



N°27 SPÉCIAL MAI 2024 | TÉLÉCOMS ET DATA

DOSSIER

La maintenance et la résilience des réseaux fibre optique

Grâce au Plan France Très Haut Débit, la France s'est dotée de réseaux fibre optique en voie de couvrir l'ensemble du territoire. Des infrastructures devenues essentielles à la vie économique, politique et sociale. Comment préserver et entretenir ce patrimoine ?

Cette nouvelle lettre du SYCABEL répond à cette question en présentant aux différents acteurs (opérateurs privés, collectivités locales, équipementiers,

installateurs...) une synthèse des problématiques liées à la maintenance des infrastructures passives des réseaux fibre optique.

Après une vue d'ensemble sur la résilience des réseaux optiques et leur maintenance, couvrant l'audit des réseaux, l'élaboration de plans de résilience, la gestion des stocks, elle aborde en conclusion les nouveaux enjeux liés à la maintenance : réduction de l'impact environnemental et souveraineté dans la fabrication des composants du réseau.

La maintenance et la résilience des réseaux

Garantir la continuité des services : l'absolue nécessité d'une infrastructure résiliente

La résilience dans les réseaux optiques se réfère à la capacité du système à maintenir ses opérations et à récupérer rapidement après des perturbations ou des incidents.

Il s'agit de garantir une disponibilité des services les plus critiques ou leur temps de rétablissement en cas de défaillances matérielles, de coupures de fibre, ou d'autres événements imprévus.

Avec le développement du télétravail, de la télé-médecine, des téléalarmes, etc., les consommateurs sont en droit d'attendre une qualité de service proche des offres professionnelles.

La Banque des Territoires et l'ANCT ont publié en novembre 2023 la version 1.3 d'un guide méthodologique « Élaborer son schéma local de résilience », mettant en lumière les points de faiblesse de la boucle locale optique mutualisée (BLOM) du réseau FttH.

Vulnérabilités intrinsèques du réseau

Avantages du réseau FttH

- Un **réseau neuf** dans toutes ses composantes (hors GC), et une architecture qui n'a pas eu à suivre les méandres de l'urbanisation des quarante dernières années.
- Des performances permettant de **limiter le nombre de NRO** hébergeant les équipements actifs des opérateurs, par rapport aux NRA.
- Un **risque de vol de câble non nul mais atténué** (sans valeur commerciale, mais qui peut être confondu avec un câble cuivre) ;
- Une **sensibilité nettement moindre aux perturbations électromagnétiques et à l'humidité**.

Inconvénients du réseau FttH

- Un découpage des zones de responsabilité des différents OI, stabilisé pour l'essentiel, mais compliqué au niveau de chaque département, et **une spécificité des Zones très denses** (un ou plusieurs opérateurs sur le segment de la distribution).
- **Une multiplicité des opérateurs d'infrastructure fibre par rapport à l'OI cuivre**, source d'émulation, mais aussi de complexité pour les interfaçages avec tous les autres acteurs.
- Un **montage « en couches »**, avec deux gestionnaires de génie civil principaux, un OI et plusieurs Opérateurs commerciaux qui assurent le SAV de la partie raccordement.
- **Un brassage au PM à chaque connexion d'un nouvel abonné** (création de ligne ou churn).
- **Une montée en charge rapide des raccordements, des intervenants en cascade et parfois mal ou pas formés**, ce qui multiplie les risques d'incidents (dont des dégradations), et peut être pénalisant à long terme (malfaçons, erreurs de documentation...)
- Une **dépendance au réseau électrique accrue**, avec la suppression de la télé-alimentation³.

Source : guide méthodologique « Élaborer son schéma local de résilience », Banque des Territoires, version 1 d'août 2023.

Éléments essentiels d'une bonne résilience des réseaux :

- Un réseau conçu pour être robuste et interopérable.
- Un réseau soumis à une maintenance régulière.
- Des investissements constants pour renforcer la résilience.
- La capacité à effectuer des réparations rapides en cas de pannes, de vandalisme, d'accidents ou d'événements extrêmes tels que les incendies, les tempêtes, les tremblements de terre, etc.

UN RÉSEAU CONÇU POUR ÊTRE ROBUSTE ET INTEROPÉRABLE

Le SYCABEL a publié en 2021 le livre blanc : La qualité des infrastructures «Fibre Optique». Il met l'accent sur la nécessité d'utiliser des composants (câbles, accessoires, ...) de qualité adéquate, adaptés au mode de pose, respectant les normes en vigueur^[1] et installés dans le strict respect des règles de l'art.

Ces dernières sont publiées dans le Recueil de spécifications fonctionnelles et techniques sur les réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné du Comité experts fibre de l'ARCEP et dans les guides des bonnes pratiques tels que ceux d'Objectif Fibre. Les opérations de maintenance comme de pose doivent être réalisées par des personnels qualifiés et donc formés.

La qualité du déploiement de ces réseaux dès le premier jour est le premier facteur-clé de succès pour des réseaux résilients, pérennes, homogènes et interopérables.

C'est pour cela qu'il est nécessaire de réaliser des audits pendant et après l'installation du réseau afin de vérifier le respect des bonnes pratiques et des normes dès les premières phases du déploiement et du raccordement des abonnés.

^[1] Voir : SYCABEL « Guide Réseaux FttH : les normes françaises pour la Boucle Locale Optique Mutualisée (BLOM) ».

UN RÉSEAU SOUMIS À UNE MAINTENANCE RÉGULIÈRE

Ce réseau doit rester dynamique et interopérable. Il évolue en fonction des besoins de raccordement (nouveaux usages, nouveaux équipements ou installations, nouvelles constructions, ...) et fait l'objet de nombreuses interventions durant son exploitation.

La maintenance régulière revêt plusieurs formes afin d'assurer le bon fonctionnement et la durabilité des réseaux :

Maintenance corrective

- Réparer ou changer les éléments détériorés ou défectueux et pour cela disposer d'un stock préventif.
- Mettre en œuvre les règles de l'art d'installation des équipements afin de préserver au mieux la durée de vie des infrastructures passives des réseaux.

Maintenance préventive

- Mettre en place des procédures standardisées d'exploitation et de maintenance.
- Maintenir en bon état les structures d'accueil des équipements du réseau.
- Élaguer les abords des lignes aériennes.
- Désaturer les réseaux en déposant des liens non fonctionnels pour libérer de l'espace pour de nouveaux déploiements.

Maintenance prédictive

- Planifier des audits et contrôles réguliers pour constituer des statistiques permettant une maintenance prédictive du réseau.

En combinant les trois formes de maintenance - corrective, préventive et prédictive - les opérateurs de réseaux peuvent garantir une disponibilité élevée, une durabilité accrue et une réactivité optimale face aux pannes et aux événements imprévus. Comme pour l'installation de ces réseaux, ces opérations de maintenance doivent être conduites par des personnes qualifiées avec des produits de qualité respectant les normes.

DES INVESTISSEMENTS CONSTANTS POUR RENFORCER LA RÉSILIENCE

Après le déploiement initial, des opérations peuvent être menées pour renforcer la résilience des réseaux :

- Enfouissement et/ou renforcement des réseaux aériens.
- Déplacement des NRO et PM situés en zone inondables ou accidentogènes.
- Sécurisation de l'accès au PM.
- Mise en œuvre de mécanismes automatiques de détection des pannes pour permettre une récupération rapide ;
- Utilisation de technologies comme la commutation automatique pour rétablir les connexions en temps réel ;
- Mise en place de systèmes de surveillance pour détecter les anomalies et les défaillances potentielles et les éventuelles intrusions malveillantes.
- Utilisation de chemins de communication alternatifs pour éviter les points uniques de défaillance (bouclage des réseaux et redondance).
- Raccordement en fibre optique des stations de bases mobiles 4G/5G pour assurer la complémentarité des réseaux fixes/mobiles.
- Formation d'un personnel qualifié pour garantir une maintenance efficiente.

LA CAPACITÉ À RÉPARER EN CAS DE VANDALISME, ACCIDENTS OU ÉVÉNEMENTS EXTRÊMES: INCENDIE, TEMPÊTE, INONDATIONS, TREMBLEMENT DE TERRE, ...

Compte tenu de la variété des événements pouvant détériorer le réseau il est crucial de dimensionner de manière adéquate les ressources à mobiliser et de les mettre en place de manière appropriée. Cela comprend de :

- Disposer de ressources humaines disponibles, notamment des équipes d'astreinte, des moyens humains internes mobilisables et des contrats de prestataires externes.

- Posséder des équipements d'intervention nécessaires tels que des nacelles ou des groupes électrogènes...
- Maintenir des stocks suffisants de matériels de remplacement, conformes aux normes en vigueur .
- Ces moyens doivent être prévus au niveau local, régional et national.

Du fait de la diversité des matériels et de la quantité à mobiliser, ces ressources peuvent s'avérer insuffisantes, notamment en cas

d'évènements majeurs. Il est donc essentiel de disposer de moyens de production situés sur le territoire national ou dans les pays limitrophes, pouvant être rapidement mobilisés.

Ces moyens de production existent actuellement. Ils ne pourront être maintenus que s'ils sont régulièrement sollicités, pour des volumes de production suffisants, dans le cadre de la maintenance ordinaire, qu'elle soit corrective, préventive ou prédictive.

Les enjeux de la maintenance

Les nouveaux enjeux de la maintenance des réseaux fibre optique : réduction de l'impact environnemental des réseaux fibre optique et souveraineté

RÉDUCTION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Les opérations de maintenance doivent être conduites en tenant compte de leur impact environnemental, notamment en ce qui concerne leur impact carbone et leur consommation énergétique.

Pour ce faire, plusieurs mesures peuvent être mises en place :

- Planifier des opérations de maintenance afin de regrouper les interventions et optimiser les déplacements
- Encourager, lors des opérations de maintenance, l'utilisation de produits éco-conçus et fabriqués sur des sites de production bénéficiant d'un mix électrique peu carboné.
- Adopter une gestion responsable de la fin de vie des produits.

Une évolution des cadres normatifs et réglementaires pourra favoriser la mise en pratique de ces mesures.

Intégrer des pratiques éco-responsables dans la phase de maintenance des réseaux fibre optique permettra de réduire significativement leur empreinte environnementale tout en garantissant leur bon fonctionnement et leur durabilité.

SOUVERAINETÉ

Les réseaux filaires fibre optique sont stratégiques. Ils le seront encore plus après la fermeture totale du réseau télécom cuivre, programmée pour fin 2030. Ces réseaux sont essentiels pour véhiculer l'ensemble des données et de l'internet fixes et mobiles en augmentation constante.

Dans un contexte international marqué par son instabilité (géopolitique, crises énergétiques, insécurité des transports, ...), il est indispensable de veiller à assurer la souveraineté industrielle de la France pour garantir la disponibilité des matériels nécessaires à une maintenance de qualité, y compris lors d'événements climatiques majeurs.

La filière industrielle locale existante a la capacité de répondre à tout besoin de développement et de fabrication de produits nécessaires à l'exploitation et la maintenance de ces réseaux. La localisation en France (ou au moins en zone Euro) de la fabrication des produits (câbles et accessoires) nécessaires aux opérations de maintenance permet de se prémunir de risques de pénuries organisées et des fluctuations de taux de change.