

objectif fibre

*“ Observer pour comprendre,
Pratiquer pour apprendre ”*



Brochure pratique

Plateau technique de formation

aux métiers du déploiement
et de la maintenance des réseaux

en fibre optique mutualisé (FttH)



2019



Préface

par Monsieur Bruno LUCAS, délégué général à l'emploi et à la formation professionnelle

Initié depuis 2013 par le Gouvernement, le plan France Très Haut Débit (THD) qui vise à couvrir l'intégralité du territoire en THD d'ici 2022 va s'accélérer pour tenir les délais à partir de 2020. Ce projet de grande envergure représente 20 milliards d'euros d'investissement au total d'ici 2022.

Le déploiement du THD en France nécessite une mobilisation de moyens adaptés pour recruter et former des personnels compétents. Il nécessite également d'identifier les parcours professionnels à l'issue du déploiement.

Aussi, les organisations professionnelles, réunies au sein d' « Objectif fibre », se sont associées pour solliciter auprès de l'État des mesures d'accompagnement et de soutien au déploiement des réseaux en fibre optique.

Cette démarche a permis d'aboutir à la conclusion d'un accord-cadre national d'engagement pour le développement de l'emploi et des compétences (EDEC) dans la filière de la fibre optique avec le Ministère du Travail et l'ensemble des représentants de la filière industrielle française des équipementiers, installateurs et opérateurs. Il a été signé fin 2016 et se poursuit jusqu'en mars 2020.

Le plan d'action de l'EDEC se décline en 3 axes :

- Anticiper les besoins en compétences et construire des outils à destination des TPE/PME
- Accompagner les acteurs dans la mise en œuvre RH du déploiement de la fibre optique
- Promouvoir les métiers et assurer une meilleure diffusion de l'information afin de répondre aux besoins en emplois et compétences de la filière dans les territoires.

D'ores et déjà, cet EDEC a permis la réalisation de plusieurs actions et outils : la cartographie des métiers, les fiches métiers, le kit événements et la refonte du site internet d'Objectif fibre pour retrouver facilement tous ces contenus et améliorer l'attractivité de ces métiers.

L'étude financée dans le cadre de l'EDEC en 2017 (une synthèse de cette étude est disponible sur le site d'objectif fibre : www.objectif-fibre.fr) nous permet d'anticiper les besoins des années à venir : 7 500 nouveaux emplois sont nécessaires en 2020 pour aboutir à un pic d'emploi de 9 500 emplois en 2021 représentant un total de près de 22 000 emplois à mobiliser.

La réponse à ces besoins passe notamment par les actions de formation partout en France avec une réponse qui doit être adaptée à chaque territoire en fonction de son niveau de déploiement de la fibre optique et de sa maturité en termes d'emploi et des compétences disponibles.

Parmi les chantiers qui sont encore devant nous, j'en citerai deux prioritaires :

- la réflexion sur l'ingénierie de certification et de formation pour la rendre plus lisible et plus facile à utiliser pour tous (entreprises, salariés et demandeurs d'emploi). Cette question est majeure pour l'attractivité des métiers.
- l'appui aux TPE, notamment dans la structuration de leur gestion des ressources humaines et de leur fonction de recrutement, c'est important car nous savons que les petites entreprises ont beaucoup de difficultés à structurer leur fonction RH (une étude du Cereq a montré que moins de 15 % des entreprises font de la GPEC et qu'il s'agit essentiellement des plus grosses) ;

Enfin, il faut saluer l'ambition de mieux structurer le référencement des centres de formations par Objectif fibre et de doter le secteur d'un observatoire afin de suivre dans la durée les questions d'emplois et de formations. Cela permettra d'être au rendez-vous d'une part, du déploiement du très haut débit jusqu'en 2022 et d'autre part, d'être aussi en mesure de se préparer à l'après déploiement avec des emplois nécessaires dans la maintenance, la mise en œuvre de la 5 G et les objets connectés...

AVERTISSEMENT

La présente brochure fixe le cadre technique minimal de plateaux techniques destinés à la formation des techniciens des infrastructures THD optiques. La formation pratique doit s'appuyer sur les guides pratiques publiés par Objectif Fibre, sur les normes en vigueur bien connues dans ce domaine, sur les notices des constructeurs, sur les règles d'ingénierie des Opérateurs, sur les règles, recommandations et bonnes pratiques d'ENEDIS et, d'une façon générale, sur toutes les règles de sécurité qui doivent être respectées dans ce domaine. La connaissance approfondie et pratiques des infrastructures passives et la compétence des formateurs constituent un ensemble indispensable pour une formation de qualité, gage essentiel pour le déploiement de réseaux FttH de qualité et pérennes.

Objectif fibre ne peut être tenu pour responsable en cas de mauvaise interprétation du contenu de cette brochure.

De plus les graphiques de la présente brochure ont pour but d'illustrer des situations de travail dans le cadre de la formation pratique de l'apprenant mais n'ont en aucun cas de valeur légale ou réglementaire sur le plan de la sécurité notamment.

La fibre optique est un médium de communication aux performances exceptionnelles mais requérant un soin particulier lors de son installation. Le strict respect de toutes les conditions de mise en œuvre garantissant un niveau de contrainte momentané ou permanent maximal sur les fibres optiques est obligatoire.



Pictogramme indiquant les dispositions standards attendues dans la mise en place d'un centre de formation, les "règles de l'art" de l'installation



Pictogramme représentant les dispositions recommandées par Objectif fibre

Préambule

Éléments de contexte et objet du guide

La 1^{ère} brochure pratique du plateau technique de formation aux métiers du déploiement et de la maintenance des réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné (FTTH) publiée en 2014, présentait le cadre permettant le développement de nouveaux plateaux techniques dédiés aux métiers du déploiement des réseaux FTTH.

Cette première édition soulignait déjà l'importance de placer les apprenants dans les conditions les plus proches possibles de la réalité opérationnelle d'un chantier. La démarche initiée par Objectif Fibre a permis de créer les conditions favorables pour professionnaliser l'offre de formation et de référencer 42 centres de formation au 1^{er} juin 2019.

Le groupe de travail formation chargé d'instruire les 1^{ères} demandes de référencement et les renouvellements examine le dossier complet accompagné de visuels du plateau technique et référence un ensemble constitué :

- **du plateau technique conforme aux préconisations de la brochure pratique portant sur les installations indoor et outdoor,**
- **de l'offre de formation intégrant des modules courts pour l'acquisition de compétences complémentaires des collaborateurs déjà en poste et des parcours longs certifiants pour les nouveaux entrants, et répondant ainsi aux besoins des prescripteurs de l'emploi et des entreprises.**
- **d'une équipe pédagogique composée de formateurs et de professionnels experts des infrastructures optiques passives.**
- **d'une analyse du volume d'activité annuelle de formation qui doit être suffisant pour optimiser le plateau technique et maintenir la qualité de la formation au niveau minimum requis.**

Le référencement Objectif Fibre est attribué pour une durée de 2 ans renouvelable sur la base des mêmes critères et des évolutions du cahier des charges.

Le groupe de travail reçoit le centre de formation lorsqu'il s'agit d'une 1^{ère} demande et peut également visiter le plateau technique pour apprécier la conformité des installations aux préconisations de la brochure.

Le dossier technique et le cahier des charges à respecter strictement pour demander un référencement sont téléchargeables sur le site internet www.objectif-fibre.fr

Le référencement apporte une reconnaissance certaine du centre de formation à dispenser une formation de qualité sur un plateau technique conforme aux recommandations d'Objectif Fibre. Il assure une visibilité régionale au centre de formation en tant qu'acteur majeur contribuant à la réussite du plan France Très Haut Débit.

Objectif Fibre recommande un maillage territorial des centres de formation référencés pour couvrir l'ensemble du territoire d'une offre de formation permettant de répondre au plus près aux besoins des entreprises locales et former les apprenants aux métiers en tension identifiés dans le cadre des travaux de l'EDEC Fibre optique : métiers de l'installation, de la commercialisation, de la conception et des études.

Objectif fibre reste mobilisé pour relever avec tous les acteurs de l'emploi et de la formation le formidable défi d'une France 100 % connectée d'ici 2022 !

Principes généraux

Cahier des charges du référencement par Objectif fibre

Le référencement des centres de formation FttH s'appuie sur un cahier des charges par lequel l'organisme de formation doit :

- Proposer des formations qui reflètent l'état de l'art des technologies, normes et règles d'ingénierie du FTTH et qui soient constamment actualisées en conséquence.
- Assurer des formations dispensées par des professionnels, formateurs qualifiés et experts dans leur domaine.
- Utiliser les moyens pédagogiques et technologiques (ingénierie, matériels et documentation) pour réaliser les travaux pratiques adaptés aux objectifs et contenus des formations.
- Accueillir les participants au moyen d'une logistique adaptée.
- Personnaliser une formation pour répondre aux attentes spécifiques de chaque client et adapter la formation à ses besoins en fonction du profil des stagiaires à former.
- Accompagner les entreprises dans la recherche et la sélection du public pour les formations en alternance.
- Mesurer et analyser la satisfaction des clients en mettant en place des enquêtes de satisfaction. Prendre des mesures concrètes réduisant l'impact environnemental de l'activité formation.
- Mettre en œuvre une démarche d'assurance et d'amélioration de la qualité, vérifiée lors d'audits périodiques.
- Mettre en place des indicateurs clés de suivi des stagiaires (taux de réussite, d'insertion...) et les communiquer annuellement à la plateforme Objectif fibre.



RÉFÉRENCIATION DES CENTRES DE FORMATION

*Vu la plateforme « Objectif fibre »
Vu la démarche de référencement des centres de formation,
Vu le dossier technique et les pièces justificatives produites,
Vu la réunion du jury en date du 25 mars 2019*

Centre de formation

est référencé au titre de centres compétents
pour la formation aux métiers de développement et de la maintenance des réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné (FttH).

Le présent référencement est valable jusqu'au 31 mars 2021.

Fait à Paris, le 25 mars 2019

<i>Le président</i>	<i>Le rapporteur du GT Formation Le président du jury</i>
Marc LEBLANC	Laurence VEISENBACHER

Enjeux

Les 4 piliers du référencement

LE PLATEAU TECHNIQUE INDOOR ET OUTDOOR

Mettre au plus vite l'apprenant dans les conditions opérationnelles de sa future mission de technicien ou de chargé d'affaires, cela avant son arrivée dans l'entreprise, passe par un apprentissage inclusif, sous la forme d'un parcours de bout en bout d'une BLOM (du NRO jusqu'à la prise terminale).

Sont attendues des mises en situation terrain et en configuration réelle, tant pour la partie outdoor qu'indoor de matériels et composants conformes à leur norme en quantité et diversité suffisantes.

- Partie outdoor recréant le domaine public dans son intégralité et sa réalité
- Partie indoor recréant le parcours de bout en bout dans son intégralité et sa réalité : domaine public et immeuble (y compris le logement)
>> mini 20m² / stagiaire

LES FORMATEURS

La qualité de la formation dispensée repose entre autres choses sur la qualité et la diversité des équipes de formation. Afin de préparer au mieux les apprenants à la variété des réalités opérationnelles il est important de disposer d'équipes de formateurs ayant les compétences suivantes :

- Expérience professionnelle dans le domaine spécifique du déploiement opérationnel de réseaux optiques
- Savoir-faire pédagogique spécifique aux techniques et outils de formation

L'OFFRE DE FORMATION

Le principal enjeu de l'offre de formation est de proposer aux entreprises des professionnels compétents. Ainsi l'offre de formation doit combiner l'apport des connaissances à mobiliser en situation de travail et la pratique professionnelle du stagiaire conformément aux exigences des entreprises.

Le dispositif qualité de l'organisme de formation et son implication dans la veille technologique et les innovations pédagogiques sont 2 axes importants pour objectif fibre.

LES VOLUMES

Avoir un volume d'activité annuelle de formation suffisant pour optimiser le plateau technique est aussi un enjeu fondamental du référencement.

Les investissements requis pour un plateau technique de qualité conforme aux recommandations d'Objectif fibre sont assez élevés. Aussi l'équilibre financier des sessions de formation doit être atteint par un taux de remplissage satisfaisant et une combinaison de différentes sources financières.

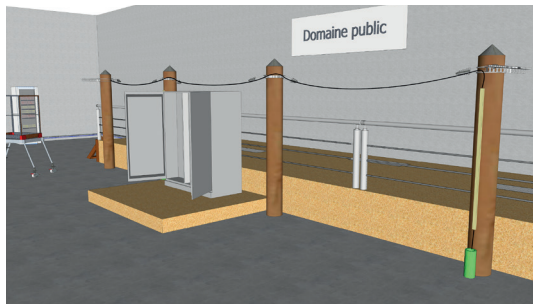
L'organisme de formation doit pouvoir maintenir un volume d'activité suffisant lui permettant de garantir auprès des prescripteurs, entreprises et utilisateurs un niveau de qualité de la formation satisfaisant.

Sommaire

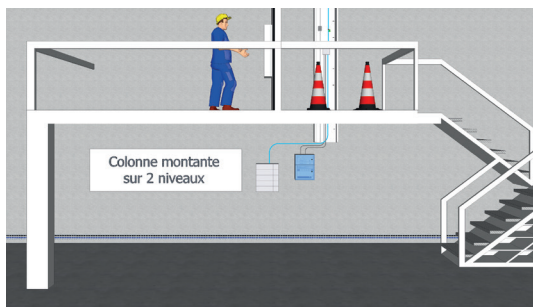
Recommandations d'organisation d'un site

1. Indoor

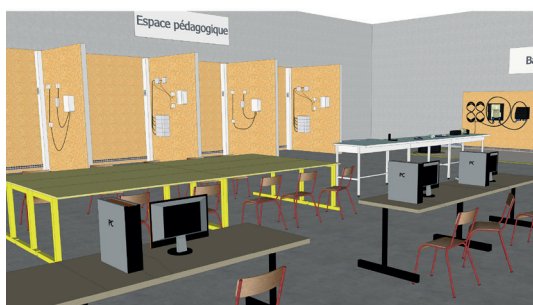
Principes généraux
et organisation



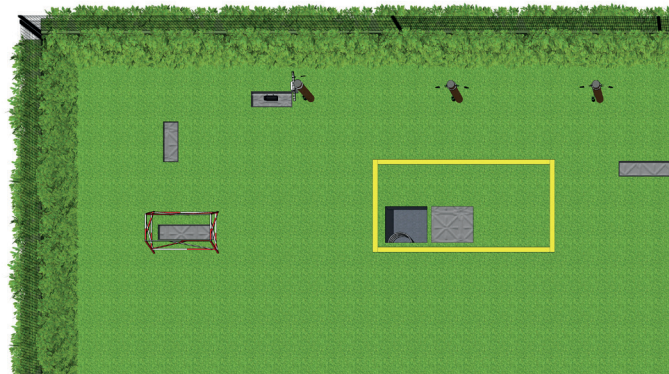
P14-15
Domaine Public



P16-17
Colonne 2 niveaux



P18-19
Espace pédagogique



3. Équipements complémentaires

plateau mobile, outils digitaux



P 10-11
Schéma de principe
du cheminement de
la fibre

2. Outdoor

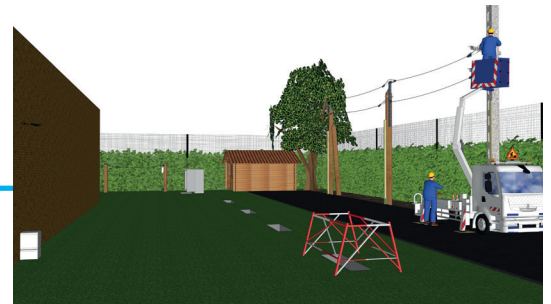
principes généraux
et organisation



P22-23
Poteaux hauteur d'homme



P24-25
Génie civil/entrée dans
l'immeuble

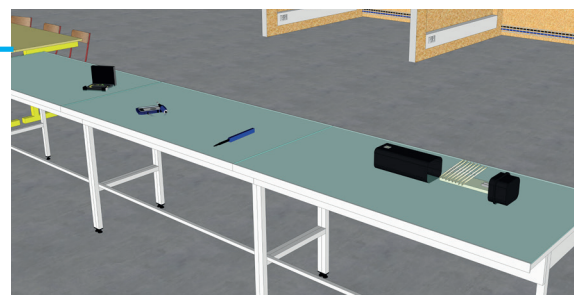


P26-27
Poteaux hauteur réelle



4. matériels et consommables

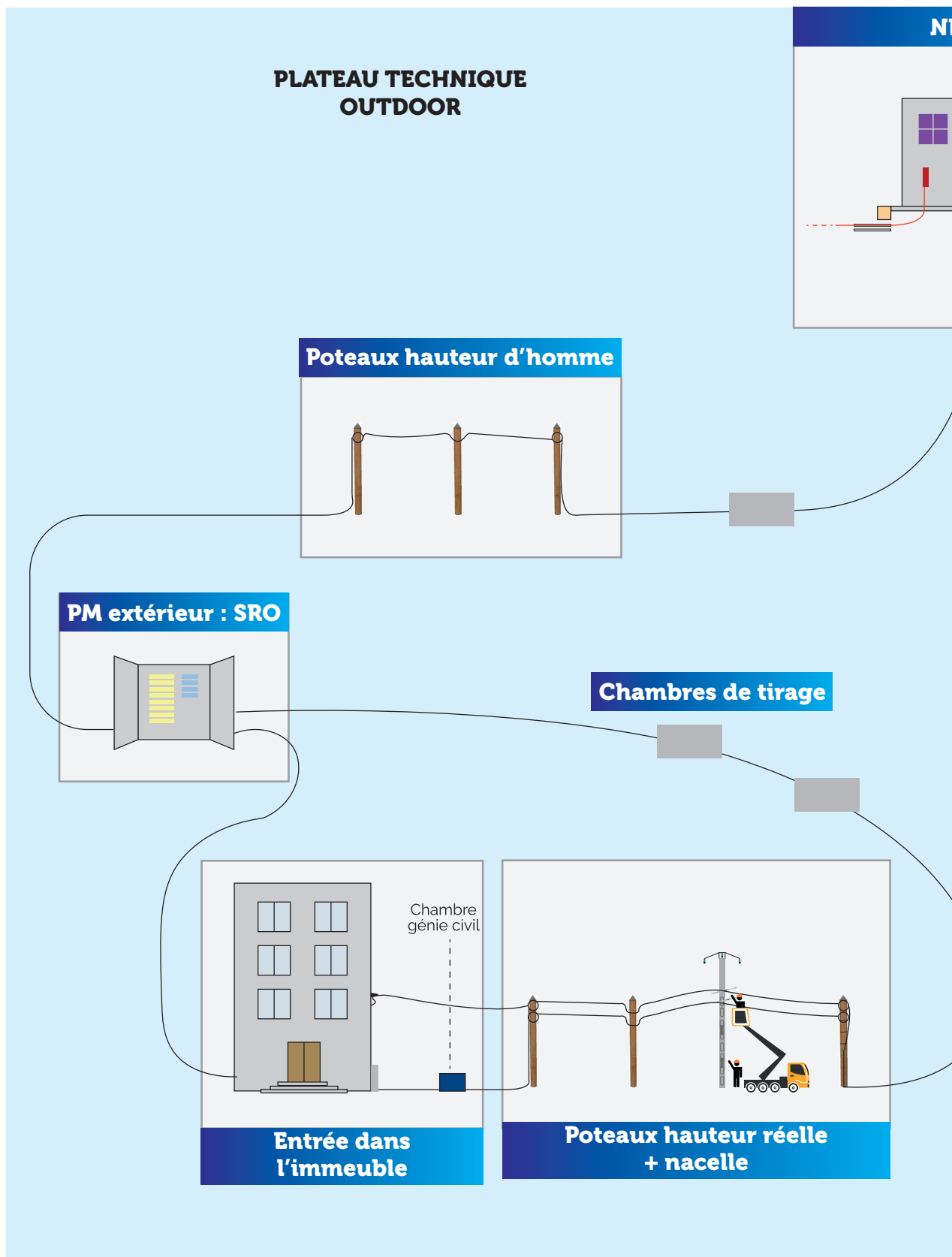
à destination des stagiaires

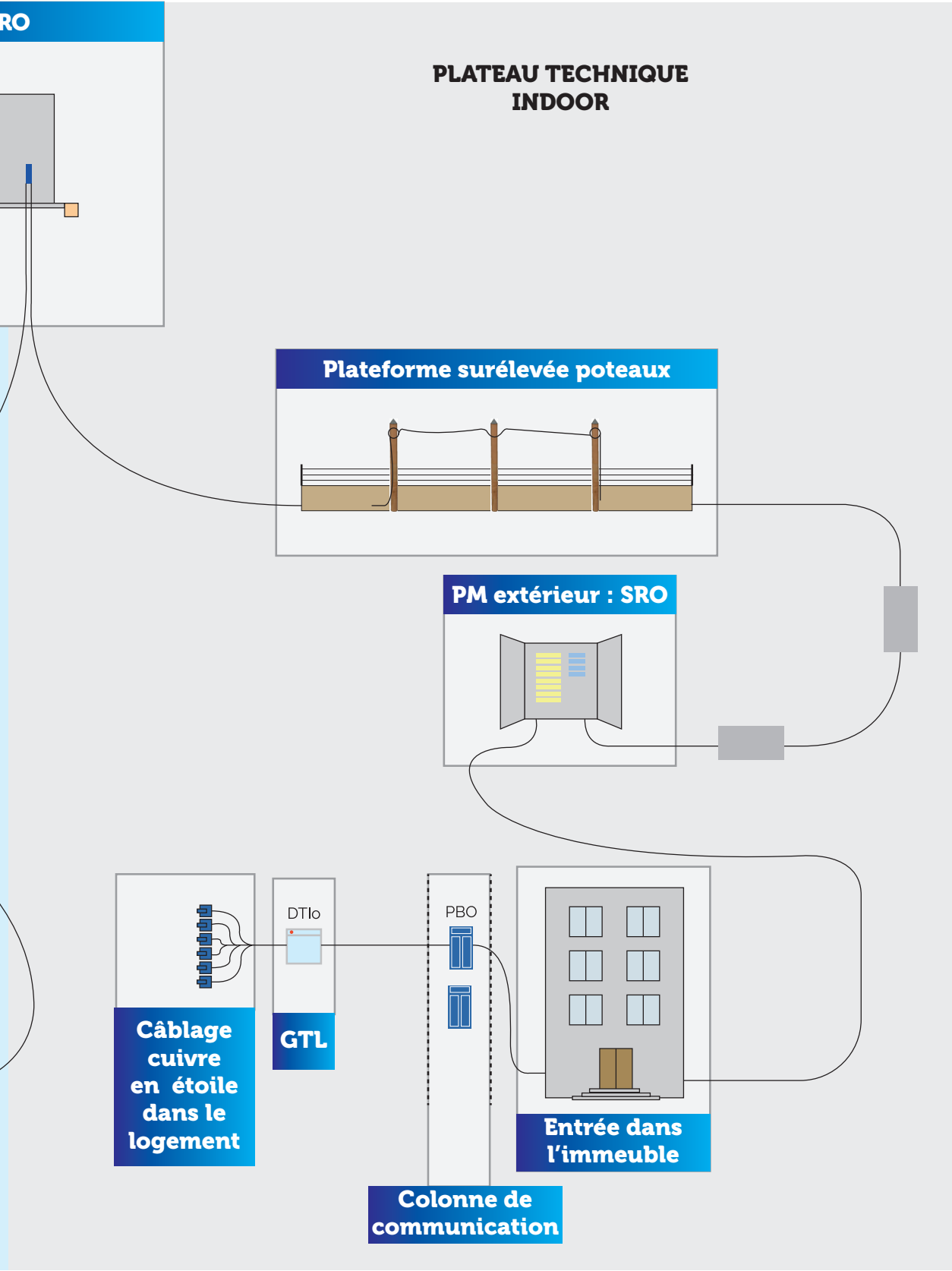


Infographie

schéma de principe du cheminement de la fibre

Les différentes illustrations visent à présenter l'organisation générale d'un plateau technique et les différentes configurations possibles liées au déploiement de bout en bout (du NRO au logement) d'un réseau en fibre optique jusqu'à l'abonné (raccordement en souterrain et/ou en aérien et/ou façade). Les différentes configurations devront tout aussi bien être simulées en extérieur et en intérieur comme cela est le cas dans le cadre des présentes illustrations.





1. Indoor

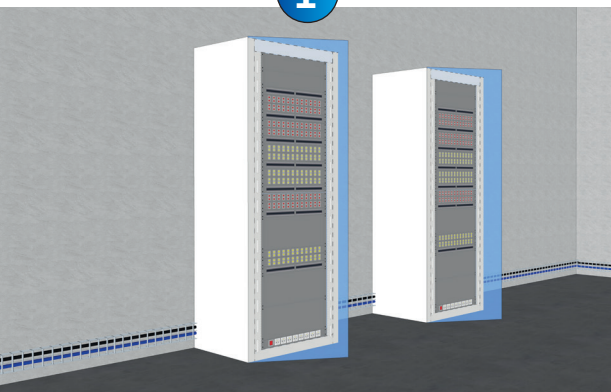
Principes généraux
et organisation



Vue 1 indoor

Domaine public / NRO

1



NRO

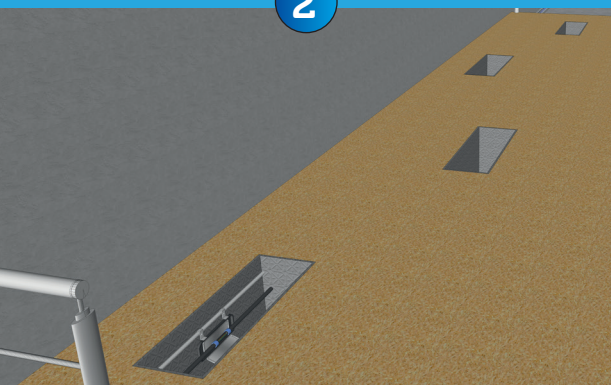
OBJECTIF : Maîtriser la gestion des composants dans les armoires (intégration et maintenance).

POINT CRITIQUE : Gestion d'armoires 100% remplies, propreté et protection des connecteurs, traversées optiques.

COMPOSANTS :

- armoires
- tiroirs métalliques et plastiques
- chemins de câbles
- jarretières
- option : équipements actifs (OLT), partie transport, ferme de répartition, têtes de couplage

2



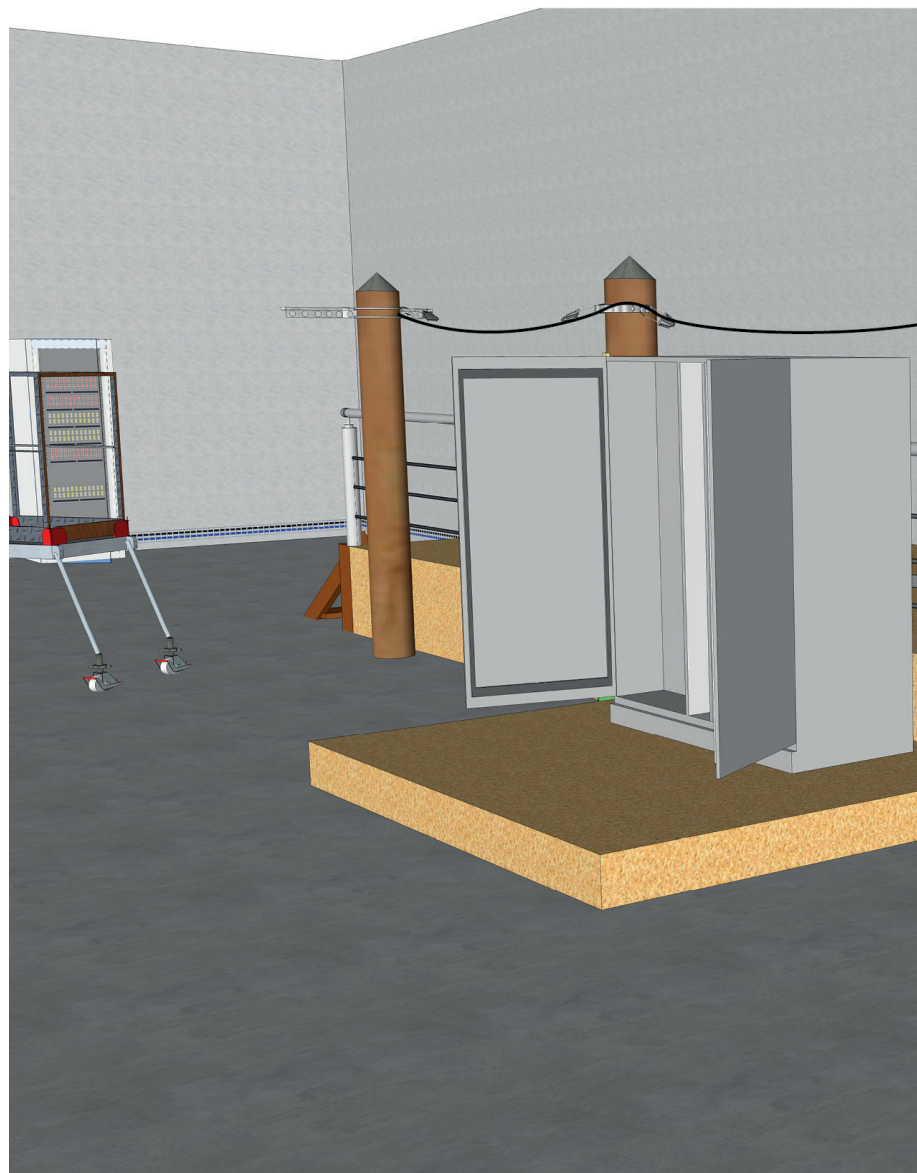
LES CHAMBRES DE TIRAGE

OBJECTIF : Recréer les conditions du Génie Civil enterré en domaine public afin de maîtriser la gestion de toutes les contenances de câbles et boîtiers de jonction en chambre

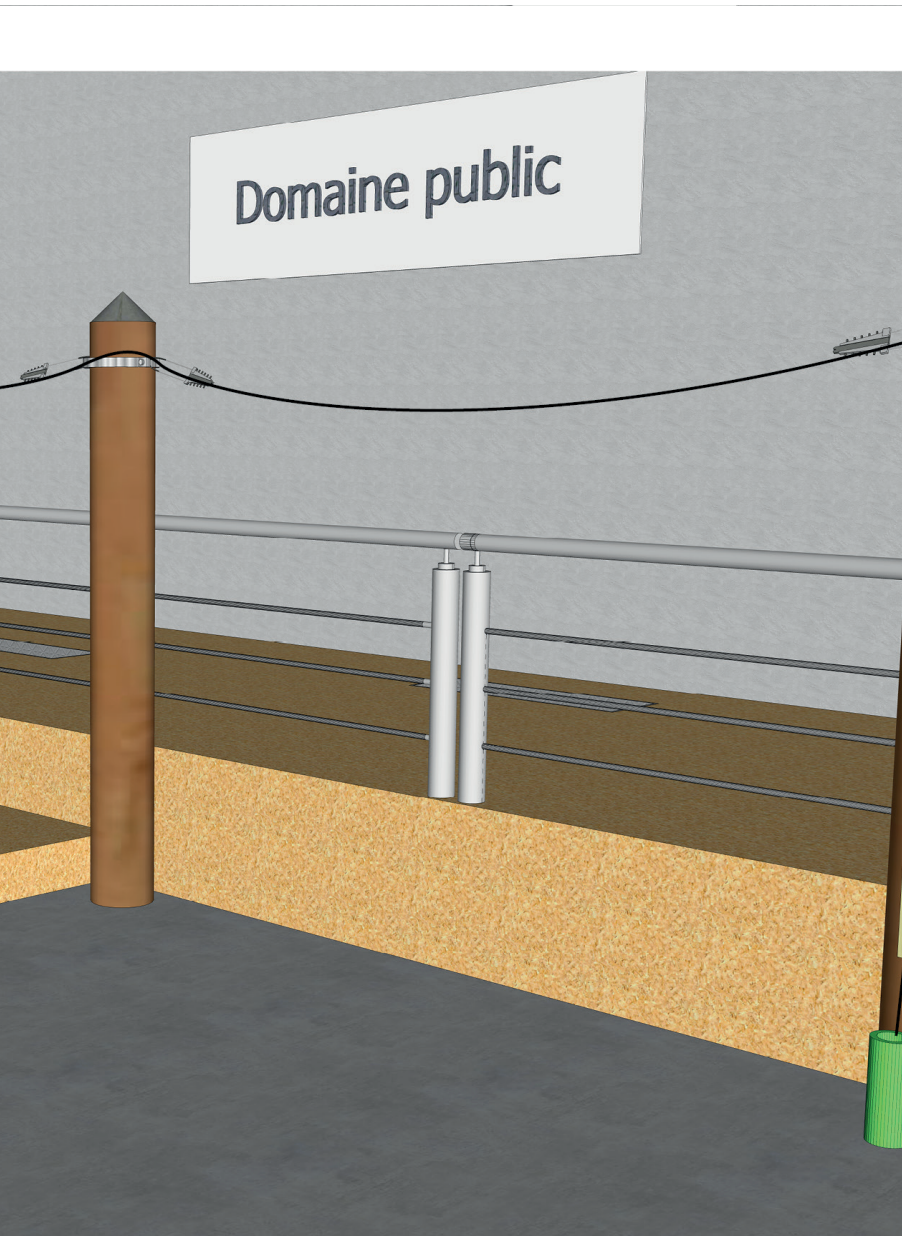
POINT CRITIQUE : Gestion des chambres encombrées en conditions réelles

COMPOSANTS :

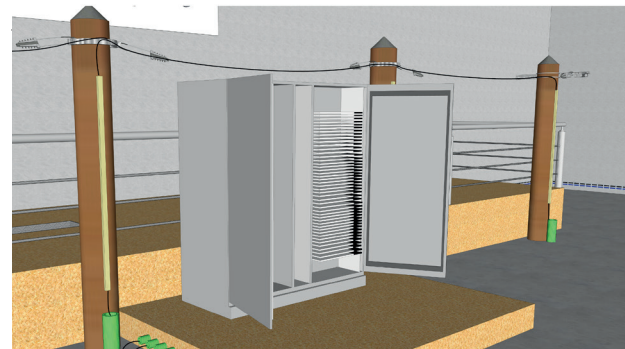
- chambres de plusieurs tailles
- câbles de différents diamètres
- jonctions de plusieurs types et tailles



Recréer les conditions réelles, de bout en bout des réseaux déployés sur le domaine public, du NRO au PMZ, Génie Civil aérien et souterrain.



3



PMZ

OBJECTIF : Maîtriser la gestion des composants dans les armoires (intégration et maintenance)

POINT CRITIQUE :

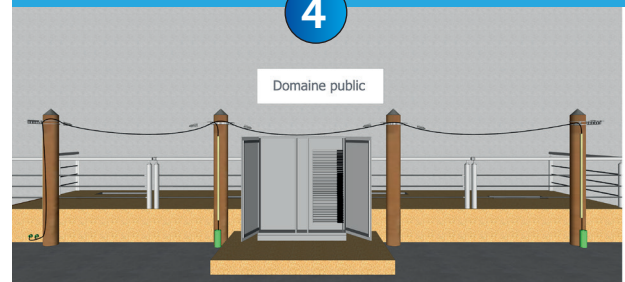
Gestion d'armoires 100% remplies :

- prévoir la maintenance avec remplacement soigné de n'importe quelle jarretière déjà en place.
- propreté des protections des connecteurs et traversées optiques

COMPOSANTS :

- armoires
- tiroirs métalliques et plastique, axes gauches et droits
- jarretières

4



ARRIMAGE POTEaux ET CâBLAGES

OBJECTIF : Maîtriser la pose des câbles et des armements sur poteaux

POINT CRITIQUE :

- gestion des aspects sécurité en particulier sur poteaux électriques avec travail en hauteur
- fixation des câbles et matériels sur poteaux
- compréhension et maîtrise des solutions en fonction des efforts de traction

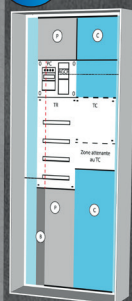
COMPOSANTS :

- types et variété des supports
- câbles
- ancrages
- protection Ω des câbles en pied de poteaux
- PBO soudés et/ou préconnectorisés

Vue 2 indoor

Colonne montante sur 2 niveaux

1



LA GTL

OBJECTIF : Maîtriser la gestion des composants dans la partie logement

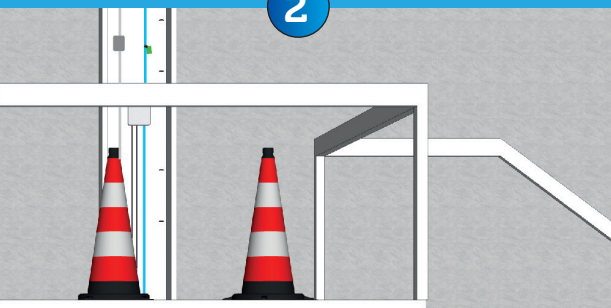
POINT CRITIQUE :

- sécurité/habilitation électrique
- gestion de la GTL dans les conditions réelles
- approche client (savoir-être)
- esthétique de la pose
- propreté et protection des connecteurs et traversées optiques
- propreté des lieux

COMPOSANTS :

- équipements passifs (DTIo)
- équipements actifs
- départ réseau RJ45 (câblage en étoile ethernet)

2



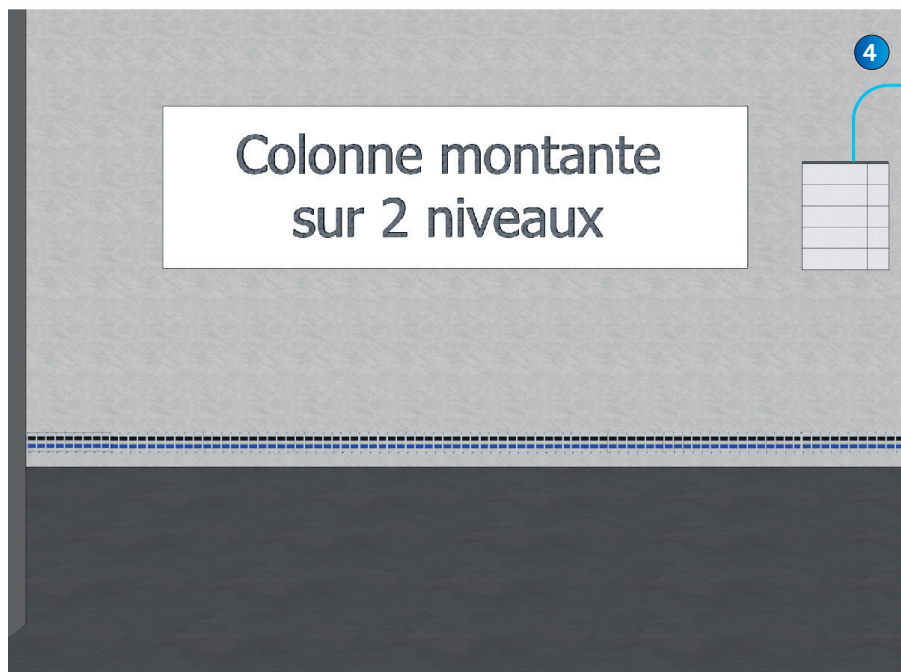
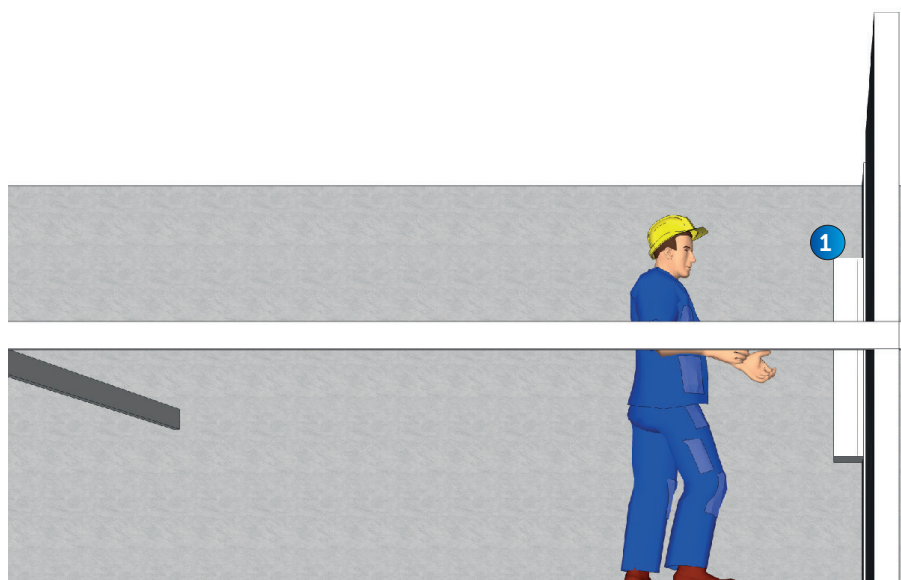
ZONE PALIÈRE

OBJECTIF : Maîtriser la pose de la colonne montante et les raccordements clients,

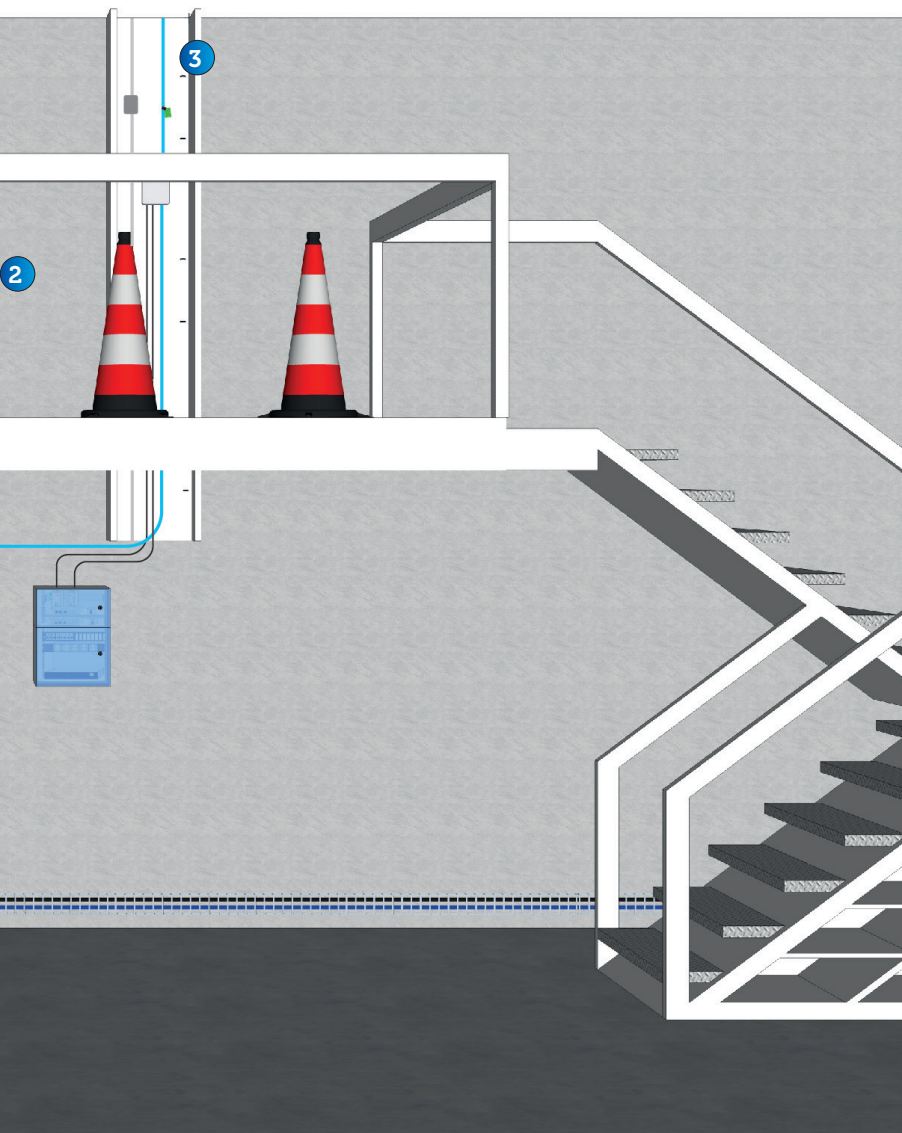
POINT CRITIQUE : Mise en sécurité des parties communes pour intervention entre la gaine technique et la GTL. Simulation d'une intervention en milieu occupé.

COMPOSANTS :

- matériels de mise en sécurité
- câbles composant le raccordement client et la colonne montante
- PBO soudés et/ou préconnectorisés

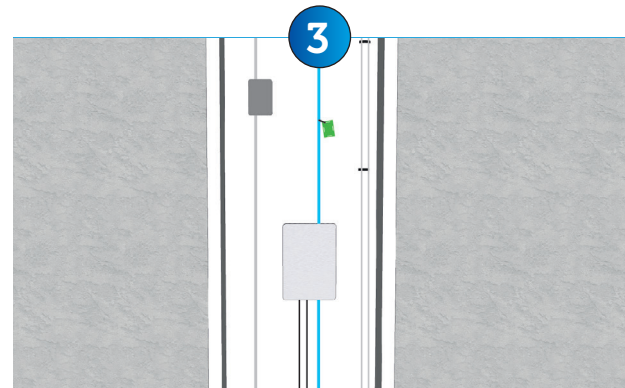


Recréer les conditions réelles d'une intervention en immeuble. La création d'une colonne montante sur deux niveaux apporte les conditions réalistes à la préparation des stagiaires aux futures interventions en milieu occupé. La colonne montante (de communication) sur deux niveaux permet de simuler une installation incluant le PM ou PR en pied d'immeuble, ainsi que les PBO dans les étages, y compris les raccordements clients vers les logements connectés.



Au-delà du savoir-faire, la notion de savoir-être doit être appréhendée.

En installation intérieure seuls les matériels conformes à la directive CPR sont utilisables. Le raccordement client nécessite un travail propre, soigné et esthétique. Tout cheminement de câble dans le logement doit être approuvé par le client avant exécution.



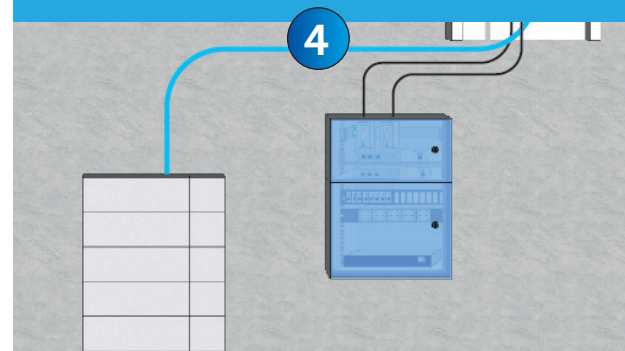
LA COLONNE MONTANTE : LE PBO

OBJECTIF : Maîtriser la pose des câbles et des PBO dans une gaine technique aux normes AFNOR C 90-124, en parallèle des réseaux déjà existants

POINT CRITIQUE : Gestion d'une mise en œuvre en milieu occupé (Gestion harmonieuse des différents câbles d'abonnés)

COMPOSANTS :

- câbles composant la colonne de communication
- PBO soudés et/ou préconnectorisés



POINT DE RACCORDEMENT, POINT DE MUTUALISATION ET POINT D'INTERFACE POUR SERVICES GÉNÉRAUX

OBJECTIF : Maîtriser le raccordement des différents points d'interfaces entre le réseau public et le réseau de l'immeuble

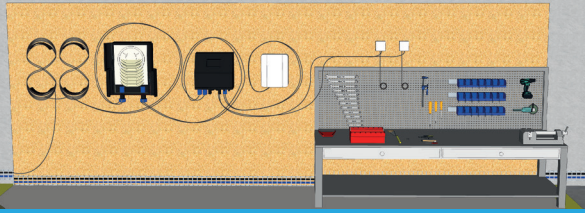
POINT CRITIQUE : Qualité du jarretierage, propreté et protection des connecteurs et traversées optiques.

COMPOSANTS :

- différents types de PMI et coffrets 19"
- câbles intérieurs conformes CPR et extérieurs
- PBO soudés et/ou préconnectorisés et DTio

1

BANC D'ESSAI



BANC D'ESSAI : MESURES

OBJECTIF : Maîtriser les mesures et la localisation éventuelle de défauts optiques de bout en bout, du NRO à la PTO :

- mesures d'atténuation à différentes longueurs d'ondes
- mesures OTDR et exploitation des courbes
- utilisation du crayon optique

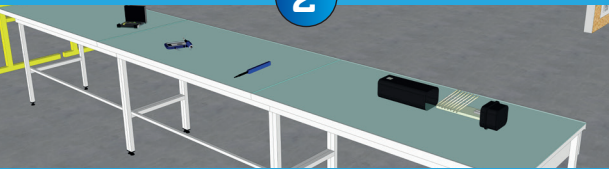
POINT CRITIQUE :

- capacité à réaliser et interpréter des mesures optiques
- inspection et nettoyage des connecteurs
- enregistrement des données / documentation.

COMPOSANTS :

- matériels de mesures
- grande variété de composants à vérifier

2



PAILLASSE

OBJECTIF : Maîtriser les matériels de soudure et de contrôle optique, ainsi que des connecteurs et traversées optiques

POINT CRITIQUE :

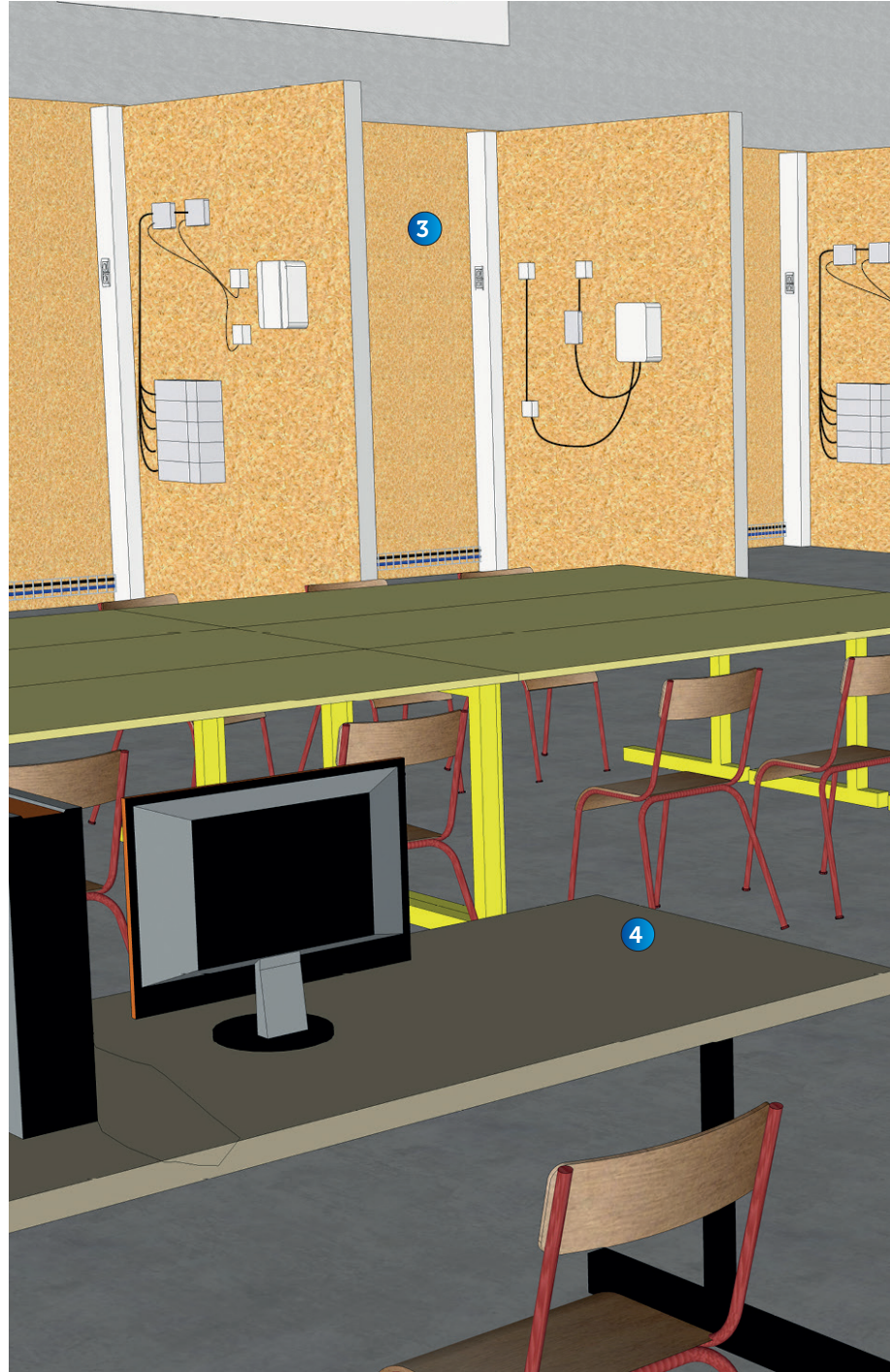
- connaissance des principes de fonctionnement des connecteurs et traversées optiques
- maîtrise de la technique de soudure, contrôle optique et analyse des résultats
- connaissance des différents types de fibres et performances
- tenue à la courbure
- approche de la fragilité des fibres optiques

COMPOSANTS :

- soudeuses
- réflectomètres
- banc d'atténuation
- types de fibres et performances attendues
- câbles de tous types et capacités (intérieur et extérieur)
- différentes jarretières et traversées optiques
- accessoires (pinces à dénuder, solvants, etc...)
- solutions de fixation des câbles et accessoires
- guides objectif Fibre

Vue 3 indoor

Espace pédagogique

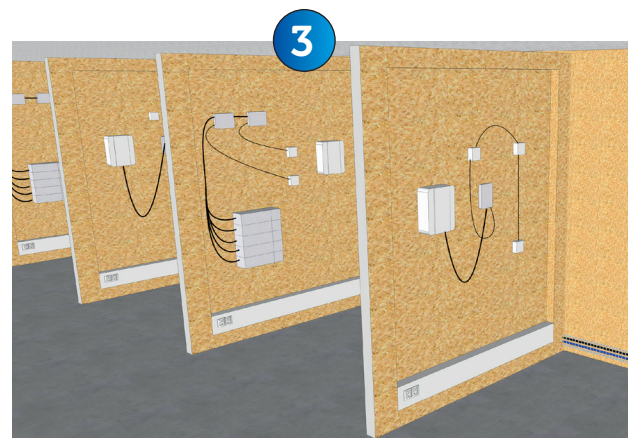


Recréer les conditions réelles, de bout en bout des réseaux déployés sur le domaine public, du NRO au PMZ, Génie Civil aérien et souterrain.

Comprendre et maîtriser l'obligation du lochage en 8 des câbles pour la pose en reprise ainsi que l'augmentation de l'effort de traction sur les câbles posés en conduit en fonction des courbes en conduite ($F = F_0 \times e^{ka}$), comment tirer sur les câbles, effort de traction maxi,



Lubrifiants acceptables pour le tirage ou le soufflage de câbles optiques.
 Articuler la formation pour le déploiement en aérien en se référant principalement au guide Objectif Fibre de la BLOM en aérien.
 Techniques de soufflage et précautions à prendre.



PANNEAUX PÉDAGOGIQUES

OBJECTIF : Maîtriser les étapes du raccordement clients en parties communes et privées

POINT CRITIQUE : Qualité du raccordement des câbles de raccordement au câble de colonne montante

COMPOSANTES :

- PBO
- DTIO - PTO
- câbles de tous types
- tout type d'accessoires
- tout type de connectique optique (connecteurs, traversées optiques)
- outillage manuel ou électroportatif



ESPACE THÉORIQUE - TRAVAIL COMMUN

OBJECTIF :

- Maîtriser les aspects fibres, sensibilité aux courbures en fonction des longueurs d'ondes, câbles optiques, codes de couleurs, connecteur, traversées optiques, coupleurs optiques, jarretières
- Maîtriser les outils / logiciels informatique utilisés pour le déploiement de l'infrastructure passive.

POINT CRITIQUE : Qualité, ordre, propreté, protection

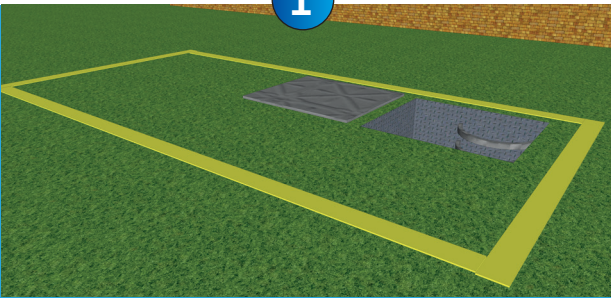
COMPOSANTS : Tous les composants passifs utilisés entre le connecteur du NRO et le(s) connecteur(s) de l'abonné.

2. Outdoor

Principes généraux
et organisation



1



CHAMBRE PLAFONNÉE (SORTIE DU NRO)

OBJECTIF : Maîtriser la gestion et l'organisation des câbles optiques et des boîtiers de raccordement en cohabitation avec tout le réseau cuivre (câbles de transport) et les épissures associées. Prévoir la maintenance.

POINT CRITIQUE : Sécurité (piétons et circulation, signalisation, gaz dans les chambres, ...) qualité et exploitation à long terme, soudure et agencement des fibres, fermeture étanche des boîtiers.

COMPOSANTS : Tous types de câbles cuivre ou optiques et boîtiers de raccordement.

2



CHAMBRES DE TIRAGE

OBJECTIF : Maîtriser l'ouverture et de la fermeture de la chambre de tirage et gestion des matériels qui y sont installés.

POINT CRITIQUE : Répondre aux exigences en termes de sécurité, qualité et exploitation à long terme :

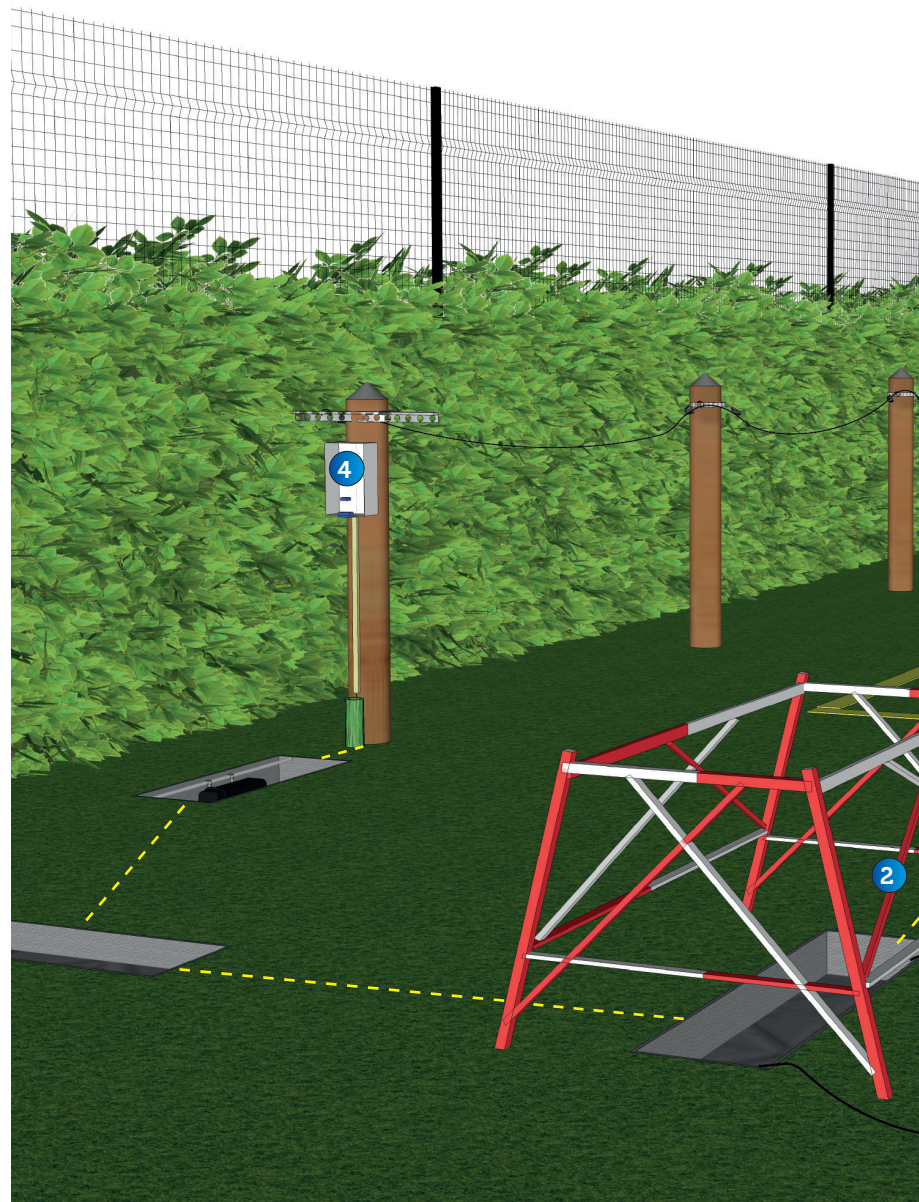
- gestion de l'organisation des câbles optiques et des boîtiers de raccordement en cohabitation avec tout le réseau cuivre (câbles de distribution) et les épissures associées.
- repérage / identification des câbles en fonction des opérateurs.

COMPOSANTS :

- plusieurs types de chambres,
- sécurisation du chantier,
- maîtrise de la soudure optique en environnement extérieur
- maîtrise des clivages des fibres avec cliveuse propre et en parfait état
- gestion des matériels installés dans une chambre encombrée (lovage et fixation des câbles, gestion et fixation des boîtiers de protection d'épissures).

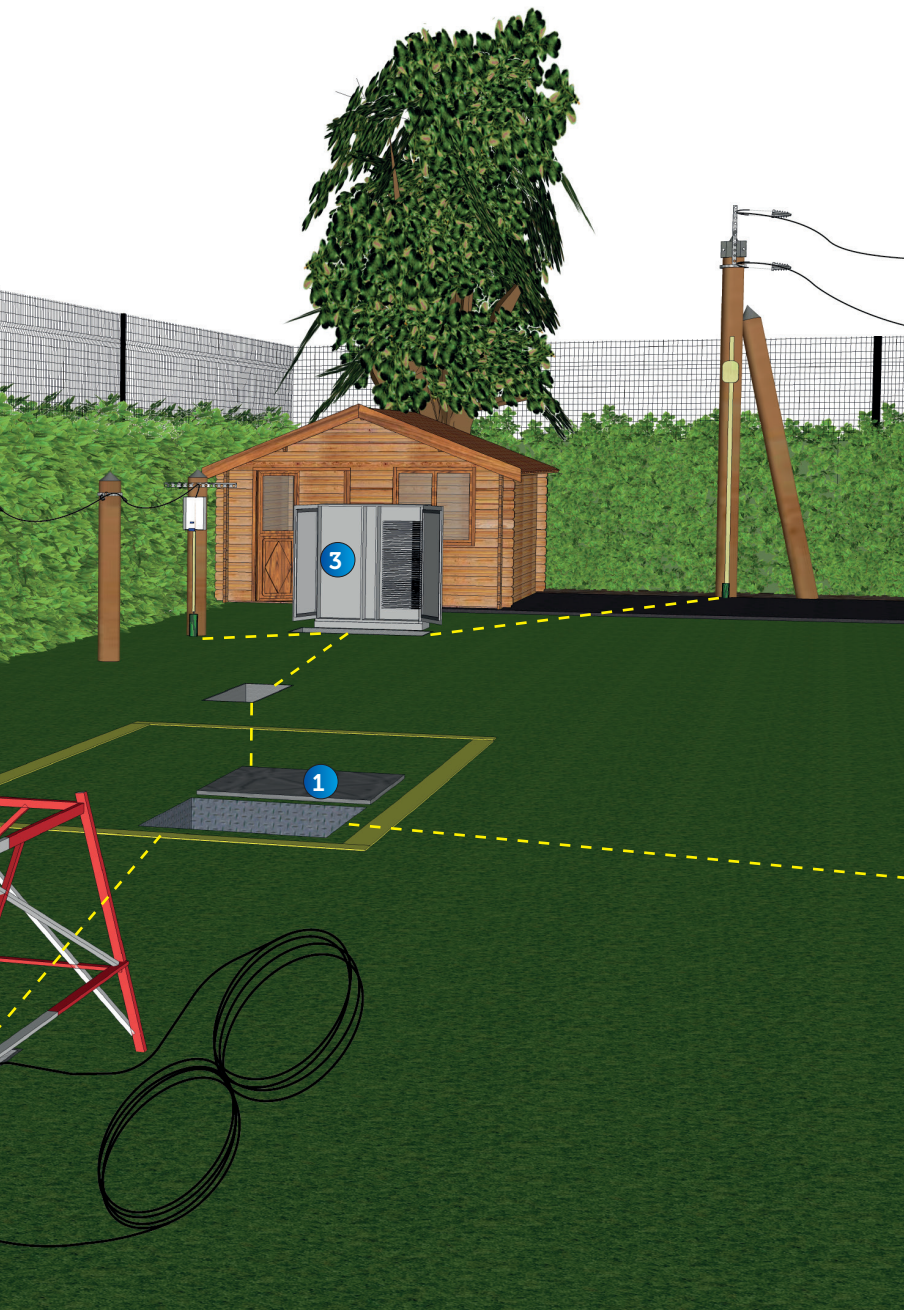
Vue 1 outdoor

Poteaux hauteur d'homme



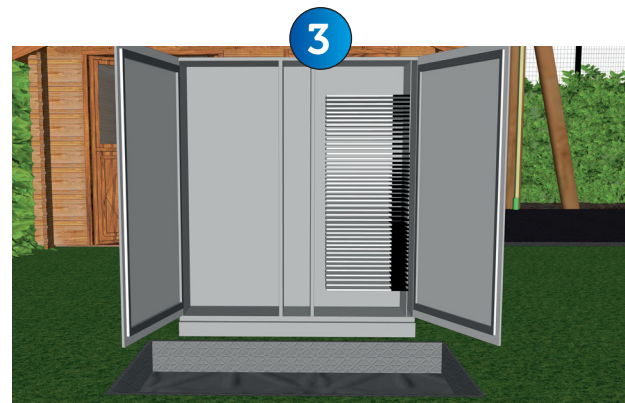
La pose des câbles optiques en conduite dans les villes ou villages est critique à cause du faible espace libre. Les aspects sécurité doivent être bien intégrés. Dans le cas de pose de câble avec reprise le stockage intermédiaire en 8 doit être bien assimilé.

Les notions d'effort de traction maximum sur les câbles en fonction de fiches constructeurs et les évolutions de ces efforts en fonction des profils des conduites et de leur lubrification doivent être parfaitement assimilés.



Dans le principe d'une infrastructure optique passive mutualisée, le PMZ est un point essentiel extrêmement critique qui nécessite une attention toute particulière.

Le jarretierage, en particulier dans un PMZ 300 ou plus entièrement équipé doit être étudié et maîtrisé. Les stagiaires devront impérativement s'entraîner à changer n'importe quelle jarretière tout en conservant une propreté et une protection parfaites des connecteurs, des traversées optiques et un agencement parfait du jarretierage avec mise à jour de la documentation. Le maintien en place de 100% des capuchons sur traversées optiques ou connecteur est impératif.



ARMOIRE DE RUE : PMZ

OBJECTIF : Maîtriser la mise en place des différents équipements et de la bonne gestion des jarretières d'interconnexion.

POINT CRITIQUE : Sécurité, travail en extérieur, gestion des armoires équipées à 100%, maîtrise du remplacement de n'importe quelle jarretière tout en conservant un ordonnancement et une qualité parfaits, propreté et protection des connecteurs et traversées optiques, documentation, fermeture assurée.

COMPOSANTS :

- différents types de PMZ
- câbles de différentes capacité
- tiroirs de différents types, axes droite / gauche
- jarretières
- connecteurs
- traversées optiques



POTEAUX À HAUTEUR D'HOMME

OBJECTIF : Appréhender les problématiques liées au futur travail en hauteur

- fixation des traverses selon Guide BLOM 2015, notions des efforts y compris en fonction des conditions climatiques, solution de protection des câbles, étiquetage poteaux et câbles, documentation,
- relevés terrains indispensables pour les calculs COMACT™ et CAPFT™

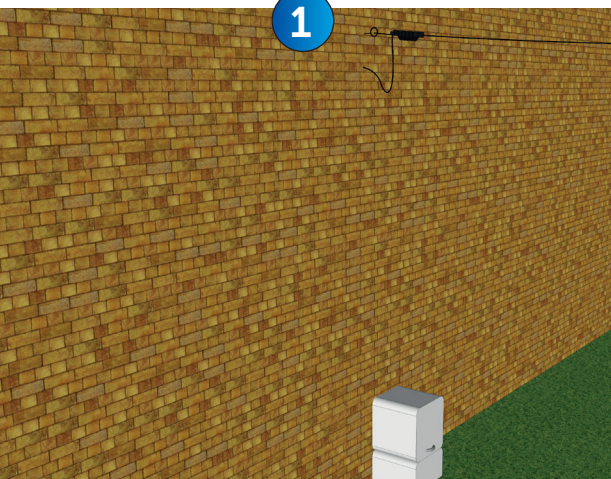
POINT CRITIQUE : Anticiper les exigences en termes de sécurité et de qualité.

COMPOSANTS :

- poteaux bois
- câble aériens (transport et raccordement client)
- différents types d'armements
- ancrages et suspensions
- protection Ω des câbles sur poteaux
- BPO



1



POINT DE PÉNÉTRATION PAR ARRIMAGE SUR FAÇADE OU VIA PDO

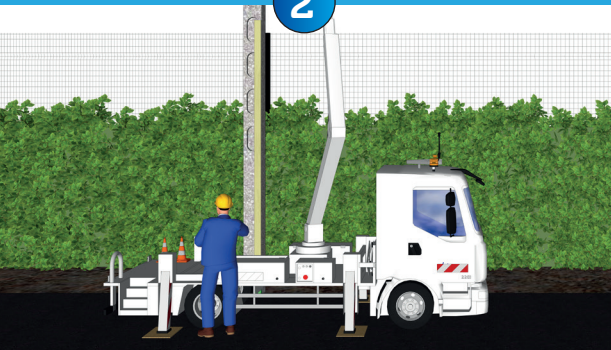
OBJECTIF : Maîtriser la mise en place des points de transition extérieurs/intérieurs en façade ou par PDO.

POINT CRITIQUE : Sécurité, utilisation des consoles des traverses selon guide BLOM, notions des efforts y compris en fonction des conditions climatiques, solution de fixation et de protection des câbles, étiquetage câbles, documentation

COMPOSANTS :

- types de consoles existantes
- câble aériens et souterrains
- différents types d'armements
- ancrages et suspensions
- protection Ω des câbles sur façades
- point de transition dans le PBO

2



UTILISATION DE LA NACELLE

OBJECTIF : Maîtriser le travail en hauteur avec respect des règles de sécurité.

POINT CRITIQUE :

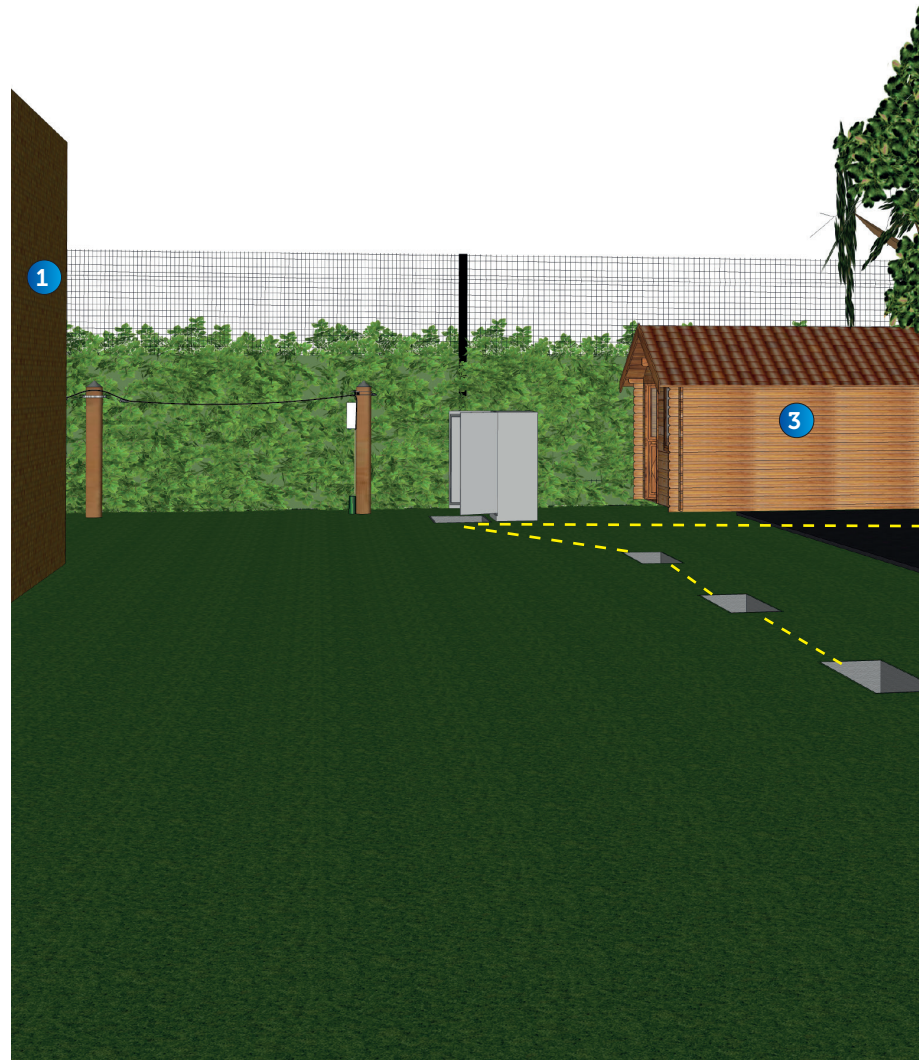
- Maîtrise des risques liés au travail en hauteur et de l'installation des matériels sur supports aériens.
- Réglage de la tension des câbles avec dynamomètre, suspensions, ancrages, lovages de câbles, soudures ...

COMPOSANTS :

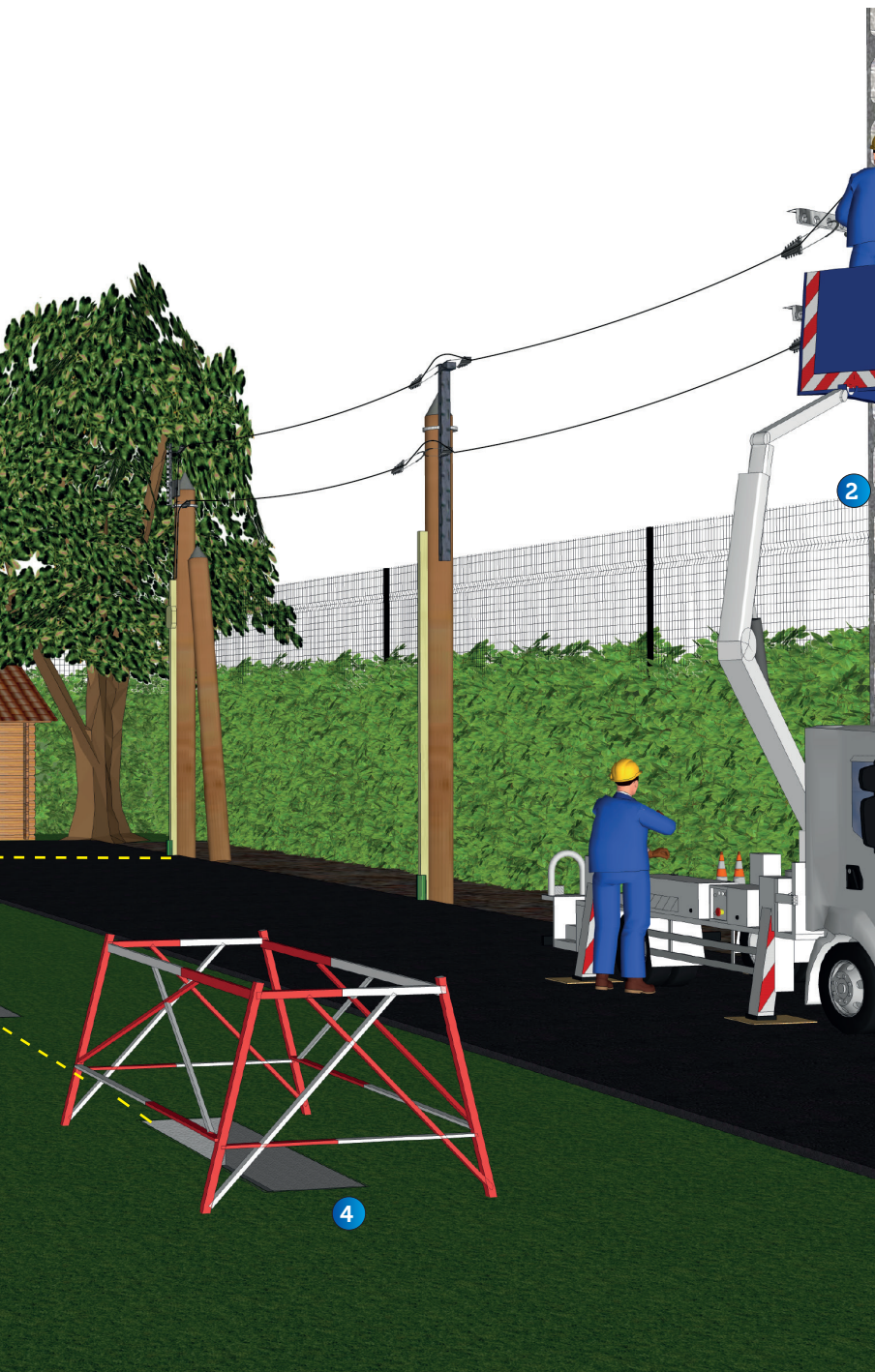
- nacelle
- matériel (câbles, ancrages, PBO ...)

Vue 2 outdoor

Arrimage façade, génie civil



Les travaux en aérien nécessitent une attention particulière, que ce soit pour tous les aspects sécurité (travail en hauteur ou sur ligne d'énergie HTA/BT) ou pour les aspects concernant le respect du guide Objectif Fibre BLOM en aérien ou les consignes constructeurs ou Opérateurs : la fiabilité des installations aériennes ou en façade dépend grandement de la qualité de la mise en œuvre.



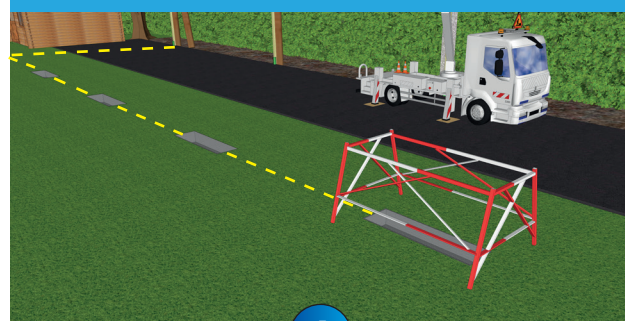
ZONE DE STOCKAGE

OBJECTIF : Maîtriser les problématiques liées à la gestion des stocks

POINT CRITIQUE : Garantir la pérennité et la sécurité des matériels

COMPOSANTS :

- abri (conteneurs, chalet, pré-fabriqués etc.)
- tout type de matériels utiles au déploiement.



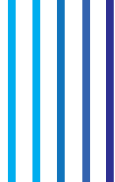
GÉNIE CIVIL EN CONDITION RÉELLE (AÉRIEN ET SOUTERRAIN)

OBJECTIF : Maîtriser tous les cas de figure de pose, y compris cas spécifiques

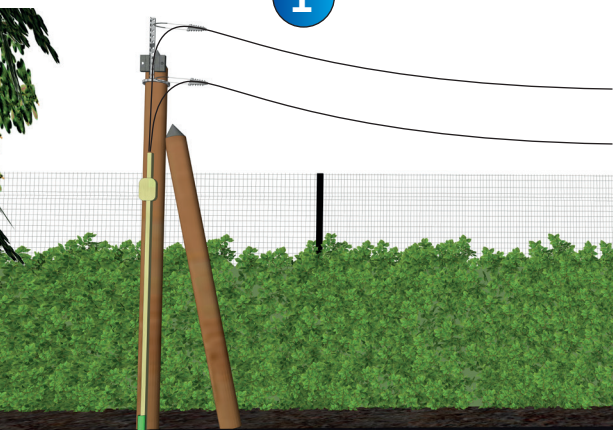
POINT CRITIQUE : Maîtrise des risques et contraintes des conditions de pose en extérieur de la fibre optique.

COMPOSANTS :

- tous les composants passifs (fibres, câbles connectivité) et tous les équipements indispensables à la pose des câbles dans des conditions conformes aux règles de l'art.
- toute la documentation technique relative aux composants passifs mis en œuvre.
- toute la réglementation sécurité.



1



APPUI COUPLÉ CONTREFICHÉ

OBJECTIF :

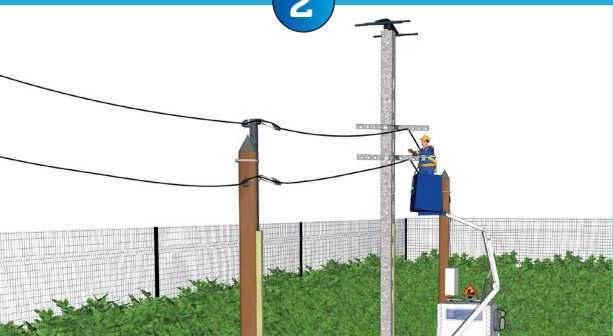
Appliquer les règles de sécurité et comprendre la composition des efforts des câbles, y compris en surcharge climatique et la disposition des poteaux et « jambe de force » en fonction de ces efforts exercés sur les câbles.

POINT CRITIQUE : Qualité de la fixation des traverses, contrôle des efforts sur les câbles, fixation loves de câbles, armatures, descentes de poteaux,

COMPOSANTS :

Tous les composants permettant d'effectuer ces travaux dont en particulier un camion nacelle afin de travailler dans des conditions réelles.

2



APPUI RESEAUX HTA/BT

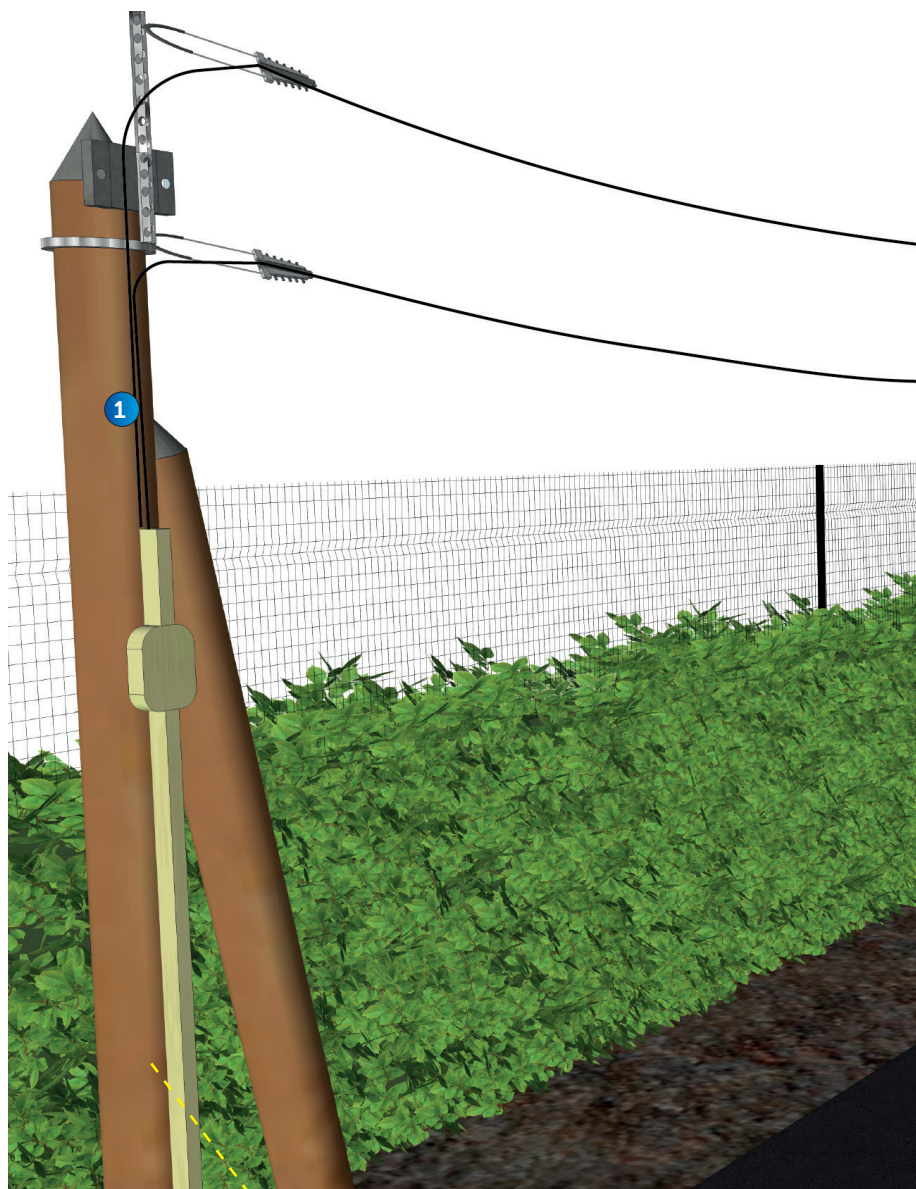
OBJECTIF : Appliquer les règles de sécurité sur ligne électrique BT ou HTA et comprendre la composition des efforts des câbles, y compris en surcharge climatique et la disposition des poteaux en fonction de ces efforts exercés sur les câbles.

POINT CRITIQUE : Sécurité sur lignes équipées de fils nus ou de torsades, qualité de la fixation des traverses, contrôle des efforts sur les câbles, fixation loves de câbles, armatures, descentes de poteaux, ...

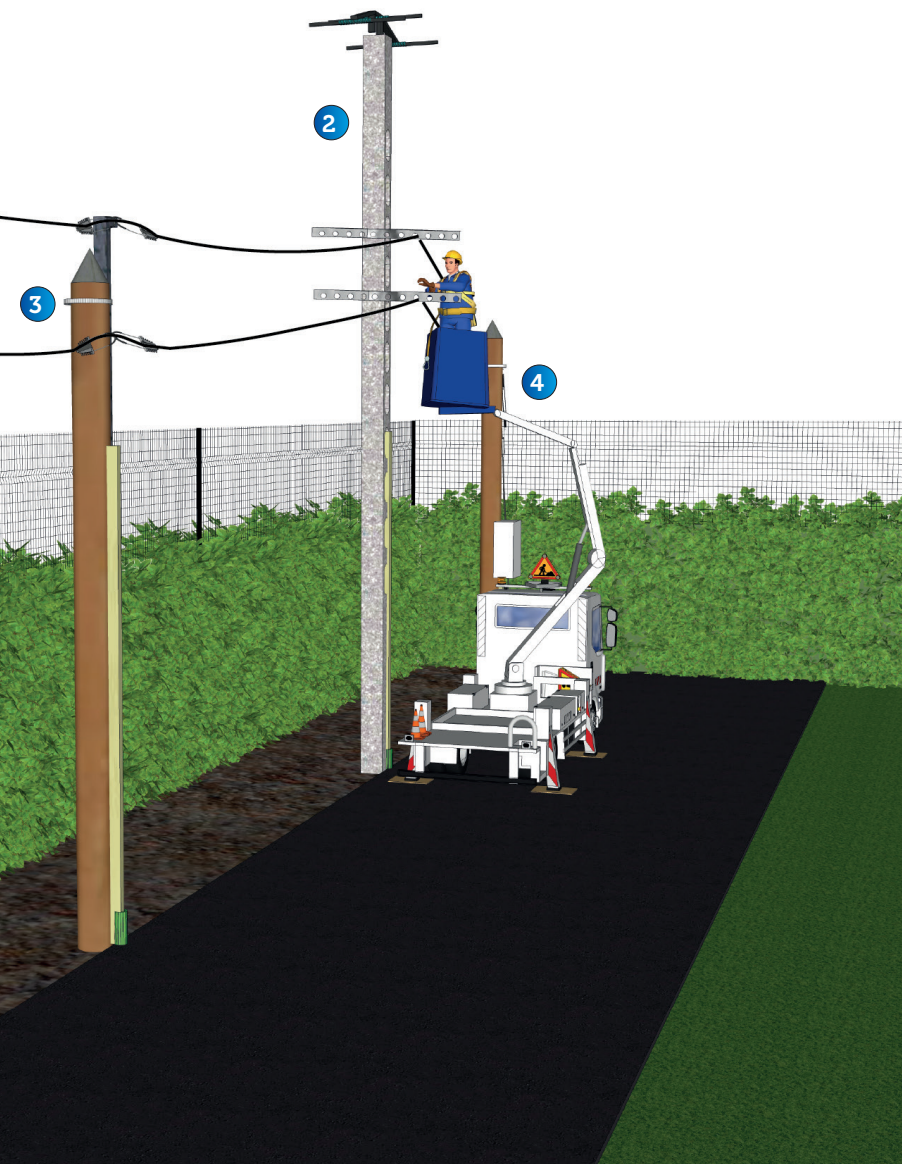
COMPOSANTS : Tous les composants permettant d'effectuer ces travaux, en particulier un camion nacelle afin de travailler dans des conditions réelles.

Vue 3 outdoor

Poteaux hauteur réelle

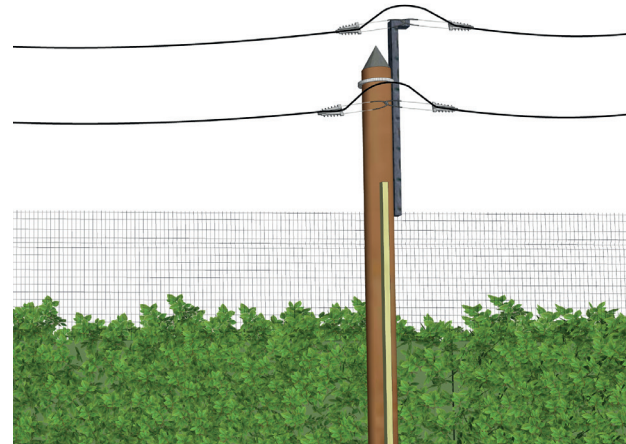


Le déploiement en aérien des infrastructures THD est une pratique très commune en France que ce soit en zone AMII mais surtout en zone RIP. La pérennité de ces installations dépend bien sûr de la qualité des appuis mais la qualité de l'installation des câbles optiques et de tous les accessoires associés joue un rôle capital. En suivant strictement les recommandations du Guide pratique Objectif Fibre « BLOM en aérien » et avec le support des fiches techniques constructeurs, les techniciens devront acquérir une maîtrise parfaite de ce mode de déploiement.



Pour les futurs techniciens de bureaux d'étude, la compétence ad hoc afin d'être en mesure d'effectuer des relevés terrain précis dans le but de réaliser les calculs d'efforts à l'aide des logiciels COMAC et CAPFT devra être totalement acquise.

3



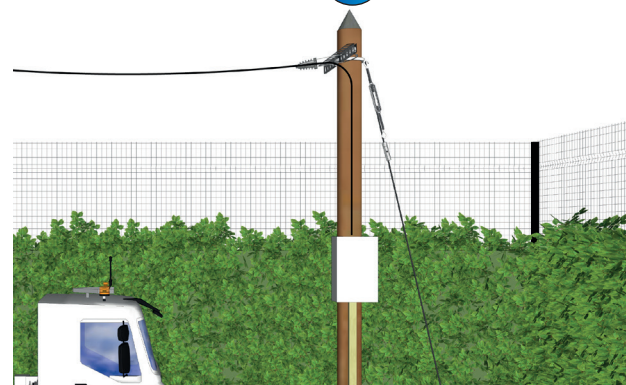
APPUI OPÉRATEURS TÉLÉCOMS

OBJECTIF : Appliquer les règles de sécurité et comprendre la composition des efforts des câbles, y compris en surcharge climatique et la qualité de la fixation des traverses en fonction de ces efforts exercés sur les câbles.

POINT CRITIQUE : Qualité de la fixation des traverses, contrôle des efforts sur les câbles, fixation loaves de câbles, armatures, descentes de poteaux, ...

COMPOSANTS : Tous les composants permettant d'effectuer ces travaux dont en particulier un camion nacelle afin de travailler dans des conditions réelles.

4



APPUI HAUBANÉ

OBJECTIF : Appliquer les règles de sécurité et comprendre la composition des efforts des câbles sur poteau et hauban, y compris en surcharge climatique et la qualité de la fixation des traverses en fonction de ces efforts exercés sur les câbles.

POINT CRITIQUE : Qualité de la fixation des traverses, contrôle des efforts sur les câbles, fixation loaves de câbles, armatures, descentes de poteaux, ...

COMPOSANTS : Tous les composants permettant d'effectuer ces travaux dont en particulier un camion nacelle afin de travailler dans des conditions réelles.

3. Équipements complémentaires

Plateau mobile, outils numériques

Plateaux mobiles

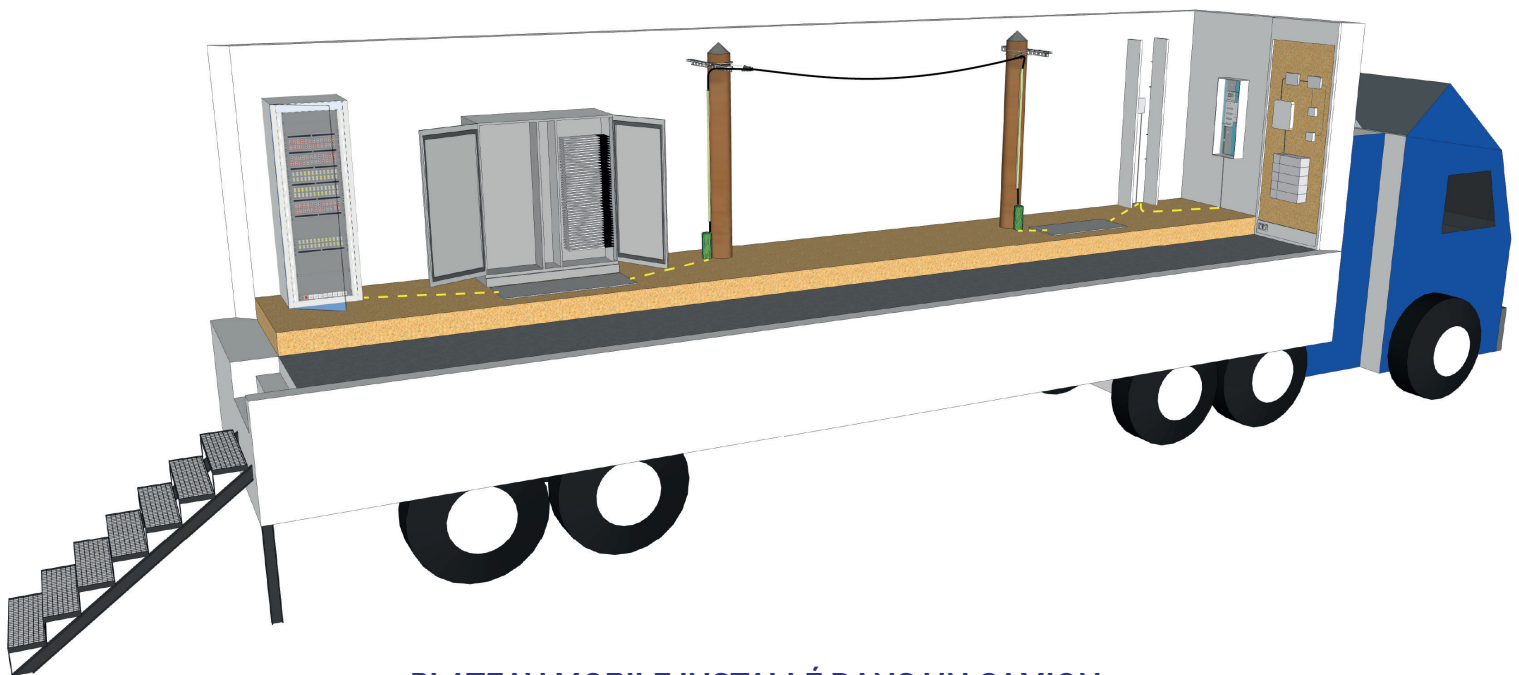
Les plateaux mobiles constituent un excellent outil pédagogique afin de pouvoir dispenser une formation complémentaire au plus proche du terrain ; c'est-à-dire à proximité immédiate des lieux de déploiement des infrastructures passives THD FttH. Ces plateaux mobiles peuvent être de tailles différentes, la taille idéale étant celle du plateau d'un camion semi-remorque.

Quelle que soit la taille du plateau mobile il ne pourra jamais intégrer toutes les possibilités comprises dans un plateau technique fixes, possibilités indispensables à une formation approfondie, de qualité et complète.

Le plateau technique sera généralement utilisé pour des formations courtes et dédiées à des domaines de déploiement précis et ciblés tels que :

- Préparation des câbles
- Codes couleurs modules optiques et fibres
- Agencement des fibres, modules et épissures fibres dans les boîtiers
- Différents types de boîtiers de raccordement
- Différents types de connectivité y compris pour les câbles aériens
- Principes des PMZ
- Principes des colonnes montantes et raccordement d'abonnés

Une formation professionnelle de qualité ne peut pas être basée sur ce seul principe. Cela nécessite une connaissance théorique précise et détaillée suivie d'une formation pratique poussée afin de prétendre connaître suffisamment les métiers concernés.



PLATEAU MOBILE INSTALLÉ DANS UN CAMION

— Outils digitaux —

Les outils digitaux deviennent d'importants compléments d'aide à la formation qu'il convient de prendre en compte.

Toutes les solutions digitales, telles que le e-learning, les MOOC (cours en ligne), les simulateurs, etc. permettent d'avoir une approche plus approfondie qui va au delà de l'aspect théorique des cours afin d'acquérir une expérience et une vision plus globale des sujets traités.

La réalité virtuelle permet au plus grand nombre de découvrir une multitude de matériels, de process d'installation et d'acquérir les connaissances nécessaires à leur mise en pratique (visite virtuelle d'un NRO complet ou d'armoires via un casque VR). Cette technique permet aux apprenants de "voir" le travail qu'ils auront à réaliser et d'acquérir les compétences en complément des cours théoriques, essentiels à l'apprentissage. L'utilisation d'un simulateur permet quasiment d'arriver jusqu'au "faire" avec la possibilité de simuler l'installation de câbles à hauteur réelle par exemple.

Les vidéos en réalité virtuelle montrent des techniques visibles seulement lors des pratiques en conditions réelles, pas toujours faciles à mettre en œuvre sur des plateaux techniques tels que : le portage à l'air ou à l'eau ou bien le tirage en treuil.

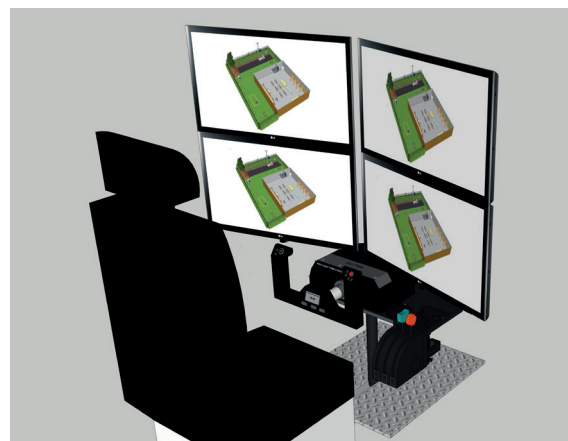
Bien plus modestement il peut aussi être mis en œuvre des modules de formation en mode « asynchrone » ou encore en « *blended learning* » permettant d'effectuer des parties de parcours en autonomie portant sur les connaissances et les évaluations en ligne.

Par contre lorsque la formation concerne l'acquisition d'une compétence pratique bien définie, il est indispensable, après avoir observé et assimilé l'aspect théorique, de passer à la maîtrise du geste professionnel.

Si l'utilisation des outils virtuels est un complément intéressant à développer, la formation pratique est indispensable pour exercer les métiers évoqués ici.



CASQUE DE RÉALITÉ VIRTUELLE



SIMULATEUR D'INSTALLATION EN NACELLE PAR EXEMPLE

4. Matériels et consommables

à destination des stagiaires

Matériels et documentations

de travail commun et par binôme

ou groupe de stagiaires

Les travaux pratiques nécessitent le recours à des matériels et consommables par binôme ou groupes de stagiaires. Les matériels doivent être de différentes origines représentatives des réalités opérationnelles.

Matériel par binôme

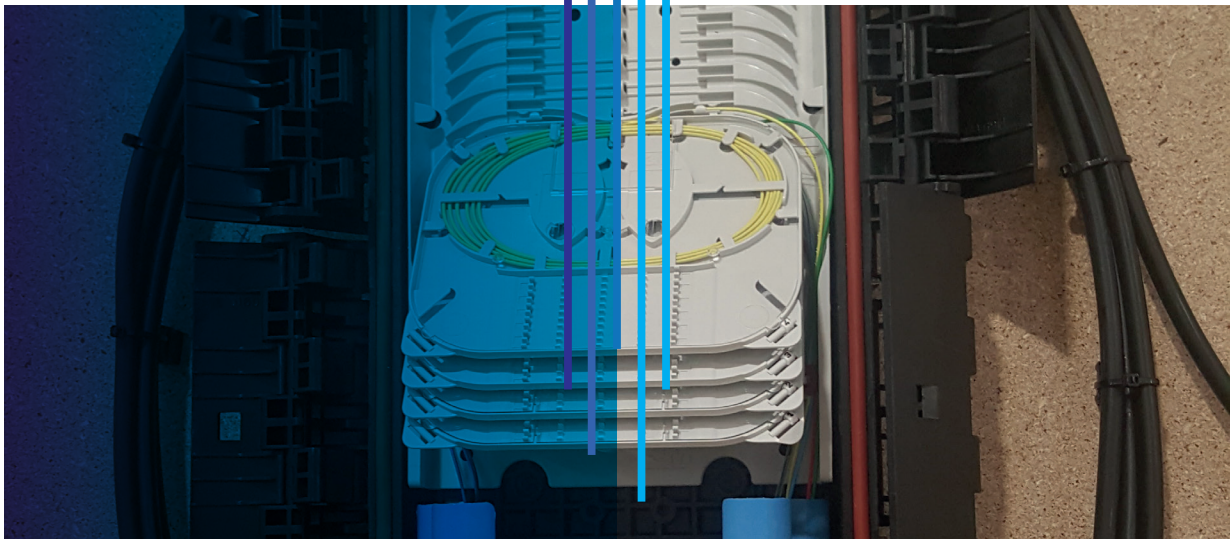
- Guides Objectif Fibre
- Notices et règles de sécurité
- Notices techniques constructeurs fibres, câbles optiques et connectivité
- Ciseaux pour kevlar,
- Distributeur d'alcool,
- Jeux de clés Allen (ABR),
- Jeux de tournevis (plat, cruciforme, torx),
- Outils d'ouverture de câble (type Kabifix, type IB 3000 et type IC 5006 ou leurs équivalents),
- Pincés à dénuder, Pincés à débiter,
- Pincés coupantes,
- Stylo laser rouge,
- Casque de chantier avec de jugulaire
- Lunettes de protection
- Pack sécurité (plots, panneaux AK5...)
- Tente de chantier
- Marteau à plaque semelle
- Etiqueteuse
- Jeu chiffres à frapper
- Cercleuse à feuillard à cliquet
- Lunette de protection
- Matériel pour fixation de câbles en façade.

Matériel pour un groupe de stagiaires

- Microscopes,
- Kit photométrie,
- Réflectomètre avec logiciel de traitement de courbes,
- Deux Bobine de fibres amorces de 2000 mètres avec des connecteurs SC-APC
- Soudeuse,
- Cliveuse pour fibres optiques
- Valise de montage pour connecteur,
- Microscope portable pour inspection connecteurs,
- Aiguille de tirage fibre de verre,
- Dérouleur à patin 1500kg (jeu de 2 sabots)
- Dispositifs de traction sur câbles : clou de tirage, chaussettes de tirage,
- Dynamomètres,
- Différents jeux de galets et guides pour tirage de câbles.
- Différents types d'armement de poteaux « PTT » ou « Enedis »,
- Protections électriques pour travail sur ligne électrique,
- Equipement de soufflage / poussage des câbles optiques en conduite,
- Différents types de conduites / différents diamètres utilisées dans l'infrastructure passive (PVC, PEHD, ...),
- Matériel permettant les relevés de tous les paramètres des câbles aériens en vue des calculs CAPFT et COMAC.



NOTA BENE : Concernant **“Matériel pour un groupe de stagiaires”**, l'idéal, pour l'efficacité de la formation, serait de disposer de la majorité de ce matériel par binôme. Une optimisation qualité de formation / montant de l'investissement est à rechercher



Consommables par binôme de stagiaires

- Alcool Isopropylique (litre),
- Bombe aérosol type Airsec,
- Lubrifiants homologués pour tirage de câbles
- Boitiers de raccordement pour toutes contenances de câbles avec accastillage,
- Boitiers Point de branchement,
- Boîtes de colliers divers,
- Différentes fibres monomodes : G 652D et G 657 A2,
- Câbles optiques :
 - Micro modules de contenance variable (1, 2, 4, 6, 12 fibres)*
 - Câbles OSP de 6 à 720 fibres, câbles pour conduite, directement entérales ou aériens*
 - Câbles de colonne montante de 12 à 144 fibres (pré-connectorisé et non pré-connectorisé),*
 - Câbles pour raccordement d'abonnés mono et bi (pré-connectorisé et non pré-connectorisé),*
 - Câble client mono et quadri (pré-connectorisé et non pré-connectorisé),*
- Colle époxy,
- Seringue pour colle,
- Connecteurs SC-APC,
- Outil / Stylo nettoyage sec,
- Coupleurs (1 x 8 et 1 x 32) non préconnectorisés et préconnectorisés
- Etiquettes et bagues de marquage,
- Gants anti-coupures,
- Jarretières optiques et pigtails,
- Protection de soudures de fibres (Smoov) (L. 40 et L. 60 m/m),
- Papier de nettoyage,
- Gaine annelée fendue de 18 mm résistante aux UV
- GTL Gaine technique de logement,
- Coffret de communication équipé et dimensionné selon la réglementation en vigueur,
- Feuillard inoxydable 20x0.7mm,
- Boucle B20,
- Dispositifs d'ancrage des différents câbles optiques aériens
- Dispositifs de suspension câble optique rond,
- Différents types de Kit PTO à pousser et à tirer.
- Protections Ω des câbles sur poteaux ou en façade

5. Annexes

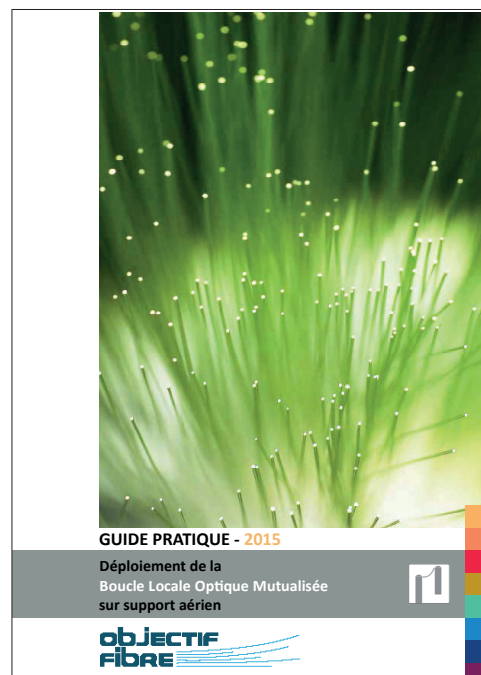
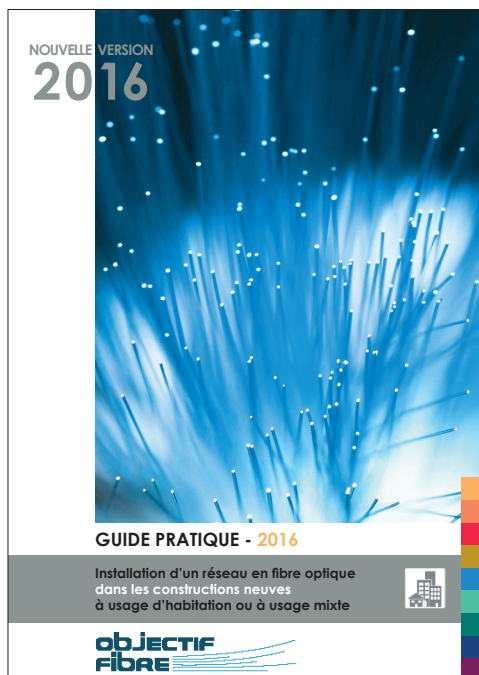
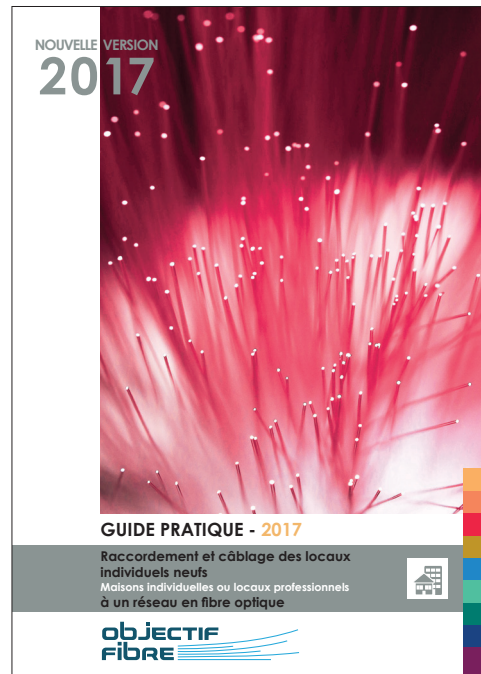
Annexes

Glossaire

- AFNOR** : Association Française de Normalisation
- ARCEP** : Autorité de Régulation des Communication Electroniques et des Postes
- BLOM** : Boucle Locale Optique Mutualisée
- BPE** : Boitier de Protection d'Epissure
- BT** : Basse Tension
- CPCE** : Code des Postes et Communications Électroniques
- DTIo** : Dispositif de Terminaison Intérieure optique
- EDEC** : Engagement de Développement de l'Emploi et des Compétences
- ETEL** : Espace Technique Electrique
- FAI** : Fournisseur d'Accès Internet
- Ftth** : Fiber To The Home
- GTL** : Gaine Technique du Logement
- HTA** : Haute Tension A. (ou Moyenne Tension)
- LAN** : Local Area Network
- MOOC** : Massive Open Online Course (cours en ligne)
- NF** : Norme Française
- NRO** : Noeud de Raccordement Optique
- OI** : Opérateur d'Immeuble
- OLT** : Optical Line Termination
- ONT** : Optical Network Terminal
- OZ** : Opérateur de Zone
- PBO** : Point de Branchement Optique
- PD ou PDO** : Point de Démarcation (Optique)
- Optique PeHD** : Polyéthylène Haute Densité
- PFTHD** : Plan France Très Haut Débit
- PME/PMR** : Point de Mutualisation Extérieur ou de Rue
- PMI** : Point de Mutualisation d'Infrastructure ou PM Intérieur
- PMZ** : Point de Mutualisation de Zone
- PR** : Point de Raccordement
- RJ45** : Prise ethernet
- SRO** : Sous-Répartiteur Optique
- TC** : Tableau de Communication
- THD** : Très Haut Débit
- VRD** : Voirie et Réseaux Divers

Annexes

Références des guides précédents

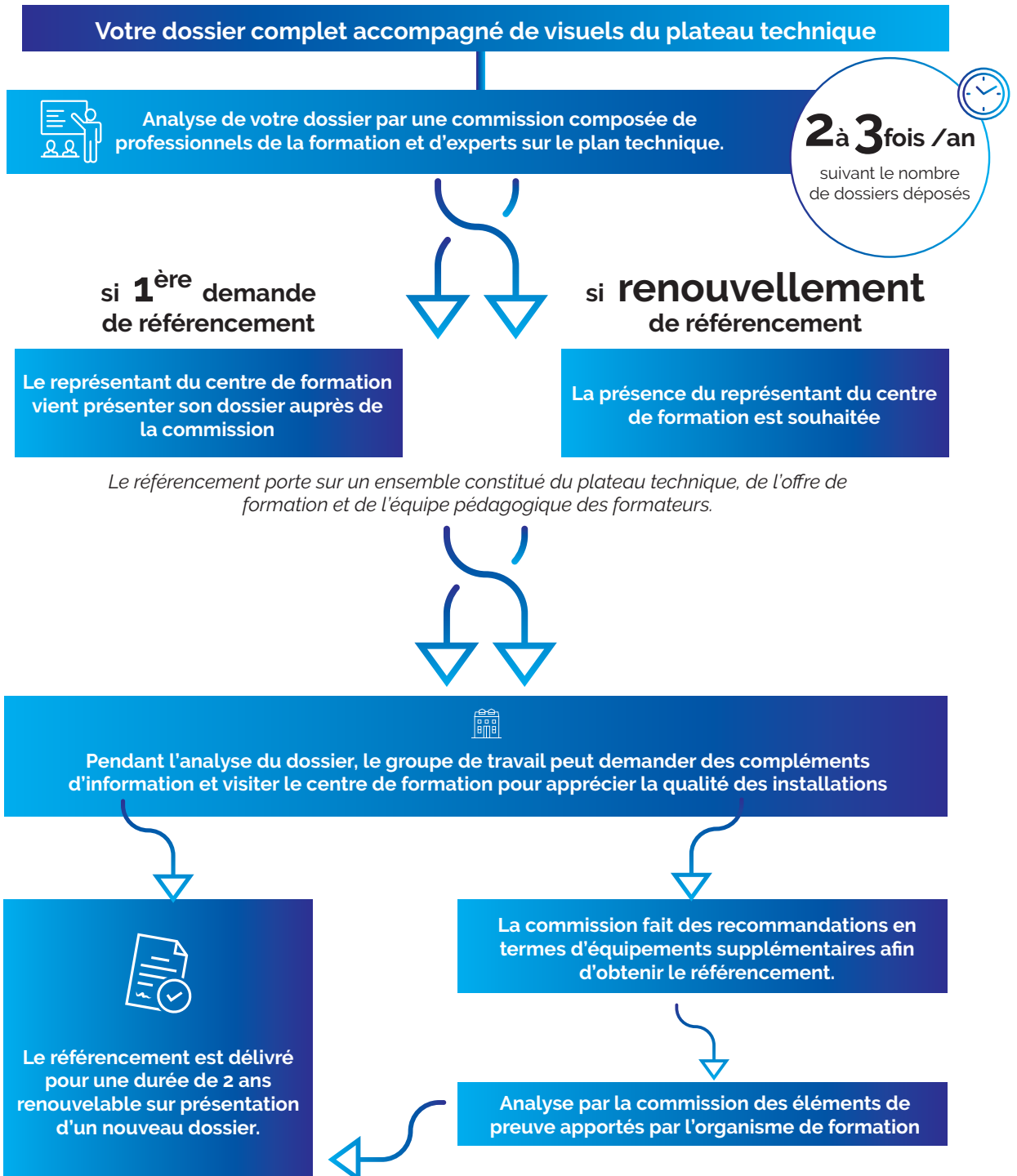


Process de référencement

Check-list



Télécharger le dossier technique disponible sur le site internet d'[Objectif Fibre](#) en flashant ce QR Code



L'organisme de formation **s'engage à respecter le cahier des charges** dans lequel sont listés un certain nombre d'indicateurs dont celui de la satisfaction des stagiaires.

La **remise officielle du certificat de référencement par un membre d'Objectif fibre** lors d'un événement à organiser par le Centre permet à celui-ci de communiquer localement sur son offre de formation et d'avoir une couverture médiatique régionale.

La **carte de France des centres de formation référencés** est régulièrement mise à jour par Objectif Fibre. Les centres de formation référencés enrichissent les travaux d'Objectif fibre par leur expérience « terrain » et contribuent aussi à sa notoriété.

Contacts

Personnes ressources chez Objectif Fibre



Marc LEBLANC

Président d'Objectif fibre

marc.leblanc.fr@prysmiangroup.com



Didier CAZES

Rapporteur du Groupe de travail
Bonnes Pratiques Professionnelles d'Objectif fibre

didier.cazes@orange.com



Laurence VEISENBACHER

Rapporteur du Groupe de travail
Formation / EDEC d'Objectif fibre

l.veisenbacher@serce.fr



Patricia ROGUEDA

Groupe de travail Formation / EDEC

progueda@uimm.com



Gilles SAINTEMARIE

Rapporteur adjoint du Groupe de travail
Formation / EDEC d'Objectif fibre

gsaintemarie@fieec.fr

Cette brochure pratique est le fruit d'un travail collectif ouvert ayant réuni la plupart des acteurs de la filière des communications électroniques et de la filière électrique.

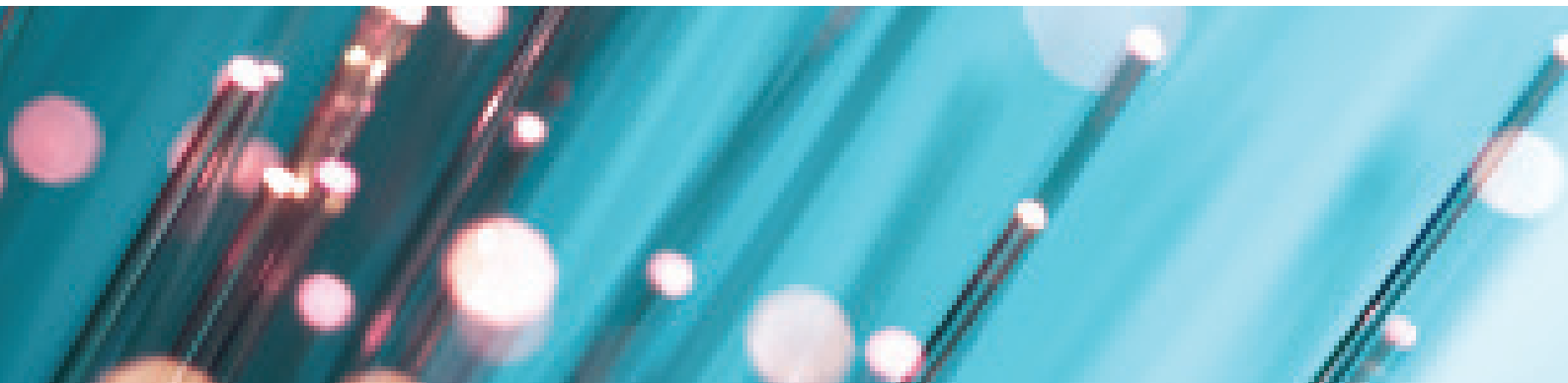
Les groupes de travail «Bonnes pratiques professionnelles» et «Formation» ont élaboré ce document, en collaboration étroite avec les centres de formation référencés par Objectif fibre.

Objectif fibre remercie tout particulièrement les collaborateurs de ces entités qui ont apporté leur expertise au service de la création de cette brochure.

Liste des centres
référencés



objectif fibre



Objectif fibre est une plateforme de travail ouverte aux acteurs concrètement impliqués dans le déploiement de la fibre optique, volontaires pour identifier et lever les freins opérationnels à un déploiement massif, en produisant des outils pratiques d'intérêt multisectoriel.

Cette brochure est le fruit d'un travail collectif ayant réuni la plupart des acteurs des filières des communications électroniques et électriques.

Organisations professionnelles partenaires



Avec la participation de

