbles en conduite, le chef de chantier se rendra sur le site, afin de procéder à un piquetage. Il effectuera une reconnaissance complète du parcours, évaluera les difficultés, définira l'implantation des chambres de tirage. Enfin, il déterminera, en fonction du parcours, l'emplacement du treuil de tirage et du touret de câble, et ceci pour chaque longueur de câble.

9.1.2 SAVOIR-FAIRE :

Le piquetage nécessite une certaine expérience. Il convient également de connaître :

- ⇒ le cahier des charges et des prescriptions spéciales établies par le maître d'ouvrage,
- ⇒ les caractéristiques mécaniques du câble à installer, rayon de courbure, force de traction, etc
-
- ⇒ les évolutions prévues au niveau des infrastructures le long du parcours envisagé (enquête auprès des services techniques des régions, départements ou municipalités).

Ces étapes sont nécessaires à la définition des travaux à exécuter :

- ⇒ tirage ou déroulage du câble,
- ⇒ emplacement des épissures.

9.2 PLAN DE PRÉVENTION



9.2.1 DÉFINITION :

Le plan de prévention, exigé par la loi de 1987 est destiné à prévenir les accidents du travail qui, par le passé, ont endeuillé les chantiers. Le plan de prévention est établi par le maître d'ouvrage qui, dans ce plan de prévention effectuée, avec l'entreprise chargée des travaux, le recensement de toutes les activités, surtout celles réputées délicates qui pourraient mettre en danger son personnel ainsi que celui de l'entreprise qui intervient sur son ordre. Il est signé par :

- ⇒ le maître d'ouvrage (services généraux ou responsables des travaux),
- ⇒ les différents CHSCT concernés,
- ⇒ le chef d'entreprise et de son représentant sur le chantier.

9.2.2 SAVOIR-FAIRE :

Pour être habilité à signer le plan de prévention il convient de connaître la loi qui le prescrit.

Il faut également :

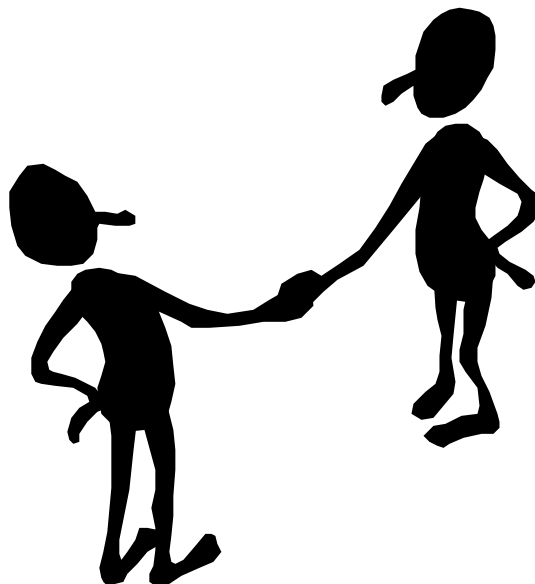
- ⇒ connaître les spécificités du plan de prévention concerné (respect des zones réputées dangereuses, risques d'explosion, interdiction de fumer, obligation de prévenir le responsable de la sécurité concernant la planification des travaux à risques),
- ⇒ connaître les règles de sécurité qui s'appliquent à la protection des biens et des personnes,
- ⇒ veiller, à ce que le personnel dispose des protections individuelles nécessaires et au respect de ces règles.

9.3 SITUATIONS DE TRAVAUX



La situation de travaux est un document comptable établie par l'entrepreneur afin d'obtenir du maître d'ouvrage des avances de trésorerie en fonction de l'état d'avancement du chantier. Cette situation est transmise au maître d'ouvrage qui délivre à l'entrepreneur un constat de travaux. Ce constat accompagne la facture que l'entrepreneur transmet aux services comptables du maître d'ouvrage qui en effectuent le règlement suivant un délai convenu lors de la passation de la commande.

Pour effectuer une situation des travaux, le chef de chantier rédige un état détaillé des tâches effectués et/ou des fournitures réceptionnées.





ACOME
ADDI
Aéroports De Paris
ALTEIS
AMP
APAVE
AP HP
CNCA
CIRCET
COMOPTIC
CREDIT LYONNAIS
DGA-CTA
DGA-DCN Brest
EDF
EI-RSI
ERECA
ETDE
EUROTUNNEL
FICOME
FRANCE TELECOM
GITEP
GTIE RESEAUX MULTIMEDIA
HEC
INFLUX Technology
LYCEE LE DANTEC
MAIRIE DE NIORT
MB ELECTRONIQUE
MIN DEFENSE
NEOS MULTIMEDIA
NHC EUROPE
QUANTE POUYET
RADIALL
RATP
RAYCHEM
RELAIS ELECTRONIQUE DEUTSCH
SAPRR
SEMALY
SNCF
SOCOTEC
TR Services
WAVETEK

* Liste établie en date du 31/09/1999