

## La performance des réseaux de communication au cœur de l'activité économique et sociale



### DOSSIERS

**L'importance des réseaux du numérique  
durant la crise de la COVID-19**

**Fermeture du réseau cuivre : garantir une bonne  
qualité de service jusqu'au dernier jour**

**Déploiement en aérien des câbles  
et accessoires fibres optiques**

**Le raccordement d'abonné FttH**

<b>p. 3</b>	<b>Éditorial</b> de Marie-Thérèse BLANOT - Déléguée Générale du SYCABEL ..... p.3
	<b>L'indicateur du SYCABEL</b> ..... p.3
<b>p. 4</b>	<b>Dossier</b>
	L'importance des réseaux du numérique durant la crise de la COVID-19 ..... p.4
	<b>Point de vue</b>
	Zacharia ALAHYANE - ANCT ..... p.6
	<b>Point de vue</b>
	Etienne DUGAS - INFRANUM ..... p.7
	<b>Point de vue</b>
	Olivier DUROYON - Nokia ..... p.8
<b>p. 8</b>	<b>Dossier</b>
	Fermeture du réseau cuivre : garantir une bonne qualité de service jusqu'au dernier jour ..... p.9
	<b>Point de vue</b>
	Guillaume MELLIER - ARCEP ..... p.10
<b>p. 11</b>	<b>Dossier</b>
	Déploiement en aérien des câbles et accessoires fibres optiques ..... p.11
	<b>Point de vue</b>
	Jean-Luc CAMPION - Orange ..... p.15
<b>p. 16</b>	<b>Dossier</b>
	Le raccordement d'abonné FttH ..... p.16
	<b>Point de vue</b>
	Didier CAZES - Objectif Fibre ..... p.19
	<b>Point de vue</b>
	Philippe RIFAUX - FFIE ..... p.20
<b>p. 21</b>	<b>En savoir plus</b>
	L'exigence de la qualité des infrastructures « fibre optique » ..... p.21
	<b>Point de vue</b>
	Catherine MANCINI ..... p.22
<b>p. 23</b>	<b>En savoir plus</b>
	L'empreinte carbone des réseaux d'accès fixes et mobiles ..... p.23

# COVID-19 : la filière optique relève le défi



Les mois passés, marqués par la pandémie de la Covid-19, ont révélé à quel point la performance des réseaux de communication est au cœur de l'activité économique et sociale. Au plus fort de la crise, les membres du SYCABEL ont répondu présents. En préservant la sécurité des équipes, ils ont maintenu la continuité de leur activité industrielle stratégique. Aujourd'hui, ils sont prêts à répondre aux besoins de la transition numérique.

Ce THDmag N°10 réunit les principaux acteurs de la filière pour livrer une image du réseau de communication actuel, les perspectives liées aux mutations technologiques et les recommandations pour accompagner la transition numérique en cours.

Il propose 4 dossiers :

- Importance des réseaux du numérique durant la crise de la COVID-19.
- Fermeture progressive du réseau cuivre : garantir une bonne qualité de service jusqu'au dernier jour.
- Déploiement en aérien des câbles et accessoires fibres optiques.
- Raccordement d'abonné FttH.

Les objectifs du plan France THD 2022 (100% des locaux en THD dont 80% en FttH) sont en bonne voie d'être atteints. Cependant l'effort doit être maintenu pour assurer, avec le déploiement généralisé de la fibre optique d'ici 2025, la cohésion du territoire.

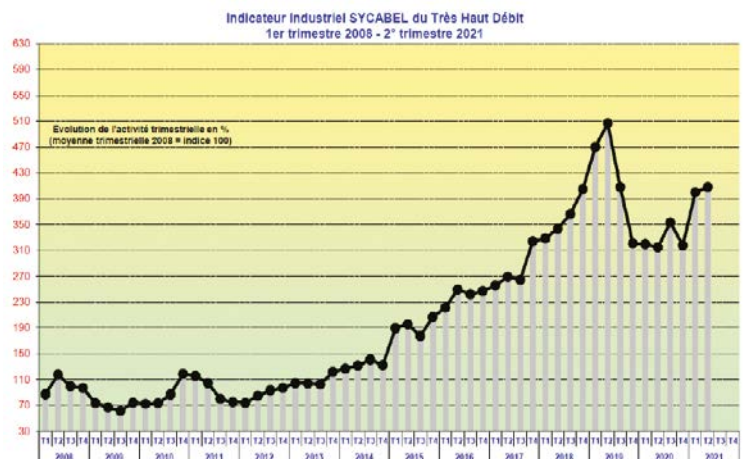
Afin de relever ce défi (FttH partout et pour tous) et les défis à venir (5G, territoires intelligents, etc.) la filière s'est organisée et structurée (Comité Stratégique de Filière Infrastructures Numériques) pour pouvoir alimenter les besoins générés par ces importants chantiers d'infrastructures. Des investissements ont été lancés, des recrutements ont été réalisés.

**Nous sommes capables de produire ce dont nous avons besoin.**

**Il faut privilégier la proximité, la qualité, les compétences et de plus réduire l'empreinte carbone des transports en produisant localement.**

## L'indicateur industriel du SYCABEL

En dépit de la pandémie de la Covid-19 et la très forte chute de son activité en 2020, l'industrie du câble a su tenir bon et maintenir ses capacités ; ce qui lui a permis d'augmenter de façon très forte au 1<sup>er</sup> semestre 2021 son rythme de production de câbles et accessoires fibre optique pour répondre à la croissance significative de la demande des opérateurs d'infrastructure de télécommunication.



# L'importance des réseaux du numérique durant la crise de la COVID-19

La Pandémie de la COVID-19 a été un puissant révélateur de l'importance des réseaux très haut débit du numérique fixes et mobiles pour l'activité sociale et économique dans le monde et notamment en France.

La pandémie a été aussi un accélérateur de tendances : elle a mis en évidence et elle a amplifié les fortes disparités existantes suivant les zones de résidence et d'activités professionnelles ainsi que la nécessité de disposer de nos ressources stratégiques propres en Europe dans un grand nombre de domaines et notamment dans le numérique.

## Couverture et abonnements fixes et mobiles au début du confinement en mars 2020 (source ARCEP)

### Réseaux fixes :

- Couverture Très Haut Débit pour 63% des locaux éligibles (50% en FttH)
- Abonnements 37,8 millions d'abonnés ; 12 millions au THD dont 7,7 en FttH

### Réseaux Mobiles :

- 99% de la population couverte en 4G
- 56 millions d'abonnés utilisent les réseaux 4G et 63 millions en 3G

## La fracture numérique et l'inégalité des territoires

La crise de la Covid-19 a mis plus fortement en évidence la fracture numérique existante (près de 15 millions de locaux n'ont pas accès au Très Haut Débit fixe et plusieurs millions de foyers n'ont pas du tout accès à Internet sur les réseaux fixes) mais aussi la profonde inégalité entre les territoires (dans les ZTD 96% ont accès au THD, en ZAMII 73% et seulement 40% dans les zones RIP).

La couverture mobile 3G/4G plus généralisée a permis une connexion Internet à domicile (clé internet 3G/4G) pour plusieurs millions d'utilisateurs dans les zones à bas ou faible débit du fixe. A noter que ce type de connexion est en progression constante depuis 3 ans.

Selon une enquête menée par **CISCO**, 82 % des Français interrogés souhaitent que le gouvernement comble la fracture numérique et accélère de toute urgence les plans visant à fournir un internet haut débit et fiable pour tous.

## Des réseaux résilients

En mars 2020, dès le début du confinement une explosion soudaine du trafic voix et données a été constatée. Par exemple Orange indique une augmentation de 30% à 40% sur les réseaux fixes (fibre et cuivre) et multiplié par deux sur les réseaux mobiles. On pouvait craindre alors une saturation ayant pour conséquence l'effondrement des réseaux ou des pics de surcharge nécessitant des interruptions temporaires.

**Finalement les réseaux ont bien résisté.** A la demande des pouvoirs publics, les opérateurs et les plateformes ont rapidement pris des dispositions qui ont permis de maîtriser cette situation et de passer toute cette période sans interruption majeure :

- dégradation par les plateformes de la qualité des flux des jeux vidéo et du streaming vidéo,
- augmentation par les opérateurs des capacités de trafic en France et à l'international, l'amélioration des interconnexions et de la maintenance.

Il faut noter que les opérateurs sont bien préparés. En effet le flux DATA augmente en moyenne de 40% chaque année et donc les réseaux sont conçus en amont pour absorber des augmentations de flux considérables.

Pendant le confinement, en particulier du fait du télétravail, la surcharge du trafic des réseaux mobiles a été largement régulée grâce à la forte utilisation à travers le Wi-Fi des réseaux fixes.

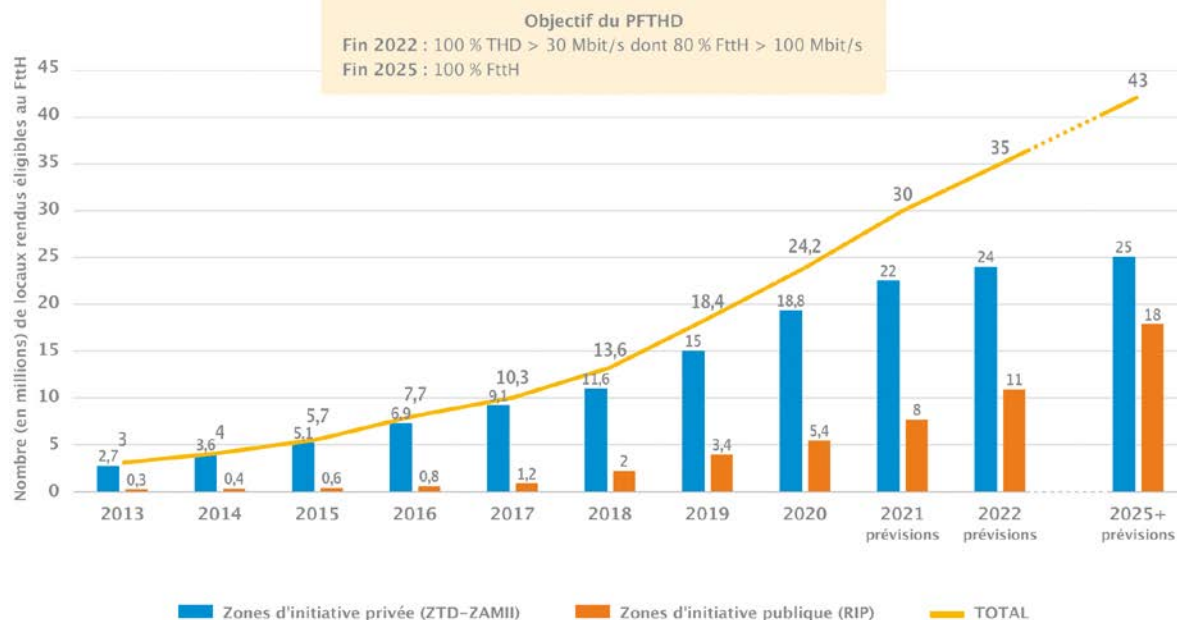
Concernant les réseaux fixes, les réseaux longues distances terrestres et sous-marins ainsi que la quasi-totalité des réseaux de collecte, sont déjà à 100% en fibres optiques. Près des 2/3 des réseaux de desserte sont éligibles au THD et 50% à la fibre de bout en bout (FttH). Les réseaux fibres optiques largement déployés et associés à la 4G ont permis par leur capacité d'adaptation, de résilience et d'interconnectivité de supporter cette augmentation rapide et massive du trafic de données.

## L'impact de la crise de la Covid-19 et du confinement sur l'objectif 2022 du plan France Très Haut Débit

La crise à partir de mars 2020, d'une ampleur sans précédent, a impacté toute la filière des infrastructures du numérique, en particulier le déploiement de la fibre dans le cadre du plan France THD ainsi que le New Deal Mobile. Le rythme des déploiements FttH a été réduit de 40 à 50% durant les 2 mois de confinement. Les déploiements ont ensuite redémarré avec une reprise progressive pour atteindre très rapidement un rythme maximum.

La mobilisation de tous les acteurs de la filière « fibre optique » a permis un nouveau record en 2020, 5,8 millions de locaux ont été rendus éligibles au FttH. Ce rythme devrait être maintenu en 2021/2022 et permettre d'envisager favorablement la réalisation de l'objectif 2022 du plan France Très Haut Débit à savoir 100 % des locaux en Très haut débit dont au minimum 80% en FttH.

## Plan France Très Haut Débit déploiement FttH/FttO



Source ARCEP – analyse SYCABEL

Par ailleurs on constate un très fort intérêt des utilisateurs pour souscrire un abonnement très haut débit en particulier une forte demande pour la fibre de bout en bout lorsque le local est éligible. De mars 2020 à mars 2021 les abonnements FttH ont progressé de 50% et le rythme actuel est de l'ordre de 1 million de nouveaux abonnés FttH par trimestre.

### Les applications et services : une très forte sollicitation

Les confinements ainsi que la crise sanitaire et économique qui en ont résulté ont bouleversé les usages des services de télécommunications.

Cette crise montre le rôle essentiel d'internet et l'importance de disposer d'un bon haut débit.

Le numérique s'est révélé vital. Il a permis en particulier à ceux qui bénéficiaient d'un bon débit de rester en contact, de travailler, d'apprendre ou de consulter un médecin.... Pendant le premier confinement les études et sondages ont montré l'explosion de nombreux services. En quelques chiffres : télétravail passage de 1,8 millions occasionnellement à 5,1 millions de personnes, 2,2 millions d'élèves en télé enseignement,

1,1 million de téléconsultation par semaine ainsi qu'une forte augmentation de nombreuses applications et services notamment le e-commerce, les jeux vidéos et le streaming qui ont participé à près de 20% à l'augmentation globale du trafic.

### L'indépendance et la souveraineté numériques

La pandémie mondiale a mis en évidence la nécessité stratégique :

- **De disposer d'infrastructures numériques fixes sur fibres optiques et mobile 4G/5G sur tout le territoire, partout et pour tous.**
- **D'accélérer la transformation numérique des entreprises et d'améliorer les compétences numériques des usagers.**
- **De retrouver une indépendance industrielle : produire et acheter en Europe. ce qui permet de diminuer significativement l'empreinte carbone liée aux transports intercontinentaux.**
- **De conforter la filière infrastructures numériques.**

**La crise provoquée par la COVID-19 a montré à quel point bénéficier d'un aménagement numérique très haut débit est décisif pour l'attractivité, la compétitivité et l'égalité des territoires. Cet aménagement tient un rôle essentiel pour l'activité sociale et économique du pays. Il est donc plus que jamais indispensable de généraliser rapidement la couverture fibre optique FttH et mobile 4G/5G partout et pour tous.**

# Les raccordements FttH, étape déterminante des déploiements



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

AGENCE  
NATIONALE  
DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES



L'ANCT, en tant que pilote du Plan France THD, met en œuvre les objectifs gouvernementaux : garantir à l'ensemble des foyers et entreprises français un accès au très haut débit en 2022 et généraliser la fibre optique sur l'ensemble du territoire à horizon 2025.

Avec 2,9 millions de locaux rendus raccordables au premier semestre 2021, les déploiements FttH ont connu une nouvelle accélération (20% de plus qu'au premier semestre 2020), en grande partie portée par les réseaux d'initiative publique qui représentent désormais près de la moitié des lignes déployées. La dynamique est installée et les objectifs, très ambitieux à l'origine, sont désormais à portée.

Cette augmentation du nombre de locaux raccordables, couplée à une accélération des usages numériques (télétravail, téléconsultation, éducation...), qui se sont imposés en réponse à la crise, a suscité une hausse très rapide de la demande (plus de 4 millions d'abonnements FttH souscrits entre mi-2020 et mi-2021 contre 1,9 million deux ans plus tôt). L'ensemble de la filière a ainsi dû très rapidement s'organiser pour produire en masse ces raccordements.

Les acteurs doivent se mobiliser pour répondre au triple défi posé par cette accélération des raccordements :

- assurer la qualité de réalisation des raccordements,
- permettre la raccordabilité effective de l'ensemble des locaux,
- tout en continuant à garantir l'industrialisation des raccordements.

L'ANCT participe à cet effort collectif en œuvrant à l'amélioration des processus. Ce travail, l'ANCT le mène en premier lieu avec les acteurs de terrain, en particulier les collectivités territoriales, maîtres d'ouvrage des réseaux d'initiative publique, mais également avec l'ensemble des acteurs du PFTHD (opérateurs, industriels, etc.).

L'ANCT est particulièrement attentive à l'amélioration de la qualité des raccordements. Elle soutient pour cela les travaux menés par la filière en matière de formation aux métiers du raccordement, notamment au travers de l'engagement pour le développement de l'emploi et des compétences (EDEC) qui a été lancé en septembre 2021.

**L'ANCT travaille également à lever les freins à l'industrialisation des raccordements, en particulier dans les zones d'initiative publique.**

Notamment les règles régissant l'accès aux appuis aériens électriques ne sont pas adaptées à une mobilisation au fil de l'eau comme c'est le cas pour les raccordements. L'ANCT a donc mené des travaux avec l'ensemble des parties prenantes afin de permettre une simplification de ces règles. **Un accord entre les parties a été annoncé par le Secrétaire d'État chargé du numérique lors des universités du Très Haut Débit le 6 octobre 2021.** La prochaine étape est la publication d'un nouvel arrêté facilitant cet accès aux appuis pour les raccordements à la fibre.

L'absence d'adresses dans les territoires ruraux peut également constituer une barrière. L'ANCT a donc lancé le programme « Bases Adresses Locales » (BAL) pour accompagner les communes et les structures de mutualisation dans la production et la publication de BAL, au travers d'outils simples d'utilisation, accessibles à toutes les communes, y compris les plus rurales.

Enfin, parce que le raccordement à la fibre doit pouvoir être garanti à tous, dans le cadre du Plan de relance, le Gouvernement a souhaité mieux appréhender les difficultés pouvant empêcher durablement certains locaux d'être raccordés. C'est pourquoi il a demandé à l'ANCT et à la Direction Générale des Entreprises de mettre en place **un nouveau dispositif national, afin de surmonter les difficultés de raccordement des locaux situés dans les zones les plus compliquées à couvrir du territoire** en s'appuyant sur une première étape d'expérimentation dont les résultats devraient être connus à l'automne.

**Le Plan France THD ne sera un succès qu'à condition de réussir la dernière étape du déploiement, celle du raccordement.**

Le raccordement de l'utilisateur est à la fois l'aboutissement des efforts, le dernier maillon de la chaîne des déploiements, mais également la seule étape du déploiement visible du grand public. En rendant concret le Plan France THD pour tous, le raccordement devient de fait le principal facteur d'appréciation par le grand public et donc l'indicateur de son succès effectif.

# L'importance des réseaux numériques lors de la crise de la COVID-19



## Télétravail, visioconférence, commerce en ligne

Les usages numériques ont explosé durant la crise sanitaire. L'heure est aujourd'hui au bilan pour les professionnels de la filière. Après une année mouvementée, quelles leçons tirer de la crise sanitaire qui a bouleversé et bouleversera notre rapport au numérique ?

**InfraNum**, fédération des industriels du très haut débit, s'est mobilisée aux côtés de ses membres dès la mi-mars pour s'assurer de la poursuite des chantiers de déploiement des réseaux très haut débit fixe et mobile. Lors du confinement, la filière a établi un dialogue quasi-quotidien avec le Gouvernement qui souhaitait notamment s'assurer de la résilience des réseaux face à l'explosion des usages.

En avril 2020, la fédération a mandaté les cabinets EY et Tactis afin de réaliser une étude sur l'impact économique de la crise des acteurs de la filière et formuler des propositions concrètes de reprise et de relance. S'appuyant sur un sondage Odoxa-Adviso Partners, **l'étude montre que la crise a entraîné une hausse des usages numériques chez les Français et les entreprises : 30% de hausse du trafic internet pendant le confinement et une augmentation de 25% du temps moyen passé sur mobile pendant le mois d'avril.**

**La crise a été évidemment un accélérateur de changement pour les entreprises** en poussant celles-ci à accélérer le renforcement de services existants ou le déploiement de nouvelles solutions télécoms pour leurs salariés. EY note que 49% des entreprises ont renforcé leurs outils collaboratifs ou encore 36% les services de mobilité (VPN). 30% des répondants ont mis en place des nouveaux services de communication unifiée et 17% ont investi dans leur connectivité.

Si l'enjeu a été pour particuliers et entreprises de renforcer leurs connexions, la filière s'est aussi mobilisée pour ne pas prendre du retard sur les déploiements en cours. Les industriels d'InfraNum sont restés mobilisés malgré une baisse d'activité de plus de 50% durant les premières semaines du confinement. Ils sont aujourd'hui en bonne voie de tenir leurs objectifs de déploiement : 6,2 millions de locaux ont été couverts en un an, soit fin juin 2021, 27 millions de locaux rendus raccordables. 2021 sera également l'année où le nombre d'abonnés au FttH dépassera ceux ayant souscrit une offre ADSL. Cette croissance fulgurante montre bien que les Français sont eux aussi bien au rendez-vous du Plan France Très Haut Débit. Même

si la filière était loin d'imaginer les conséquences de la crise sur les usages, une chose était claire :

## L'accès au très haut débit est un service essentiel

Si l'expérience du confinement a posé des questions fondamentales sur l'inclusion numérique, elle interroge plus généralement sur l'accès de toutes et tous à une connexion de bonne qualité pour contribuer à l'activité économique mais aussi entretenir des liens sociaux.

La fédération InfraNum s'est ainsi interrogée sur l'universalité de l'accès à internet et donc de l'accès à un service « universel ». Si aujourd'hui l'eau et l'électricité apparaissent naturellement comme un service public dont tout un chacun ne peut pas être privé, demain le très haut débit fixe doit obtenir un statut similaire. Nous appelons les pouvoirs publics à mettre en œuvre des mécanismes permettant aujourd'hui de réaliser les raccordements des foyers les plus difficiles à atteindre mais aussi demain, d'assurer la pérennité des réseaux. Il est fort à parier que cet enjeu sera au cœur de la campagne présidentielle à un moment où il n'est plus à démontrer que le numérique est essentiel aux activités économiques et sociales.

Le Covid a évidemment été un accélérateur pour la numérisation des foyers et des entreprises. Il a permis de remettre les infrastructures numériques au centre des politiques publiques, mais il a également mis en lumière la fracture entre deux catégories : les Français bénéficiant d'ores et déjà du très haut débit et ceux qui souhaitent y avoir accès.

**Les candidats à l'élection présidentielle doivent ainsi se saisir de cet enjeu transpartisan qui mobilise au quotidien les collectivités, qui souhaitent développer les usages grâce à des projets de territoires connectés et durables, mais aussi plusieurs milliers de salariés œuvrant à la réussite du plus grand chantier industriel de la décennie.**

# Après le très haut débit, il est temps pour les territoires d'investir dans les nouveaux usages

**NOKIA**

## La pandémie a accéléré l'usage du numérique

Le télétravail, l'exode urbain, les soins à distance, jamais la connectivité à des services numériques n'avait été autant sollicitée par les Français. Cette accélération rappelle aux collectivités l'importance de mener à bien rapidement les plans très haut débit (THD) en cours de déploiement, mais également de préparer les nouveaux usages de demain que ce soit pour elles ou leurs citoyens.

Durant la crise de la Covid, l'augmentation du trafic internet a en effet atteint jusqu'à 60 % selon l'OCDE. Pour pallier les déplacements physiques, chacun a durant cette crise mobilisé massivement des outils numériques pour réaliser l'essentiel de ses tâches : pour télétravailler, pour étudier à distance, pour commander ses courses, pour téléconsulter son médecin, voire pour aller sur les réseaux sociaux et autres loisirs numériques. Autant d'usages dont les chiffres ont explosé.

Couplé à cet essor du numérique, la France a connu un exode urbain sans précédent. Selon un sondage IFOP 57 % des urbains ont souhaité quitter la ville. Un souhait plus facile à réaliser alors que l'activité économique immatérielle est accessible à de nombreux métiers.

## Moderniser les infrastructures THD des territoires

L'occasion est aujourd'hui donnée aux territoires de tirer parti de ce momentum, de ces mouvements sociétaux induits par la crise. Cette impulsion est une opportunité pour entamer une nouvelle phase d'utilisation des infrastructures numériques et répondre à la fois à leurs nouveaux besoins, et d'anticiper de nouveaux usages.

La condition pour anticiper ces nouveaux usages est de moderniser et d'étendre les infrastructures THD. Cette modernisation repose sur des technologies de connectivités fixes et mobiles. Nous pouvons citer le WDM (Wavelength Division Multiplexing) pour augmenter le débit des fibres optiques, les routeurs IP/MPLS pour gérer de multiples services avec un haut niveau de sécurité et de fiabilité et bien sûr les réseaux privés 4G et 5 G.

En s'appuyant sur ces technologies, chaque collectivité peut élaborer de nouveaux services sur un réseau unifié, dont certains encore inédits.

Il s'agit notamment de connecter les bâtiments publics pour contrôler la consommation d'énergie ou d'eau pour être plus vertueux, mais aussi gérer à distance les accès. C'est aussi connecter les Ehpad et les lieux de soins pour étendre la téléconsultation, ou encore optimiser le trafic routier ainsi que le ramassage de déchets par l'utilisation de capteurs multiservices sur les mobiliers urbains. Cette modernisation facilite aussi la mise en place des navettes autonomes, grâce à la 5 G, le déploiement de réseaux privés mobiles (pWLS) et de l'Internet des objets (IoT).

Reste qu'opérer ces multiples services aux caractéristiques différentes relève de compétences spécifiques, similaire à celles d'un opérateur de gros en télécoms, telles que requises dans le domaine des RIP (Réseau d'Initiative Publique). S'adosser à ce type d'opérateur tout en étant le maître d'ouvrage peut être une bonne approche. Via la commande publique, charge à ces opérateurs et autres acteurs de déployer opérationnellement les actifs technologiques que sont les infrastructures télécoms.

## Un nouveau modèle économique pour la collectivité

La modernisation des réseaux du territoire doit s'accompagner également d'une évolution des modèles économiques. Agréger plusieurs services et usages, existants et futurs, sur une même infrastructure milite pour un investissement (CAPEX) par la collectivité. En optant pour ce modèle, elles s'évitent ainsi les frais récurrents (OPEX), à moyen terme générés par des services de télécommunications.

En retour, les collectivités peuvent valoriser ces actifs déployés, d'une part en développant leurs infrastructures télécoms et, d'autre part en monétisant dans un second temps les multiples services déployés. Ces leviers de valorisation sont multiples, à commencer par les opportunités d'optimisation de la gestion des espaces publics. Le retour sur investissement, direct et indirect, milite en faveur de cette modernisation des infrastructures télécoms et d'une valorisation des actifs réseaux détenus par les collectivités.

# Fermeture du réseau cuivre : garantir une bonne qualité de service jusqu'au dernier jour

**L'extinction du réseau téléphonique cuivre est programmée progressivement entre 2023 et 2030 par plaques successives** et la boucle locale cuivre sera remplacée par des « zones fibrées » successives jusqu'à la couverture totale du territoire en FttH prévue au mieux en 2025. Plusieurs expérimentations de zones fibrées sont actuellement en cours.

La construction du réseau cuivre par France Télécom/Orange a été réalisée principalement durant les années 1970/80. Sa modernisation au début des années 2000 a permis d'intégrer les nouveaux services de l'internet (VOIP, ADSL/VDSL) tout en continuant la téléphonie classique sur le réseau téléphonique commuté (RTC).

La boucle locale cuivre, déployée en souterrain et en aérien, est constituée de 1 million de kilomètres de câbles, 734 000 km de conduites, 15 millions de poteaux et 30 millions d'accès ([source Orange](#)).

Orange assure une grande partie du service universel sur ce réseau cuivre, cela signifie l'obligation de fournir, à tout client en faisant la demande, un service universel de téléphonie fixe à un tarif abordable et de qualité. Pour les opérations de maintenance, de détection des pannes et la remise en état du réseau cuivre suite aux intempéries, vols de cuivre et coupures accidentelles des lignes..., Orange indique mobiliser actuellement 28 500 personnes avec une compétence spécifique et investir 500 millions d'euros par an malgré une baisse constante de ses revenus du réseau cuivre (baisse de 1/3 d'ici 2023).

## La nécessité d'améliorer et de garantir une bonne qualité de service et de son financement.

**En 2021, près des 2/3 des abonnés fixes sur un total de 37,9 millions utilisent le réseau cuivre avec une disparité très importante entre les territoires.** 12 millions d'usagers, en particulier dans les zones peu denses et rurales, ont une dépendance totale au réseau cuivre pour disposer d'un abonnement fixe (RTC et internet).

Actuellement environ 13 millions d'usagers ont un abonnement en fibre optique de bout en bout et de plus en plus d'abonnés au réseau cuivre ont la possibilité de basculer vers le réseau fibre optique FttH sachant que fin juin 2021, 27 millions soit près de 65 % des locaux sont raccordables FttH. Cependant l'éligibilité au FttH pour les 35% restants (environ 15 millions de locaux) se fera progressivement jusqu'en 2025 voire plus.

Des disfonctionnements du réseau cuivre de plus en plus nombreux ont été constatés. Les pannes à répétition, les temps d'interventions et de réparation trop longs sont inacceptables pour les abonnés. Face à ce constat, le Gouvernement a demandé à Orange de prendre des mesures supplémentaires et d'établir un plan d'action pour améliorer la qualité globale du réseau cuivre et soulager les zones en souffrance.

### Ci-après les principales dispositions du plan d'action :

- Poursuivre les offres de service universel téléphonique jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2023 :
  - Orange fournit une solution de prêt temporaire d'un mobile dans les 24 heures qui suivent le signalement du dérangement.

- En cas de crise collective (des intempéries, par exemple) Orange s'engage à mettre en place si besoin une solution de continuité d'accès par satellite dans la mairie de la commune (point d'accès WiFi).

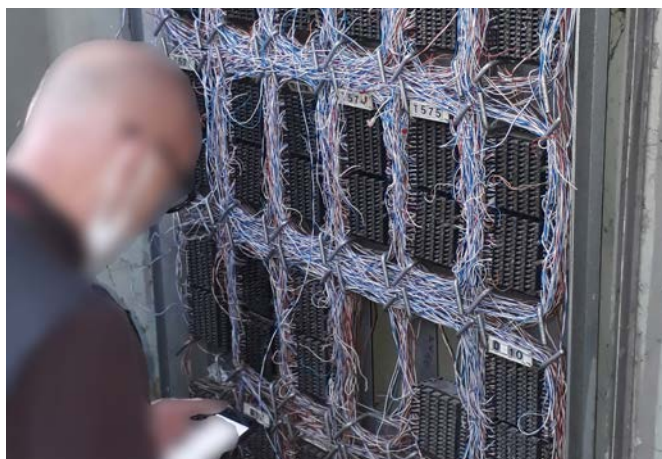
### • Poursuivre et renforcer les actions engagées depuis 2018 partout sur le territoire, malgré la baisse du parc cuivre.

- Orange maintient les budgets consacrés à la maintenance du réseau cuivre (500 M€/an) et augmente la part consacrée aux opérations de maintenance préventive (+22% sur le budget entretien et maintenance à la ligne comparé à 2018).
- Orange met son expertise en matière d'intelligence artificielle au service de la qualité de service cuivre, et ainsi éviter plus de 150 000 signalisations au niveau national.
- Orange recrutera 123 techniciens en 2021. Au total 270 binômes (+30%) constitueront les forces d'intervention d'urgence, mobilisables rapidement partout sur le territoire en cas de besoin.
- Les zones identifiées comme les plus sensibles feront l'objet de plans de renforcement locaux, supportés par un budget supplémentaire en 2021 (10 millions d'euros) alloués à 17 territoires prioritaires.

### • Participer, sous l'égide des Préfectures, aux Comités dédiés aux réseaux associant l'Etat et les élus locaux au soutien de la qualité de service.

- Une attention particulière pourra être apportée aux sujets relatifs à l'entretien du réseau cuivre (réparations des désordres visuels, remplacement de poteaux, opérations d'élagage ou d'enfouissement, lutte contre les actes de malveillance...).
- Orange étudiera la mise en œuvre d'une bascule systématique des clients vers la fibre optique (quand elle est disponible), lorsque le réseau cuivre est en panne.

L'enjeu est aussi de taille pour la **filière industrielle**. En complément du plan d'action détaillé ci-avant, le SYCABEL a rapidement engagé des échanges avec tous les acteurs clés afin d'assurer la meilleure visibilité possible sur les matériels pour accompagner cette migration.



# L'accompagnement de la fermeture des réseaux cuivre



**Les réseaux de fibre optique jusqu'à l'abonné ont connu une dynamique de déploiement importante lors des trois dernières années. Les opérateurs migrent progressivement leurs accès en dégroupage sur cuivre vers la fibre optique. À terme, l'entretien des deux infrastructures des réseaux de fibre et de cuivre en parallèle n'est pas pertinent, pour des raisons d'efficacité et de coûts. L'objectif pour l'Arcep est ainsi d'accompagner et faciliter la sortie progressive du cuivre et d'inciter les opérateurs à la bascule vers les réseaux en fibre optique disponibles.**

## Un accompagnement par l'Arcep d'une fermeture annoncée par Orange

Dans ce contexte, Orange a annoncé fin 2019 sa volonté que la fermeture technique de son réseau cuivre intervienne progressivement à partir de 2023, pour être achevée en 2030. Dans le même temps, le Gouvernement a annoncé à l'été 2020 sa volonté de généraliser la fibre optique sur tout le territoire.

La perspective est donc désormais celle d'une substitution totale, d'ici 10 ans, du réseau historique en cuivre par la fibre. L'Arcep a indiqué entendre jouer un rôle de garant de cette bascule, pour qu'elle se fasse à bon rythme, tant au niveau de l'intérêt des utilisateurs que du jeu concurrentiel.

Dans le cadre de ses nouvelles décisions d'analyse des marchés fixes, adoptées en décembre 2020, l'Arcep a défini les conditions encadrant la fermeture du réseau cuivre d'Orange. Elle a également allégé les obligations imposées à Orange au titre de l'accès à sa boucle locale cuivre, au sein des zones où les réseaux en fibre optique sont suffisamment déployés et matures, visant à la fois à accompagner la sortie progressive du cuivre et à inciter les opérateurs à accélérer la bascule vers les réseaux en fibre optique disponibles, dans le respect d'une approche non-discriminatoire et offrant la visibilité nécessaire.

## Quelles modalités de fermeture ?

Les modalités définies par l'Arcep permettent à Orange de procéder à des fermetures commerciales (fin de la commercialisation de nouveaux accès), puis techniques (interruption des services eux-mêmes), sur la zone arrière d'un nœud de raccordement d'abonnés (NRA) ou d'un point de mutualisation, si les conditions suivantes sont remplies :

- respect d'un délai de prévenance ;
- complétude du réseau FttH déployé sur la zone arrière concernée ;

- disponibilité d'offres de gros et de détail sur fibre ;
- qualité de l'offre d'accès mutualisé de l'opérateur d'infrastructures présent sur la zone.

L'Arcep a défini 2 possibilités de fermeture commerciale :

- Une fermeture par plaque à la maille de la zone arrière d'un NRA du réseau cuivre : avec des délais de prévenance de 18 à 36 mois, selon les zones et la typologie de clientèle concernée, permettant dans l'intervalle aux opérateurs commerciaux de venir équiper la zone de fermeture correspondante.
- Une fermeture rapide à la maille de l'adresse : applicable uniquement aux immeubles collectifs ou individuels déjà éligibles à la fibre, avec respect d'un délai de prévenance limité à 2 mois, dès lors que tous les opérateurs nationaux d'envergure nationale sont déjà présents sur le réseau FttH au niveau du point de mutualisation.

## Des premiers travaux en cours

Dans le cadre de la fermeture de son réseau de cuivre, Orange prévoit de transmettre à l'Arcep au S2 2021 un plan national de fermeture, qui sera mis en consultation publique pour tenir compte des retours des acteurs du secteur.

Orange mène par ailleurs des expérimentations de fermeture commerciale et technique du réseau cuivre. Une première expérimentation a porté sur une commune d'Île-de-France, Levis-Saint-Nom. Une deuxième expérimentation portant sur trois zones, Voisins-le-Bretonneux (78), Provin (59) et Vrigne-aux-bois (08) a été lancée le 31 juillet 2021. Enfin, Orange met en œuvre de premières fermetures commerciales rapides à l'adresse pour les produits grand public : 3 millions de locaux au 1er octobre 2021, et plus de 10 millions au total courant 2022.

**Depuis novembre 2020, la concertation entre opérateurs est réalisée dans le cadre d'un groupe de travail mensuel mis en place et animé par l'Arcep, réunissant l'Arcep et les opérateurs. Les collectivités sont également associées lors d'ateliers dédiés périodiques.**

# Déploiement en aérien des câbles et accessoires fibres optiques

Les déploiements de la boucle locale optique mutualisée (BLOM) sont réalisés à plus de 30% en aérien. Dans les zones peu denses et rurales ils représentent la majeure partie parfois jusqu'à 80% des déploiements de câbles à fibres optiques. Actuellement les réseaux fibres optiques en aérien sont en très forte augmentation avec le déploiement dans les zones RIP rurales.

Le déploiement de la BLOM en aérien mobilise essentiellement les poteaux du réseau cuivre d'ORANGE, les appuis communs électriques, exploités sauf exception par ÉNEDIS (ex ERDF) et ceux des Collectivités locales.

Pour accélérer et simplifier les déploiements de la fibre optique partout sur le territoire, notamment dans le cadre de la loi ELAN, le Gouvernement a publié le 12 juillet 2019 un **arrêté** assouplissant les règles d'utilisation des appuis aériens du réseau électrique pour le déploiement de la fibre optique. De nouvelles dispositions sont en cours de finalisation.

**En France, les réseaux à moyenne et basse tension exploités par ENEDIS (ex ERDF) et les réseaux aériens d'ORANGE représentent respectivement :**

- pour ENEDIS, environ 766 000 km, soit 15,3 millions de poteaux mobilisés :
  - en moyenne tension : 351 000 km et 3,5 millions de poteaux
  - en basse tension : 415 000 km et 11,8 millions de poteaux
- pour ORANGE, environ 280 000 km pour un parc d'environ 13 millions de poteaux - cette partie aérienne supporte la boucle locale cuivre.



Le déploiement des câbles et matériels fibre optique en aérien sur des supports existants ou nouveaux (remplacement..) est d'une complexité spécifique et d'une grande diversité.

Il nécessite la prise en compte dès la conception du projet de l'ensemble des problématiques propres à un déploiement en aérien :

- **L'avant-projet et les études d'ingénierie** (topologie de réseau, itinéraire, environnement, faisabilité des déploiements en aérien...).
- **Les caractéristiques des équipements** (câbles, dispositifs de fixation et boîtiers de raccordement).
- **Les procédures et conditions d'installation** (méthode de pose des équipements par des personnels formés et qualifiés pour ces prestations).



« **La qualité des déploiements en aérien constitue donc une condition indispensable à la réussite du Plan France Très Haut Débit** », soulignait Antoine Darodes, alors directeur de l'Agence du numérique, dans la préface du guide d'Objectif Fibre de 2015.

## Avant-projet et études d'infrastructure en aérien

Afin d'optimiser les investissements et la rapidité des réalisations, le déploiement en aérien sur des appuis existants est une alternative souvent nécessaire au déploiement en souterrain en particulier dans les zones peu denses et rurales.

Ces infrastructures préexistantes n'ont pas été conçues pour supporter les nouveaux équipements des réseaux fibre optique. Par ailleurs cette nouvelle artère ne doit pas gêner les services pour lesquels ces infrastructures ont été construites.

Dès la conception du projet, un relevé terrain de l'infrastructure et l'étude mécanique des supports doivent être menés avec un objectif d'harmonisation des techniques propres au déploiement de la fibre optique à l'échelle nationale indispensable en regard du grand nombre d'intervenants.

Le but de ce relevé terrain est de planifier l'itinéraire du câble permettant le recensement des appuis aériens, de déterminer les contraintes et les travaux spécifiques nécessaires et les exigences en matière d'équipement et d'installation.

En fonction des configurations rencontrées les règles suivantes sont à appliquer pour l'aérien afin de pouvoir réaliser les calculs de charges des supports déterminant la faisabilité d'utilisation

- Les règles de calcul de charge des artères aériennes.
- Les règles de positionnement d'un nouveau câble sur une artère aérienne.
- Les règles pour le positionnement des boîtiers optiques sur les appuis aériens.
- Les cas d'impossibilité de pose de câbles optiques.

Les appuis et les câbles doivent résister aux efforts dus à leurs tensions permanentes comme aux surcharges temporaires qu'ils peuvent subir. Il convient d'évaluer ces efforts et de vérifier qu'ils soient admissibles.

Deux grands types de contraintes spécifiques à l'aérien peuvent être distingués : les contraintes topologiques et les contraintes climatiques qui doivent être considérées avec soin. La combinaison de ces contraintes peut avoir des conséquences très importantes sur la sécurité, la fiabilité et la longévité du réseau.

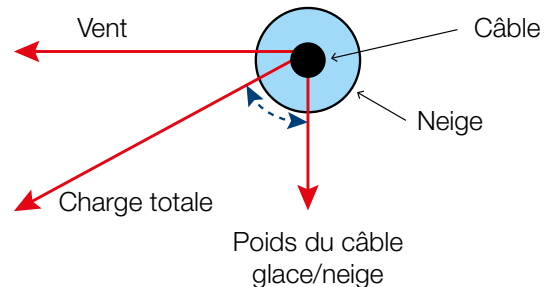
**Les contraintes et paramètres topologiques** sont :

- La portée : distance entre deux poteaux
- La flèche : différence de position entre un élément soumis à une flexion et le même élément fictif sans flèche, généralement exprimée en % de la portée
- Le dénivelé : différence d'altitude entre les points d'accroche
- La proximité avec les conducteurs électriques.

**Les principales contraintes climatiques** sont :

- Le vent
- Le givre
- La température
- La corrosivité de l'atmosphère (salinité, agent polluant).

La combinaison des trois premières contraintes climatiques détermine l'effort maximum de traction à laquelle le câble pourra être soumis dans le temps.



Comme, illustré sur le schéma, le propre poids du câble est un élément qui doit être pris en compte.

L'étude des contraintes topologiques et climatiques de l'artère à déployer et de leurs interactions permettent de définir les caractéristiques des câbles et des accessoires (ancrages et matériels de raccordement ...) à utiliser, qui doivent être conçus pour l'aérien.

Des logiciels et des guides pratiques sont proposés par Enedis, Orange et Objectif Fibre pour les calculs mécaniques des appuis, des câbles, des accessoires (ancrages, boîtiers...) et les dispositions d'installation.

**Dans le cadre de déploiements de la fibre optique, et en fonction du type de lignes / supports projetés, il convient d'utiliser les dernières versions des logiciels définis dans le tableau suivant :**

Type de lignes/soutiens à utiliser	Logiciel correspondant pour les calculs mécaniques
Moyenne Tension (HTA)	« CAMELIA » ainsi que le module « Ligne FOP » complété du module « Étoilement »
Basse Tension (BT)	« COMAC » complété du module « Raccordement »
Télécom	« CAP-FT » « GCBLO »

CAMELIA : Calcul Mécaniques de Lignes Aériennes.

COMAC : Calcul d'Ouvrages Mixtes d'Appui Commun (BT et Télécom).

CAP-FT : Calcul d'Appuis France Télécom. Ce produit développé par Alpaymayo appartient à Orange qui le distribue dans le cadre de l'offre.

GCBLO. Il permet la vérification de la tenue mécanique des appuis Orange lors d'ajout de câble.

## Les caractéristiques des équipements (câbles et matériels d'ancrages et de raccordement adaptés) en aérien

Le câble et ses accessoires doivent être conçus en conséquence des différentes contraintes définies lors des études d'ingénierie et bien sûr pouvoir supporter ces contraintes sans altération de ses performances optiques ou de sa longévité.

Les câbles fibre optique déployés en aérien sont entièrement diélectriques (c'est-à-dire qu'ils ne contiennent pas d'éléments métalliques susceptibles de conduire le courant électrique). Ils sont autoporteurs, de structure **ADSS** (All Dielectric Self Supporting) composés de micro-modules souples de fibres optiques pour une meilleure accessibilité aux fibres. Les câbles aériens pour la BLOM peuvent contenir jusqu'à 288 fibres optiques.

Les principales caractéristiques mécaniques des câbles en aérien comme rappelées dans le guide pratique de 2015 d'Objectif Fibre sont les suivantes :

- la charge permanente de traction admissible : charge qui peut être appliquée durablement au câble sans dégrader la tenue mécanique et les performances dans le temps des fibres optiques ;
- la charge momentanée de traction admissible : charge qui peut être appliquée momentanément au câble sans dégrader la tenue mécanique et les performances dans le temps des fibres optiques. Elle doit être considérée comme la charge limite, à laquelle le câble peut être soumis dans des situations peu fréquentes mais probables ne provoquant pas de dégradations de performances optiques irréversibles ;
- le rayon de courbure minimum : rayon minimum auquel le câble peut être courbé sans compromettre ses propriétés optiques et mécaniques.

Il conviendra de vérifier que le design des câbles optique est bien adapté à l'application, que chaque couple « câble / système d'ancrage » est

validé et que en fonction des différents cas des contraintes topologiques et climatiques les plus défavorables, l'allongement des fibres optiques dans le câble sera conforme aux spécifications (0,2% en aucun cas n'excèdera 0,3%).

Par ailleurs dans certaines zones rurales les câbles optiques doivent pouvoir résister aux plombs de chasse.

La fibre optique recommandée est de type B-657.A2 (selon la norme EN 60793-2-50, correspondant à ITU-T G.657.A2) permettant de sécuriser la plage de transmission 1260-1625nm avec des rayons de courbure faible et peu sensible aux courbures (espaces réduits, stockage sur faible rayon de courbure, cheminement avec angles serrés, facilité de pose...).

De même le choix des armements, des dispositifs d'accrochage et des boîtiers de raccordement des câbles optiques devra s'effectuer exclusivement dans les listes proposées dans le cahier des charges. Ils devront être conformes aux normes et aux dispositions des différents exploitants des artères aériennes.

## Les normes

Les câbles à fibres optiques de distribution :

- XP C 93-850-3-25, Câbles à fibres optiques - Partie 3-25 : Spécification particulière - Câbles de distribution à usage extérieur, en aérien ou en souterrain.
- XP C 93-850-3-22, Câbles optiques de branchement à usage extérieur ou souterrain.
- XP C 93-850-6-22, Câbles de branchement à usage mixte (intérieur et extérieur).

Les boîtiers pour point de branchement optique (PBO):

- XP C 93-923-1 : Point de branchement optique – Partie 1 : utilisation en intérieur – Catégorie C - XP C 93-923-2-1 : Point de branchement optique – Partie 2-1 : boîtier – Usage extérieur – En aérien (Environnement A).

Coupe de câble ADSS



Boîtiers en aérien



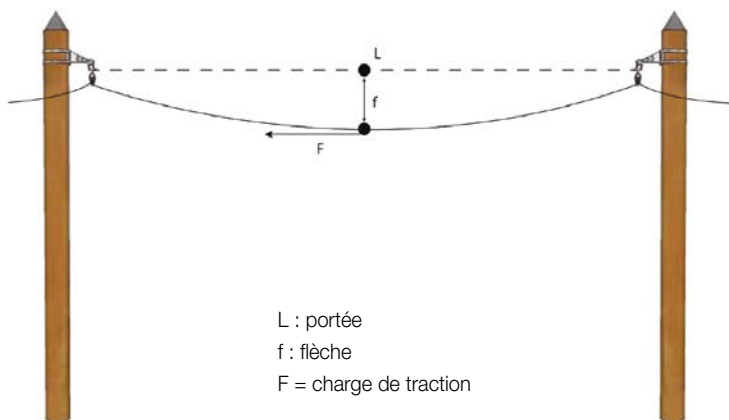
## Les procédures et conditions d'installation

Avant de commencer l'installation du câble à fibre optique, il est nécessaire de s'assurer que toutes les procédures d'installation sont bien définies, en particulier les principes de sécurité.


Tous les intervenants sur les artères aériennes devront disposer de toutes les compétences nécessaires et de toutes les habilitations requises (notamment électriques et travaux en hauteur). Le travail en hauteur comporte des risques, se reporter aux réglementations en vigueur et à la politique de sécurité des donneurs d'ordre (site web INRS).

Il y aura lieu de respecter rigoureusement les règles de l'art relatives à la pose de câbles en aérien notamment :

- la méthode de pose la mieux adaptée,
- les tensions de pose préconisées par le constructeur,
- les distances avec les câbles des autres réseaux,
- les dispositifs de fixation adaptés,
- le positionnement des boîtiers de raccordement et l'arrimage des câbles fibre optique.



$L$  : portée  
 $f$  : flèche  
 $F$  = charge de traction

Reproduction autorisée par Objectif Fibre 

## Les référentiels et guides pratiques

- **Le comité d'experts fibre de l'Arcep** - Le comité d'experts est l'instance de dialogue entre acteurs impliqués dans le déploiement de réseaux FttH, mise en place par l'Arcep afin de construire un référentiel technique faisant consensus sur lequel elle peut ensuite s'appuyer dans ses travaux de régulation sectorielle.
  - Le comité publie un **recueil de spécifications** fonctionnelles et techniques sur les réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné en dehors des zones très denses, mis à jour chaque année.
- **Objectif Fibre - Objectif Fibre** élabore des guides pratiques et des référentiels de formation. Ceux-ci s'adressent à la fois aux entreprises, aux centres de formation et aux salariés acteurs sur le terrain.
  - **Guide pratique sur le déploiement de la Boucle Locale Mutualisée sur support aérien (2015)**. **Ce guide** recense l'ensemble des problématiques propres au choix des câbles et accessoires, aux méthodes de déploiement, aux modes de pose, aborde les questions de la sécurité, présente les boîtiers de branchements, propose des outils de mesures et vérification. Il aborde aussi la réglementation de travail, les nécessaires conventions multipartites, le cadre législatif, et même la formation des installateurs.
- **ORANGE**  
**Règles d'ingénierie** pour l'offre d'accès aux Appuis Aériens de la boucle locale d'Orange pour les réseaux en fibre optique.
- **ENEDIS**  
**Guide pratique** pour la réalisation d'études mécaniques permettant la pose de réseaux aériens de communications électroniques sur le Réseau Public de Distribution d'électricité.
- **Labélisation des entreprises d'ingénierie aériennes - LEINA**

# Déploiement en aérien des câbles et accessoires fibres optiques

**Le Sycabel : Quels sont les grands enjeux du déploiement en aérien de la BLOM (Boucle Locale Optique Mutualisée)**

**Jean-Luc CAMPION - Orange :** Le principal enjeu est la fiabilité et la pérennité du réseau fibre optique déployé en aérien pour qu'il puisse supporter les offres de tous les opérateurs avec une bonne qualité de service et sur une longue durée de vie (30 ans au moins). Le déploiement aérien est plus contraignant que le déploiement souterrain, d'où un besoin de câbles et d'accessoires d'ancrage et d'armements de qualité.



**Comment définissez-vous un réseau aérien de qualité ?**

**JLC :** Contrairement à un câble souterrain, le câble aérien est exposé H24, à tous les risques climatiques et autres interventions d'entretien effectuées aux abords d'une artère

C'est pourquoi le matériel et la mise en œuvre nécessitent un haut niveau d'exigence. **Tous les composants doivent être spécifiés, qualifiés, validés pour éviter notamment un risque d'explosion des coûts d'OPEX.** Sur le matériel (câbles et ancrages) Orange conserve des niveaux d'exigences suffisants pour garantir la pérennité sans faire de la sur-qualité. Si le produit n'est pas assez tolérant, on accentue les risques liés à la mise en œuvre.

Celle-ci doit être conforme aux règles de l'art et les règles d'ingénierie de déploiement doivent être respectées conformément à celle édictées dans le cadre de l'offre d'accès d'Orange aux infrastructures aériennes d'Orange. Ces règles s'appliquent bien sûr à nos sous-traitants comme aux opérateurs tiers souhaitant opérer sur nos artères aériennes.

**De quelles manières les câbles fibres optiques et les accessoires (ancrages, boîtiers..) participent à ces enjeux et comment doivent-ils être conçus pour assurer la robustesse du réseau ?**

**JLC :** Pour le FTTH, la gamme de produits a été réadaptée aux contraintes de déploiement, avec beaucoup de points de connexion. C'est la raison pour laquelle la notion de facilité de mise en œuvre est beaucoup plus importante que sur le réseau structurant. Les câbles fibre optique aérien développés pour la BLOM sont nouveaux. Ils sont spécifiés par Orange avec une marge de réserve sur la performance. Le design qui s'est imposé est celui avec FRP (renforts en fibres de verre) latéraux. De ce fait, le câble est polarisé. En aérien c'est plutôt un avantage, toutefois la mise en œuvre des ancrages doit respecter le plan préférentiel d'installation.

Certains dispositifs sont connus depuis plus de deux décennies, pour avoir été utilisés sur notre réseau optique structurant. La gamme a été élargie, notamment avec l'introduction d'ancrages de type spiralé, beaucoup plus compacts permettant un meilleur remplissage de traverse et réduisant les risques de chocs entre dispositifs, tout en améliorant leur flexibilité d'usage. Nous disposons aujourd'hui de produits capables d'absorber des variations de diamètres de câbles allant de 4,8 à 6,2mm pour le branchement par exemple. Orange a cherché à avoir un seul spiralé facilement identifiable couvrant la gamme de ses câbles de branchements. Pour ces nouveautés, un enjeu majeur est l'acceptation de celles-ci par les sous-traitants et donc la bonne descente de l'information jusqu'à celui qui est chargé de la mise en œuvre ou de l'accompagnement

**Quels sont les points forts de l'infrastructure aérienne d'Orange ?**

**JLC :** Cette infrastructure existe et elle est donc mobilisable. Son réemploi est incontournable économiquement même si elle présente des points faibles vs les infrastructures souterraines. Pour garantir la qualité des réseaux et réduire les OPEX, **Orange mise sur des spécifications fortes.**

- Exigeant sur la qualité des produits
- Exigeant sur la mise en œuvre
- Attaché à faire des vérifications de conformités d'installations à T0 pour minimiser les risques.

Orange introduit les câbles optiques sur des appuis dont l'éligibilité est validée en amont. Nous disposons d'outils de calculs, afin de définir les charges disponibles sur chaque support, et tous les sous-traitants y ont accès. Ces calculs génèrent un nombre important de renforcement voir de remplacement d'appuis non éligibles.

**Quelles sont les principales causes de maintenance du réseau aérien et leur fréquence d'occurrences ?**

**JLC :** La tolérance client pour la panne est de plus en plus faible. Orange anticipe la maintenance de ces infrastructures. Nous avons peu de retour et de problèmes sur ce qui a été déployé par Orange car les réseaux ont moins de 5 ans. Par contre sur les RIP (Réseaux d'Initiative Publique), les problématiques liées aux matériels et à la mise œuvre commencent à apparaître. Certains produits introduits pendant la période de tensions sur la fibre optique créent des faiblesses. Le premier problème est le kink (pliage). En aérien, Orange est particulièrement attentif sur ce point, dans les spécifications et les essais car il crée des contraintes non réversibles (casse de composants internes ;) conduisant à la ruine plus ou moins rapide du budget optique et donc à un risque permanent de perte du service pour le client.

Le respect des spécifications mécaniques (courbure, torsion, écrasement...) est primordial et Orange ne déroge pas à ces exigences. On note toutefois des évolutions positives par rapport aux débuts des déploiements dans les RIP.

**L'AFNOR a fait un gros travail de normalisation, notamment avec la XPC93850-3-25/2021. Que pensez-vous de ce travail de normalisation ?**

**JLC :** Il était temps de faire ce travail ; il est essentiel pour que tous les opérateurs d'infrastructures aient un même socle.

**Il aurait été dangereux de continuer à déployer sans ces normes qui sont un minimum/plancher.**

Orange dispose de ses propres spécifications plus exigeantes.

Dans le cas de RIP en affermage, Orange exerce son droit de regard sur les matériels et exige la conformité des câbles à cette norme « plancher ». Au début les RIP ne spécifiaient pas assez leurs câbles, par manque de cadre. Désormais, les industriels doivent fournir un dossier de conformité. Orange demande aussi aux industriels câbliers de compléter des fiches installation par produit, véritable juge de paix sur l'éligibilité du câble optique par rapport aux exigences climatiques applicables sur notre territoire.

# Le raccordement d'abonné FttH

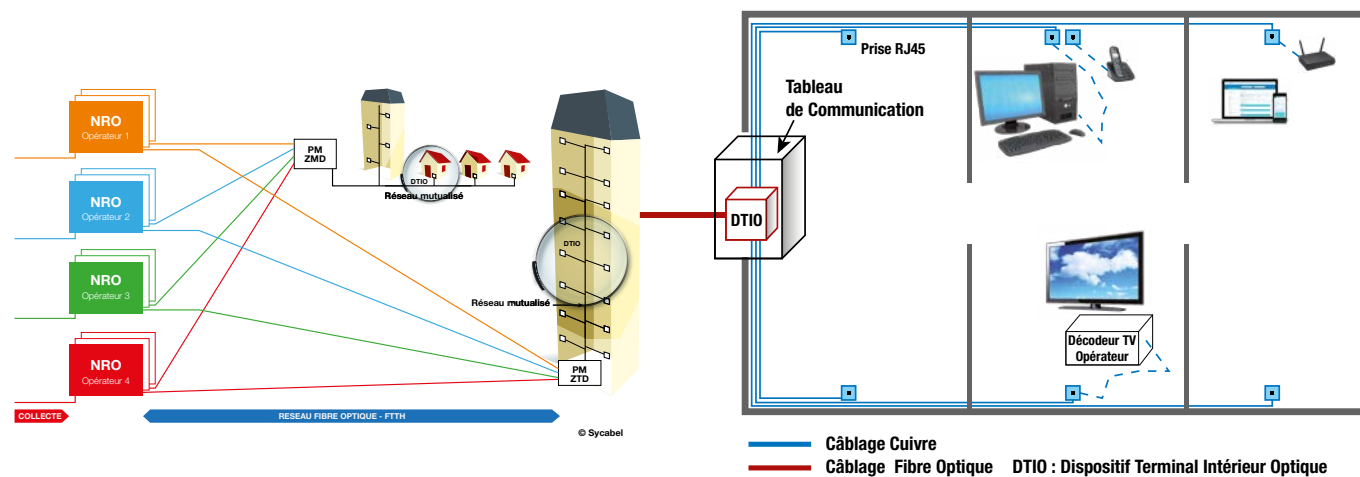
La couverture intégrale de la France en FttH pour environ 43 millions de locaux (résidentiels et professionnels) devrait s'étaler jusqu'en 2025 voire plus.

Mi 2021, la France compte 27 millions de locaux raccordables au FttH et 12,5 millions d'abonnés à la fibre optique.

Le réseau FttH va du NRO au DTIO/PTO situé à l'intérieur du local abonné.

## La partie terminale mutualisée

La partie terminale du réseau FttH est comprise entre le point de mutualisation (PM) et la ou les prises (DTIO/PTO) situées dans les logements. Cette partie est toujours mutualisée et toujours en technologie point à point (P2P).



## L'opérateur d'infrastructure (OI)

L'**opérateur d'infrastructure** (OI) est l'acteur qui a la responsabilité du déploiement (étude, travaux d'installation) de la partie terminale mutualisée du réseau fibre optique FttH. Un opérateur d'infrastructure peut exploiter plusieurs PM. Il peut également établir un NRO pour concentrer les liens de transport optique provenant de ces PM. Dans les immeubles, l'OI signe la convention avec la copropriété. Il y a un seul OI par immeuble.

Conformément à la décision n° 2015-0776 de l'ARCEP une liste des **opérateurs d'immeuble** est tenue à jour par l'ARCEP, selon les modalités de l'annexe 2 de cette décision.

L'opérateur d'immeuble ne bénéficie d'aucune exclusivité à la commercialisation. L'opérateur commercial peut être différent de l'opérateur d'immeuble et l'occupant du logement peut changer d'opérateur s'il le souhaite.

## Raccordement final (ou branchement optique)

Cette opération consiste à installer et raccorder le câble de branchement optique jusqu'au logement ou local à usage professionnel, autrement dit entre le point de branchement optique (PBO) et le dispositif de terminaison intérieur optique (DTIO) et/ou le point de terminaison optique (PTO).

Le raccordement se compose d'un câble d'une ou plusieurs fibres optiques installées depuis le PBO – à l'extérieur (en cas de PBOE) ou à l'intérieur

depuis un boîtier d'étage (PBOI) – jusqu'au PTO à l'intérieur du logement du client.

L'article R111-14 du Code de la construction et de l'habitation rend obligatoire le câblage en fibre optique de tous les immeubles neufs et tous les projets de rénovation nécessitant un permis de construire dès lors que le montant de l'installation du câblage en fibre optique ne dépasse pas 5% du montant des travaux. Sur décision du propriétaire ou du syndic de copropriété, les travaux de câblage de l'immeuble sont confiés à un Opérateur d'Infrastructures (OI), anciennement appelé Opérateur d'Immeuble.

depuis un boîtier d'étage (PBOI) – jusqu'au PTO à l'intérieur du logement du client.

## Mode STOC (Sous Traitance Opérateur Commercial).

Il s'agit d'un dispositif hérité des zones AMII qui prévoit que l'opérateur d'immeuble ou d'infrastructure (OI) - celui qui construit le réseau - soustraite à l'opérateur commercial (OC) le branchement final PBO-PTO du client et souvent le brassage au PM et les tests. Ces interventions qui font appel souvent à une cascade de sous-traitants génèrent de très nombreux dysfonctionnements. Il a été constaté un nombre important de mauvaises installations, en particulier dans les zones RIP. Ce dispositif utilisé à 95% actuellement semble incontournable car le modèle opérateur d'immeuble introduisant un interlocuteur supplémentaire est beaucoup trop complexe.

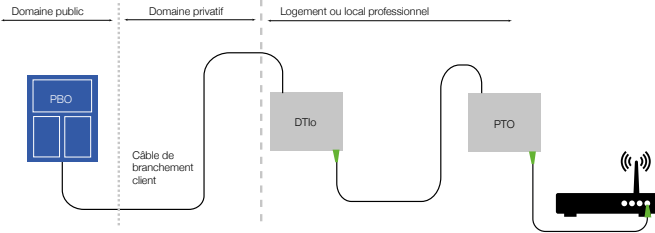
Face à l'accroissement des signalements, l'ARCEP a réuni dès 2019 les opérateurs d'infrastructure(OI) et les opérateurs commerciaux (OC) en vue d'améliorer l'exploitation des réseaux et de résoudre les difficultés observées. Les travaux sous l'égide de l'ARCEP se poursuivent avec la mise en place d'indicateurs de suivi, la poursuite des expérimentations et l'évaluation de nouvelles mesures.

De **nouvelles dispositions** ont été décidées en 2021 pour améliorer la qualité des prestations et contrôler davantage les procédures de raccordement d'abonné.

# Les dispositifs de terminaison du réseau FttH

**Boîtier DTlo/PTO** : Il s'agit d'éléments passifs situés à l'intérieur d'un logement ou d'un local à usage professionnel sur lesquels est branché le boîtier de conversion opto-électronique.

Installation avec déport à partir d'un DTlo (à privilégier)



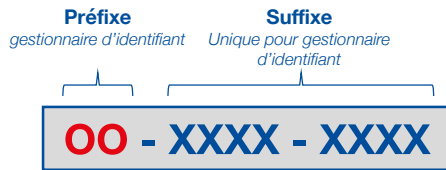
Reproduction autorisée par Objectif Fibre

Le DTlo (Dispositif de Terminaison Intérieure optique) et le PTO (Point de Terminaison Optique ou Prise Terminale Optique) ont la même fonction. Les fonctions PTO et DTlo sont confondues en cas de prise unique.

Le DTlo est installé à l'intérieur du tableau de communication existant dans les logements récents ou neufs.

Le PTO est installé dans les locaux anciens ne disposant pas de tableau de communication mais aussi en prolongement du DTlo dans les locaux récents ou neufs pour être situé en général au plus près de la box opérateur, ce qui permet de relier directement la box en fibre optique et non en WiFi et ainsi de bénéficier du débit maximum proposé par le FAI. Il sert de point de test et de limite de responsabilité entre le réseau d'accès en fibre optique et le réseau du client final.

**Le PTO monofibre ou multifibre** : L'opérateur amène de une à quatre fibres du Point de Mutualisation jusqu'au logement. Le PTO monofibre permet d'optimiser la capacité de la fibre mais il nécessite le déplacement d'un technicien au point de mutualisation à chaque raccordement.



Conformément à la **décision n° 2015-0776**, les PTO sont tous équipés d'un identifiant unique, respectant un format standardisé à 10 caractères composé d'une suite de deux lettres et de huit chiffres, attribué à chaque ligne par un gestionnaire d'identifiants, en général l'opérateur ayant installé le réseau. Cet identifiant sera notamment étiqueté au niveau de la prise terminale optique, ce qui permettra au client, ou si besoin à un technicien, de le retrouver facilement.

Le préfixe de deux caractères est le code opérateur d'immeuble attribué par l'ARCEP. (Voir Liste des **opérateurs d'immeuble**)

Les PTO sont également équipés d'une étiquette identifiant le risque laser.



## Cadre législatif, réglementaire et normatif du THD/FttH dans l'habitat

Ces dernières années, le cadre législatif, réglementaire et normatif qui régit les réseaux de communications électroniques dans l'habitat (le logement résidentiel et professionnel existants et neufs) a été profondément modifié avec l'arrivée du très haut débit. (Référence sur site [ARCEP](#))

### Lois et décrets

- Loi n°2008-776 du 4 août 2008 de modernisation de l'économie : l'occupant d'un logement, qu'il soit propriétaire, copropriétaire, locataire ou occupant de bonne foi, bénéficie d'un « droit à la fibre ». La loi institue aussi l'obligation de mutualisation de la partie terminale des réseaux fibres optiques et le pré-équipement en fibre optique des immeubles neufs.
- Décret n°2009-52 du 15 janvier 2009 relatif à l'installation de lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique dans les bâtiments neufs.
- Décret n°2009-54 du 15 janvier 2009 relatif à la convention entre opérateur et propriétaires portant sur l'installation, la gestion, l'entretien et le remplacement de lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique dans un immeuble.
- Loi n° 2015-990 du 6 août 2015 pour la croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques, dite « loi Macron » : institution du statut de « zone fibrée », préfibrage des immeubles et logements neufs, individuels et professionnels.
- Décret n° 2016-1083 du 3 août 2016 : obligation de câblage universel sur paires torsadées et connecteurs RJ45 dans tous logements d'habitation neufs, pour le réseau de communication résidentiel (arrêté d'application de l'article R 111-14 du CCH).
- Décret n° 2016-1182-art 2 du 30 août 2016 : obligation de fibrage des immeubles neufs et des maisons individuelles neuves pour les permis de construire après le 1 octobre 2016 (arrêté d'application de l'article R 111-14 du CCH).
- Loi n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (ELAN).

### Conventions

- DGE – ARCEP : Fibre optique dans les immeubles des 106 villes des zones très denses. Droits et obligations des occupants, des propriétaires, des syndicats de copropriété et des opérateurs ;
- ARCEP : Convention cadre de raccordement d'immeuble en fibres optiques ;
- ARCEP : Petit guide pratique à l'attention des (co)propriétaires, bailleurs, locataires et syndicats pour l'installation de la fibre optique dans les immeubles ;
- ARCEP : Télécoms d'entreprise, Internet, téléphonie fixe et mobile : guide pratique pour bien choisir ses offres;
- Caisse des Dépôts : L'équipement du parc social en fibre optique ;
- ARCEP : Convention cadre parc social ;
- ARCEP : Décision n° 2019-1073 en date du 23 juillet 2019 portant inscription sur la liste des opérateurs destinataires des informations concernant l'installation des lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique dans les immeubles.

### Guides

- **Objectif Fibre** : Guide pratique pour le Raccordement client au réseau en fibre optique FttH dans un parc immobilier existant (2020).
- Objectif Fibre : Guide pratique Raccordement des immeubles professionnels et d'entreprise neufs au réseau en fibre optique mutualisée FttH (2019).
- Objectif Fibre : Guide pratique pour le raccordement des services généraux à un réseau de fibre optique mutualisé dans les constructions neuves (2018).
- Objectif Fibre : Guide pratique pour le raccordement des locaux individuels (à usage d'habitation ou professionnel) à un réseau en fibre optique (2017).
- Objectif Fibre : Guide pratique pour l'installation d'un réseau en fibre optique dans les constructions neuves à usage d'habitation ou à usage mixte (2016).
- **Credo** : déploiement des réseaux FttH en zone moins dense (2017).

### Aspects normatifs

- ARCEP - **Comité d'experts fibre** : Recueil de spécifications fonctionnelles et techniques sur les réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné en dehors des zones très denses. Nouvelle version régulièrement.

**Suivi des déploiements FttH** : ARCEP : [La carte de suivi des déploiements FttH.](#)

# La pénétration rapide des usages sur la fibre dessine un horizon 100% fibre pour tous, partout sur le territoire dès 2022



**objectif fibre**

**Militant pour une installation dans les «règles de l'art» des infrastructures Très Haut Débit, Didier CAZES est le rapporteur des bonnes pratiques professionnelles au sein d'Objectif Fibre. Il répond aux questions relatives à la publication d'un guide pratique dédié au raccordement final du réseau fibre optique jusqu'à l'abonné (FttH).**

Avec plusieurs millions de nouveaux locaux raccordables par an (27 millions fin juin 2021), les déploiements des réseaux FttH en France progressent à un rythme soutenu sur l'ensemble du territoire, plaçant notre pays leader dans la course européenne. Alors qu'on estime à 90 ans le temps de déploiement pour électrifier 100% de l'hexagone, seuls 20 ans suffiront d'ici 2025 pour couvrir 100% du territoire en fibre optique. Plus que jamais, les réseaux à très haut débit représentent un enjeu majeur de développement, tant sur le plan économique que social.

La mobilisation coordonnée de tous les acteurs publics (État, collectivités territoriales) et privés (opérateurs, industriels, investisseurs) a ainsi permis de maintenir un rythme très élevé du chantier de déploiement en dépit de la crise sanitaire. Cet effort industriel sans précédent s'accompagne d'une commercialisation de la fibre en constante progression dont nous ne pouvons collectivement que nous féliciter.

**Toutefois, force est de constater que le défi de la décennie correspondra au raccordement des clients finals, nécessitant le recours à des techniciens dont le niveau de formation et les compétences sont des éléments incontournables.**

Les difficultés remontées par les acteurs de terrain, concernant les infrastructures dégradées et les échecs de raccordement (estimés à 25%), ont amené dès 2020, les participants aux travaux de la plateforme Objectif Fibre à réfléchir et proposer des moyens visant à réduire les problèmes rencontrés sur l'ensemble de la chaîne de valeur. S'en est ainsi suivi la publication d'un document répondant aux besoins du secteur souhaitant bénéficier d'un référentiel technique complet du raccordement final, garant de la conformité et de la qualité d'une installation réalisée dans les règles de l'art. Bien que des millions d'interventions se réalisent avec succès chaque année, pour autant, la qualité de la réalisation des raccordements doit encore être renforcée en cette période où les opérateurs doivent répondre à un enjeu d'industrialisation.

## Qu'est ce qui a motivé l'écriture d'un guide dédié au raccordement final ?

Deux raisons : avoir faussement imaginé que la difficulté de construction d'un réseau en fibre optique jusqu'à l'abonné se situerait sur l'unique tronçon reliant le NRO au PBO et considéré que la réponse au vaste projet industriel se réduisait à produire du raccordable. Ainsi, attentifs aux potentielles difficultés à venir, l'ensemble des acteurs, au gré des 14 années de déploiement, a veillé à l'harmonisation d'un «standard», à quelques exceptions près, parmi les réseaux déployés dans le domaine public. Le manque d'anticipation et d'intérêt porté sur les derniers mètres (du PBO à la PTO), principalement en domaine privatif, pour la transformation de tout «raccordable» en «raccordé» à mis en exergue qu'il ne pouvait exister un «standard» en matière du raccordement final, mais uniquement un

ensemble de «bonnes pratiques» propice à une installation de qualité au juste prix, sans échecs, étape clé vers une généralisation de la fibre.

Le constat de l'inversion d'une tendance «d'un accès à la fibre désiré» vers «une installation de la fibre redoutée» avec une dégradation d'appétence pour l'accès à la fibre, a aussi amené l'ensemble de la filière à travailler sur une harmonisation des pratiques et une qualité renforcée pour

les interventions sur cette dernière partie du réseau. Ainsi, à partir d'un état des lieux des difficultés rencontrées dans la réalisation des raccordements dont les conséquences sont source de délais et de surcoûts, est né un référentiel technique offrant une vision homogène des règles de l'art pour l'arrivée du FttH dans un habitat parfois peu propice à l'arrivée de nouveaux réseaux.

## Quelles propositions opérationnelles ont reçu l'adhésion des acteurs ?

A l'identique des acteurs industriels ayant réussi à concilier volumes avec qualité et maîtrise des coûts en recourant à l'uniformisation et à la standardisation de leurs équipements et processus, la filière optique s'est employée à définir ses propres modes opératoires, rigoureux et agiles, garants de la réussite des futurs raccordements. Ainsi, les acteurs de la filière fibre optique réunis au sein d'Objectif fibre se sont accordés pour une pérennité des réseaux, par exemple en renforçant les contrôles des différents intervenants dans le déroulement de leurs interventions et en fiabilisant les processus techniques. Sans mettre à mal les spécifications techniques (STAS), ni les modes de raccordements (mode STOC ou OI), indépendamment des engagements pris par les opérateurs en matière de développement d'outils en vue de faciliter et contrôler les interventions, de la mise en œuvre de bonnes pratiques pour éviter la dégradation d'éléments de la BLOM lors d'interventions constitutives et l'adoption de conditions contractuelles renforcées entre les OI et OC, nous nous sommes concentrés sur l'harmonisation des règles d'ingénierie et leur mise en œuvre opérationnelle. Un seul leitmotiv : bien faire dès la première fois et éviter tout écart dans les mises en œuvre en harmonisant les pratiques terrains. En conclusion, en tant qu'acteur majeur pour l'accompagnement des déploiements du THD, Objectif fibre reste force de proposition dans les choix des ingénieries les mieux adaptées, veille à la coordination des initiatives et à la montée en compétence des dizaines de milliers de techniciens qui garantiront l'accès à cette nouvelle génération de réseaux.

## La confiance client/fournisseur est revenue.

Un an après la parution du guide sur le raccordement final, il faut saluer l'engagement et le travail accompli par toute la filière qui permet à notre pays de se doter des infrastructures de réseaux modernes. L'attention portée par les différents intervenants sur les règles en matière de sécurité des personnes, le degré de complétude des OT (Ordres de Travaux), le respect des STAS et des procédures, ainsi que la montée en compétence des techniciens fait que la confiance client/fournisseur est revenue.

# L'engagement de la FFIE pour la performance et la qualité des réseaux de communications résidentiels

La **Fédération Française des Intégrateurs Électriciens**, forte de son expérience de terrain au travers de ses 6 500 d'entreprises adhérentes, accorde une très haute importance à la qualité, à la sécurité et à la pérennité des installations électriques en général, et des réseaux de communication résidentiels en particulier.

Cette exigence de qualité se traduit notamment par :

- L'engagement de la FFIE dans les travaux de normalisation spécifiques aux réseaux de communication résidentiels qui implique le contrôle et la vérification des installations réalisées ainsi que la mise en service avant la livraison des chantiers,
- L'engagement de la FFIE dans la rédaction du Guide Pratique pour le Raccordement final des locaux résidentiels et professionnels au réseau en fibre optique FttH au sein de la plateforme Objectif Fibre, qui regroupe industriels, opérateurs, fabricants, et pouvoir public...
- L'engagement de la FFIE dans la charte IGNES et SYCABEL pour garantir l'utilisation de produits conformes aux exigences réglementaires et normatives,
- Un travail de sensibilisation auprès de ses adhérents dans les exigences à respecter pour les installations électriques de communication à travers des animations et des supports adaptés,
- Un partenariat avec des centres de formations (par exemple Formapelec) pour former ses adhérents sur les dernières pratiques respectant les règles de l'art dans ce domaine.

Tous ces engagements démontrent la détermination des intégrateurs électriciens de la FFIE d'agir pour un travail qualitatif avec des supports répondant aux exigences de terrain.

Le référentiel normatif sur les réseaux de communication, pour lequel la FFIE a été moteur et force de proposition, a été publié en novembre 2020 par l'Afnor (XP C 90-483). Il met l'accent sur le contrôle et la vérification des installations ainsi que l'utilisation de composants conformes à un Grade spécifique offrant un niveau de performance et de service du réseau de communication.

L'implication de la FFIE dans ce travail, avec la vérification et le contrôle des installations, prouve qu'elle assume ses responsabilités en termes de livraisons de chantiers opérationnels et fonctionnels.



**Figure 1 : Exemple de tableau de communication dans le neuf**

A travers la qualité des installations livrées, respectant les textes réglementaires et normatifs, les entreprises adhérentes de la FFIE apportent leur expertise, leur professionnalisme et leur sérieux dans ce secteur exigeant.



**Figure 2 : Exemple prises RJ45 juxtaposées avec prises 2P+T dans la pièce principale du logement**

**Il est de l'intérêt de tous les acteurs économiques de réaliser des réseaux de communications résidentiels pertinents et performants, ainsi la FFIE assume au quotidien son rôle dans cet écosystème pour livrer des installations à la pointe des performances attendues.**

# L'exigence de la qualité des infrastructures « fibre optique »

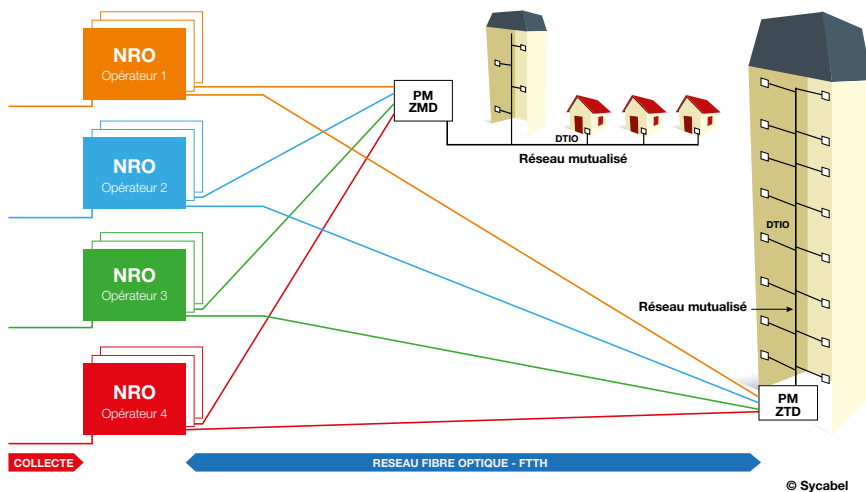
Le SYCABEL a publié en octobre 2021 **un livre blanc** concernant la qualité des **infrastructures passives** des réseaux fibre optique, en particulier des réseaux FttH.

Les infrastructures passives d'un réseau fibre optique sont principalement constituées :

• **Des structures d'accueil existantes ou neuves** : conduits, fourreaux, caniveaux, appuis aériens, pylônes, poteaux, chambres...

• **Des équipements passifs** :

- Fibres optiques, câbles, cordons et pigtails à fibres optiques.
- Accessoires (boîtiers, coffrets, armoires...) de raccordement, de dérivation et d'extrémité avec leurs composants (cassettes, connecteurs, coupleurs,...).



© Sycabel

L'objectif de ce livre blanc est de mettre à la disposition des différents acteurs (opérateurs privés, collectivités locales, équipementiers, installateurs...) une synthèse des problématiques essentielles et stratégiques liées à la qualité des infrastructures passives des réseaux filaires fibre optique afin de garantir les performances et la pérennité des réseaux durant plusieurs décennies et fournir des services numériques de qualité.

Il répond aux questions suivantes :

- Pourquoi est-il indispensable de prévoir une architecture cohérente et de déployer des infrastructures passives de qualité ?
- Quelles sont les bonnes pratiques à mettre en œuvre tout au long de la réalisation du projet ?
- Comment peut-on obtenir une conception homogène des réseaux sur tout le territoire, assurer le suivi et mesurer la qualité lors des différentes phases du projet ?

Les recommandations et les références normatives sont également présentées.

**Vous pouvez télécharger gratuitement ce livre blanc sur le site [www.sycabel.com](http://www.sycabel.com)**

# Le comité d'experts fibre optique, indispensable pour partager un langage commun et favoriser la qualité des réseaux FttH

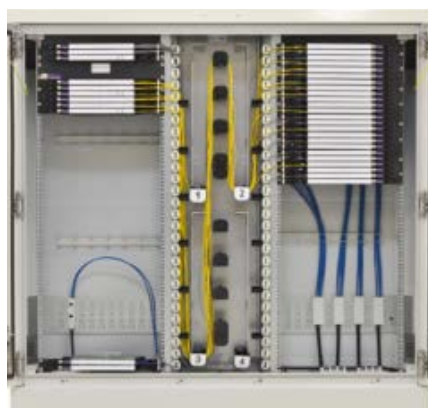


Instauré par l'Arcep en 2012, le **comité d'experts fibre optique** a pour objectif d'élaborer un référentiel technique commun pour l'installation des réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné (réseaux FttH). Ses membres sont nommés par l'Arcep, sur proposition des sociétés qui constituent l'écosystème des réseaux FttH en France : opérateurs, équipementiers, ou encore représentants de collectivités locales. Son fonctionnement est indépendant. Il peut être saisi par l'Arcep ou par l'un des membres du comité pour avis sur des dispositions techniques des réseaux FttH. Ce fut récemment le cas à l'occasion d'un avis rendu en juillet 2020 sur l'utilisation de la fibre G 652.D sur le seul segment du transport optique.

La qualité des déploiements des réseaux en fibre optique est au cœur des préoccupations du comité d'experts. Il contribue à établir les règles et les bonnes pratiques qui permettent de garantir cette qualité sur le terrain afin d'assurer la pérennité des réseaux et leur bonne exploitation par les opérateurs : c'est dans cet objectif qu'il publie régulièrement des mises à jour de son recueil de spécifications fonctionnelles et techniques. Ce recueil est publié sur le site de l'Arcep et constitue l'état de l'art de la construction de réseaux FttH en France pour tous les acteurs intervenant dans le déploiement des réseaux FttH en dehors des zones très denses.

## Quelles sont les évolutions et nouvelles préconisations portées par la dernière version du recueil publiée en septembre 2021 ?

S'agissant de la qualité et l'exploitation des réseaux FttH, de nouvelles recommandations portent sur le contrôle et la recette des réseaux, en complément des préconisations sur la mesure d'atténuation des fibres optiques déjà apportées dans la précédente mouture publiée en 2020. Les membres du comité ont par ailleurs introduit de nouvelles précisions sur les contraintes d'affaiblissement et les budgets optiques à respecter, ainsi que sur les préconisations à suivre dans le déploiement des boucles locales optiques dans les zones les plus rurales<sup>2</sup>, afin de garantir le bon fonctionnement des services fournis par les opérateurs commerciaux sur les réseaux FttH. Enfin, la dernière version du recueil introduit des préconisations sur l'utilisation de câbles en micro-conduits, ainsi qu'une nouvelle architecture de câblage (avec brassage en « M ») pour les points de mutualisation qui simplifie et fluidifie les opérations de brassage par les techniciens des opérateurs commerciaux pour l'activation de leurs abonnés. Cette nouvelle architecture d'armoire de rue s'inscrit dans le chantier de l'amélioration de l'exploitation sur les réseaux FttH. Elle est l'aboutissement de travaux et d'expérimentations terrain lancés par les opérateurs et les équipementiers.



**Le comité d'experts poursuit ses travaux d'année en année, prenant en compte les retours d'expérience terrain et préparant l'introduction de nouvelles techniques innovantes.**

1 [https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1600420872/reprise/dossiers/fibre/CE-recueil-specification-ZMD\\_V9.pdf](https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1600420872/reprise/dossiers/fibre/CE-recueil-specification-ZMD_V9.pdf)

2 En particulier, la possibilité de dépasser le seuil de 16km, pour permettre de regrouper au moins 1000 locaux dans la zone arrière du NRO.

# L'empreinte carbone des réseaux d'accès fixes et mobiles

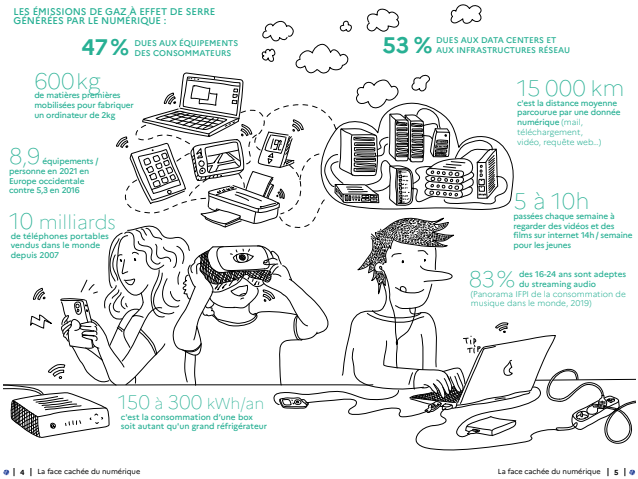
Selon un **guide pratique de l'ADEME** de novembre 2019 « le secteur du numérique représente **aujourd'hui environ 4 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) et la forte augmentation des usages laisse présager un doublement de cette empreinte carbone d'ici 2025.** »

- **25% sont dues aux data centers**
- **28% sont dues aux infrastructures réseau**
- **47% sont dues aux équipements des consommateurs (ordinateurs, smartphones, tablettes, objets connectés, GPS...)**

**TOUR D'HORIZON**

**La galaxie numérique: bienvenue dans le réel**

Que cache le numérique, devenu indispensable et évident à l'usage, mais dont le fonctionnement reste souvent obscur? Ce qui est certain, c'est qu'il n'a rien d'immatériel et que ses impacts environnementaux sont bien réels! Ce secteur est responsable aujourd'hui de 4% des émissions mondiales de gaz à effet de serre et la forte augmentation des usages laisse présager un doublement de cette empreinte carbone d'ici 2025.



source ADEME

## 28% de ces émissions sont dues aux infrastructures réseau

L'Arcep a ouvert un cycle de réflexion « **Réseaux du futur** » pour anticiper l'évolution des réseaux avec un horizon de 5 à 10 ans. La note thématique n° 5 du 21 octobre 2019 concerne **l'empreinte carbone du numérique**.

Selon les auteurs : « les émissions de gaz à effet de serre des opérateurs de télécom en France sont en majorité dues à la consommation électrique de leurs seuls réseaux » et en particulier les émissions des réseaux d'accès filaires et mobiles :

« Concernant les réseaux fixes, un acteur a indiqué que la fibre consomme en moyenne un peu plus de 0,5 Watt par ligne, soit trois fois moins que l'ADSL (1,8 W) et quatre fois moins que le RTC (2,1 W) sur le

réseau d'accès. Les consommations énergétiques de ces technologies filaires dépendant assez peu des usages qui en sont fait, ces évolutions se traduisent donc par des gains de consommation en valeur absolue. »

« La consommation des réseaux cellulaires est quant à elle davantage dépendante des usages, la consommation se mesure donc en kWh par Go de données transmises (en moyenne 0,6 kWh/Go d'après un des acteurs auditionnés. En moyenne sur une année, en se fondant sur ces estimations et des hypothèses de consommation de données mobiles, un utilisateur de réseau 4G consommerait de l'ordre de 50 kWh d'électricité, contre 19 kWh pour une ligne RTC, 16 kWh pour de l'ADSL et 5 kWh pour une ligne fibre optique ».

## Une ligne fibre optique a une consommation énergétique 10 fois inférieure à celle d'une ligne 4G mobile et 3 fois inférieure à l'ADSL

Les auteurs de la note mettent en évidence certaines pratiques concernant les réseaux à améliorer :

- Le maintien en service à long terme de technologies filaires et mobiles moins efficaces sur le plan énergétique dès lors qu'elles fournissent l'accès aux mêmes services pour l'utilisateur final.
- Privilégier pour des raisons économiques le déploiement de technologies d'accès très haut débit sans fil (4G/5G) plutôt qu'en déployant de la fibre. « Or ce type de technologie d'accès consomme plus d'énergie que la fibre, surtout lorsque les usages évoluent grâce à la montée en débit permise ».
- Afin de limiter leurs coûts d'exploitation certains acteurs ont su optimiser, pour partie, la consommation énergétique des équipements et services. «Cependant une telle démarche n'a pu, seule, enrayer la croissance de ces émissions qui, selon certaines sources, pourrait atteindre 8% par an, compte tenu de l'accroissement des usages tant internes au numérique que ceux proposés au service d'autres secteurs ».

Et en conclusion les auteurs de la note considèrent : «qu'au-delà de l'enjeu d'efficacité, voire pour y contribuer, une certaine forme de sobriété pourrait constituer une réponse aux nouveaux enjeux auxquels doit faire face le numérique ».

**Il est à noter aussi qu'approvisionner des équipements fabriqués en France ou en Europe participe à réduire considérablement l'empreinte carbone du transport, comparé à un approvisionnement asiatique.**

# SYCABEL

L'organisation professionnelle de l'industrie des fils et câbles électriques et de communication

## Acteur majeur du développement économique et de l'aménagement du territoire

Le SYCABEL est au cœur des enjeux vitaux de la société que sont l'énergie et les télécommunications. Il rassemble toute l'expertise en matière de réseaux d'infrastructures de communication et d'énergie électrique. Au centre d'un réseau professionnel actif, le SYCABEL anime les actions collectives indispensables au développement d'un secteur industriel innovant, fortement impliqué dans les enjeux sociétaux.

### Des publications et une expertise reconnues



THDMag

Accéder aux documents en scannant les QR Codes



Livres blancs

**Le Syndicat Professionnel des Fabricants de Câbles Électriques et de Communication (SYCABEL)** regroupe la quasi-totalité des fabricants français de câbles et matériels passifs de réseaux de télécommunications. Rassemblant toute l'expertise en matière de réseaux d'infrastructures passives, il s'investit activement dans l'élaboration des directives européennes et des lois nationales, ainsi que dans la mise au point des normes nationales, européennes et internationales. Il contribue à l'information des décideurs politiques et des acteurs de l'économie numérique par ses diverses publications largement diffusées (livres blancs du « vrai haut débit et du Très haut débit, le magazine THDmag...). Il participe également aux auditions, enquêtes et travaux (Ministères, Parlement, ARCEP, DATAR, CESE, ARF, AVICCA, IDATE...), et à de nombreuses commissions et rapports.

Le SYCABEL est membre de la Fédération des Industries Électriques, Electroniques et de Communication (FIEEC) et de la Fédération européenne des fabricants de câbles (EUROPACABLE). Il contribue également fortement aux activités de PROMOTELEC

Le SYCABEL est aussi membre du Comité Stratégique de Filière (CSF) Infrastructures numériques et partenaire de la plateforme Objectif Fibre. Il participe aux différents groupes de travail d'Objectif Fibre ainsi qu'aux Comités d'experts de l'ARCEP.