



Observatoire des Bonnes Pratiques des Réseaux FTTH



Fiche n°1 : métiers et compétences

Le constat général :

La pérennité des infrastructures des réseaux FTTH dépend notamment de la qualité des interventions effectuées par les entreprises et leurs sous-traitants au cours de la vie du projet lancé par le Maître d'Ouvrage. La montée en puissance des déploiements des projets ainsi que leur mise en exploitation va requérir dans les prochaines années des besoins importants de formations professionnelles dans les différentes filières concernées.

L'objectif de la présente fiche est de garantir aux maîtres d'ouvrage qu'ils obtiendront les meilleures prestations des entreprises retenues suites à leurs consultations publiques en leur présentant des points d'attention dans la rédaction de leurs dossiers de consultation des entreprises (DCE).

Analyse des points ayant un impact sur la pérennité/vie des infrastructures :

La qualité des installations FTTH ainsi que leur capacité à satisfaire les différentes catégories d'utilisateurs (qualité de service, couverture...) sont directement liées au choix de toutes les entreprises amenées à intervenir aux différentes phases du déroulement du projet (conception, réalisation, exploitation).

Toute forme d'inadéquation entre les objectifs attendus et le profil des candidats et attributaires (expérience et outils associés), de leurs sous-traitants et de leurs fournisseurs peut conduire (dans le cas des marchés de construction) à des livrables (les dossiers d'études ou les installations elles-mêmes) non conformes aux bonnes pratiques. Ceux-ci peuvent aboutir à des difficultés opérationnelles ou économiques lors des étapes suivantes.

Néanmoins, l'expérience et les compétences des entreprises et de leurs personnels, ainsi que celles de leurs sous-traitants de niveau « n » ne sont pas faciles à contrôler lors de l'analyse des candidatures et des offres relatives aux différents marchés.

Certains métiers qui n'ont pas fait l'objet de filières de formation établies (projeteur, chargé d'affaires, technicien d'exploitation et de maintenance, technicien SAV) risquent d'apparaître rapidement en manque de personnel compétent.

Les études conduites à différents stades successifs, qu'il s'agisse des études préalables (SDTAN, schémas d'ingénierie) ou des études d'avant-projets (APS/APD), requièrent des compétences très différentes et une bonne maîtrise des outils spécifiques associés (logiciels de modélisation, Autocad, SIG).

Les solutions en cours de mise en œuvre

Plusieurs filières de formation, notamment celle liée aux techniciens de déploiement des infrastructures, sont opérationnelles. La participation active des professionnels et des experts du domaine a permis de qualifier les filières ainsi que les plateaux techniques associés.

Néanmoins, même si elles sont souvent mises en évidence dans les débats nationaux, ces filières ne constituent pas les points les plus critiques par rapport aux besoins, surtout dans la perspective d'une montée en puissance des projets.

Les autres recommandations du CREDO

Le CREDO pense souhaitable d'établir, puis de mettre à jour, une grille qualitative et quantitative répertoriant les besoins et les formations disponibles pour tous les métiers liés à la filière.

La création d'un référentiel au niveau national accepté par tous les acteurs permettrait aux maîtres d'ouvrages de mieux définir les compétences requises pour les candidats et leurs sous-traitants.

La publication d'un référentiel des outils d'étude et de planification (notamment Grace HD) permettrait aux maîtres d'ouvrages de formuler des préconisations.

Afin de prévoir l'évolution des métiers pratiqués par les personnels au cours des prochaines années, le CREDO suggère de ne pas trop spécialiser ces personnels.

La formation des bureaux d'études et des cabinets conseil est à poursuivre et à rationaliser.

On recommande la création d'une certification nationale des entreprises (manuel qualité, process, formation...) et de leurs personnels.

On recommande également aux Maîtres d'Ouvrage d'accentuer les contrôles « terrain » pendant les travaux afin d'identifier les non-conformités qui ne seront plus visibles lors de la réception des travaux

Fiche n°2 : cohérence système des composants utilisés**Le constat général :**

Sur le terrain, on peut constater un grand nombre de déploiements mettant en œuvre, dans une même chaîne de transmission, des composants individuels non-compatibles entre eux, se traduisant par de mauvaises performances des lignes FTTH construites.

L'objectif de la présente fiche est garantir aux maîtres d'ouvrages la cohérence système globale des composants utilisés dans la construction des réseaux FTTH en présentant quelques points d'attention.

Analyse des points ayant un impact sur la pérennité des infrastructures :

Cette notion de système de composants n'est pas encore assez comprise par les prescripteurs et n'est pas assez mise en valeur dans le cadre des appels d'offres ou des réponses des candidats.

Le premier type d'exemples est l'utilisation de composants dans un environnement pour lequel ils n'ont pas été conçus. C'est le cas de composant indoor utilisé en outdoor : les problèmes d'étanchéité peuvent conduire rapidement à une dégradation significative des performances système.

Le second type d'exemples est relatif à l'incompatibilité du couple câble-contenant en fonction de la technique de pose retenue :

- En fonction de la technique de pose (soufflage ou portage à l'eau), les performances dépendent de paramètres tels que le rapport intérieur fourreau / extérieur câble, la relation entre poids, rigidité et densité du câble ou le type et la qualité de pose du fourreau ;
- Pour les grandes longueurs, les fabricants de câbles et de fourreaux ont développé des produits spécifiques adaptés aux méthodes de pose par soufflage ou portage à l'eau.

Le troisième type d'exemples est relatif à l'incompatibilité du couple câble-infrastructure, notamment dans le cas des installations aériennes :

- C'est aussi le cas de l'utilisation de câbles dédiés à la pose en fourreaux dans des installations aériennes, ou inversement : les caractéristiques mécaniques sont très différentes, pouvant induire à long terme des comportements réduisant la durée de vie des installations.
- C'est aussi le cas de câbles « courte portée » déployés sur une portée supérieure, ou la mise en place de câbles à structure tube à la place de micromodules plus adaptés à l'accessibilité en ligne.

Le quatrième type d'exemple est relatif à l'absence de prise en compte des pratiques des opérateurs de services (FAI) qui seront amenés à intervenir sur certains nœuds du réseau (tels que le NRO ou le RRO/PM) au niveau des coupleurs optiques, des ancrages mécaniques ou du cheminement et du dimensionnement des jarretières optiques.

L'absence de prise en compte de cette cohérence trouve ses origines aux différentes étapes de la vie du réseau :

- lors des phases de lancement des procédures (rédaction du CCTP ou du Programme Fonctionnel) ;

- lors de la rédaction des offres par les candidats et de leur analyse (conformité au CCTP) ;
- lors de la conception de l'infrastructure (APS, APD) et du lancement des consultations (notamment élaboration des bordereaux détaillés)
- lors de la réalisation des travaux eux-mêmes (y compris les phases d'approvisionnement)
- lors de certaines missions assurées par le maître d'œuvre (visa d'exécution et travaux de réception)
- lors des travaux de maintenance ou d'évolution des installations.

Les solutions en cours de mise en œuvre

Le déploiement des installations FTTH doit respecter la réglementation en vigueur ainsi que les spécifications du Comité d'Experts Fibre.

Plusieurs documents techniques largement diffusés soulignent les bonnes règles à mettre en pratique :

- Les préconisations techniques publiées par la Mission France Très Haut Débit ;
- Les guides techniques édités par le CREDO, notamment ceux relatifs au déploiement des réseaux FTTH ;
- Le recueil publié par le Comité d'Experts Fibre mis en place par l'ARCEP.

Les autres recommandations du CREDO

Les prescripteurs (services des collectivités et bureaux d'études assurant la maîtrise d'œuvre) doivent être formés en détail sur ces problématiques de prise en compte des caractéristiques techniques et contraintes environnementales des fabricants et des méthodes d'installation.

Les fournisseurs de composants devraient être proactifs en direction des prescripteurs en valorisant des offres de solutions (fiches techniques, guides de mise en œuvre, formations) conformes aux attentes des futurs utilisateurs.

Dans certains cas, des simulations préalables in-situ peuvent s'avérer utiles.

Les prescripteurs sont invités à veiller à ce que les règles d'assemblage soient explicitées dans les cahiers des charges (CCTP) ou programmes fonctionnels (PF) et à s'assurer qu'elles seront bien prises en compte au cours des études.

Le constat général :

Les études constituent les fondations des réseaux FTTH. Pourtant, de premiers retours d'expérience montrent que les entreprises qui construisent les réseaux sont confrontées à des difficultés inattendues relatives, par exemple, aux modes de déploiements possibles ou au nombre de locaux à rendre raccordables.

L'objectif de la présente fiche est de donner quelques clés pour assurer la bonne conception d'un projet FTTH, laquelle permet de créer une dynamique de succès, c'est-à-dire d'obtenir dès les premiers mois des taux de pénétration élevés, et des coûts d'investissement optimisés.

Analyse des points ayant un impact sur la pérennité des infrastructures :

Les aléas opérationnels peuvent conduire à des écarts de prix significatifs, mais les erreurs de conception peuvent mettre en péril la viabilité même du projet et remettent en cause le montage contractuel retenu, conduisant par exemple à abandonner le choix d'une DSP concessive au profit d'un marché de travaux suivi d'une DSP d'affermage. Plusieurs types d'études sont réalisés au cours de la vie du projet.

Les études préalables (SDTAN, schémas d'ingénierie) peuvent s'appuyer sur des outils de modélisation et de budgétisation assez simples ; les résultats obtenus sont à considérer comme indicatifs avec des risques d'erreur significatifs, ce qui est compensé par leur faible coût à la prise. Leurs résultats sont utilisés pour définir les plans d'affaires prévisionnels, le choix du montage juridique le plus approprié et le lancement des consultations, tout en gardant en ligne de mire l'objectif d'attirer les opérateurs commerciaux d'envergure nationale et de faciliter l'interfaçage avec leurs systèmes d'information (SI). Une mauvaise définition des règles de dimensionnement préalables peut conduire à des difficultés (saturation) lors de la vie du réseau. Cela concerne en particulier la définition du nombre de prises potentielles pour tous les types d'utilisateurs, sans oublier l'émergence des territoires intelligents.

Lors des phases de construction des infrastructures, les études d'avant-projets (APS/APD) sont réalisées par des entités différentes selon le type de montage contractuel retenu par le Maître d'Ouvrage : des Bureaux d'Etudes indépendants qui assurent le rôle de Maître d'œuvre, des Bureaux d'Etudes intégrés aux entreprises de travaux (dans le cas de marchés de travaux ou de CREM) ou intégrés aux opérateurs de gros (dans le cas des DSP ou PPP). Elles nécessitent des outils appropriés et impliquent (surtout pour les APD) une prise en compte des conditions réelles de mise en œuvre basée sur des relevés terrain détaillés ; leur coût à la prise est plus élevé que dans le cas précédent, mais ces études permettent de mieux maîtriser les aléas techniques et financiers.

Dans le cas de lancement de marchés de travaux, on peut noter le risque de privilégier les coûts d'investissement (CAPEX) au détriment des coûts d'exploitation (OPEX), d'autant plus qu'ils peuvent correspondre à des politiques budgétaires différentes de la part des Maîtres d'Ouvrage.

Les solutions en cours de mise en œuvre

Les études préalables doivent impérativement prendre en compte les règles de dimensionnement décrites par le Comité d'Experts Fibre mis en place par l'ARCEP. Elles sont imposées dans le cadre des dossiers FSN.

La formation des personnels des bureaux d'études (indépendants ou intégrés à des entreprises ou à des opérateurs) est à poursuivre et à rationaliser. Elle doit être complète et comprendre en particulier les déploiements en aérien, avec la mise en œuvre de logiciels spécifiques comme COMAC/CAMELIA ou CAPFT (voir fiche n°4).

Il faut s'assurer que les modules de formation existants s'appuient sur les préconisations techniques émises par la Mission France Très Haut Débit

Les autres recommandations du CREDO

La qualification des personnels impliqués dans les études (notamment les projeteurs et les techniciens chargés des relevés terrain) doit être validée par une formation dont le contenu devrait s'appuyer sur un référentiel national (voir fiche n°1).

Chercher à faire les études détaillées le plus tôt possible (architecture des réseaux FTTH, cahier des charges FSN, interfaçage avec les SI des opérateurs commerciaux)

Afin d'atteindre une bonne optimisation économique du projet durant tout son cycle de vie, il est recommandé que tous les choix réalisés aux différentes étapes s'appuient sur une vision économique globale (CAPEX + OPEX); en effet, une solution économiquement attractive en termes d'investissement peut s'avérer très coûteuse en phase d'exploitation/maintenance.

Fiche n°4 : l'installation des réseaux en aérien

Le constat général :

L'augmentation récente du nombre de projets mettant en œuvre des déploiements de réseaux sur des installations aériennes existantes, voire en façade, pose de nouveaux problèmes dont certains peuvent devenir bloquants et remettre en cause l'objectif de complétude des projets.

L'objectif de la présente fiche est que les maîtres d'ouvrage obtiennent des bureaux d'études auxquels ils confient les études préalables de déploiement FTTH que celles-ci soient fiables et tirent le meilleur parti (coût et délai de déploiement) des possibilités qu'offrent les infrastructures aériennes existantes sur leur territoire.

Analyse des points ayant un impact sur la pérennité des infrastructures :

Plusieurs types de problèmes peuvent être rencontrés lors du déroulement des projets.

Pour les calculs de contrôle de charges demandés par les exploitants, une mauvaise mise en œuvre des outils conduit souvent à des conclusions erronées et à des taux d'échec élevés dans le cadre de la réutilisation des appuis existants, conduisant ainsi à des surcoûts :

- pour ENEDIS : CAMELIA (4.33b) et COMAC (3.00c)
- pour Orange : CAPFT

Dans le cas où le poteau est en surcharge sans la fibre, le « choix » de l'entité en charge du surcoût implique une négociation.

Le relevé des poteaux n'est pas toujours facile à réaliser :

- nature et vétusté éventuelle des poteaux ;
- nature et caractéristique des câbles présents sur les appuis ;
- problématique de géolocalisation.

Les relations avec les riverains sont difficiles et peuvent bloquer les déploiements (non-signature des conventions) : non connaissance et/ou mauvaise application des servitudes d'égagement, problématique du passage des câbles en façade (distribution et raccordement).

Enfin, les procédures de validation des projets par les exploitants des appuis existants sont complexes et lentes. En cas de remplacement de poteau, l'obtention des bons d'enlèvement induit quelquefois des retards importants.

Ces aléas peuvent conduire à des surcoûts importants. Si ceux-ci n'ont pas été suffisamment provisionnés lors du choix du montage contractuel ou pendant des procédures de passation des marchés, l'impact financier peut devenir problématique. Cette situation varie selon les projets.

Les solutions en cours de mise en œuvre

Progressivement, les bureaux d'études forment leurs projeteurs aux règles d'utilisation des outils spécialisés. Néanmoins, les équipes qui assurent les relevés terrain doivent disposer des moyens nécessaires à une analyse détaillée poteau par poteau

La généralisation du module « fibre » d'e-plan (ENEDIS) permettra d'améliorer le processus de validation.

Les autres recommandations du CREDO

Dans le domaine de la formation, on peut formuler les recommandations suivantes :

- qualifier et certifier les organismes de formation
- faire connaître les formations spécifiques et les imposer dans les cahiers des charges de travaux
- labelliser les bureaux d'études sur les problématiques de l'aérien et assurer des audits réguliers sur le terrain.

Dans le domaine des règles opérationnelles, on peut formuler les recommandations suivantes :

- élaboration d'un guide des servitudes et dialogue préalable avec les collectivités concernées ;
- promouvoir les concertations régulières avec les Syndicats d'Énergie ;
- promouvoir les concertations régulières avec le monde agricole, notamment pour les tronçons traversant les zones agricoles.

Fiche n°5 : choix des montages contractuels**Le constat général :**

Il existe de multiples montages juridiques, tant pour la construction que pour l'exploitation technique et commerciale des réseaux FTTH. Les choix que doivent faire les maîtres d'ouvrage tiennent autant à des considérations technico-économiques que des stratégies politiques.

Selon les montages retenus (marchés de travaux et de services, DSP concessive, marché de travaux + DSP d'affermage, PPP, CREM), les responsabilités assumées par les différents acteurs sont très variables. De même, les risques opérationnels et financiers ne sont pas toujours évalués et suivis, mettant en péril l'équation économique initiale pour un montage donné.

L'objectif de la présente fiche n'est pas de souligner les bonnes ou mauvaises pratiques, mais de mettre en lumière les principaux arguments que doivent examiner les maîtres d'ouvrage avant d'effectuer leur choix de montages juridique pour l'établissement est l'exploitation de leurs réseaux FTTH.

Analyse des points ayant un impact sur la pérennité des projets :

Pour une collectivité, le processus de choix du montage contractuel s'appuie sur une analyse fine des paramètres financiers (coûts d'investissement et d'exploitation) et juridiques qu'elle confronte à sa capacité d'endettement et d'investissement. L'atteinte de l'équilibre financier implique une maîtrise d'un grand nombre de paramètres et une bonne évaluation des risques. Tous les choix ne sont pas ouverts : la DSP concessive peut ne pas être possible si le besoin en financement public dépasse ce qui est légalement autorisé. D'autres choix sont politiques, comme l'exploitation par une régie.

Le domaine des Réseaux d'Initiative Publique implique des métiers nouveaux pour les collectivités tels que l'exploitation technique et commerciale de réseaux de communications électroniques.

La répartition des responsabilités entre les différents acteurs de l'écosystème varie fortement selon que le choix se porte sur une DSP concessive, une DSP d'affermage associée à des marchés de travaux, un PPP ou un CREM.

Lors des études préalables, la modélisation économique est basée sur un certain nombre d'hypothèses qui ne seront avérées (ou non) que nettement plus tard :

- Certaines hypothèses s'appliquent sur des paramètres qui ont un poids économique important, comme par exemple le pourcentage de réutilisation d'infrastructures existantes ;
- Des analyses de sensibilité sur ces paramètres critiques permettent de mieux cerner les aléas financiers pour les différents acteurs (en fonction du montage envisagé).

Afin de maximiser l'attractivité du réseau pour les opérateurs commerciaux (nombre de FAI « clients » et taux de raccordement), l'ingénierie de construction du réseau doit être validée par des entreprises qui ont une connaissance opérationnelle de leurs règles, outils, systèmes d'information et procédures.

Les solutions en cours de mise en œuvre

Dans le cas où la responsabilité de construction du réseau est différente de celle en charge de l'exploitation technique et commerciale (DSP d'Affermage), il est recommandé de choisir le futur fermier **avant** le lancement des marchés de travaux, afin de l'associer à l'élaboration du CCTP.

L'assistance d'AMO spécialisées et expérimentées permet aux décideurs d'analyser tous les paramètres de manière objective

Les autres recommandations du CREDO

Afin d'éviter les doublons (tâches accomplies plusieurs fois par plusieurs intervenants), il est recommandé que les cahiers des charges définissent avec précision les tâches à accomplir ainsi que le niveau de qualité requis.

Il est fortement recommandé de ne pas sous-estimer le coût des études : des études détaillées réalisées le plus tôt possible permettent de réduire les aléas et de sécuriser l'équation économique du projet.

On recommande enfin une contractualisation plus précise des engagements respectifs des parties concernées, et des pénalités associées.