

Travaux d'harmonisation de la MTHD

Recommandations portant sur une mise en œuvre efficace et efficiente du modèle de données GraceTHD

*Version 1.0
2 juin 2020*

Ce document est dédié à la mémoire d'Olivier CASTERA,
du Conseil Départemental de l'Oise

Introduction

Le Plan France Très Haut Débit initié par le Gouvernement au printemps 2013 vise au déploiement harmonisé de nouveaux réseaux de communications électroniques. Le Président de la République a fixé des objectifs ambitieux pour résoudre la fracture numérique lors de la première Conférence Nationale des Territoires du 17 juillet 2017 : garantir l'accès de tous les citoyens au bon haut débit (> 8 Mbit/s) et doter l'ensemble des territoires de la République de réseaux très haut débit (> 30 Mbit/s) d'ici 2022. Dans la continuité de ces deux objectifs, le Premier ministre a annoncé le 19 février 2020 la généralisation de la couverture en fibre optique d'ici 2025. Ce Plan repose sur la mobilisation, d'une part, des investissements des opérateurs privés déployant leurs propres réseaux sur certaines zones rentables (environ 3 600 communes), d'autre part, des initiatives des collectivités territoriales soutenues par l'État pour le déploiement de réseaux d'initiative publique ouverts à tous les opérateurs.

Le déploiement d'une infrastructure très haut débit en fibre optique à l'échelle nationale par un grand nombre d'acteurs – opérateurs et collectivités territoriales – représente une opportunité unique de mobilisation de différentes ressources et compétences. Cette multiplication du nombre d'acteurs est néanmoins source de complexifications techniques, opérationnelles, commerciales et financières liées notamment à l'interopérabilité, à la multiplicité des architectures, des systèmes d'information et des conditions d'accès à ces nombreux réseaux. Dans cette perspective, la Mission Très Haut Débit (MTHD) a été chargée par le Gouvernement de veiller à l'établissement de conditions satisfaisantes en termes de standardisation et d'interopérabilité pour garantir l'harmonisation et l'homogénéité des déploiements FttH sur le territoire.

C'est le sens des travaux d'harmonisation déjà menés par la MTHD, qui s'appuient sur les réflexions des experts du secteur, dont les conclusions ont été publiées en juillet 2015 dans les :

- « Recommandations portant sur la conception et la topologie de la boucle locale optique mutualisée (BLOM) »¹ ;
- « Préconisations techniques : Génie civil et déploiement de la boucle locale optique mutualisée »² ;

ainsi que dans les travaux menés dans la présente recommandation sur le modèle de données GraceTHD.

Pour mener ces derniers, la MTHD s'est appuyée en priorité sur les initiatives et les expertises développées par les acteurs du secteur :

- publics, en particulier certains porteurs de projet de RIP ;
- privés et plus particulièrement la Fédération des entreprises œuvrant pour le Plan France Très Haut Débit (PFTHD), l'InfraNum ;

dans la continuité des travaux menés par l'Association des Villes et Collectivités pour les Communications électroniques et l'Audiovisuel (Avicca).

¹<https://www.aménagement-numérique.gouv.fr/files/2019-03/Recommandations%20conception%20typologie%20BLOM.pdf>

²<https://www.aménagement-numérique.gouv.fr/files/2019-03/Préconisations%20techniques%20génie%20civil%20déploiement%20BLOM.pdf>

L'**évolution de GraceTHD en version 3** doit permettre l'**industrialisation des échanges de données** entre les différents acteurs du PFTHD dans le cadre du déploiement et de l'exploitation de la boucle locale optique mutualisée.

Les travaux se sont concentrés sur une **mise à jour majeure** du modèle de données (avec une mise à jour du géostandard correspondant en version 3) et d'une documentation pédagogique décrivant les **instruments** méthodologiques d'échange d'information **standardisés** au format GraceTHD et les **modélisations uniformes** des données au cours des différentes étapes du déploiement et d'exploitation de la BLOM.

Ce document retrace également des préconisations liées à une mise en œuvre opérationnelle des projets du PFTHD, qui doit être efficace et efficiente, mettant le porteur de projet en situation d'assurer pleinement ses responsabilités de maître d'ouvrage.

Au-delà des modifications apportées concernant la modélisation de la BLOM, la version 3 de GraceTHD pourra être enrichie et être amenée à évoluer selon les besoins identifiés par les acteurs publics et privés.

La présente recommandation nécessitera la montée en version 3 du géostandard d'aménagement numérique des territoires GraceTHD par le Conseil National de l'Information Géographique (CNIG). Cette montée en version sera demandée à la prochaine commission Données qui est planifiée le 22 juin 2020. En attendant la validation définitive du modèle par le CNIG et afin d'amorcer le démarrage opérationnel des travaux GraceTHD V3, cette recommandation est autoporteuse.

Remerciements

Représentants de l'État

BOIRON Arthur, LENOIR D'ESPINASSE Guillaume (*Agence Nationale de la Cohésion des Territoires / PFTHD*)

Représentants des collectivités territoriales

Version actuelle

TURPIN Ariel, JOUAN Thierry (*Avicca*)

UGUEN Yann, RENAULT Thomas, PORHIEL Isabelle (*Megalix Bretagne*)

CANTIN Thomas, KROUCH Alexandre, MONTAGNE Pierre (*Département de l'Ariège*)

MARTIN Jean-Michel, MARTIN Virginia, JOSEPH Vincent (*Département de la Saône-et-Loire*)

BOURDILLON Pascal (*Berry Numérique*)

MARTEN Loïc, KERMER Pierre (*Moselle Fibre*)

LANG Jonathan, MOISANT Fabien (*Oise THD*)

Version antérieure

CHAUVIN Jean-Louis, PHILIPPONAT Cyril, FONTENEAU Yoann (*Syndicat Mixte – Doubs SMIX THD*)

CHARTRAIN Morgane, DEY Benoît (*Syndicat Mixte – Eure-et-Loir Numérique*)

Collège InfraNum

RASCLARD Hervé (*InfraNum*)

PEREZ Bruno (*Altitude Infrastructures*)

PREVOSTO Laurent, BARDA Bouchra, BATALIE Guillaume, CROST Lionel (*Axione*)

FOLLET Michel, CHARROPIN Sébastien (*Covage*)

VASSEUR Alexandra (*NGE*)

LE GOFF Martine, MANSEUR Mourad (*Orange*)

BRAHAM Mohamed, ARKOUB Kad (*SFR*)

NICOLAY Jérémie, BOSCHIAN Olivier, FOURNIER Quentin (*Sogetrel*)

GOTTARDO Damien, AUGÉY Manon (*TDF*)

Assistance à maîtrise d'ouvrage du projet

Version actuelle

NIEL Christophe, BILLOTEAU Thibaud, CIOBANU Radu, POISSON Muriel (*DOTIC*)

Version antérieure

BYACHE Stéphane (*ALENO*)

LEGRAND Cristel (*CADaGEO*)

Partenaire institutionnel

CALDERON Julian (*CDC - Caisse des Dépôts et Consignations – DTN*)

Table des matières

1	PARTIE A : L'atteinte des objectifs du PFTHD implique une mobilisation de l'ensemble de la filière et un travail d'harmonisation technique	9
1.1	L'atteinte des objectifs du PFTHD passe par des déploiements FttH sans précédents mobilisant une multitude d'acteurs publics et privés	9
1.1.1	La multiplicité des acteurs et la montée en charge des déploiements impliquent une harmonisation des pratiques.....	10
1.2	GraceTHD est un modèle conceptuel de données, standardisé par le CNIG, qui décrit les réseaux très haut débit dans le cadre d'échanges de données entre acteurs.....	12
1.2.1	GraceTHD a évolué depuis 2014 jusqu'à la version 2.0.2 en 2019 pour satisfaire le besoin des collectivités en matière de description des réseaux déployés	12
1.2.2	GraceTHD s'est imposé comme format des échanges lors du déploiement mais sa mise en œuvre reste hétérogène sur l'ensemble du territoire	13
1.2.3	Forts de ce consensus, les différents acteurs des projets ont mis en place une gouvernance ad hoc, de façon à co-construire un instrument d'échange de données sur la base d'un retour d'expérience.....	14
1.3	GraceTHD V3 ne peut s'appliquer dans le cas d'un montage de projet fragmenté	15
1.4	L'application de la version 3 de GraceTHD sera décidée par le porteur de projets.....	16
1.4.1	Lors de l'exploitation	16
1.4.2	Lors du déploiement.....	16
1.4.3	Les prérequis pour la mise en œuvre de la recommandation	17
1.4.4	Les flux GraceTHD ont été conçus pour être compatibles avec les flux interop'fibre ..	18
1.4.5	Les flux GraceTHD ont été conçus pour être compatibles avec la gestion de projets ..	18
1.4.6	La recommandation pourra évoluer, sous réserve de la décision de la nouvelle gouvernance GraceTHD, vers les réseaux de collecte et des échanges élargis avec des acteurs proches du PFTHD	19
2	PARTIE B : Préconisations techniques et opérationnelles sur une mise en œuvre efficace et efficiente du modèle de données GraceTHD	20
2.1	Structure des données et des métadonnées liées à l'implémentation du MCD GraceTHD .	20
2.2	Définition des flux d'échanges d'informations et application opérationnelle.....	23
2.2.1	Introduction.....	23
2.2.2	Méthodologie des flux de données.....	25
2.2.3	Les conteneurs sont figés afin de permettre l'industrialisation des échanges de données entre systèmes d'information	25
2.2.4	Répartition des prestations par zone du territoire	31

2.2.5	Personnalisation du contenu des flux par territoire en fonction des prestations et des phases du projet à une maille cohérente.....	32
2.2.6	La Grille de remplissage.....	34
2.3	Gestion des identifiants génériques et externes lors des livraisons	36
2.3.1	Introduction.....	36
2.3.2	Identifiants utilisés lors des échanges d’informations	37
2.3.3	Utilisation des codes externes.....	38
2.4	Procédure concernant les mises à jour itératives nécessaires au passage en exploitation..	41
2.4.1	Introduction.....	41
2.4.2	Général	43
2.4.3	Description technique de la solution.....	43
2.4.4	Cas d’usages	47
2.5	Modélisation des sites techniques et clients	49
2.5.1	Introduction.....	49
2.5.2	Description de la nouvelle modélisation des sites	49
2.5.3	Exemple d’application des valeurs pour les attributs liés aux Sites & Locaux	52
2.5.4	Études de cas	53
2.6	Modélisation de l’infrastructure d’accueil – Génie civil.....	64
2.6.1	Introduction.....	64
2.6.2	Description générale	64
2.6.3	Description technique	65
2.7	Modélisation de l’infrastructure optique.....	77
2.7.1	Introduction.....	77
2.7.2	La continuité optique nécessite plusieurs segments de la BLOM construits pendant le déploiement et l’exploitation.....	77
2.7.3	La gestion de la capacité du réseau nécessite de nouveaux attributs et des règles de gestion	79
2.7.4	Modélisation des fibres optiques sur les segments de transport de distribution	81
2.7.6	Règle de gestion des positions au SRO et dans les boîtiers optiques	86
2.7.7	Les listes de valeur des positions	89
3	Liste des annexes.....	91
3.1	Annexe 1 - Réunion de la gouvernance GT	91
3.2	Annexe 2 - <i>Documentation technique</i>	91

L'ensemble de la filière et les acteurs publics sont donc mobilisés depuis 2013 pour accélérer les déploiements de fibre optique jusqu'à l'abonné, qui battent des records chaque année et qui devraient atteindre plus de 4,5 millions de lignes sur l'année 2019, et atteindre l'objectif de déploiement de près de 30 millions de locaux rendus raccordables fin 2022.

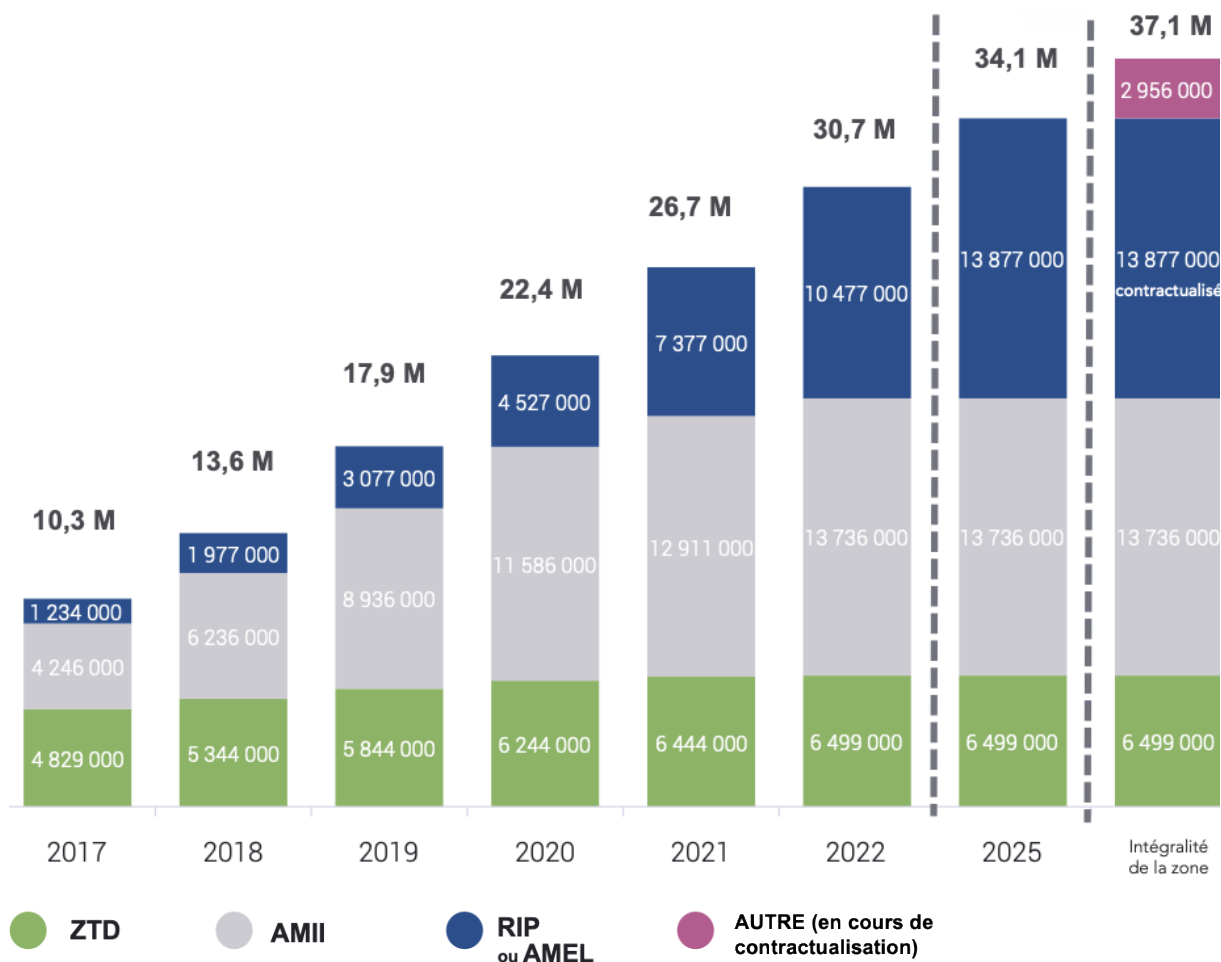


Figure 2 : Prévisions de déploiement du FttH (source : Observatoire du Très Haut Débit)

1.1.1 La multiplicité des acteurs et la montée en charge des déploiements impliquent une harmonisation des pratiques

Le déploiement d'une infrastructure THD en fibre optique à l'échelle nationale mobilise un grand nombre d'acteurs – opérateurs et collectivités territoriales – et représente une opportunité unique de mobilisation de différentes ressources et compétences. Cette multiplication du nombre d'acteurs est néanmoins source de complexifications techniques, opérationnelles, commerciales et financières liées notamment à l'interopérabilité, à la multiplicité des architectures, des systèmes d'information et des conditions d'accès à ces nombreux réseaux. Dans cette perspective, la MTHD a été chargée par le Gouvernement de veiller à l'établissement de conditions satisfaisantes en termes de standardisation et d'interopérabilité pour garantir l'harmonisation et l'homogénéité des déploiements FttH sur le territoire.

C'est le sens des travaux d'harmonisation menés par la MTHD, qui s'appuient sur les réflexions des experts du secteur. Leurs conclusions sont rassemblées dans les recommandations publiées en juillet 2015 :

- « Préconisations techniques : Génie civil et déploiement de la boucle locale optique mutualisée » ;
- « Recommandations portant sur la conception et la topologie de la boucle locale optique mutualisée » ;

ainsi que les travaux de la gouvernance transitoire menés en 2019 concernant le modèle de données GraceTHD.

Les déploiements FttH génèrent des échanges massifs d'informations entre les différents acteurs, ce qui nécessite une harmonisation des pratiques. Cela passe par l'utilisation d'un modèle conceptuel de données standardisé qui décrit les réseaux quelles que soient leurs étapes de déploiement. Ce modèle garantit l'interopérabilité des données entre les acteurs du PFTHD et la maîtrise des données des réseaux déployés par les collectivités territoriales.

1.2 GraceTHD est un modèle conceptuel de données, standardisé par le CNIG, qui décrit les réseaux très haut débit dans le cadre d'échanges de données entre acteurs

1.2.1 GraceTHD a évolué depuis 2014 jusqu'à la version 2.0.2 en 2019 pour satisfaire le besoin des collectivités en matière de description des réseaux déployés

A l'origine, GraceTHD a été construit et porté par l'Avicca dans la perspective de répondre aux enjeux d'interopérabilité et de maîtrise des données de réseau par les collectivités.

Avec le soutien de la Caisse des Dépôts et Consignations et de la MTHD, l'Avicca a pris l'initiative, dès 2014, de fédérer les collectivités ayant débuté le développement de leur propre modèle conceptuel de données et a lancé une étude d'élaboration d'un modèle décrivant les réseaux THD.

Cette étude a mené à la mise en place d'un projet open source participatif de création de modèle de données, porté et entièrement financé par l'Avicca. Le modèle ainsi construit répondait principalement aux enjeux liés à :

- L'exploitation des réseaux ;
- La description fidèle et détaillée des infrastructures déployées qui constitue les biens de retour de la collectivité, ce qui permet ainsi de répondre aux exigences des éventuelles futures reprises de réseaux.

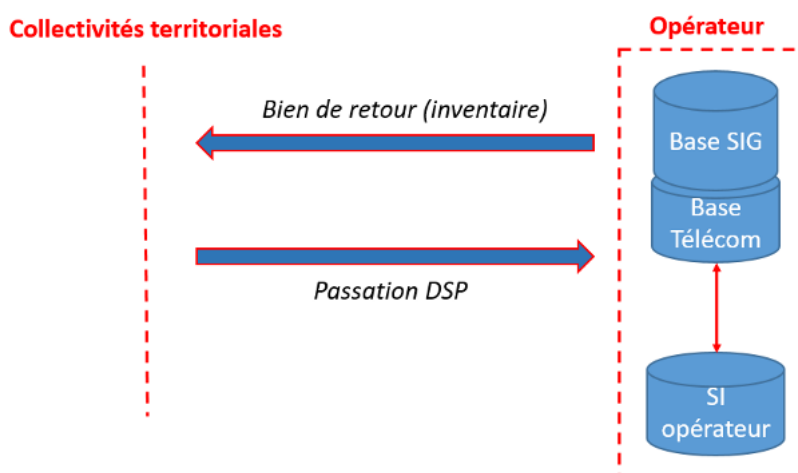


Figure 3 : Base SI-SIG et échange de données

Le bien de retour est une base extraite issue de plusieurs systèmes d'information hétérogènes (SIG, logiciel de fibrage, SI de commercialisation, etc...) pour partie propriétaires et non forcément liées entre elles. L'objectif du projet GraceTHD est ainsi d'avoir un modèle agnostique de données, c'est-à-dire indépendant de la structuration des données dans les SI des différents acteurs, notamment des exploitants.

Dans le cadre du projet, le modèle de données a été standardisé par la COMmission de VALidation des Données pour l'Information Spatialisée (COVADIS) le 11 décembre 2015 dans sa version 2.0.0, permettant ainsi de l'instaurer comme modèle de référence pour les échanges de données géographiques entre les acteurs privés, l'État, les services déconcentrés et les collectivités locales. Le modèle de données a également été mis à jour par le Conseil National de l'Information

Géographique (CNIG) dans sa version 2.0.1 le 20 septembre 2017 et dans sa version 2.0.2 le 4 juillet 2019.

1.2.2 GraceTHD s'est imposé comme format des échanges lors du déploiement mais sa mise en œuvre reste hétérogène sur l'ensemble du territoire

La mise en place des projets du PFTHD a vu le format GraceTHD être utilisé, non seulement comme format de description des infrastructures déployées, mais aussi comme format d'échange de données entre les nombreux acteurs intervenant au cours de la mise en place d'un projet.

Les projets RIP se composent de nombreuses étapes métiers, dont une représentation synthétique est donnée ci-dessous :

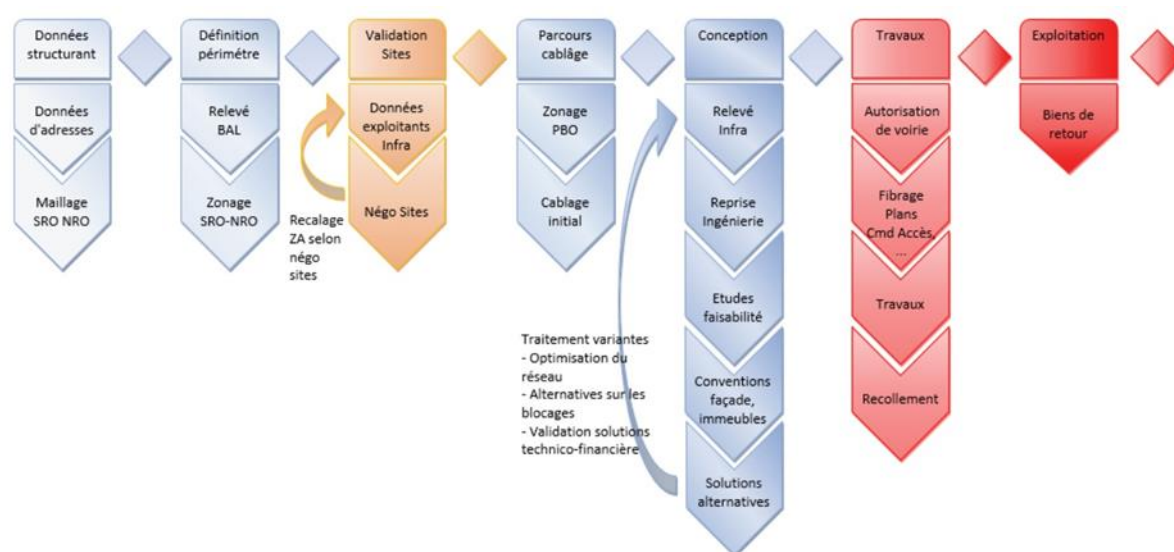


Figure 4 : synthèse des étapes métiers du déploiement FttH (source : InfraNum, avril 2018)

L'association de ces étapes métiers peut correspondre à une multiplicité de combinaisons selon le montage retenu, l'utilisation de la loi MOP et les choix arrêtés par la collectivité lors de la rédaction des cahiers des charges de ses marchés.

Or, l'attribution plus ou moins segmentée de la responsabilité des étapes métiers à un nombre plus ou moins important d'acteurs différents, impose un format d'échange commun entre l'ensemble des acteurs et une façon de l'utiliser uniformément pour assurer l'interopérabilité des données.

L'utilisation de GraceTHD comme format d'échange s'est ainsi heurtée à la multiplicité des spécificités techniques, des exigences attendues dans le cadre des différents montages contractuels, ainsi qu'à l'absence de standardisation de l'utilisation du modèle, rendant son utilisation difficilement opérante.

Un consensus des acteurs privés et des collectivités territoriales a émergé sur la nécessité de rendre le modèle GraceTHD opérationnel pour les échanges de données et d'harmoniser son utilisation pour l'ensemble des acteurs, aussi bien sur l'ensemble des tronçons de la BLOM (NRO, transport optique, SRO, distribution et branchement optique), qu'au cours des nombreuses étapes du déploiement et de l'exploitation.

1.2.3 Forts de ce consensus, les différents acteurs des projets ont mis en place une gouvernance ad hoc, de façon à co-construire un instrument d'échange de données sur la base d'un retour d'expérience

Cette gouvernance est constituée par trois collèges :

- **Des acteurs privés du PFTHD**, représenté par InfraNum et son partenaire DOTIC ;
- **Des collectivités territoriales porteuses de projets RIP**, représenté par les départements de l'Ariège et de la Saône-et-Loire, les syndicats Moselle Fibre, Megalis Bretagne, Berry Numérique et Oise THD ;
- **De l'État**, représenté par la MTHD.

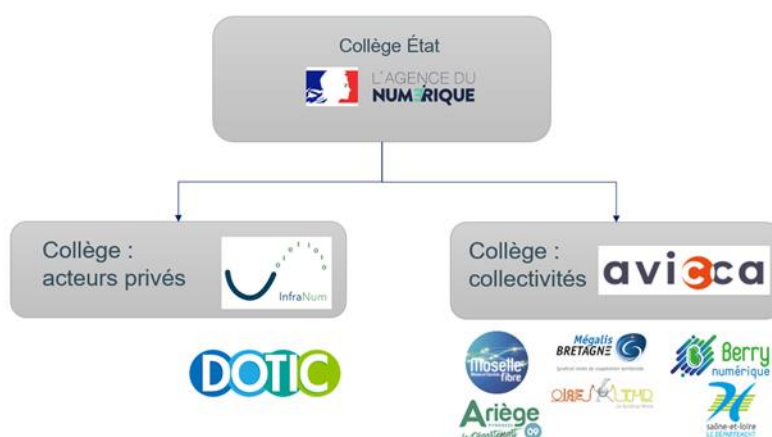


Figure 5 : Gouvernance transitoire GraceTHD (source : MTHD)

L'ensemble des modifications apportées au modèle et des recommandations formulées dans le présent document sont le fruit d'un travail nourri, tout au long de l'année 2019, entre les différents collèges sur la base des retours d'expérience de chacun. En complément du travail participatif effectué par les collèges, de nombreuses consultations des acteurs du secteur ont pu être réalisées en amont de la publication du présent document (notamment dans le cadre des TRIP de l'Avicca d'avril et de novembre 2019 et dans le cadre de la mise à jour du géostandard).

1.3 GraceTHD V3 ne peut s'appliquer dans le cas d'un montage de projet fragmenté

Les choix retenus par les collectivités dans la mise en place de leur projet et l'intégration/rationalisation de leur montage influent sur le nombre d'acteurs qui peuvent intervenir au cours du déploiement de la BLOM. Comme évoqué dans le cahier des charges de l'appel à projets « France Très Haut Débit – Réseaux d'Initiative Publique », l'attention des collectivités est attirée sur les difficultés de pilotage, de suivi et de maîtrise de la mise en place opérationnelle des projets pouvant être entraînées par la multiplication des prestataires, notamment dans les cas de découpages fonctionnels (fourniture, travaux,...) ou géographiques pouvant être retenus par les collectivités territoriales pour le montage de leur projet. Les mêmes difficultés peuvent être rencontrées lorsque plusieurs prestataires interviennent dans le déploiement de la BLOM sur des tronçons différents (transport, distribution, etc...).

Ces difficultés de coordination peuvent grandement compliquer l'utilisation de GraceTHD, voire la rendre impossible dans les cas les plus extrêmes.

Des recommandations sont par ailleurs émises par la MTHD au cours de l'instruction et de l'exécution des demandes de subvention pour garantir une bonne articulation entre l'exploitant et les constructeurs.

1.4 L'application de la version 3 de GraceTHD sera décidée par le porteur de projets

1.4.1 Lors de l'exploitation

L'objectif des travaux menés par la nouvelle gouvernance et du présent document est de faciliter l'adoption de la nouvelle version de GraceTHD V3 par l'ensemble des projets RIP du PFTHD afin de permettre l'interopérabilité des réseaux RIP et la constitution de bases patrimoniales des réseaux.

L'ensemble des porteurs de projet de RIP du PFTHD seront invités à migrer vers la version en vigueur de GraceTHD. Néanmoins, la migration vers ce nouveau modèle nécessitera une phase de transition qui sera décidée et gérée par la collectivité. Au cas où la collectivité n'a pas inscrit GraceTHD dans son contrat d'exploitation, elle sera invitée à le faire évoluer.

L'utilisation de GraceTHD V3 lors du déploiement implique sa mise en œuvre en exploitation en version 3. Dans le cas des projets RIP produits dans une version antérieure à la version en vigueur, la migration dépendra des conditions définies par le contrat d'exploitation et des conditions de l'exploitant réceptonnaire dans le cas d'un transfert.

Dans cette perspective, la MTHD a décidé d'intégrer GraceTHD dans son cahier des charges et sa contractualisation entre les collectivités territoriales.

Les données demandées, dans le volet technique du rapport d'avancement annuel prévu dans la convention de financement, doivent être communiquées en utilisant GraceTHD V3.

Les champs qu'il convient de renseigner au minimum dans le format GraceTHD sont ceux du conteneur 3 avec l'ensemble des données nécessaires à l'exploitation et à la commercialisation des réseaux BLOM.

Ce rapport d'avancement contient le bien de retour, c'est-à-dire la restitution du réseau complet en fin de contrat. Le bien de retour est composé de l'inventaire du réseau BLOM qui correspond au référentiel informatique de l'infrastructure d'accueil et optique. Il s'agit d'un état du réseau BLOM réalisé périodiquement appartenant à la collectivité et dont les données sont stockées dans les systèmes d'exploitation – notamment géographiques - de l'opérateur.

Il est à noter que l'export au format GraceTHD doit être complété par les fichiers inventaires issus des flux d'interop'fibre notamment les fichiers CPN et IPE.

1.4.2 Lors du déploiement

Les données relatives à la conception et au déploiement des réseaux THD dans le cadre du nouveau cahier des charges du PFTHD 2020, seront fournies en GraceTHD dans sa version en vigueur. Les porteurs de projets s'engagent à faire leurs meilleurs efforts pour répercuter ce nouveau format dans les conventions passées avec les entreprises de travaux ou concessionnaires de service public retenus pour le déploiement de leur RIP.

La migration des projets du PFTHD en GraceTHD V3 et sur l'application de cette recommandation, lors du déploiement, sera décidée par la collectivité, sous l'égide de la MTHD, après consultation des acteurs privés locaux et nationaux concernés. Cette migration se fondera sur les préconisations décrites dans la présente recommandation.

La mise en œuvre de GraceTHD V3 doit tenir compte de l'état des passations de contrat de la collectivité :

- Dans le cas d'un nouveau marché pour un RIP non lancé, comme évoqué *supra*, la collectivité devra mettre tout en œuvre pour appliquer GraceTHD V3 ;
- Dans le cas d'un marché en cours ou de son extension, la migration GraceTHD V3 nécessite un travail important de changement de la chaîne de production et de gestion des reprises de données. En conséquence, elles ne doivent être envisagées que si elles apportent une amélioration significative ou débloquent la production.

Ainsi, la migration vers la nouvelle version est à décider au cas par cas, en prenant en compte :

- Le montage contractuel ;
- La maturité des acteurs ;
- L'état d'avancement du projet ;
- Le nombre de MOE et de constructeurs ;
- Les contraintes des acteurs qui produisent et de ceux qui intègrent.

Les cas de migration seront à contractualiser entre les parties prenantes : les porteurs de projets, l'exploitant, les MOE et les constructeurs.

Nota : La période maximale de mise en place de GraceTHD V3 doit prendre en compte les délais de développement informatiques liés. Par ailleurs, il peut être intéressant pour les acteurs d'un projet RIP de disposer d'un outil informatique de contrôle partagé.

1.4.3 Les prérequis pour la mise en œuvre de la recommandation

La mise en œuvre de la recommandation nécessite au préalable de définir :

- Sur le volet organisationnel :
 - Le processus de validation des acteurs : collectivité, MOE, constructeur, exploitant ;
 - Les points de contrôle documentaire – dont les données – ainsi que leur niveau de criticité.
- Sur le volet des règles d'ingénierie et de nommage :
 - Les règles d'ingénierie propre à chaque RIP ;
 - Les règles de nommage et d'étiquetage des objets du réseau.
- Sur le volet documentation des réseaux BLOM :
 - Les livrables types notamment les coupes types de l'infrastructure d'accueil – génie civil.
- Sur le volet matériel passif de la BLOM :
 - La liste du matériel référencé et les codifications informatiques liées.
- En termes de données d'entrée informatiques :
 - Les bases adresses des logements ;
 - Les informations sur les infrastructures mobilisables : Orange et Enedis notamment.

Ensuite, il sera nécessaire de définir entre tous les acteurs du projet :

- Les flux par rapport aux prestations du cahier des charges ;

- Un planning de développement – roadmap – détaillé par conteneur.

1.4.4 Les flux GraceTHD ont été conçus pour être compatibles avec les flux interop'fibre

Les informations, présentes dans les flux interop'fibre, ne seront pas inutilement dupliquées dans le modèle de données GraceTHD afin de gagner en efficacité. Il est néanmoins nécessaire que l'information soit mise à disposition des collectivités par l'opérateur pour qu'une jointure soit réalisable entre les données issues des flux interop'fibre et les données du format GraceTHD.

Il s'agit principalement des flux IPE et CPN. A titre indicatif, les clés jointures identifiées entre le fichier IPE et le modèle de données GraceTHD sont :

GraceTHD	IPE
ad_batcode	IdentifiantImmeuble
zs_refpm	ReferencePM
zn_nroref	ReferencePRDM

Nota : Les champs « ad_ban_id » de la « t_adresse » passera à l'état obligatoire ou conditionnel sur le C1, C2 et C3 dès son utilisation opérationnelle dans le cadre des flux interop'fibre.

1.4.5 Les flux GraceTHD ont été conçus pour être compatibles avec la gestion de projets

Les conventionnements et les autorisations administratives nécessaires à l'établissement des réseaux THD ne sont pas régis par la présente recommandation. Cependant, un lieu demeure possible entre ces suivis dédiés et spécifiques avec les flux GraceTHD notamment le conteneur n°2 avec les étapes métiers de la conception préalable aux démarrages des travaux.

Ce lien sera permis par l'utilisation des codes externes, notamment sur les sites, les adresses et les points techniques.

S'agissant du sujet relatif à la documentation du réseau de la BLOM, les documents (t_document), la relation entre des zones géographiques (t_empreinte) et les documents d'une part, et entre les objets du réseau et les documents utilisés par l'ensemble des flux d'autre part, sont indiqués comme non utilisés.

Il n'en demeure pas moins utile d'avoir une gestion documentaire informatique sur la base d'une codification des documents. Celle-ci doit respecter les principes suivants :

- Chaque document doit être unique ;
- Le référencement doit être cohérent avec les différents niveaux du réseau, au minimum sur le projet (R1), NRO (R2) et le SRO (R3).

Les choix relatifs à la gestion documentaire sont laissés à la discrétion de chaque projet RIP.

1.4.6 La recommandation pourra évoluer, sous réserve de la décision de la nouvelle gouvernance GraceTHD, vers les réseaux de collecte et des échanges élargis avec des acteurs proches du PFTHD

Cette recommandation pourra être mise à jour sous réserve des décisions de la nouvelle gouvernance GraceTHD. Cette première version de la recommandation sur la mise en œuvre de GraceTHD reflète les validations de la commission technique à ce stade.

Celle-ci pourra néanmoins avoir vocation à être maintenue, pour faire évoluer le document et le compléter en traitant certains sujets qui n'ont pas été discutés au sein de la commission technique à ce jour.

Il pourrait s'agir :

- De la modélisation des réseaux RIP de collecte NRO/NRA et de collecte transitoire FttN (montée en débit) ;
- De la remontée des attestations d'achèvement de travaux à Enedis ;
- Ou de la récolte d'informations pour l'observatoire de l'ARCEP par la MTHD.

2 PARTIE B : Préconisations techniques et opérationnelles sur une mise en œuvre efficace et efficiente du modèle de données GraceTHD

Cette partie B, qui reprend les spécificités du métier se décompose en trois axes :

- Un volet d'implémentation du modèle ;
- Un volet méthodologique :
 - Flux/Conteneur/grille ;
 - Identifiants génériques et externes ;
 - Livraisons itératives.
- Un volet concernant modélisation des données :
 - Sites ;
 - Génie Civil (GC) ;
 - Fibrage.

2.1 Structure des données et des métadonnées liées à l'implémentation du MCD GraceTHD

Cette partie initialement présente dans la partie C du géostandard ANT GraceTHD jusqu'à sa version 2.0.2 a basculé lors de la mise en jour en version 3 dans la présente recommandation afin de faciliter les futures mises à jour.

L'implémentation du modèle conceptuel de données de la partie B du géostandard ANT GraceTHD consiste à réaliser une structure physique de données adaptée aux besoins. L'implémentation correspond à un travail de traduction du modèle conceptuel en un modèle physique. Ce travail apporte notamment certaines simplifications à un modèle conceptuel parfois complexe afin d'obtenir une organisation des données simple à manipuler pour le producteur comme pour l'utilisateur.

Le détail des implémentations est présent à l'annexe 2a de la recommandation dans l'onglet « Introduction ».

Plus particulièrement, les relations « 1 x n » sont en général implémentées de façon habituelle par l'adjonction d'attributs de type clé étrangère (parfois composée) dans la table de cardinalité 1 vers la clé primaire (parfois composée) de la table de cardinalité n. Les relations « n x n » sont implémentées de façon classique par une table de relation décrivant les clés étrangères vers les tables en relation, et complétées des données de cycle de vie.

Les choix d'implémentation sont décrits dans les tableurs en annexe 2A de la recommandation dans les onglets « MCD-Table » et « MCD-champs ».

A.1.1 Livraison informatique

Les formats utilisés disposent des contraintes suivantes :

- Le nommage du dossier : le projet GraceTHD-MOD présente une préconisation de règles de nommage des documents et d'arborescence de livraison, les données SIG étant le type de document DLG (Dossier de livrables GraceTHD) ;
- Les formats de fichiers pour l'échange des données sont les suivants :
 - le fichier shapefile pour les données géographiques ;
 - le fichier csv pour les données non géographiques.
- Les caractéristiques des fichiers :
 - Concernant les **fichiers shapefile** :
 - Lien internet : <https://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf> ;
 - L'encodage des caractères est Win1252 ;
 - Les référentiels géographiques avec le système de référence de coordonnées correspondant :
 - GF93 : ESPG2154 ;
 - WGS84 : ESPG4326 ;
 - WGS84 : ESPG4326 ;
 - RGFG95 : ESPG2972 ;
 - RGR92 : ESPG2975 ;
 - RGM04 : ESPG4471 (compatible WGS84).
 - Concernant les **fichiers CSV** :
 - Lien internet : <https://tools.ietf.org/html/rfc4180> ;
 - le nom des champs est en première ligne ;
 - le point-virgule est utilisé comme séparateur ;
 - Le point-virgule est interdit dans les valeurs ;
 - Aucun délimiteur de texte ne doit être renseigné ;
 - L'encodage des caractères est l'UTF-8.
- Les caractéristiques des champs particuliers :
 - A titre d'indication, le format cible d'un identifiant GraceTHD générique est le suivant : **XXNNNNNNNNNNNNNN**, avec **XX** : préfixe de 2 caractères alphanumériques, identifiant (au sens du Système d'Information) la classe de l'objet identifié, **NNNNNNNNNNNNNN** : numéro d'ordre séquentiel (la séquence peut ne pas être complète) à exactement 12 caractères exclusivement numériques, avec ou sans gestion de plage de numérotation [MIN-MAX]. Les blancs et autres espaces ne sont pas autorisés.

- le renseignement des dates et des heures doivent être saisies conformément à la norme ISO 8601 :
 - Date : Les valeurs des attributs de type date (SQL : DATE), plus précisément, le format « aaaa-mm-jj » est fortement préconisé pour les attributs de type date ;
 - Date/ heure (SQL : TIMESTAMP), plus précisément, le format « aaaa-mm-jj hh:mm:ss » pour les attributs de type date et heure.
- le renseignement des champs du type BOOLEAN doivent être saisies :
 - La valeur 0 pour faux ;
 - La valeur 1 pour vrai ;
 - La valeur correspondant à NULL pour le format utilisé ;

Nota : Le type L (LOGICAL) pour les shapefiles n'étant pas géré par la grande majorité des applications, aussi il est recommandé de ne pas l'utiliser.

La description des tables et des champs est présente sous forme de tableur en annexe 2A.

Enfin, le format recommandé pour le **stockage des données** est celui d'une base de données relationnelle géographique qui respecte :

- Les normes SQL (<http://docs.postgresql.fr/current/features.html>) ;
- Les normes SFSQL pour la partie spatiale (<http://www.opengeospatial.org/standards/sfs>).

A titre illustratif, des scripts de création des tables et des contraintes de GraceTHD-MCD sont mis à disposition pour les Système de Gestion de Bases de Données Spatiales *open source* PostgreSQL/PostGIS en annexe 2D de la recommandation.

2.2 Définition des flux d'échanges d'informations et application opérationnelle

2.2.1 Introduction

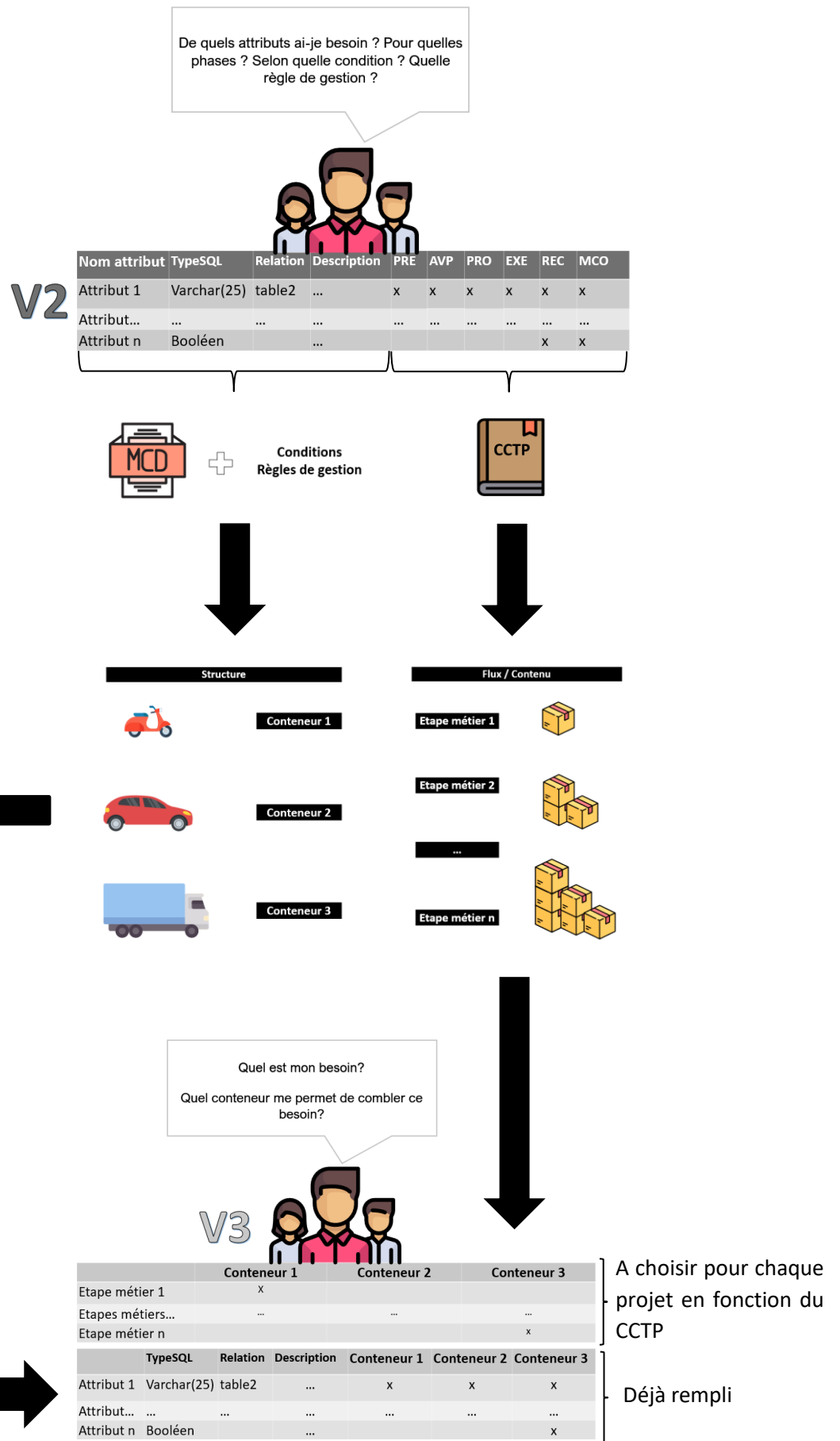
Les échanges de données en GraceTHD, structurés autour des grilles de remplissage, ont parfois confondu des objectifs divers et difficilement conciliables : la structuration des données, le niveau attendu sur le renseignement des données et les informations issues de la réalisation des étapes métiers.

Pour mémoire, l'objectif des échanges de données est principalement de valider une livraison contractuelle pour une phase du projet.

Or, la difficulté est de structurer des échanges informatiques performants entre les systèmes d'information des différents acteurs sur un projet RIP. A cet effet, la quantité d'information échangée transmise doit être optimisée, de manière à ne transmettre que les informations absolument nécessaires et exactes.

Par ailleurs, la seconde difficulté rencontrée est que ces données - issues de la conception, la construction, l'exploitation et la commercialisation des réseaux THD - sont enrichies fréquemment et au fur et à mesure de la réalisation des étapes métiers. Par conséquent, il convient de transmettre l'information uniquement au moment où elle a atteint un degré de fiabilité suffisant après la réalisation d'une ou plusieurs étapes métiers.

Aussi, la méthodologie retenue dans le cadre du présent document, est de dissocier la structuration des données de son contenu en introduisant le concept de **flux** de données.



2.2.2 Méthodologie des flux de données

Les flux se composent des éléments suivants :

- trois conteneurs figés facilitant les échanges entre deux systèmes d'information ;
- un contenu dit « métier » incluant les données nécessaires à la conception, à la construction, à l'exploitation et à la commercialisation d'un réseau THD en lien avec les étapes métiers ;
- des conditions de transmissions du flux repris du cahier des charges, notamment les destinataires, son usage, sa maille de livraison et la phase du projet concernée.

Les utilisateurs principaux de ces flux sont :

- les collectivités territoriales porteuses de projets RIP ;
- les assistances à maîtrise d'ouvrage ;
- les opérations d'infrastructure ;
- les maîtres d'œuvre et les entreprises de travaux.

Le contenu des prestations est défini dans le cahier des charges de la commande publique et de nombreux montages contractuels existent au niveau national cf. supra partie A.

Par conséquent, **un paramétrage local, laissé à la discrétion du porteur de projets, devient nécessaire. Il doit être adapté par projet, entre les prestations définies par le cahier des charges de la commande publique, les conteneurs et les étapes métiers.**

A cet effet, chaque prestation, doit correspondre à un conteneur figé et inclure une ou plusieurs étapes métiers univoques.

Cela permet de constituer une grille de remplissage vouée à définir précisément quelles informations sont nécessaires, sous quelle forme et selon quelles conditions et/ou règles de gestion.

Cas d'exclusion de la méthodologie des flux

La méthodologie exprimée dans le présent document ne peut fonctionner si :

- une étape métier est allouée à plusieurs entreprises différentes sur une même zone ;
- le découpage d'une zone se fait à une maille inférieure à la ZA SRO avec l'attribution d'une ZA SRO à plusieurs acteurs - MOE et entreprises travaux - sur une même période.

Dans le cas où le porteur de projets rencontre actuellement l'un de ces cas de figures, des solutions pour faire évoluer son cahier des charges sont décrites dans le présent document dans le chapitre 1.3.

2.2.3 Les conteneurs sont figés afin de permettre l'industrialisation des échanges de données entre systèmes d'information

En préambule, il convient d'indiquer que le nombre de conteneurs a été volontairement limité, de façon à pouvoir figer les outils informatiques, ce qui est un prérequis nécessaire à l'industrialisation des échanges. Il permet cependant de gérer l'ensemble des cas de figure de la commande publique.

2.2.3.1 Définition des conteneurs

Les conteneurs se fondent sur les spécifications techniques de la partie C du géostandard ANT GraceTHD en retenant les tables et les champs strictement nécessaires à la conception, la réalisation, l'exploitation et la commercialisation des réseaux de la BLOM.

Les conteneurs sont constitués d'un dossier informatique qui contient des fichiers au format du géostandard ANT GraceTHD. Pour rappel, le géostandard prévoit l'échange de fichier aux formats suivants :

- ShapeFile pour les données géographiques avec l'encodage WIN1252 ;
- CSV avec l'encodage UTF8.

Le nommage du dossier permet de déterminer le type de conteneur et les zones concernées. Les zones correspondent au découpage propre à réaliser par territoire.

Ce nommage se fait sur la base des nomenclatures utilisées actuellement lors des projets RIP.

Les trois types de conteneurs utilisés sont :

- Le conteneur 1 (ci-après « C1 ») pour le pavage et la couverture du territoire ;
- Le conteneur 2 (ci-après « C2 ») pour l'ingénierie du réseau et sa conception ;
- Le conteneur 3 (ci-après « C3 ») pour l'exploitation et la commercialisation du réseau.

Un même conteneur peut contenir des objets avec des états d'avancement différents. Cette information d'avancement est une des données attributaires (xx_avct) des objets du réseau FTTH (câble, point technique...etc.).

2.2.3.2 Description détaillée

Description détaillée des tables par conteneur :

ORGANISME	ZNRO	LOCAL	CHEMINEMENT
ADRESSE	ZSRO	SITE	CABLE-CHEM.
NOEUD	BAIE	POINT TECH.	CABLE
REFERENCE	LOVE	EBP	CABLELINE
FIBRE	ZDEP	TRANCHEE	POINT ACCUEIL
POSITION	TIROIR	CASSETTE	POINT LEVE



Conteneur 1

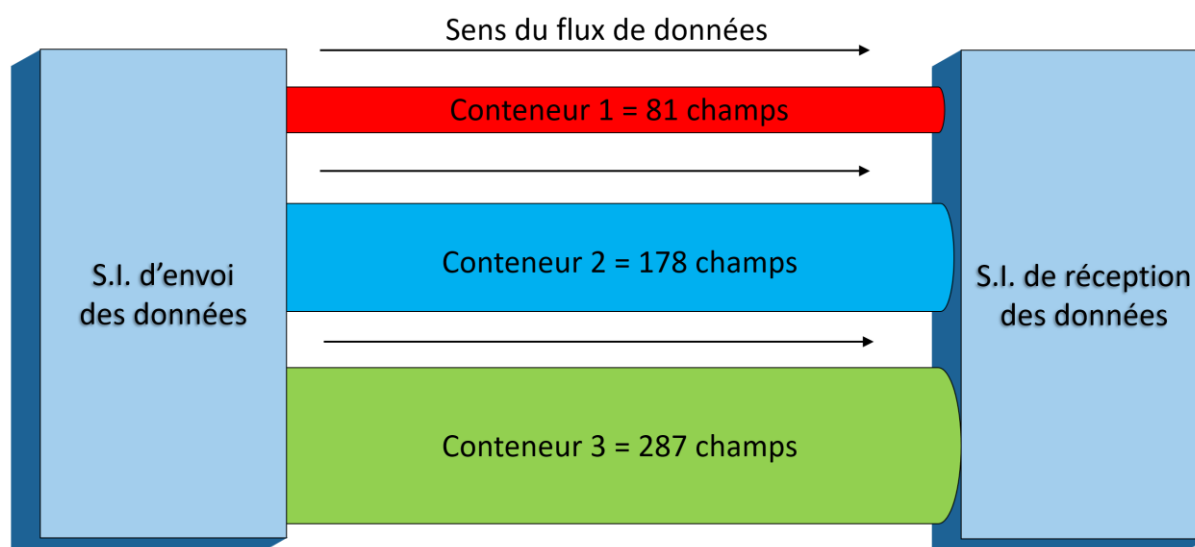


Conteneur 2

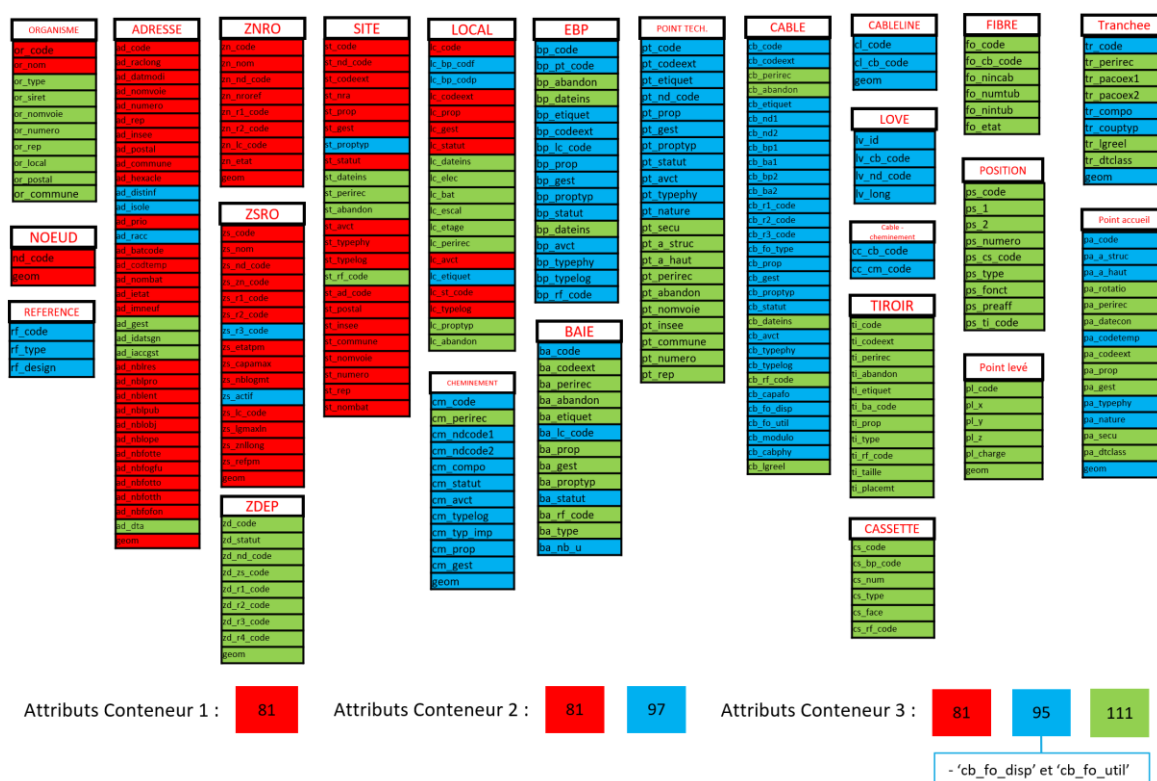


Conteneur 3

2.2.3.3 Résumé chiffré



Description détaillée des attributs par table et par conteneur :



2.2.3.4 Le conteneur 1 (C1) décrit le pavage et la couverture du territoire

Le conteneur 1 est le véhicule le plus léger.

Il permet de véhiculer les informations concernant le pavage et la couverture du territoire avec des données liées :

- à la base d'adresses éligibles au FttH ;
- au zonage arrière (découpage des zones arrière au NRO et SRO) ;
- au positionnement des sites techniques (NRO et SRO) et à leur capacité.

Le C1 a un faible nombre de tables et de champs. En effet, le contenu du C1 est une information préalable qui va être précisée au fur et à mesure du passage dans les différents conteneurs. Il peut être utilisé pour :

- décrire un schéma directeur ;
- restituer un relevé de boîtes aux lettres ;
- permettre une consultation de lot (flux interop'fibre) ;
- suivre l'avancement des déploiements : conception et construction, à l'aide des changements de la table adresse.

2.2.3.5 Le conteneur 2 (C2) détaille l'ingénierie du réseau et sa conception

Le conteneur 2 est un véhicule intermédiaire.

Il permet de transmettre les informations numériques concernant l'ingénierie, avec des données liées :

- à l'infrastructure d'accueil mobilisée et à créer (travaux de génie civil) ;
- à l'infrastructure optique, correspondant notamment aux sites techniques baies optiques, aux parcours empruntés par les câbles optiques et aux boîtiers d'épissure.

Le conteneur 2 augmente en nombre de tables et de champs, en rapport avec l'enrichissement de la fiabilité de l'information.

Il peut être utilisé pour :

- la préconception du réseau, fondée sur des données d'infrastructures théoriques, afin d'évaluer un volume prévisionnel (nombre de boîtes par type, longueur de câble par type, etc.) ;
- la conception du réseau, établie sur des données d'infrastructures récoltées à partir du relevé terrain, afin d'en valider le dimensionnement (validation des infrastructures mobilisées pour fiabiliser le parcours des câbles optiques) ;
- le lancement des travaux génie civil : description de l'ensemble des éléments physiques à construire (conception du réseau et quantitatif des éléments à réaliser).

Cas spécifique du génie civil

L'échange des plans avant travaux de génie civil (souterrain et plantation de poteaux) donne lieu à des besoins de la part des collectivités. Les CT doivent en effet **maitriser les coûts de construction de l'infrastructure d'accueil et donc disposer du niveau d'information nécessaire à la génération des commandes**. Pour atteindre ce niveau de détail, deux solutions sont ainsi proposées dans la présente recommandation :

1. utiliser le mode de fonctionnement prévu dans les cahiers des charges de la commande publique notamment **les plans d'exécution au format du type DXF (DWG, etc.)** et les justificatifs fournis avec le chiffrage du constructeur
2. utiliser le **format GraceTHD avec un conteneur n°2 dédié au GC** et indépendant du conteneur n°2 qui devient un conteneur n°2 « optique/cheminement » :
 - Cette livraison est conditionnelle selon les marchés.
 - Seules les tables t_tranchee et t_pointaccueil sont présentes dans le conteneur 2.
 - Seules les caractéristiques de coupe type et de composition sont demandées pour les tranchées.
 - Seules les caractéristiques de nature, de type physique, de structure et de hauteur sont demandées pour les points d'accueil.
 - Aucun lien n'est nécessaire entre les points accueil et les tranchées.
 - Aucun lien n'est nécessaire entre le conteneur 2 GC et le conteneur 2 « optique/cheminement ».
 - Afin d'éviter un retard de livraison du référentiel réseau optique ou GC du conteneur 2, il est recommandé de séparer la livraison conteneur 2 optique et les livraisons conteneur 2 GC.

Quelle que soit la solution choisie par la collectivité, celle-ci nécessite d'obtenir les quantités à commander telles que le prévoit le cahier des charges mais également de **réaliser une visite avant travaux par la MOA et/ou la MOE afin de valider les prestations à réaliser**.

Il est fortement recommandé de ne pas demander de conteneur 2 une fois le réseau déployé. En effet, un suivi de projet « simplifié » pourra être réalisé à l'aide du conteneur 1, avec le suivi des adresses.

2.2.3.6 Le conteneur 3 (C3) précise les informations nécessaires à l'exploitation et à la commercialisation du réseau

Le conteneur 3 est le dernier des véhicules.

Il permet de véhiculer les éléments pris en exploitation par les opérateurs dans les cas de figure suivants :

- Cas 1 : Constructeur -> opérateur ;
- Cas 2 : MOE -> constructeur.

Avec des données augmentées sur l'ensemble de ces éléments et celles déjà présentes dans les conteneurs 1 et 2 :

- la base d'adresse éligible au FttH ;
- le zonage arrière (découpage des zones arrière au NRO et au SRO) ;
- le positionnement et capacitaire des sites techniques (NRO et SRO) ;
- les infrastructures tierces mobilisées ;
- les infrastructures créées par la MOA ;
- les parcours empruntés par les câbles optiques ;
- les boîtiers d'épissurage et les sites techniques (baies/tiroirs optiques) ;
- le fibrage optique.

Le conteneur 3 dispose d'un contenu en volume de données le plus élevé. Il peut être utilisé pour :

- intégrer les travaux : description de l'ensemble des éléments physiques construits (après validation des travaux) ;
- réceptionner un réseau réalisé par le maître d'ouvrage ;
- intégrer des données du réseau réalisé dans le système d'information des exploitants ;
- restituer un bien de retour.

Nota :

- Le détail du fibrage en GraceTHD n'est pas nécessaire pour valider l'ingénierie des réseaux concernés, les informations contenues dans la table « t_cable » permettent cette validation ;
- Le choix de l'utilisation du conteneur 3 pour permettre le lancement des travaux aura des impacts importants sur les délais et entraînera une charge plus élevée pour l'ensemble des acteurs ;
- Les documents détaillés nécessaires à la construction du réseau, notamment les plans d'exécution des travaux de génie civil et optiques, les autorisations de travaux d'urbanisme et d'occupation des domaines (permission de voirie), ne sont pas transmis par les conteneurs GraceTHD.

2.2.4 Répartition des prestations par zone du territoire

Il est important de définir la maille de livraison qui soit cohérente. Aussi, les conteneurs ne peuvent avoir une maille inférieure au minimum et supérieure au maximum.

Pour rappel, les zonages de la BLOM sont les suivants : le projet RIP en entier, la zone arrière de NRO, le lien de transport optique, la zone arrière de SRO et la distribution optique.

Conteneur	Minimum	Intermédiaire	Maximum
1	1 ZA SRO	Plusieurs ZA SRO 1 à plusieurs ZA NRO	Projet RIP
2	1 ZA SRO 1 transport optique	Plusieurs ZA SRO et leur TR 1 à plusieurs ZA NRO	1 à plusieurs zones arrière NRO
3	Inférieur SRO transport optique		1 à plusieurs 1 ZA NRO 1 ou plusieurs SRO avec leur transport optique 1 ou plusieurs transports optiques sur le même NRO

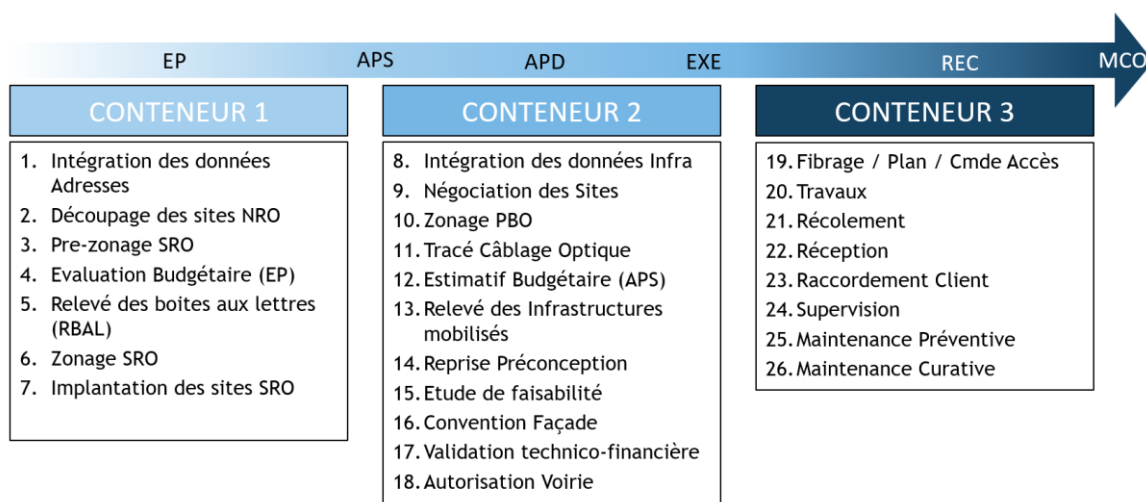
2.2.5 Personnalisation du contenu des flux par territoire en fonction des prestations et des phases du projet à une maille cohérente

Les prestations des cahiers des charges, et leurs phases, doivent être reliées, par territoire, aux étapes métiers univoques au niveau national. Une ou plusieurs étapes métiers sont réalisées lors des prestations.

Nota : La condition « si constructeur unique » est implicite.

Chaque étape métier a des données d'entrée et des données de sortie. Ces étapes métiers ont leurs propres conditions et règles de gestion que le producteur de données devra suivre.

À titre purement illustratif, le lien entre les prestations, leurs phases et les étapes métiers pourrait être le suivant :



La solution décrite est l'une des plus optimisées pour les échanges d'information.

En complément du schéma ci-dessus, le tableau ci-dessous associe à des prestations types du marché Public et de Telecom, un conteneur, une étape métier, des données d'entrée et une maille de livraison.

Prestation-type Telecom	Prestation-type Marché-Public	Conteneur	Etapes Métiers	Description 'Etapes Métiers'	Données d'entrée	Maille livraison
SD	SD Type1	1	Zone SRO	Stratégie déploiement	BAL MAJIC ou équivalent	Projet
			Zone NRO	Stratégie déploiement	BAL MAJIC ou équivalent	
	SD Type2	2	Zone SRO	Stratégie déploiement	BAL MAJIC ou équivalent	
			Zone NRO	Stratégie déploiement	BAL MAJIC ou équivalent	
			Câblage estimatif	Enveloppe budgétaire	Infra Exploitant	
APS ou AVP	APS Type1	1	Relevé de BAL	Définition des locaux à raccorder	RBAL	100 % ZA NRO attribuée ou 100% ZA SRO. Inclus tous les objets étudiés de la zone en précisant leur étape dans les données (exemple : NRO en REC + Transport en EXE+ ZA SRO-1 en APS)
			Implantation SRO	Figer les sites	Accord mairie	
	APS Type2	2	Relevé de BAL	Définition des locaux à raccorder	RBAL	
			Implantation SRO	Figer les sites	Accord mairie	
			Câblage estimatif	Enveloppe budgétaire	Infra Exploitant	
	APS Type3	2	Relevé de BAL	Définition des locaux à raccorder	RBAL	
			Implantation SRO	Figer les sites	Accord mairie	
			Relevé infrastructure	Qualifier les infrastructures à étudier	Infra Réelle	
			Câblage prévisionnel	Affiner le budget / valider les éclatements de réseaux / identifier les tronçons de GC à étudier	Ingénierie globale	

APD ou PRO	APD Type1	2	Relevé infrastructure	Qualifier les infrastructures à étudier	Infra Réelle	100 % ZA NRO attribuée ou 100% ZA SRO. Inclus tous les objets étudiés de la zone en précisant leur étape dans les données (exemple : NRO en REC + Transport en EXE+ ZA SRO-1 en APS)
			Câblage prévisionnel	Affiner le budget / valider les éclatements de réseaux / identifier les tronçons de GC à étudier	Ingénierie globale	
	APD Type2	2	Calculs de charges	Faisabilité de l'ingénierie	Validations exploitants/Mairies	
			Aiguillage			
			APD GC			
			Câblage définitif	Validation avant travaux	Ingénierie définitive	
	APD Type3	2	Relevé infrastructure	Faisabilité de l'ingénierie	Données réelles	
			Calculs de charges		Validations exploitants/Mairies	
			Aiguillage			
			APD GC			
			Câblage définitif	Validation avant travaux	Ingénierie définitive	
	APD Type4	2	Relevé infrastructure	Faisabilité de l'ingénierie	Données réelles	
			Calculs de charges		Validations exploitants/Mairies	
			Aiguillage			
			APD GC			
			Câblage définitif	Validation avant travaux	Ingénierie définitive	
Plans travaux						
EXE	EXE Type1	2	Relevé infrastructure	Faisabilité de l'ingénierie	Données réelles	
			Calculs de charges		Validations exploitants/Mairies	
			Aiguillage			
			APD GC			
			Câblage définitif	Validation avant travaux	Ingénierie définitive	
	EXE Type2	2	Relevé infrastructure	Faisabilité de l'ingénierie	Données réelles	
			Calculs de charges		Validations exploitants/Mairies	
			Aiguillage			
			APD GC			
			Câblage définitif	Validation avant travaux	Ingénierie définitive	
			Demandes autorisation travaux			
			Plans travaux	Validation avant travaux	Ingénierie définitive	
	EXE Type3	3	Relevé infrastructure	Faisabilité de l'ingénierie	Données réelles	
			Calculs de charges		Validations exploitants/Mairies	
			Aiguillage			
			APD GC			
			Câblage définitif	Validation avant travaux	Ingénierie définitive	
			Demandes autorisation travaux			
Fibrage			Transmission du fibrage du MOE vers l'entreprise en charge des travaux			
Plans travaux			Validation avant travaux	Ingénierie définitive		
REC	REC Type 1 (Affermage)	3	DOE GC	Prise en exploitation Si construction à charge de la collectivité à travers les marchés de travaux	Données du réalisé	100 % ZA NRO construite ou 100% ZA SRO. Uniquement REC
			Câblage définitif			
			PMV			
			Fibrage			
			Plans Après travaux			
	REC Type 2 (Affermage)	3	DOE GC	Prise en exploitation Si complétude à charge de l'exploitant dans le marché d'affermage	Données du réalisé + Données à transférer à l'exploitant sur le non-réalisé laissées au statut étude (APS/AVP/PRO/EXE) dans	100 % ZA NRO construite ou 100% ZA SRO construite. REC + autre statut pris
			Câblage définitif			
			PMV			

	REC Type 3 (Construction + exploitation réalisée par l'opérateur)	3	Fibrage	Transmission des données du réalisés par l'opérateur sur les marchés concessifs	les données (PBO différé)	en charge opérateur
			Plans Après travaux			
			DOE GC			
			Câblage définitif			
			PMV			
			Fibrage			
MCO		3	Plans Après travaux	Actualisation du réseau incluant les opérations réalisées en exploitation (raccordements, extension, maintenance, ...)	Données du réalisé	100 % ZA NRO construite ou 100% ZA SRO. Uniquement REC
			DOE GC			
			Câblage définitif			
			PMV			
			Fibrage			
			Plans Après travaux			

2.2.6 La Grille de remplissage

2.2.6.1 Description générale

La grille de remplissage est un élément de synthèse entre :

- les conteneurs retenus et les étapes métiers ;
- les conditions de transmission des flux, issues des prestations des cahiers des charges.

En raison de la diversité des modes de gestion contractuels retenus par les porteurs de projets, il n'est pas possible d'avoir une correspondance étapes métiers - conteneur unique au niveau national. La grille de remplissage décrivant les conteneurs est un autre document de cette recommandation.

Tout d'abord, il est important de noter que l'intégralité des champs, pour chaque table, est présente dans les trois conteneurs même si ces champs ne sont pas renseignés ou utilisés. La grille de remplissage a pour objectif de préciser les informations renseignées pour chaque conteneur. Chaque table est composée de champs, eux-mêmes définis par un nom court, un type SQL, une définition, un statut de saisie pour chaque conteneur et le cas échéant une contrainte et/ou une relation.

2.2.6.2 Les statuts de saisie : obligatoire, conditionnel ou non utilisé

Les statuts des tables :

- **Obligatoire (O)** : une table indiquée comme « Obligatoire » pour un conteneur est composée d'au moins un attribut « Obligatoire » dans ce conteneur.
- **Conditionnelle (C)** : une table indiquée comme « Conditionnelle » pour un conteneur est composée d'au moins un attribut « Obligatoire » ou « Conditionnel » dans ce conteneur. De plus, indépendamment de ses attributs, la table est soumise à une condition. Si elle ne remplit pas cette condition, elle est non renseignée (tous ses attributs sont alors NULL ou vides, peu importe leur statut de saisie).
- **Non utilisée (N)** : une table indiquée comme « Non utilisée » pour un conteneur est composée uniquement d'attributs « Non utilisé » dans ce conteneur.

Les statuts des champs :

- **Obligatoire (O)** : un attribut indiqué comme « Obligatoire » pour un conteneur est renseigné (valeur non NULL ou vide) lors de la livraison de ce conteneur.
- **Conditionnel (C)** : un attribut indiqué comme « Conditionnel » pour un conteneur est renseigné s'il remplit certaines conditions qui sont à préciser. S'il ne remplit pas ces conditions, il est non renseigné (valeur NULL/vide).
- **Non utilisé (N)** : un attribut indiqué comme « Non utilisé » pour un conteneur n'est jamais renseigné (valeur NULL/vide) dans ce conteneur.

Les statuts des valeurs des listes de valeurs :

- **Obligatoire (O)** : la valeur peut être utilisée dans les flux GraceTHD.
- **Non utilisée (N)** : la valeur ne peut pas être utilisée dans les flux GraceTHD.

La table des points levés du Génie Civil est un exemple de table conditionnelle. Elle est livrée, ou non, selon le cahier des charges. Cependant, lorsqu'elle est livrée, tous ses attributs sont « Obligatoires ». Elle est donc « Conditionnelle », indépendamment du statut de ses attributs.

2.2.6.3 Les conditions

La donnée produite au cours des différentes étapes « métier » est parfois soumise à des conditions pour être considérée comme fiable. Par exemple, l'indication d'un propriétaire n'a de sens que pour un local, qui ne serait pas un local de NRO ou de SRO. Ces champs correspondent à un statut de saisie « Conditionnel ».

Les champs « Conditionnels » possèdent une condition, qui est renseignée dans la grille de remplissage. Si besoin, il est possible de contrôler si un attribut remplit sa condition. Soit informatiquement, via la donnée GraceTHD, soit par des investigations complémentaires notamment des visites terrains.

2.2.6.4 Les règles de gestion

La définition de certains attributs peut être sujette à interprétation. Pour pallier cette possibilité d'erreur, les attributs concernés possèdent des règles de gestion, pour contraindre le remplissage, afin que la saisie de la donnée soit uniforme, quels que soient les environnements de saisie.

Par exemple, il est nécessaire de renseigner pour un tiroir sa position en « nombre de U » dans la baie. Cependant, certains pourront compter à partir du haut de la baie, et d'autres à partir du bas. La règle de gestion définit que « le U numéro 1 est situé en BAS de la baie ».

De plus, afin de contraindre la saisie de certains attributs, et ainsi garantir une meilleure intégrité des données, des listes de valeurs permettent d'uniformiser les saisies.

Par exemple, l'attribut indiquant le type de câble peut prendre les valeurs 'C' (CABLE), 'B' (BREAKOUT) ou 'J' (JARRETIERE), de la liste de valeur l_cable_type.

2.3 Gestion des identifiants génériques et externes lors des livraisons

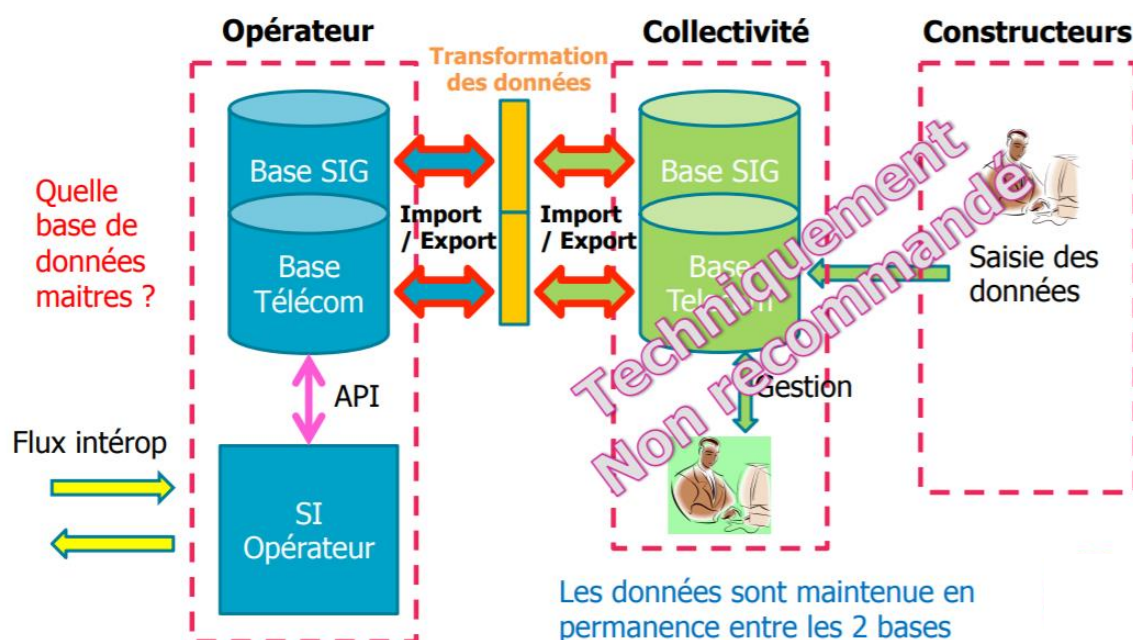
2.3.1 Introduction

GraceTHD est avant tout un modèle (MCD) d'échange de données composé de fichiers ShapeFile et de fichiers CSV.

Plus spécifiquement :

- GraceTHD ne doit pas être confondu avec une base de données, néanmoins le modèle permet de confectionner une base de données ;
- dans la plupart des cas, les différents intervenants sur un projet RIP disposent de leur propre SI-SIG ;
- l'exploitation et la commercialisation des réseaux THD doivent être gérés par des outils SI-SIG adaptés ;
- GraceTHD peut permettre la confection d'une base de données patrimoniale.

Au cas particulier, le maintien des identifiants génériques aux différentes phases de la conception à l'exploitation est complexe à assurer pour les constructeurs et les exploitants, comme l'illustre ce schéma élaboré par la DSI d'Axione pour synthétiser les contraintes de mise à jour permanente de données entre 2 MCD, présenté dans le cadre du TRIP Avicca de novembre 2014 :



Chaque acteur dispose d'un ou plusieurs systèmes d'information au sein desquels les données sont structurées à l'appui de clés primaires et étrangères. Afin de livrer au format GraceTHD, un outil d'export agrège ces informations et attribue des clés primaires et secondaires afin de pouvoir relier les informations entre elles. Ces clés sont donc mises à jour à chaque livraison des données.

Dans le cas d'un changement de logiciel du SI, il n'est parfois pas possible de garder les clés primaires utilisées dans le logiciel antérieur. Demander un maintien de cette clé compliquerait les migrations des opérateurs en cas de changement de solution technique.

Ce maintien revient à avoir une mise à jour de deux SI simultanément, et donc dupliquer l'information et les risques d'incohérences.

2.3.2 Identifiants utilisés lors des échanges d'informations

Lors des échanges d'informations au format défini par le géostandard GraceTHD, des identifiants sont utilisés pour les objets du réseau de la BLOM.

Les règles de nommage de ces identifiants sont validées par la MOA après proposition et concertation des acteurs du projet notamment l'opérateur.

Le géostandard ANT précise qu'il existe deux types d'identifiants :

Les identifiants génériques :

Le format cible suggéré est le suivant : XXNNNNNNNNNNNNNN avec :

XX comme préfixe de 2 caractères alphanumériques identifiant (sens SI) la classe de l'objet ;

NNNNNNNNNNNNNN comme numéro d'ordre séquentiel à exactement 12 caractères exclusivement numériques incluant ou non la gestion de plage de numérotation. Lors de production des données GraceTHD, la MOA devra s'assurer au préalable de la définition d'une plage de numérotation afin d'éliminer les risques de doublons entre constructeurs.

Les identifiants externes :

Ils permettent de maximiser les interfaces avec les bases externes concernées :

Les codes externes avec les systèmes d'information des exploitants. Le nommage de ces codes est fourni par les règles de nommage des opérateurs.

Les identifiants externes avec des bases de données tierces : SNA, BAN, ANFR, etc.

Nota : Selon la construction du nommage, il faut être vigilant à la gestion et à la répartition des plages de nommage entre les MOE/constructeurs.

2.3.2.1 Maintenance des identifiants lors de différentes phases du projet

En raison du maintien difficile des identifiants au fur et à mesure des livraisons et de la complexité pour assurer leur traçabilité, pour les opérateurs comme pour les constructeurs, la gestion opérationnelle retenue est la suivante :

Identifiants	Identifiants Génériques	Identifiants Externes (Codes externes)
Cohérence des données au sein de la même livraison	Oui	Oui
Maintien de l'identifiant	Non	Oui, à partir de l'intégration dans le SI-SIG de l'exploitant.

2.3.3 Utilisation des codes externes

2.3.3.1 Les deux types de codes externes

Pour ce qui est des codes externes des éléments à construire, dans la majorité des cas **l'opérateur délègue aux MOE/constructeurs, sous le pilotage des collectivités, la capacité de générer les codes externes**. Néanmoins, suivant les contraintes SI-SIG des opérateurs, certains codes doivent être générés par leurs systèmes d'information lors de l'intégration de la donnée. On utilise alors un code externe temporaire, issu du nommage du constructeur.

Les codes externes issus du nommage de l'exploitant

Les codes externes issus du nommage de l'exploitant correspondent aux attributs **XX_codeext**, à l'exception de ceux des classes adresse (**ad_batcode**), ZSRO (**zs_refpm**) et ZNRO (**zn_nroref**).

Les codes externes temporaires issus du nommage du constructeur

Les codes externes issus du nommage temporaire des constructeurs ont pour nom **XX_codtemp**, à l'exception de ceux des classes ZSRO (**zs_nom**) et ZNRO (**zn_nom**).

2.3.3.2 Reconstituer un code unique à partir du code externe

Les codes externes existent pour les classes suivantes :

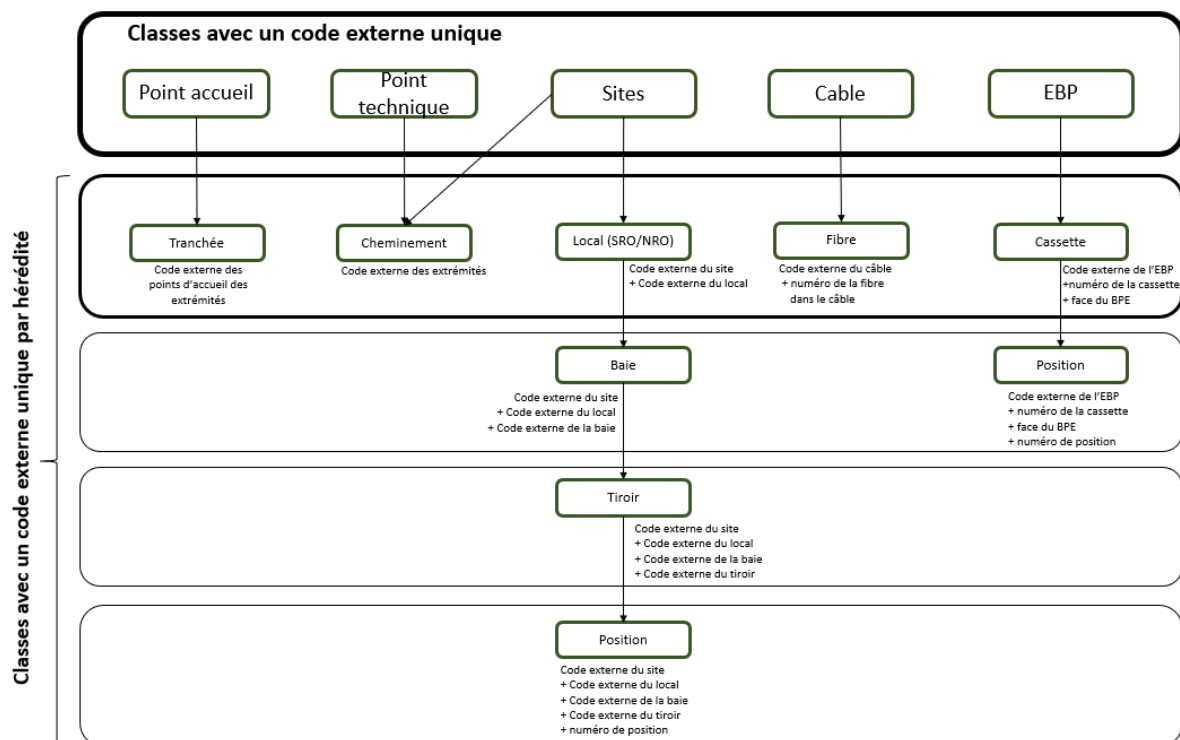
- point technique ;
- câble ;
- élément de branchement passif ;
- baie ;
- tiroir ;
- site ;
- point d'accueil ;
- adresse ;
- ZSRO ;
- ZNRO.

Deux types d'objets du réseau n'ont pas de code externe unique :

- Ceux qui n'ont pas de code externe (Cassette, position, fibre, cheminement...etc.)
- Ceux dont le code externe n'est pas unique dans le SI générateur du code (exemple possible selon les SI : tiroir, baie...etc.).

Dans ces deux cas, il est possible de **reconstituer un code unique**, grâce à la relation avec les objets parents. Pour cela, les classes des points techniques, des sites, des points d'accueil, des câbles et des EBP sont le **socle parent minimal de codes externes uniques**.

Ci-dessous, le schéma explique comment reconstituer un identifiant unique pour chaque élément du réseau, à partir du socle parent minimal de codes externes :



Nota : Dans la pratique, selon le SI, tous les codes externes peuvent être uniques.

2.3.3.3 Le code externe comme code invariant

Dans le cas d'un nommage exploitant (délégué ou existant)

Pour un élément du réseau donné, le code externe issu du nommage de l'exploitant est invariant à **partir** de l'intégration de l'élément dans le SI-SIG exploitant. Cela notamment pour la génération des flux interop'fibre. Ainsi, à partir de l'intégration, toute modification sera exceptionnelle et à notifier par le remplissage du champ XX_abandon, du type booléen, avec la valeur « true ».

Pour ce qui est des codes externes des éléments existants, ils sont déjà présents dans un SI exploitant et par conséquent déjà invariants. Par ailleurs, les aléas de la construction peuvent induire une instabilité des codes externes, c'est pourquoi ces codes ne sont pérennes qu'à partir de l'intégration dans le SI-SIG de l'exploitant.

Dans le cas d'un nommage temporaire par le constructeur

L'invariance des codes externes issus du nommage temporaire des constructeurs se divise en 2 cas distincts :

Les éléments pérennes durant la construction

Le nommage des codes externes des adresses (ad_batcode) ne peut pas être délégué par l'exploitant :

- Utilisation d'un code temporaire (ad_codtemp) comme code unique et invariant, jusqu'à la génération de l'ad_batcode de l'adresse.
- Ensuite, utilisation de l'ad_batcode comme code unique et invariant. L'ad_batcode devient alors la référence commune à tous les acteurs.

Le nommage des codes externes des sites et locaux techniques des NRO/SRO (st_codeext / lc_codeext) ne peut pas être délégué par l'exploitant :

- Gestion d'une référence hors GraceTHD, jusqu'à génération du st_codeext / lc_codeext.
- Ensuite, utilisation du st_codeext/lc_codeext comme code unique et invariant. Le codeext devient alors la référence commune à tous les acteurs.

Le nommage des codes externes des SRO/NRO ne peut pas être délégué par l'exploitant :

- Utilisation du code zs_nom/zn_nom comme référence commune à tous les acteurs, jusqu'à génération du zs_refpm/zn_nroref. Le nommage est défini par les collectivités.
- Ensuite, utilisation du code zs_refpm/zn_nroref comme code unique et invariant, qui devient la référence commune à tous les acteurs.
- Le zs_nom/zn_nom est maintenu quel que soit la méthode de nommage.

Les éléments aléatoires durant la construction

Le nommage des codes externes des points techniques à construire (table t_pointaccueil, attribut pa_codeext) ne peut pas être délégué par l'exploitant :

- Utilisation d'un code temporaire (pa_codtemp) unique, jusqu'à génération du pa_codeext du point technique.
- Ensuite, utilisation du pa_codeext comme code unique et invariant.
- Une matrice de passage entre les deux codes doit être fournie par l'exploitant à la collectivité pour lui assurer une bonne compréhension des différents documents du projet³.
- L'utilisation d'une matrice de passage permet au constructeur d'avoir un langage commun avec les autres acteurs, tout en lui permettant de garder son code temporaire comme référence dans son SI.

³ Par exemple, si le DOE de l'infrastructure de Génie civil construite est livré dans un format DAO avant intégration des données dans le SI exploitant, la matrice de passage permet de faire le lien entre les codes présents sur les DAO et ceux présents dans la base patrimoniale.

2.4 Procédure concernant les mises à jour itératives nécessaires au passage en exploitation

2.4.1 Introduction

Les complexités liées au déploiement entraînent des livraisons partielles du réseau sur le transport et la distribution. Les exploitants doivent intégrer ces éléments, pour l'exploitation et la commercialisation, dans leurs systèmes d'information qui disposent de contraintes spécifiques. Ces SI-SIG constituent le seul référentiel unique du réseau. L'intégration dans les SI-SIG est une opération complexe qui nécessite une phase préalable de contrôle et de vérification des données.

Il convient ainsi de définir une méthodologie de livraison itérative des données dans ce contexte, afin d'industrialiser l'intégration des données dans les SI-SIG des exploitants.

Limitation du périmètre d'application :

En termes de format, **seul le conteneur 3 est utilisé** dans cette méthodologie.

En termes d'organisation de la conception, de la construction, de l'exploitation et de la commercialisation des projets, les cas d'exclusion de cette méthodologie sont :

- Lorsque plusieurs constructeurs sur la distribution de la BLOM sont présents sur une même période et sur une même zone arrière SRO.
- Lorsque plusieurs constructeurs sur le transport de la BLOM, lien NRO vers SRO, sont présents sur une même période.
- Lorsque la conception et la construction du transport et de la distribution sont réalisées par plusieurs constructeurs sans la réalisation d'un ordonnancement, d'un pilotage et d'une coordination (OPC) par le MOA ou sa MOE.

Cette condition d'utilisation du conteneur 3 et ces cas d'exclusion sont nécessaires pour garantir des échanges de données efficaces et efficients. Ils sont la conséquence directe de l'hygiène à avoir sur la répartition des prestations dans la commande publique, notamment entre les MOE et les constructeurs. Une organisation complexe et non coordonnée peut avoir des impacts significatifs sur la qualité des informations transmises à l'exploitant et le délai de livraison. Ainsi, si un marché contient l'un des cas d'exclusion, les collectivités sont invitées à modifier les cahiers des charges de la commande publique. En cas de besoin, des modalités de migration sont proposées au chapitre 1.3.

Les solutions géométriques et attributaires ont été étudiées, chacune séparément puis conjointement. La solution attributaire est celle retenue, sur la base des arguments détaillés dans le tableau ci-dessous :

	Solution géométrique	Solution attributaire
<i>Avantages</i>	<p>Une mise en place rapide, car la méthode cartographique est déjà utilisée par les intégrateurs.</p> <p>Cela permet un aperçu visuel rapide de la zone.</p>	<p>L'identifiant (id_perirec) ajouté dans certaines tables va permettre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de garantir l'unicité des livrables ; • de repérer l'évolution des éléments (ajouté, modifié, identique) constituant le livrable ; • de comparer les livrables entre eux ; • de gérer l'intégration de livrables sur une zone NRO déjà en exploitation (en complétude ou en extension).
<i>Inconvénients</i>	<p>La précision de découpage est inadaptée aux éléments mutualisés (transport et distribution).</p> <p>Les informations sont insuffisantes pour identifier les éléments modifiés ou ajoutés. L'opérateur devra faire de la comparaison entre les livrables.</p>	<p>Cette nouvelle gestion des livraisons itératives impacte :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les MOE/constructeurs sur la production des livrables DOE ; • les MOE/constructeurs et les opérateurs sur le process de livraison ; • les opérateurs sur l'intégration des livrables dans leur SI.



2.4.2 Général

Les livraisons itératives sont utilisées dans le cas des extensions du réseau BLOM et des complétudes d'un lien de transport ou de distribution.

Les livraisons se décomposent de la façon suivante :

- d'une livraison initiale qui permet de créer les objets dans le référentiel ;
- de livraisons itératives qui permettent de mettre à jour les objets du référentiel et/ou d'en créer de nouveaux.

Seul le cas d'un constructeur unique sur un même segment est géré. Le cas du changement de constructeur n'est pas traité.

A chaque itération de livraison, l'ensemble des objets du réseau est livré.

2.4.3 Description technique de la solution

Afin de pouvoir intégrer les informations dans les SI-SIG des exploitants, les constructeurs garantissent le maintien des codes externes entre deux livraisons d'une même intégration conteneur 3 lors de la remise exploitation⁴. Toute modification sera exceptionnelle et à notifier par le remplissage d'un champ dédié abandon du type booléen avec la valeur « true ». Des précisions sur les codes externes sont détaillées dans la partie L-3.

2.4.3.1 L'identifiant du périmètre récolé (ID_PERIREC)

L'identification des objets modifiés/créés (le périmètre) entre deux livraisons itératives sera matérialisée par un identifiant de périmètre récolé (id_perirec).

L'identifiant du périmètre récolé est :

- Unique pour un constructeur par RIP.
- Pour la maille NRO : Id_perirec = « nom du NRO » selon le format opérateur + « - » + 3 caractères (codification du constructeur) + 2 digits.
- Pour la maille SRO : Id_perirec = « nom du SRO » selon le format opérateur + « - » + 3 caractères (codification du constructeur) + 2 digits.
- Les 2 digits seront incrémentaux.

Cet identifiant s'applique aux éléments du réseau suivants :

- Les câbles.
- Les Eléments de Branchement Passifs (EBP).
- Les points techniques.
- Les sites.
- Les cheminements.
- Les locaux.
- Les tranchées (GC créé).
- Les points d'accueil (GC créé).
- Les baies.
- Les tiroirs.

⁴ Certains codes sont maintenus dès le début du projet, pour plus de précisions voir le chapitre '2.3'

Dans le cas d'une modification d'une adresse (changement de la valeur d'un attribut, réaffectation sur un autre EBP) l'attribut de date de mise à jour doit être actualisé. (ad_datmodi).

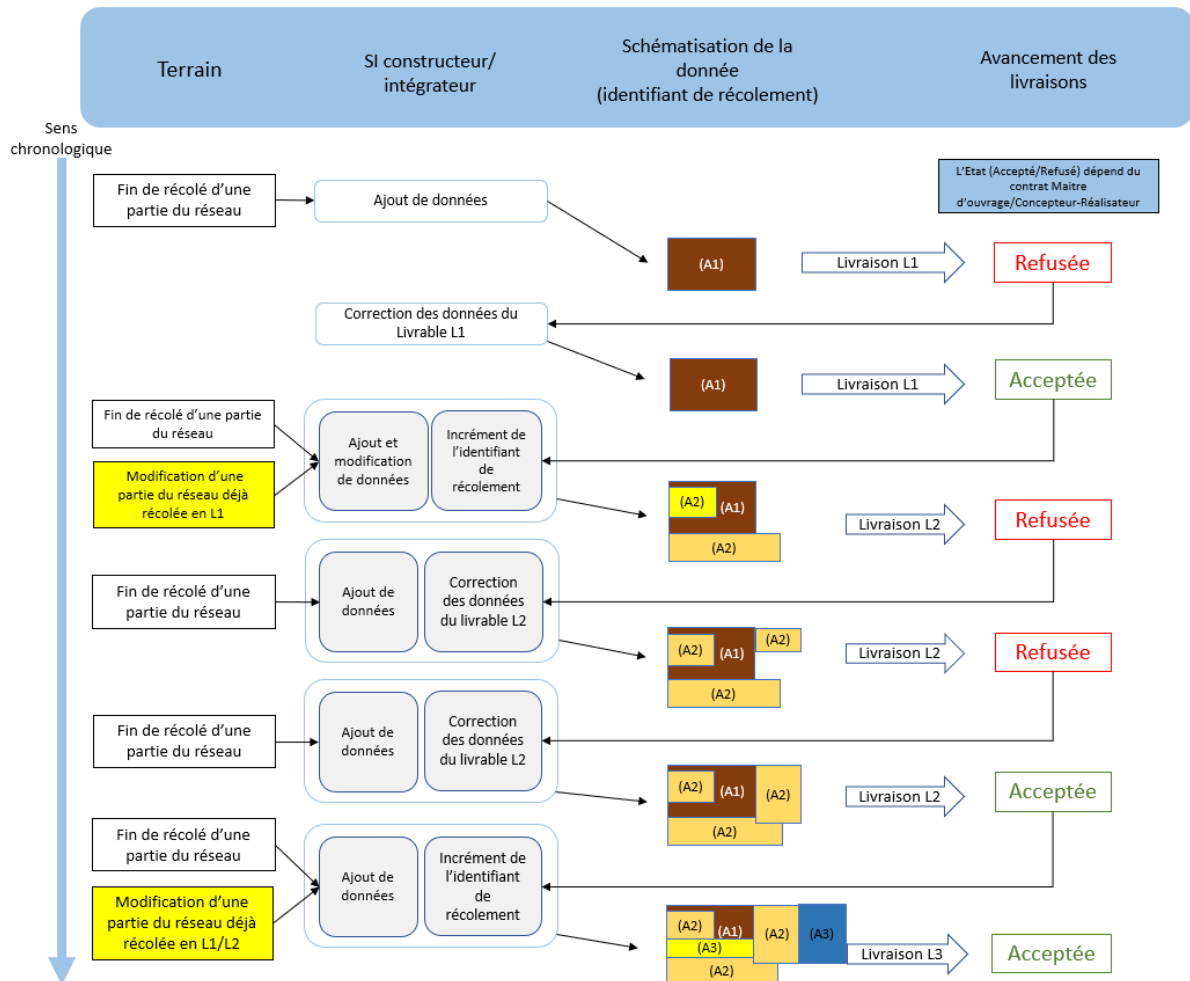
2.4.3.2 Les règles de gestion

Identifiant du périmètre récolé

La bonne utilisation de l'identifiant du périmètre de récolement (id_perirec) requière le respect des règles de gestion suivantes :

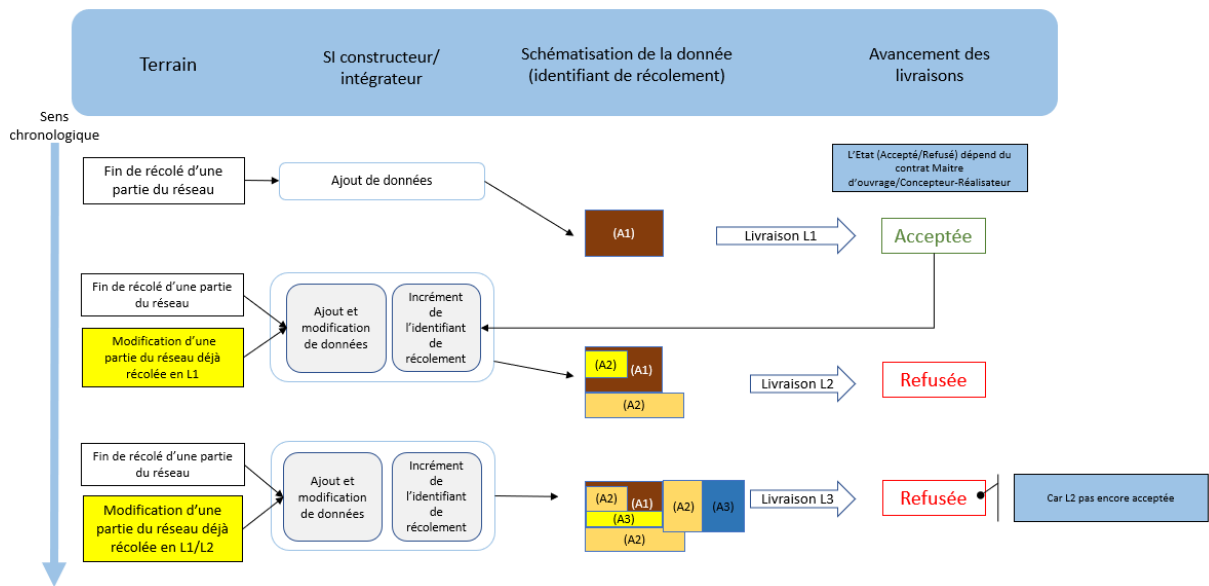
- L'id_perirec de chaque livraison doit être unique durant la durée du marché.
- L'incrément de l'identifiant (id_perirec) ne doit s'appliquer que sur les éléments ajoutés ou modifiés. Les éléments existants non modifiés et faisant partie de la livraison gardent l'identifiant (id_perirec) d'origine.
- L'id_perirec n'est positionné que sur les éléments récolés (REC), il est obligatoire pour le conteneur 3. Par exemple, pour toute livraison REC il doit y avoir un id_perirec, même pour la première livraison.
- L'id_perirec n'est pas maintenu par l'exploitant et n'est pas restitué en MCO.
- En réception, tant que le transfert d'informations concernant les éléments réseau construits n'est pas validé, le livrable au format GraceTHD peut être relivré plusieurs fois, et être enrichi de nouveaux éléments du réseau construits. Dans ce cas l'identifiant (id_perirec) reste le même.
- Dans le cas de deux livraisons par des constructeurs différents mais sur une même maille, les informations pour la jonction doivent être fournies au constructeur n°2. Le constructeur n°2 doit en retour livrer ces éléments, avec les modifications le cas échéant.

Le schéma ci-dessous illustre le concept de livraisons itératives. Les cas d'usage de la (partie X) appliquent ce concept à des cas réels.



L'identifiant de récolement permet de mettre en évidence les éléments modifiés/ajoutés lors d'une livraison du réseau construit. Les mises à jour SI sont automatisables, en mettant à jour ou en ajoutant toutes les entités dont l'id_perirec est celui de la livraison. Pour cette raison, une livraison ne doit jamais incrémenter l'id_perirec « n » tant que la livraison avec l'incrément n-1 n'est pas acceptée (selon les termes du contrat en vigueur).

Ci-dessous, un schéma explique cette règle de gestion :



Sur ce schéma, au niveau de la schématisation de la donnée, il est visible que dans le cas où l'acceptation de la L2 a lieu après celle de la L3, la mise à jour du SI selon la L2 supprimera les mises à jour d'un des blocks de la L3. Or, dans la réalité terrain, les informations les plus récentes sont celles du L3.

2.4.4 Cas d'usages

Dans les deux cas d'usages qui suivent, le changement de couleur indique les éléments modifiés/ajoutés entre chaque livraison. Chaque livraison représentée est une livraison acceptée (cf schémas ci-dessus).

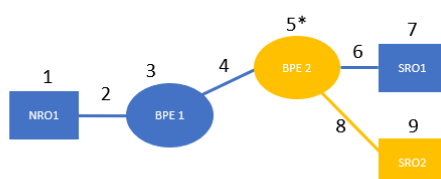
2.4.4.1 Transport (périmètre initial de déploiement et même constructeur)

Livraison 1



N° Élément	Id_perirec
1	NRO1-CST-01
2	NRO1-CST-01
3	NRO1-CST-01
4	NRO1-CST-01
5	NRO1-CST-01
6	NRO1-CST-01
7	NRO1-CST-01

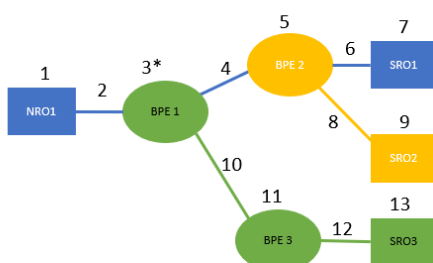
Livraison 2



N° Élément	Id_perirec
1	NRO1-CST-01
2	NRO1-CST-01
3	NRO1-CST-01
4	NRO1-CST-01
5*	NRO1-CST-02*
6	NRO1-CST-01
7	NRO1-CST-01
8	NRO1-CST-02
9	NRO1-CST-02

* Élément déjà livré en livraison 1 (acceptée), modifié entre temps donc avec l'id_perirec de la livraison 2

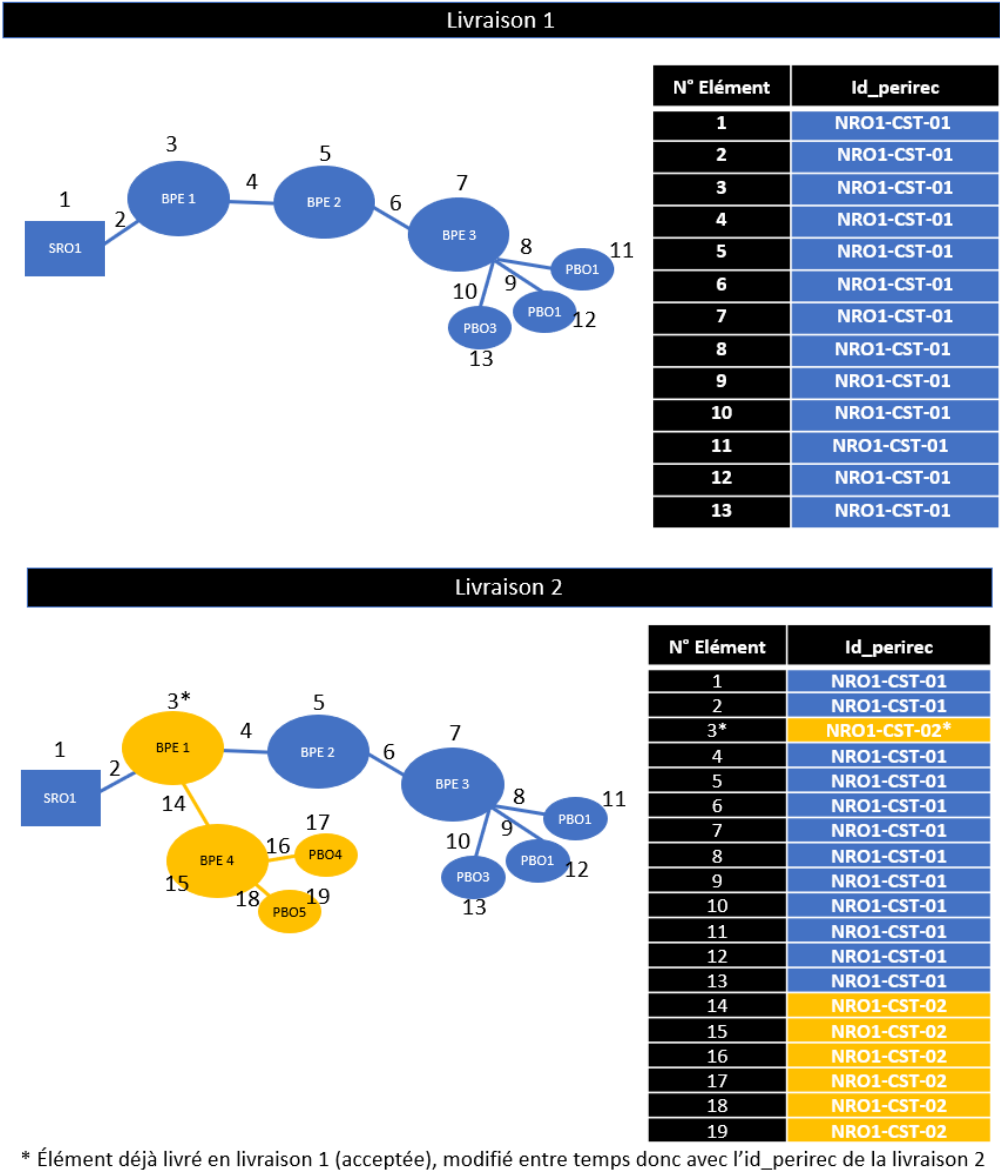
Livraison 3



N° Élément	Id_perirec
1	NRO1-CST-01
2	NRO1-CST-01
3*	NRO1-CST-03*
4	NRO1-CST-01
5	NRO1-CST-02
6	NRO1-CST-01
7	NRO1-CST-01
8	NRO1-CST-02
9	NRO1-CST-02
10	NRO1-CST-03
11	NRO1-CST-03
12	NRO1-CST-03
13	NRO1-CST-03

* Élément déjà livré en Livraison 1 (acceptée), modifié entre temps donc avec l'id_perirec de la livraison 3

2.4.4.2 Distribution (périmètre initial de déploiement avec un seul constructeur)



2.5 Modélisation des sites techniques et clients

2.5.1 Introduction

Lors de la mise en œuvre du modèle de données GraceTHD v2.0.2, la modélisation des sites techniques et clients n'est pas unifiée et harmonisée entre les acteurs du Plan France THD - collectivité, opérateur et MOE/constructeur.

Chaque entité disposait ainsi de sa propre modélisation d'un site, avec :

Les difficultés rencontrées dans la modélisation des immeubles collectifs, notamment l'aspect non géographique ;

L'utilisation au nom des zones arrière de PBO et leur absence d'homogénéité entre les acteurs. La relation attributaire entre le SUF et le PBO à travers la ZPBO est complexe et génératrice d'erreurs.

Devant cette difficulté de modélisation et après un travail de consultation de tous les acteurs, une solution a été dégagée : **le regroupement des sites/locaux techniques et des sites/locaux – SUF - clients.**

Ce regroupement des sites permet de gérer l'ensemble des cas de figures rencontrés sur la BLOM en termes de modélisation des données notamment le cas complexe des habitats collectifs.

2.5.2 Description de la nouvelle modélisation des sites

2.5.2.1 Principaux changements

Sur les tables

La table ZPBO (intégrant la table ZPBO patch) bascule en non-demandée sur toutes les phases ;

Une table 'site' est créée : elle regroupe les sites techniques et les sites d'habitation (pavillons et immeubles) ;

Une table 'Local' est créée : elle regroupe les données de la table SUF et de la table local technique ;

Les tables Site Utilisateur Final (SUF), Local Technique, Site émission et Site Technique sont supprimées.

La table nœud est une table technique de modélisation géographique, sans attributs métiers.

Sur les listes de valeur

Fusion des listes de valeurs l_suf_type (2.0.2), l_site_type (2.0.2) en l_local_type_log ;

Renommage des valeurs de l_local_type_log : (R, P, E, U, O, T) par RES, PRO, ENT, PUB, OPE ;

Suppression des valeurs l_local_type_log (BRASSAGE, CLIENT, HEBRG, SR) ;

Modification de la liste des valeurs de 'l_site_type_log' : 'RESEAU' OU 'CLIENT' ;

Ajout de POINT HAUT ('POH') à la liste des valeurs de 'l_site_type_phy'.

Pour la modélisation

Une relation attributaire est ajoutée entre le local de type « client » recevant le service (local hébergeant une fibre assignée à un client final) et l'EBP de pré-affectation au réseau :

- lc_bp_codef : PBO FTTH pré-identifié pour couvrir le local ;
- lc_bp_codep : PBO FTTE ou BPE pré-identifié pour couvrir le local sur les usages point à point de type FTTE, FTTO, GFU, FON.

L'utilisation des sites et locaux (type physique et type logique) a été rationalisée afin de disposer d'une solution qui soit plus proche du réel et en cohérence avec la création d'une relation attributaire Local-EBP (*cf. supra*) :

- Modélisation physique des sites : un Shelter, un immeuble ou un pavillon sont des sites ;
- Usage du local : appartement, emplacement dans une colonne montante, salle d'hébergement...etc.

Le câble de raccordement peut être renseigné en phase de construction si cela est prévu dans les contrats. Il est fourni systématiquement (lien droit PBO-Site) en exploitation à partir du moment où le client est raccordé. Une modélisation des raccordements - PTO et câbles reliés à un PBO - est limitée à deux situations :

- Le raccordement ou pré-raccordement réalisé - par défaut dessiné en ligne droite : les fibres sont soudées au PBO (PTO existante) ;
- Une prestation de relevé du cheminement de raccordement réel : les fibres ne sont pas soudées au PBO (PTO existante ou non).

Avantages

Homogénéisation du modèle (une table site quel que soit le type et fonction du bâtiment) ;

Cohérence avec la réalité (le câble de raccordement sera représenté dès lors qu'il existera ou sera précisément relevé) ;

Allègement en traitement de données : suppression de **données de localisation redondantes entre tables**.

2.5.2.2 Règles de gestion

Il est important de noter que les tables ZPBO et ZBPO patch ne seront plus renseignées et ce quel que soit le conteneur utilisé et la phase projet.

Site

st_typelog :

- Un site CLIENT contient au moins un local à raccorder ^(*) ;
- Un site RESEAU ne contient que des éléments de réseau ;
- Si un site est de type client, il doit avoir une référence de type st_ad_code vers la table adresse ;
- Un site type client peut héberger des équipements réseau, par exemple : PMI en ZRD & PBI en ZTD et ZMD.

() Si un site contient au moins un local de type RES, PRO, ENT, PUB, OPE, OBJ alors c'est un site client. Sinon c'est un site réseau.*

st_typephy :

- Les bâtiments utilisés comme supports d'antennes sont décrits comme des bâtiments ('BAT') et non comme des points-hauts ('POH').

Local

lc_typelog :

- Si le site dans lequel est situé le local est st_typelog = RESEAU, valeurs possibles : (NRO, SRO, FTTH, SRC, NRAZO) ;
- Si le site dans lequel est situé le local est st_typelog = CLIENT, **toutes les valeurs de type logique sont possibles.**

Contrôle partiel :

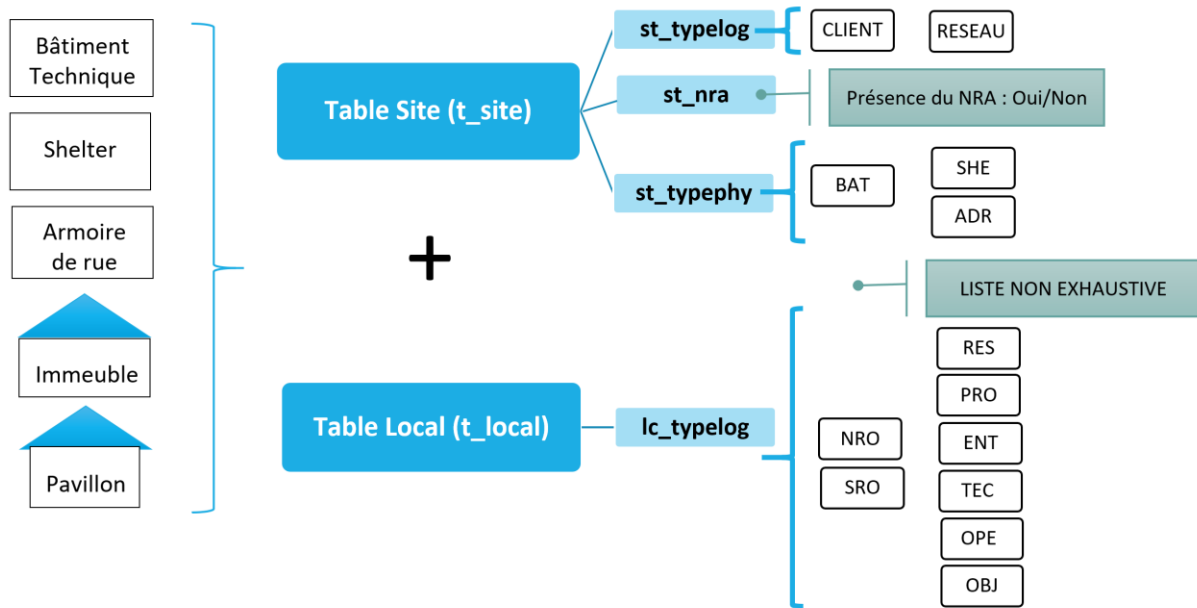
Si st_typelog = CLIENT alors st_typephy = BAT ;

Si st_typephy = SHE ou ADR alors le st_typelog = RESEAU ;

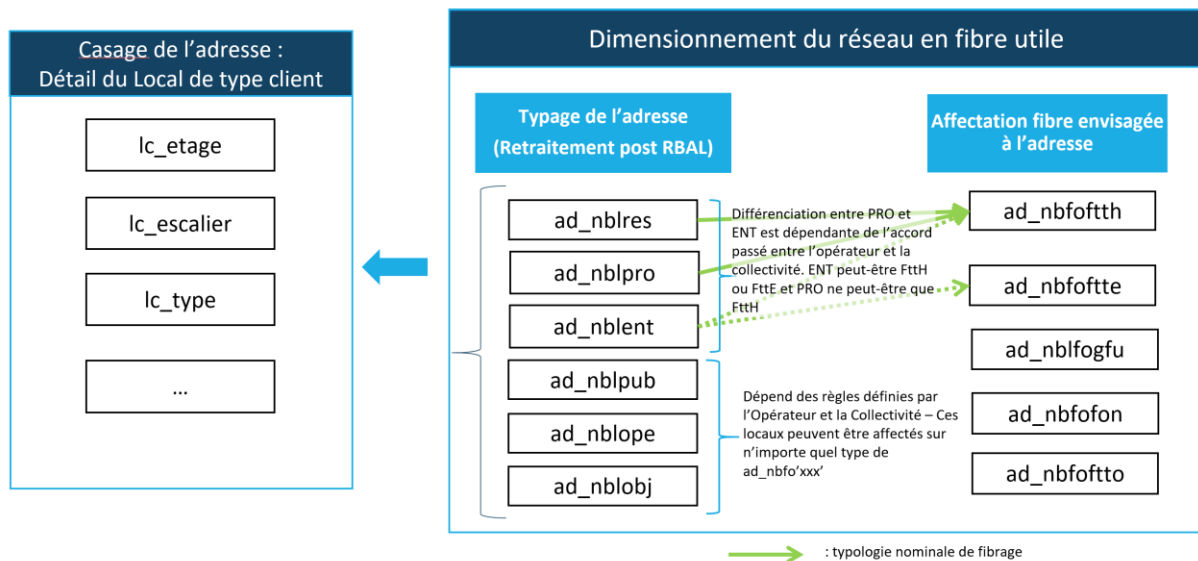
Sinon st_typephy = BAT alors st_typelog = CLIENT ou st_typelog = RESEAU (ex : NRO en NRA).

Il y a co-localisation NRO/SRO, si st_typelog = RESEAU avec 2 entités de t_local rattachées au site avec lc_typelog = 'NRO' et avec lc_typelog = 'SRO'.

2.5.3 Exemple d'application des valeurs pour les attributs liés aux Sites & Locaux



2.5.3.1 Attributs liés au logement et nombre de fibres affectés



2.5.3.2 Description détaillée des tables 'liste de valeurs' liées aux sites/locaux

Valeurs possibles pour l'attribut 'st_typephy'

I_site_type_phy	
Code	Libellé
ADR	ARMOIRE DE RUE
BAT	BATIMENT
CHV	CHAMBRE VISITABLE
COF	COFFRET
SHE	SHELTER
STR	CONSTRUCTION SOUTERRAINE
POH ⁽¹⁾	POINT-HAUT (PYLONE, CHATEAU D'EAU, etc.)

(1) : Les antennes présentes sur les bâtiments clients ne sont pas considérés comme des points hauts mais comme des sites de type physique 'BAT'. Dans le cas des sites physique de type point haut servant pour la radio le st_codeext correspond à l'identifiant ANFR.

Légende :

	Valeur existante en Gthd 2.0.1
	Nouvelle valeur

st_typedog =
'RESEAU' ou 'CLIENT'

st_typedog =
'CLIENT'

Valeurs possibles pour l'attribut 'st_typedog'

I_site_type_log	
Code	Libellé
CLIENT	SITE HERBERGANT DES UTILISATEURS
RESEAU	SITE UTILISE UNIQUEMENT POUR HEBERGER UN/DES EQUIPEMENT(S) PASSIF(S) ET/OU ACTIF(S)

Valeurs possibles pour l'attribut 'lc_typedog'

I_local_type_log	
Code	Libellé
SRT	SOUS-REPARTITEUR CUIVRE TERTIAIRE
SRP	SOUS-REPARTITEUR CUIVRE PRIMAIRE
NRAZO	NŒUD RACCORDEMENT D'ABONNÉS - ZONE D'OMBRE
NRO	NŒUD RACCORDEMENT OPTIQUE
SRO	SOUS-REPARTITEUR OPTIQUE
TEC	LOCAL TECHNIQUE INTEGRANT UN BPE OU PBO
RES	LOCAL DE TYPE RESIDENTIEL
PRO	LOCAL DE TYPE PROFESSIONNEL
ENT	LOCAL DE TYPE ENTREPRISE
PUB	LOCAL DE TYPE GFU (GROUPE FERME UTILISATEUR)
OBI	LOCAL DE TYPE OBJET COMMUNICANT (Ex. : Ascenseur)
OPE	LOCAL DE TYPE OPERATEUR (Ex. : Station de Base Antenne GSM)

2.5.4 Études de cas

2.5.4.1 Modélisation des logements

Quelques principes et règles de gestions sont nécessaires à la bonne compréhension des cas étudiés :

Les attributs (ad_nb_nbl'xxx', ad_nb_fo'xxx' et lc_typedog) sont produits durant le déploiement et sont maintenus en réactif pendant la phase MCO.

'lc_codeext' n'est renseigné que pour les locaux de type 'NRO' et 'SRO'

'st_codeext' n'est renseigné que pour les sites de type 'Réseau'

'Geom' de t_adresse = 'Geom' de t_noeud = barycentre du bâti

Il existe une double relation attributaire entre les EBP et les locaux :

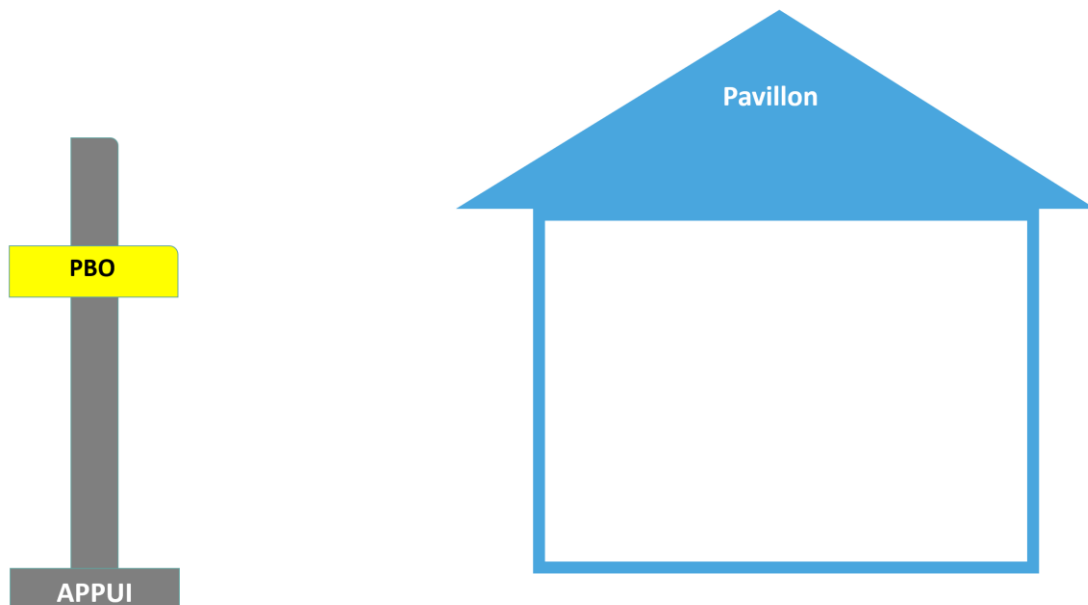
- Une première entre l'EBP et le local :
 - bp_lc_code : l'EBP 'YYY' se situe dans le local 'XXX' ;
- Une deuxième entre le local et l'EBP, uniquement pour les locaux de types clients :
 - lc_bp_codf : le local 'XXX' est couvert par l'EBP 'YYY' pour les besoins FTTH ;
 - lc_bp_codp : le local 'XXX' est couvert par l'EBP 'YYY' pour les besoins point à point.

La relation peut être triple si le local a des besoins en FTTH et en point à point (FTTE, FTTO, GFU, FON).

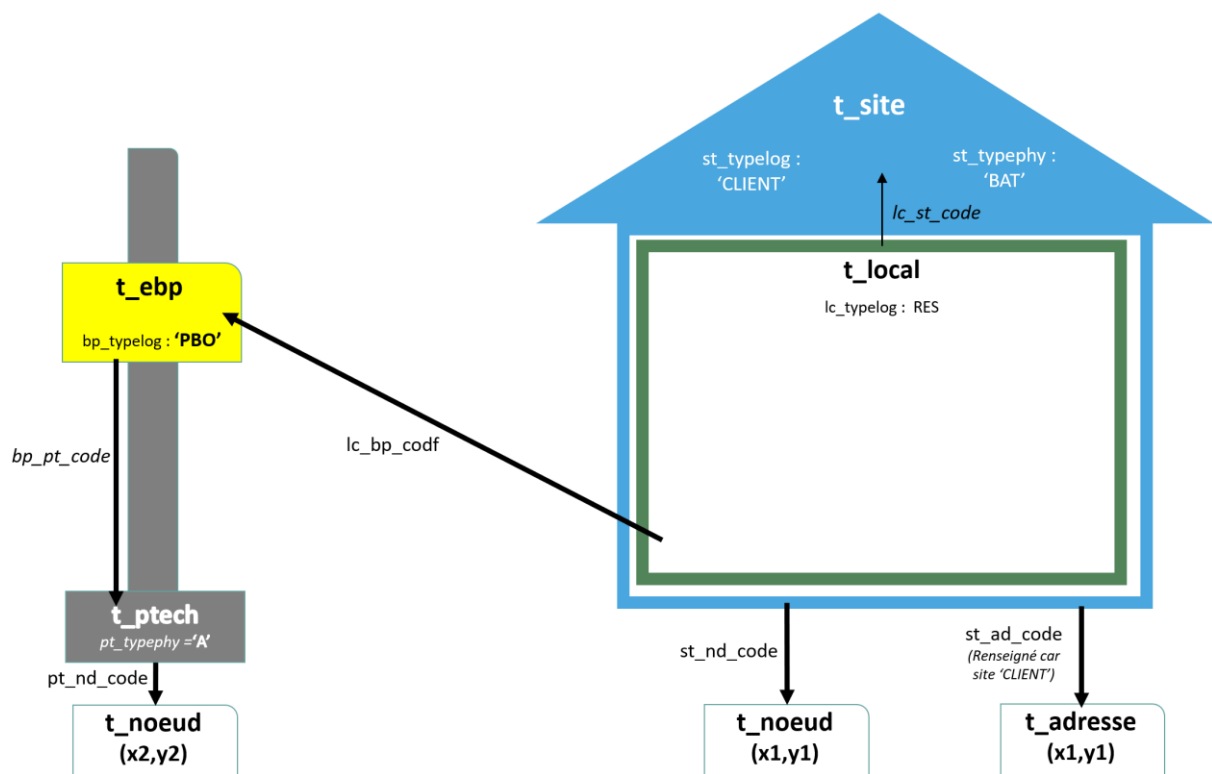
2.5.4.2 PBO en extérieur

Modélisation d'un pavillon pré-affecté pendant le déploiement du réseau

Schéma

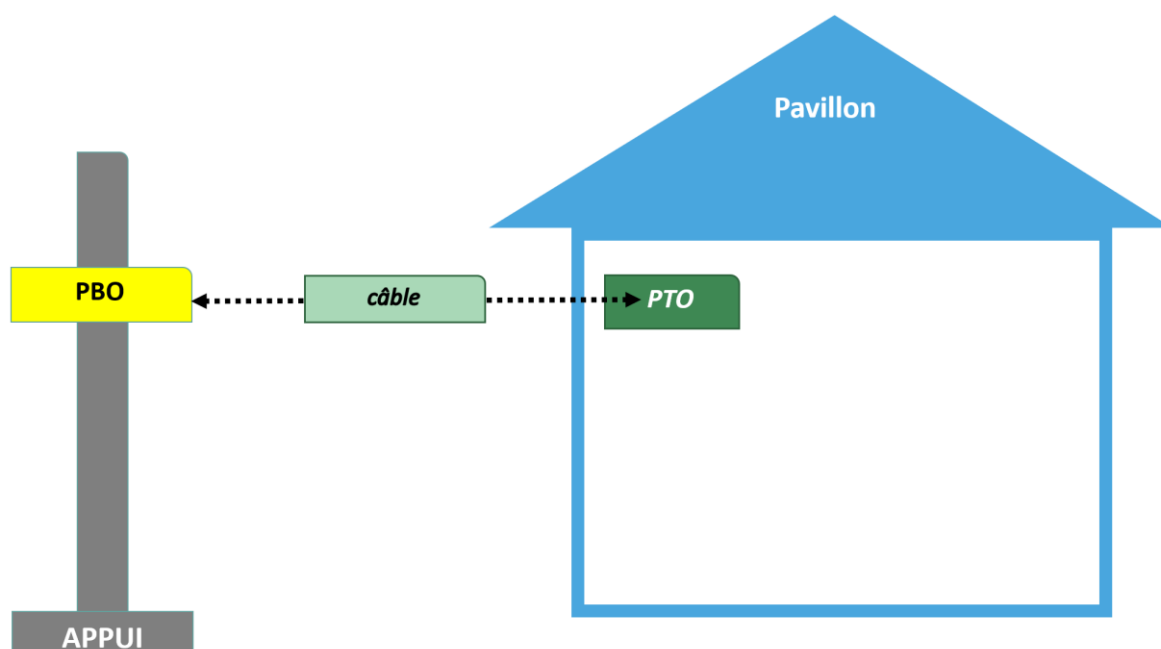


Modélisation conceptuelle

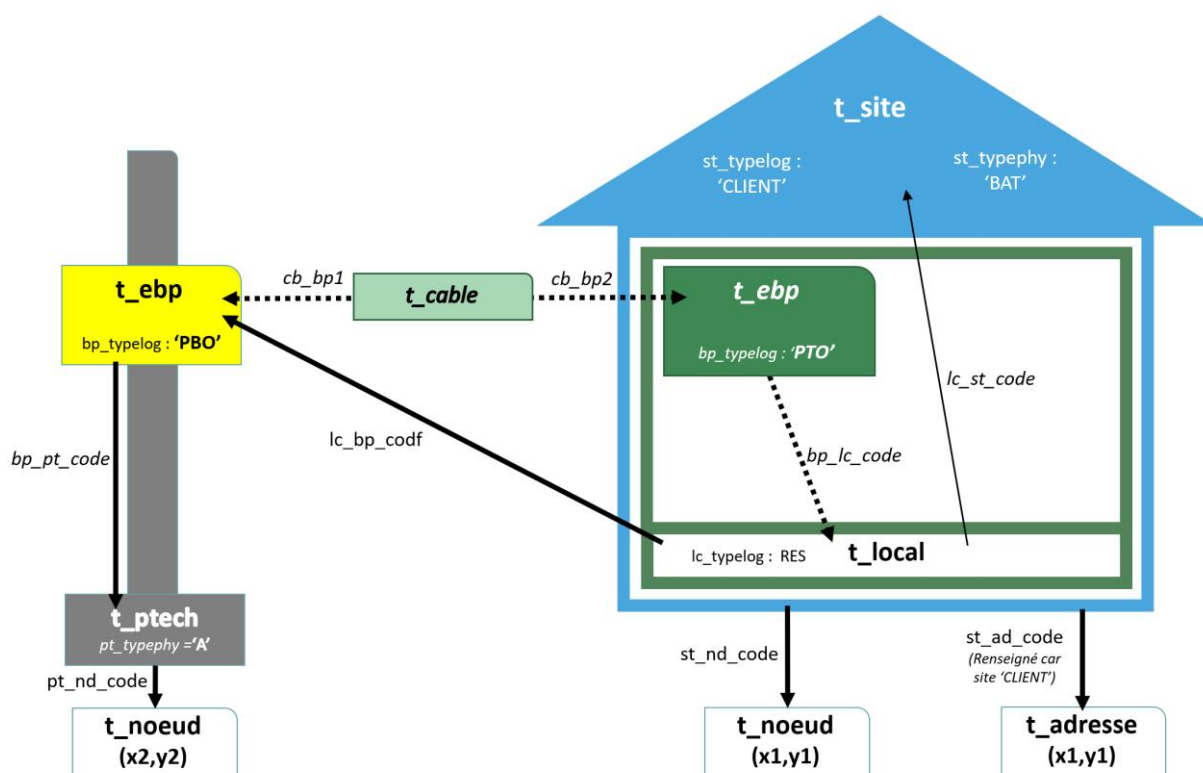


Modélisation d'un pavillon raccordé pendant l'exploitation du réseau OU d'un pavillon pré-raccordé pendant le déploiement du réseau

Schéma

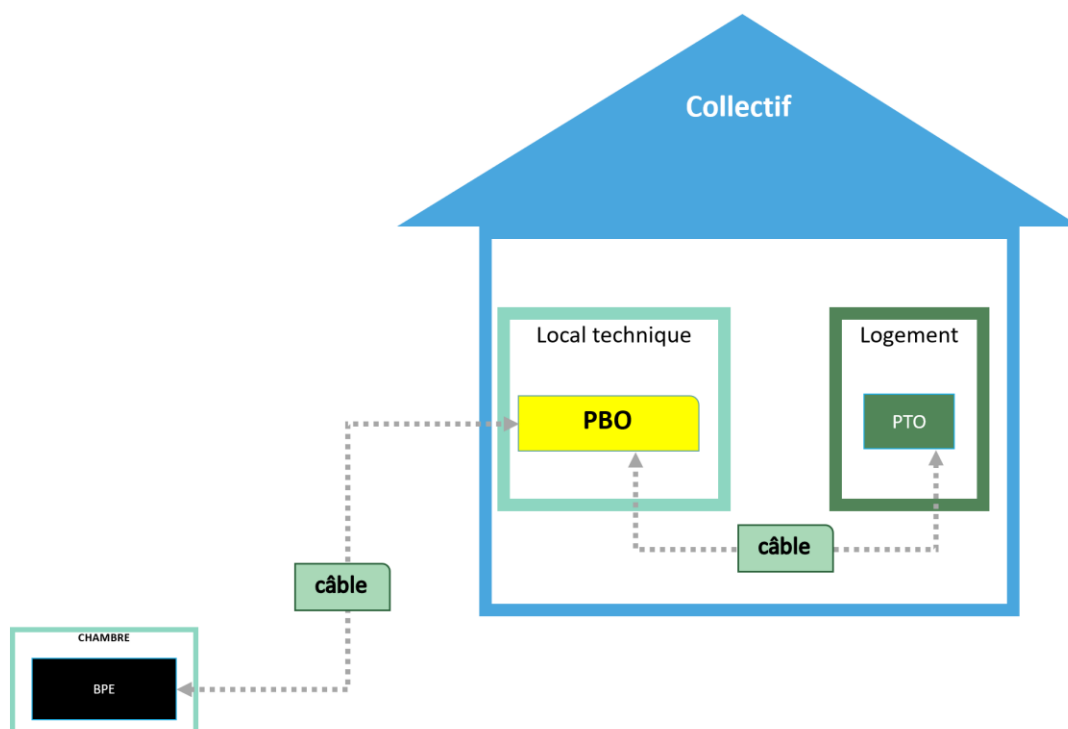


Modélisation conceptuelle

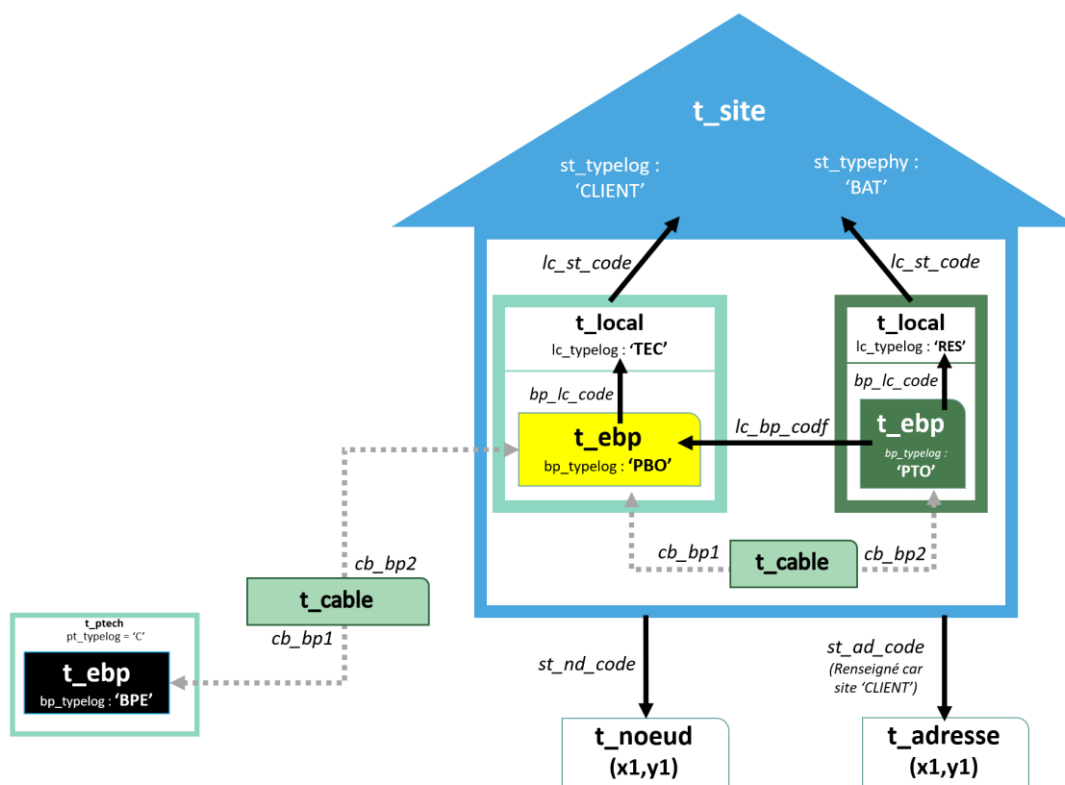


Modélisation d'un collectif raccordé pendant l'exploitation du réseau OU d'un collectif pré-raccordé pendant le déploiement du réseau

Schéma



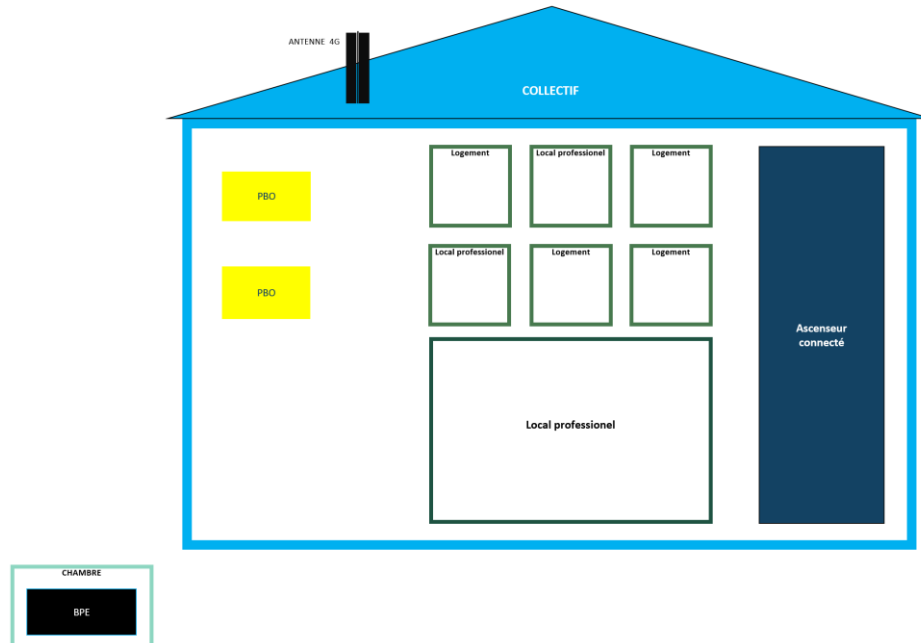
Modélisation conceptuelle



Modélisation d'un immeuble de 4 logements, 3 locaux professionnels et une antenne 4G, avec plusieurs PBO, pré-affecté pendant le déploiement du réseau

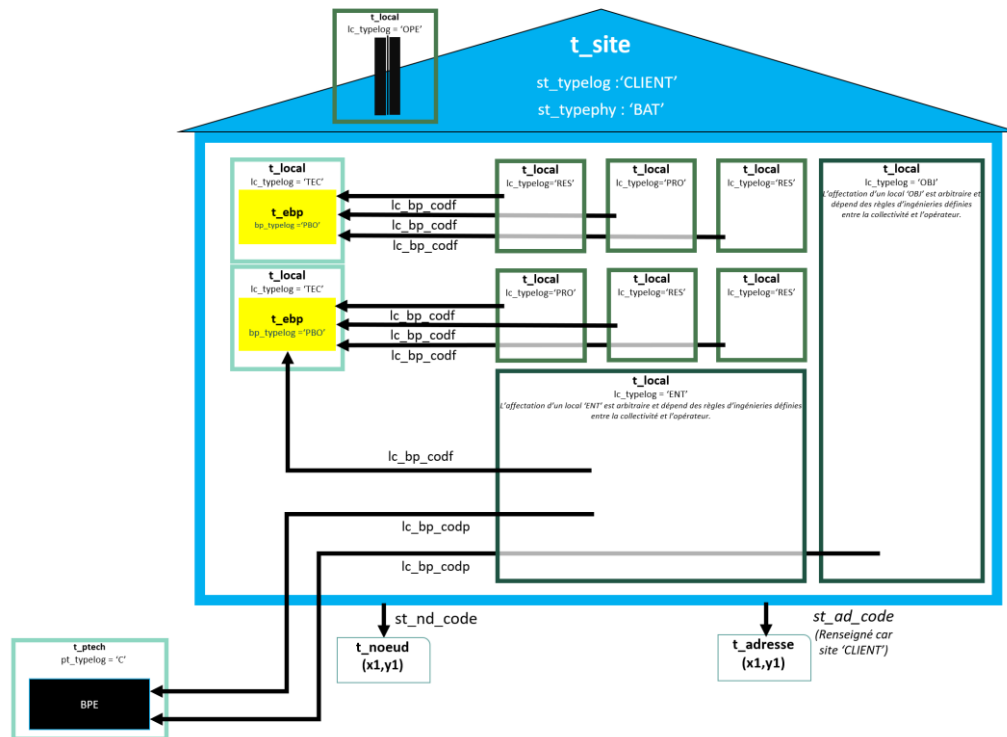
N'est pas représentée l'affectation de l'antenne 4G ; qui dépend des règles d'ingénierie.

Schéma



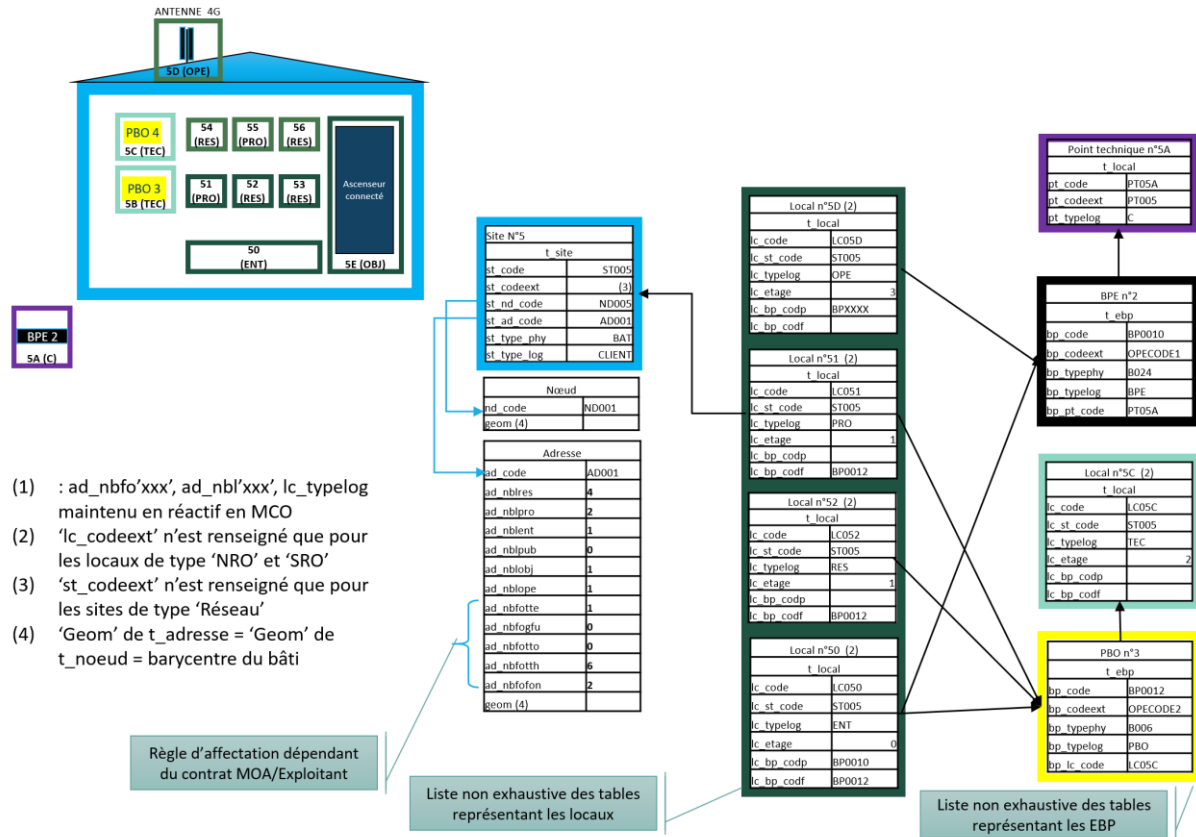
Modélisation conceptuelle

Pour plus de lisibilité, la modélisation n'est pas exhaustive, sont manquants notamment les liaisons entre les locaux et le site, ainsi que les liaisons entre les EBP et les locaux.



Modélisation détaillée

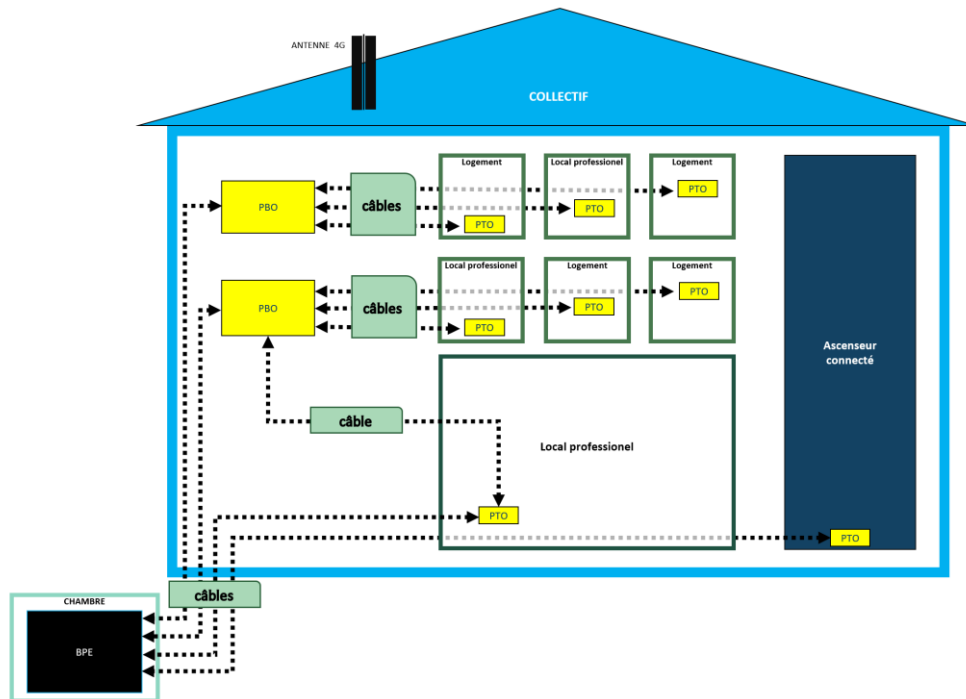
L'affectation d'un local 'ENT', 'OBJ' ou 'OPE' est arbitraire et dépend des règles d'ingénierie définies entre la collectivité et l'opérateur.



Modélisation d'un immeuble de 4 logements, 3 locaux professionnels et une antenne 4G, avec plusieurs PBO, raccordé pendant l'exploitation du réseau ou pré-affecté pendant le déploiement du réseau

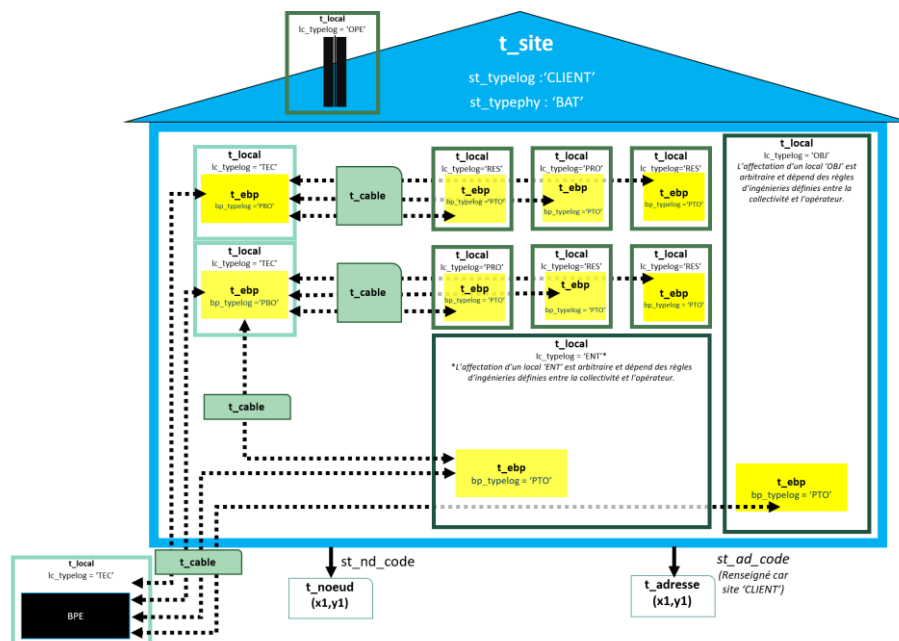
N'est pas représentée l'affectation de l'antenne 4G ; qui dépend des règles d'ingénierie.

Schéma



Modélisation conceptuelle

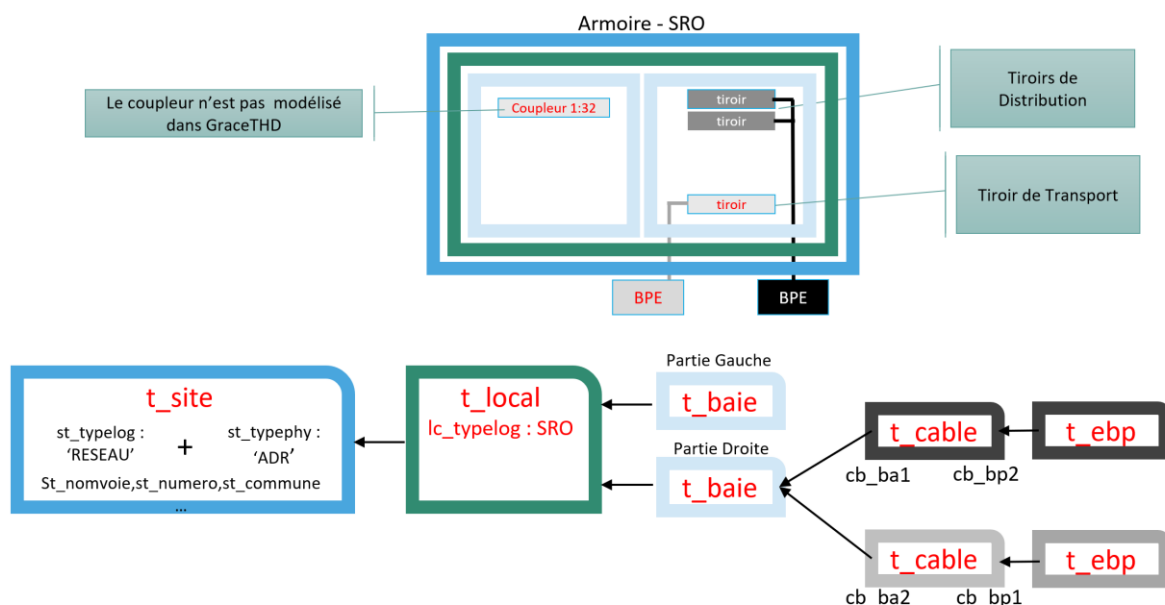
Pour plus de lisibilité, ne sont pas représentées les liaisons attributaires entre les tables : local vers site, EBP vers local et local vers EBP.



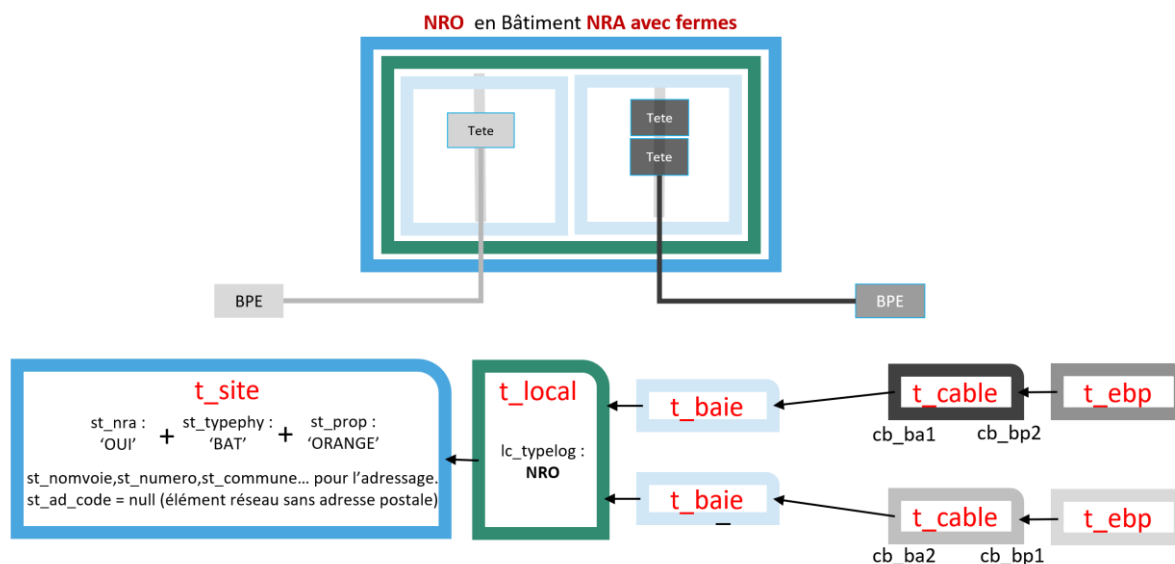
2.5.4.4 Description de la modélisation des sites 'réseaux'

Les cas d'usages suivants mettent en valeur la modélisation des sites/locaux/baies/tiroir. La modélisation du fibrage (et notamment des têtes) est détaillée en partie 2.6.

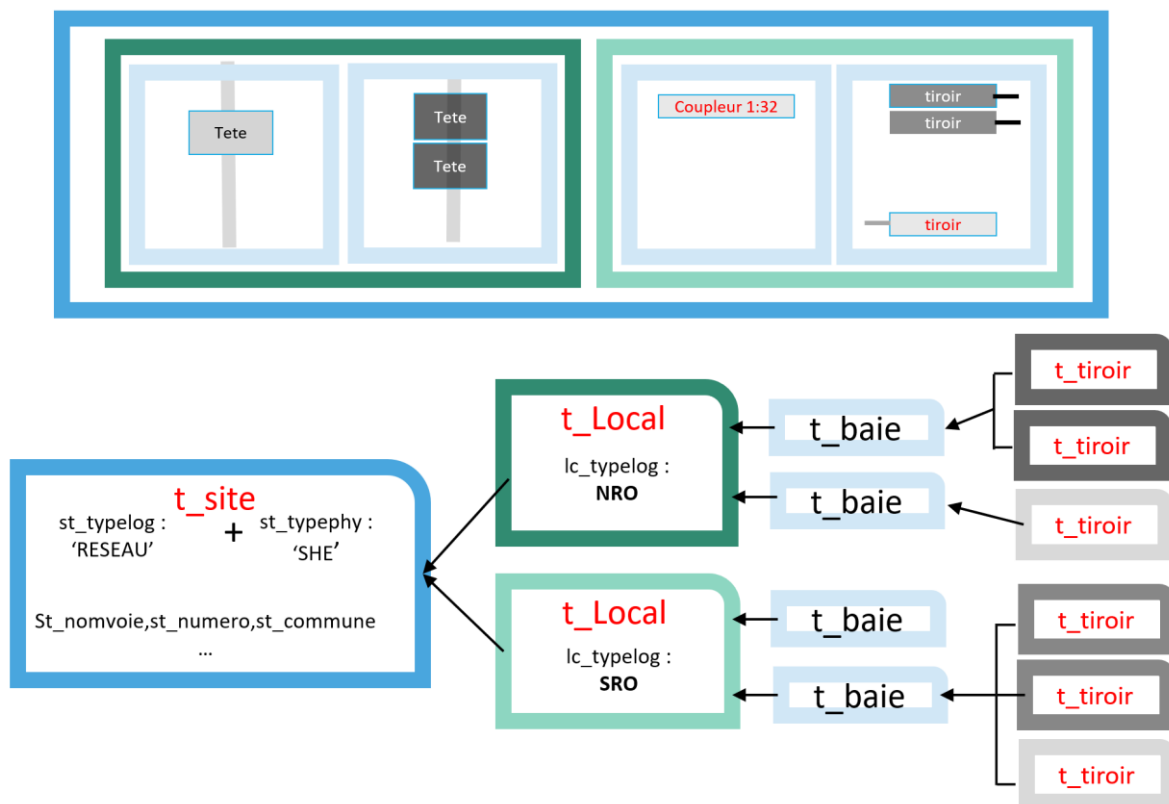
Cas de gestion d'un SRO en armoire



Cas de gestion NRO en bâtiment NRA



Cas de gestion d'un NRO colocalisé avec SRO dans un shelter



2.6 Modélisation de l'infrastructure d'accueil – Génie civil

2.6.1 Introduction

La nouvelle modélisation des infrastructures de Génie Civil fait suite à l'identification de deux besoins :

- Une meilleure gestion opérationnelle pour la production et l'intégration des données
 - Allègement des tables du référentiel de réseau optique
- Un référentiel dédié aux infrastructures construites par les collectivités
 - Maîtrise des coûts de constructions
 - Prise en compte des contraintes de modélisation d'un réseau en classe A⁵, selon l'arrêté du 15 février 2012 en application du décret DT-DICT

Pour un réseau optique, la logique opérationnelle voudrait qu'on attende que tout le GC soit créé avant de finaliser l'architecture. Cependant, l'indépendance entre les données optiques et le GC permet d'améliorer la vitesse de production globale. Ainsi, la solution présentée dans cette recommandation répond aux besoins précités, tout en créant une indépendance entre le GC et l'optique.

2.6.2 Description générale

Le géostandard ANT GraceTHD v3 se divise en en trois référentiels : le réseau optique, le génie civil et la partie commune entre les deux.

La jointure entre le réseau optique et le génie civil sera la référence (identifiant externe) des points techniques et des points d'accueil - chambres et poteaux –.

Ce système évite d'avoir à gérer et à maintenir une relation informatique complexe. Ainsi, les deux bases de données peuvent être gérées indépendamment avec leur propre exigence : la qualité topologique pour le GC notamment la classe A, et la continuité optique.

Ces deux référentiels doivent être livrées en même temps dans le conteneur 3, sans quoi le livrable est rejeté. Elles pourront cependant faire l'objet de livraisons séparées en conteneur 2⁶.

Certaines caractéristiques sont communes entre le référentiel réseau optique et génie civil.

Cette redondance voulue permet de garantir l'autonomie des tables de Génie Civil. Afin d'assurer la cohérence des données, des contrôles pourront être réalisés.

⁵ Précision de localisation de l'emplacement des réseaux enterrés pour le compte du maître d'ouvrage. Trois classes de précision A, B et C ont été définies par la réglementation :

- Classe A : incertitude maximale de localisation inférieure à +/- 40 cm (réseau rigide) ou +/- 50 cm (réseau flexible)
- Classe B : incertitude maximale de localisation inférieure à +/- 1,5 mètre
- Classe C : incertitude maximale de localisation supérieure à +/- 1,5 mètre ou absence de cartographie

⁶ Pour plus de précision sur les flux de données du GC, voir partie 2.1.

2.6.2.1 Le référentiel « Réseau optique »

La partie « optique » comprend toutes les tables utiles à l'exploitation du réseau de fibre optique. Elle décrit les infrastructures créées et existantes avec une géométrie dont la précision est optimisée pour l'exploitation du réseau optique ; c'est-à-dire qu'elle permet de réaliser les tâches de recette et d'exploitation sans incertitude⁷.

2.6.2.2 Le référentiel « Génie Civil »

Le référentiel « GC » est composé des tables dédiées au Génie Civil du réseau de fibre optique. Elle décrit les infrastructures créées selon une classe de précision⁸, indiquée dans le contrat. Les tables du référentiel GC sont autonomes pour assurer la gestion patrimoniale pérenne des infrastructures ainsi que les réponses aux DT/DICT. Le Génie Civil concerne aussi bien les réseaux de fibre optique souterrains, les tranchées et les chambres, qu'aériens avec les poteaux.

2.6.3 Description technique

2.6.3.1 Définition des classes créées

Afin de répondre aux enjeux de cette nouvelle modélisation du Génie Civil, trois classes sont créées :

Les tranchées :

*Définition : Tronçon de Génie civil **souterrain** créé pour un réseau de fibre optique.*

Chaque tranchée est définie par un certain nombre de caractéristiques⁹ :

- La référence au point d'accueil d'une extrémité du/des cheminement(s) au(x)quel(s) correspond la tranchée (point technique, site) - utilisation du séparateur | dans l'attribut pour les modélisations de Y¹⁰ ;
- La référence au point d'accueil de l'autre extrémité du/des cheminement(s) au(x)quel(s) correspond la tranchée (point technique, site) - utilisation du séparateur | dans l'attribut pour les modélisations de Y ;
- Identifiant du périmètre de réception livré à un instant t ;
- Une agrégation décrivant la composition du multitubulaire ;
- Une coupe type ;
- La longueur en mètres de la tranchée, mesurée sur le terrain ou estimée ;

⁷ Par exemple, une chambre ne peut pas être au milieu d'un bâti, une chambre doit être du bon côté de la chaussée... etc.

⁸ Telles que définies dans le décret DT/DICT.

⁹ Pour une liste précise et complète des attributs et de leurs conditions d'application, voir le MCD.

¹⁰ 'Y' aussi appelé tangente ou disjonction : lorsqu'une tranchée en rejoins 2, sans nœud pour marquer la séparation.

- La classe de précision au sens du décret DT-DICT ;
- Une géométrie.

Les coupes types sont définies dans les cahiers des charges et intégrées dans la table de référence (même processus que pour le matériel). La référence doit correspondre au nom métier de la tranchée qui sera indiqué dans le DAO du Génie Civil créé.

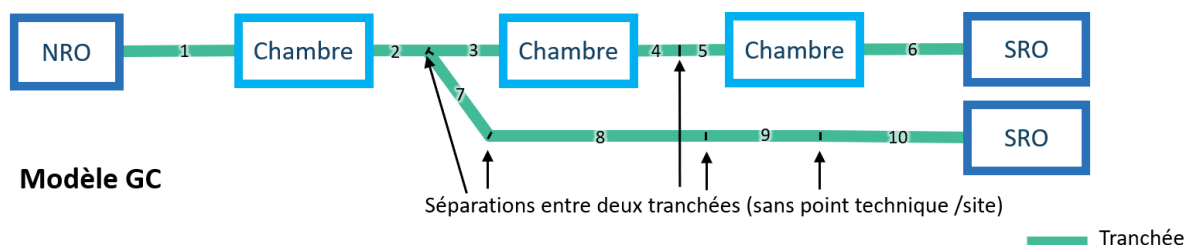
Différenciation : Lors du dessin DAO, un objet se termine et un nouveau commence à chaque fois qu'une de ces caractéristiques change dans la réalité (hormis la géométrie et la longueur).

Le **lien entre les tranchées et les cheminements** se fait par les points d'accueil d'extrémités du cheminement (voir 2.6.3.3). C'est-à-dire qu'il n'y a pas de lien direct entre les cheminements et les tranchées, la correspondance entre les deux se fait à travers les sites et/ou les points techniques.

Les tranchées correspondent uniquement au Génie Civil souterrain. Pour le réseau aérien, les cheminements, dans le référentiel de réseau optique, portent le lien géométrique entre les sites et/ou les points techniques.

Plusieurs tranchées peuvent se succéder entre deux points techniques/sites en raison du système de différenciation des tranchées cf. ci-dessus. Aussi, elles sont alors liées topologiquement, sans nœuds fictifs intermédiaires.

Elles ne sont pas ordonnancées, car la définition d'un sens d'ordonnancement est complexe à mettre en œuvre. En effet, dans une même tranchée, plusieurs câbles peuvent être en service dans un sens différent.



Les points d'accueil :

Définition : Soit un point technique (ponctuel de type chambre, poteau...etc.), soit un site (Pavillons, immeubles, shelters, armoires de rue...etc.).

Le lien avec les sites ou les points techniques est réalisé via un code externe. Les points d'accueil sont modélisés par un point qui correspond à leur centroïde.

Chaque point d'accueil est défini par un certain nombre de caractéristiques¹¹ :

- Un propriétaire ;

¹¹ Pour une liste précise et complète des attributs et de leurs conditions d'application, voir le MCD.

- Un gestionnaire ;
- Un type de propriété ;
- Une date de fin de chantier ^(*) ;
- Un type physique ;
- Une nature ;
- La présence d'un système de verrouillage ;
- La structure ;
- La hauteur en mètre entre le sol et le bas de l'infrastructure ;
- L'angle du grand axe en degrés dans le sens rétrograde à partir du Nord ;
- Une géométrie en 2D.

* La date de fin de chantier est indicative mais doit être comprise entre la fin du chantier sur le terrain et la remise du DOE. Elle est la même pour tous les éléments d'un chantier, et n'est pas demandée en conteneur 2.

Les caractéristiques de nature et de type physique sont renseignées selon des listes de valeurs, afin d'éviter les erreurs de saisies et ainsi améliorer l'intégrité de l'information :

- La liste de valeur `l_pointaccueil_type_phy`, associée à l'attribut de type physique, reprend les valeurs des listes `l_ptech_type_phy` et `l_site_type_phy` déjà présentes dans le standard GraceTHD.
- La liste de valeur `l_pointaccueil_nature`, associée à l'attribut de nature, reprendre les valeurs de la liste `l_ptech_nature`, déjà existante dans GraceTHD, avec l'ajout de la valeur 'SITE' pour gérer le cas d'un point accueil de type site.

Les points levés :

Définition : Point de levé topographique servant à qualifier un objet en une classe de précision (planimétrie et altimétrie) au sens DT-DICT.

Pour les points levés, une attention particulière sera portée à la densité des levés topographiques réalisés pour chaque élément du GC, qui devra être suffisante pour garantir les objectifs de précisions indiqués dans le contrat. En particulier, on s'attachera, pour toute extrémité commune de deux tranchées sans point technique/site, à faire correspondre un point de levé topographique.

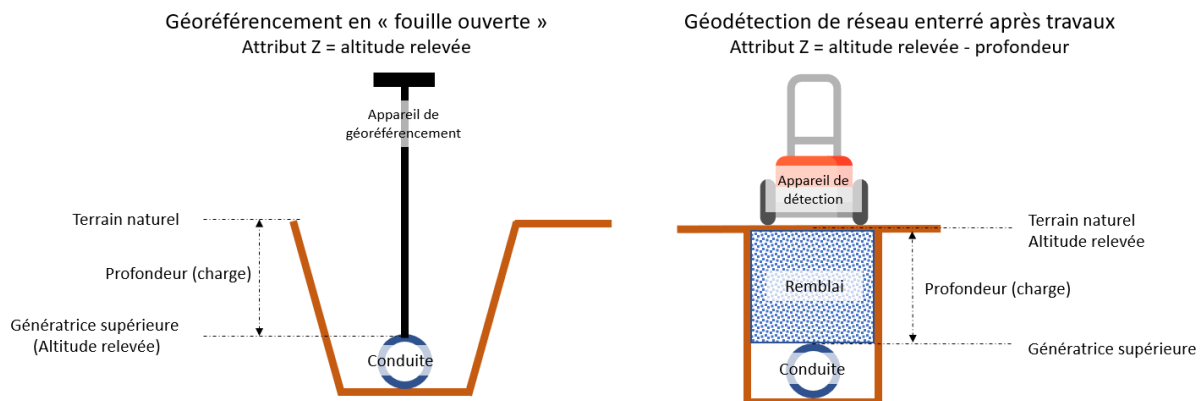
Chaque point levé est défini par un certain nombre de caractéristiques¹² :

- Une géométrie en 2D ;
- Un X en Lambert 93 (RGF93) ;
- Un Y en Lambert 93 (RGF93) ;

¹² Pour une liste précise et complète des attributs et de leurs conditions d'application, voir le MCD.

- L'altitude (Z) de la génératrice supérieure de réseau, en NGF-IGN69 ;
- La profondeur (charge) du réseau.

L'altitude relevée lors du géoréférencement d'une tranchée peut correspondre à divers éléments du réseau. Si nécessaire, un calcul est réalisé afin d'indiquer, quel que soit la technique de géoréférencement/détection, l'altitude de la génératrice supérieure du réseau. Dans tous les cas, la profondeur est indiquée. Ci-dessous, un schéma traitant deux cas d'usage différents¹³.



Pour différencier un point de levé issu du géoréférencement d'une tranchée d'un point levé issu du géoréférencement d'un point d'accueil, on indique la charge (profondeur) à zéro.

Les livraisons de la table des points levés est conditionnelle selon le contrat, dans le conteneur 3. Par exemple, une livraison qui est demandée en classe A **planimétrique** peut être livrée sans points levés si le contrat le permet.

En conteneur 2, elle n'est pas livrée puisque le géoréférencement n'a pas eu lieu.

2.6.3.2 Réglementation de classe de précision

Point d'attention du guide d'application de la réglementation : « *il ne faut pas confondre altitude et profondeur(charge). La profondeur est une mesure directe entre la génératrice supérieure et le sol. Si le sol est remanié, la profondeur du réseau est modifiée alors que son altitude reste inchangée puisque déterminée dans un système absolu.* »¹⁴

L'altitude ne fait pas partie des caractéristiques renseignées pour une tranchée. En effet, la différenciation des tranchées est faite selon la composition de la structure ou selon la coupe type. Il faut par ailleurs Indiquer qu'une altimétrie à chaque tranchée demanderait une différenciation selon la composition et l'altitude, solution trop complexe à mettre en place pour être opérationnelle.

¹³ Source de l'icône de l'appareil de détection : <https://www.flaticon.com/authors/freepik>

¹⁴ Source : https://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/gu-presentation/userfile?path=/fichiers/Guides_techniques/Fascicule2-Guidetechniquedestravaux-v3-2018-09.pdf

La solution retenue est de faire porter l’altitude par les points de levés topographiques. L’association d’une tranchée et de ses points de levés donne les informations X, Y et Z de l’élément relevé.

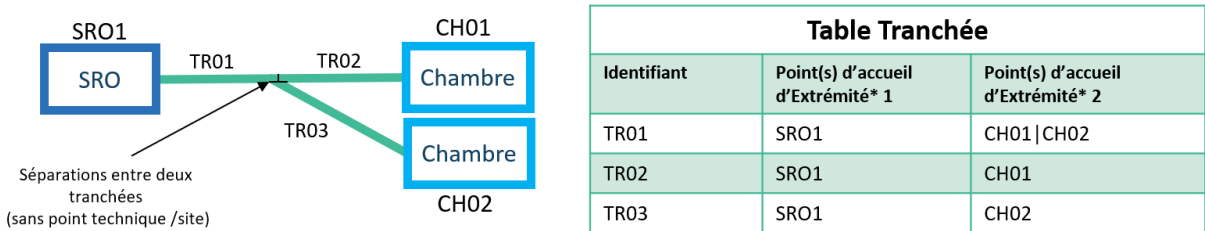
Les classes de précisions sont déclaratives, et la réglementation en vigueur définit les responsabilités de chaque acteur lors d’une déclaration d’un réseau selon une classe de précision.

Ont été vus le standard de PCRS et son obligation réglementaire pour le 1^{er} janvier 2026, ainsi que le standard Star-DT en attente de retour d’expérience. Les collectivités pouvant, conventionnellement, accepter des réseaux qui ne sont pas en classe A, les points restent non traités en l’état.

2.6.3.3 Liens entre les tables créées

Lien tranchée – point d’accueil

Le lien entre les tranchées et les points d’accueil est attributaire. C’est-à-dire que deux attributs de la table tranchée renseignent les points d’accueil situés aux extrémités du/des cheminements auquel/auxquels correspond la tranchée.



*Point(s) d'accueil situé(s) à l'extrémité du/des cheminements auquel/auxquels correspond la tranchée

Si un même tronçon correspond à plusieurs cheminements avec un des points d'accueil d'extrémité différent, on utilise le séparateur '|', comme sur le schéma ci-dessus. Afin d'éviter les erreurs de saisie, il est conseillé de développer ou d'acquérir un outil permettant l'automatisation de la routine de remplissage de ces deux attributs. De plus, il est important de se limiter au caractère '|', afin de pas perturber les traitements automatiques de lecture de l'attribut (ex : ne pas ajouter d'espace).

Les tranchées ne sont pas ordonnancées, c'est-à-dire qu'aucune notion d'amont/aval n'est définie, donc les points d'accueil peuvent être renseignés en extrémité 1 ou 2 indifféremment. Cependant, si plusieurs tranchées sont entre les deux mêmes points d'accueil, le renseignement de leurs points d'accueil d'extrémité doit être uniforme (voir partie 2.6.3.4).

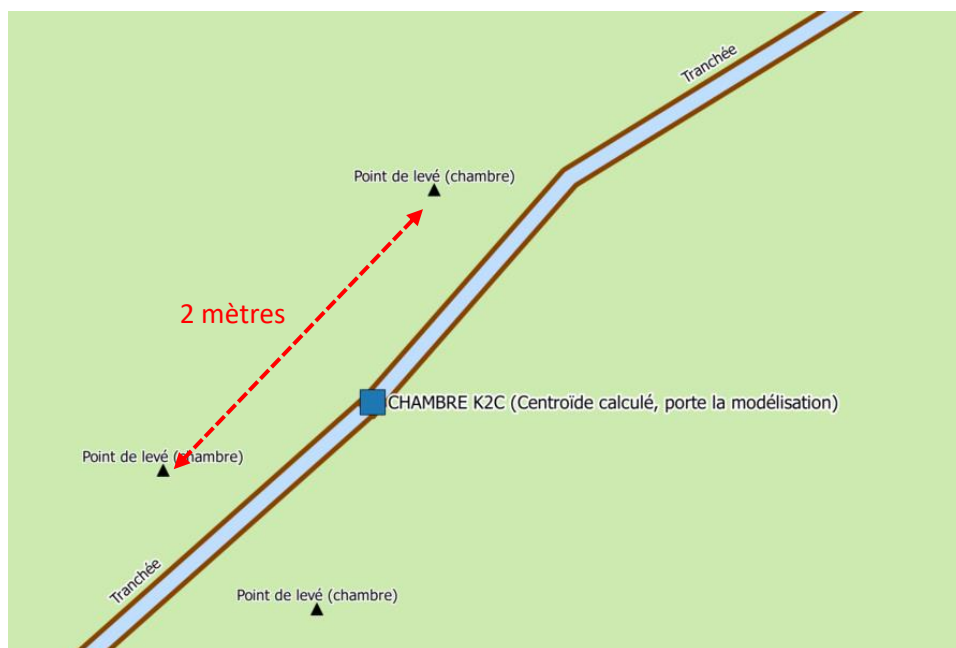
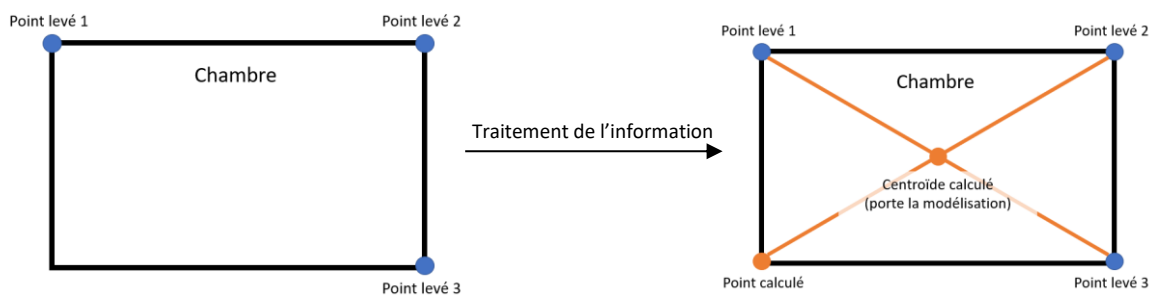
Dans le cas de création de réseau aérien, les points d'accueil, qui sont des appuis, ne sont pas reliés à un élément linéaire de la partie GC, exception faite des appuis de remontée aérosouterraine. Dans le référentiel de réseau optique, leurs équivalents site ou point technique sont reliés à un cheminement.

Lien tranchée – points levés

Le lien entre les points levés et les tranchées est uniquement géométrique. Pour garantir cette association, les contrats pourront spécifier, le cas échéant, que les techniques de détection et de géoréférencement ne s'appliquent qu'aux conduites elles-mêmes.¹⁵

Lien point accueil – points levés

Le lien entre les points levés et les points d'accueil est uniquement géométrique. Cependant, les points de levés ne correspondent pas toujours au point de modélisation du point d'accueil. Par exemple, pour une chambre, il est difficile de définir un centroïde (centre exact de l'objet) sur le terrain, lors des levés. Ainsi, les points de levés peuvent être ceux de 3 coins de la chambre, et la modélisation sera portée par le centre de la chambre, calculé selon les points levés, comme sur le schéma ci-dessous.

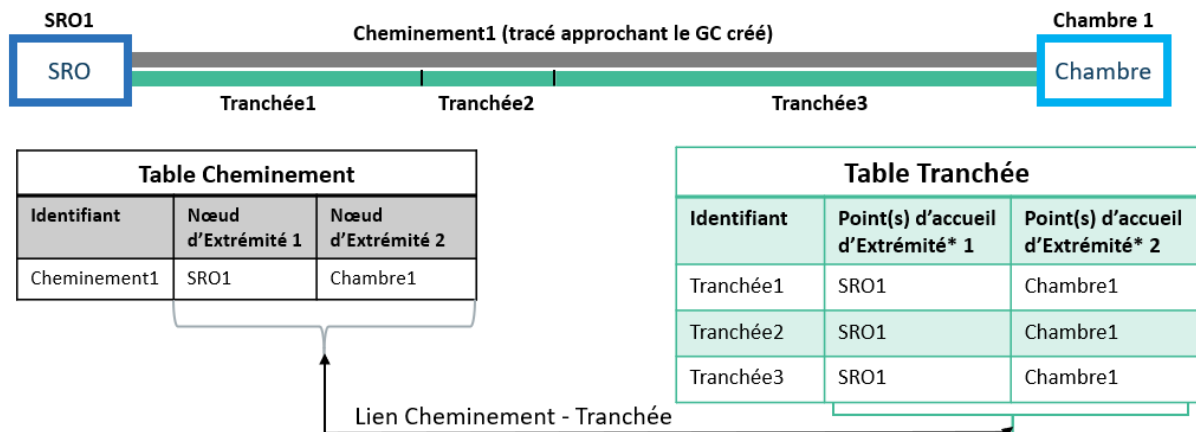


2.6.3.4 Liens entre le Génie Civil et l'optique

Le lien entre le GC et le reste des données du modèle GraceTHD est attributaire :

¹⁵ Par exemple, un géoréférencement des rives d'une tranchée, pour moyenner le centre de la tranchée et ainsi la modéliser, ne permet pas de faire un lien géométrique simple entre la tranchée et les points levés qui lui sont associés.

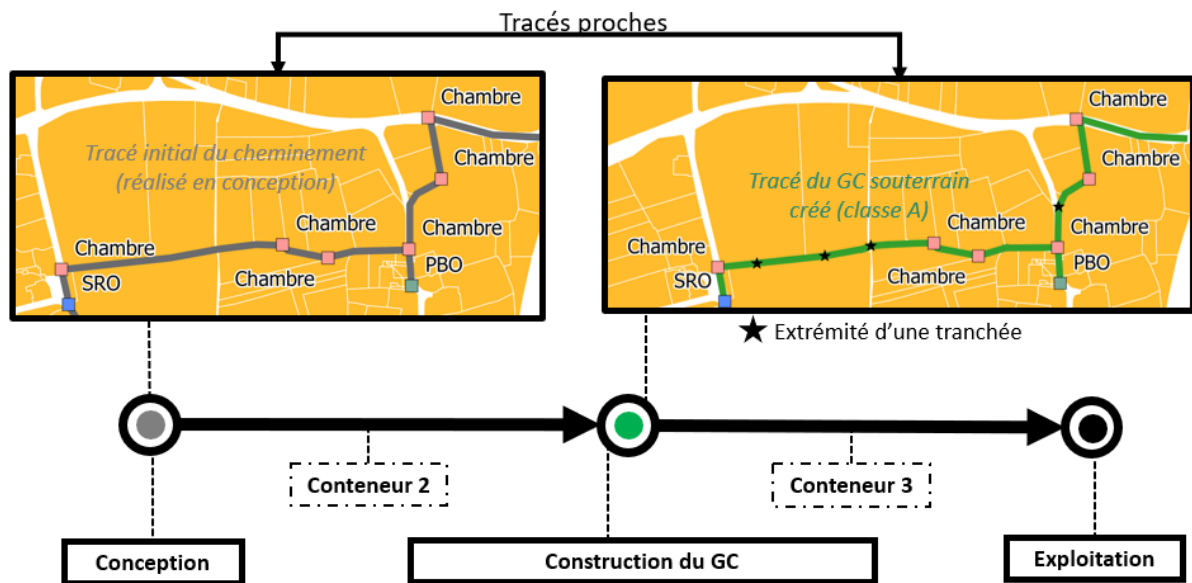
- Les points d'accueil correspondent à un point technique, ou un site, du référentiel de réseau optique. Le lien se fait par le code externe des objets. Le pt_codeext des points techniques ou le st_codeext des sites, avec le pa_codeext des points d'accueil ;
- Un cheminement est lié à une ou plusieurs tranchée(s) via les nœuds auxquels il est rattaché. Pour les tranchées d'un ensemble de tranchées situé entre deux points d'accueil, comme sur le schéma ci-dessous, le renseignement des points d'accueil d'extrémité 1 et 2 est uniforme.



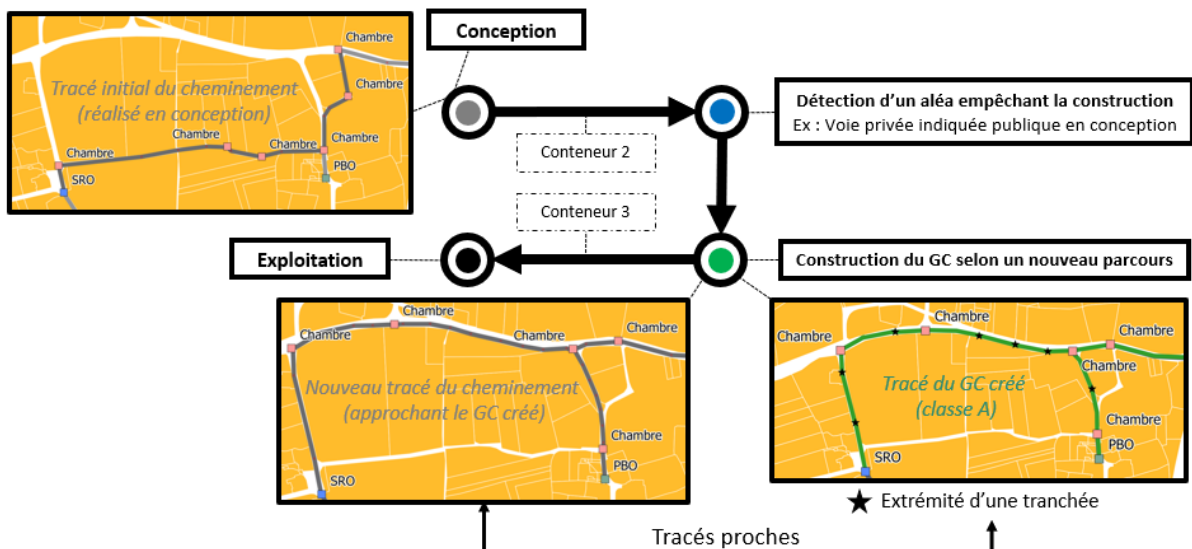
*Point(s) d'accueil situé(s) à l'extrémité du/des cheminements auquel/auxquels correspond la tranchée

Le cheminement sera le support optique et il sera décorrélié de la topologie du GC créé. Un rapprochement devra cependant être réalisé entre la géométrie du cheminement et la topologie du GC créé. En effet, ce fonctionnement est synonyme de risque d'incohérence entre le tracé du cheminement et celui des tranchées. Pour vérifier que l'approximation entre les deux tracés est suffisante à l'exploitation du réseau optique, un seuil maximum sera à définir entre le porteur de projets et ses partenaires. Les cas d'usages ci-dessous montrent le suivi chronologique de la création et de la modification des tracés.

Cas 1 : La construction du GC souterrain suit le tracé du cheminement réalisé en conception.



Cas 2 : La construction du GC souterrain diffère du tracé du cheminement réalisé en conception.



2.6.3.5 Modification des tables existantes

Afin d'alléger le référentiel de réseau optique de GraceTHD, et en accord avec les nouvelles classes créées, les tables qui portaient les attributs du GC sont modifiées et les classes des conduites et des masques sont supprimées.

La classe Cheminement

Définition : Un cheminement représente, entre deux points techniques/sites, soit un parcours physique approchant pour les infrastructures GC créées (le tracé exact est livré dans la table t_tranchee), soit un parcours physique à partir des données de l'exploitant pour les infrastructures existantes.

Chaque cheminement est défini par un certain nombre de caractéristiques¹⁶ :

- Une référence au nœud d'une extrémité du cheminement ;
- Une référence au nœud de l'autre extrémité du cheminement ;
- Une phase d'avancement ;
- Une synthèse de l'avancement ;
- Une agrégation décrivant la composition multitubulaire du cheminement (format Json*) ;
- Un type logique ;
- Un type d'implantation ;
- Le propriétaire des conduites de Télécom ;
- Le gestionnaire des conduites de Télécom ;
- Une géométrie 2D.

Le propriétaire indiqué dans la table cheminement est celui de/des la conduite/s de Télécom, composant le cheminement. Dans le cas, marginal, où un même cheminement correspond à plusieurs conduites de propriétaires différents, l'objet sera dupliqué de façon à ce qu'un cheminement corresponde à un propriétaire.

*Le format Json de la composition doit suivre ces règles de gestion :

- Chaque type de conduite présent dans le cheminement est indiqué au format : "matériaux_diamètre intérieur":nombre de conduites de ce type.
- Chaque type de conduite est séparé par une virgule : "PVC_45":2 , "PVC_60":1
- L'attribut commence par '{' et se termine par '}'.
- Exemple : {"PVC_60":1,"PVC_45":3,"PEHD_40":6}

¹⁶ Pour une liste précise et complète des attributs et de leurs conditions d'application, voir le MCD.

La liaison Cable – Cheminement

Définition : La table de liaison t_cab_chem associe à chaque câble un ou plusieurs cheminements, et à chaque cheminement un ou plusieurs câbles.

Le choix a été fait de ne pas fusionner les cheminements et les câbles en une seule table, afin de simplifier le processus de conception. En effet, c'est dans le cycle de conception qu'on évalue l'utilisation des infrastructures, leur abandon ou leur création... Il peut être nécessaire de conserver ces données d'infrastructure comme autant d'alternatives, puisque GraceTHD est aussi un standard d'échange pour valider l'ingénierie.

De plus, le lien ne peut être réalisé directement entre les câbles et les tranchées pour le GC créé. Il y a des bureaux d'études spécialisés « GC » qui livrent de l'Autocad et des bureaux d'études spécialisés « câblage » qui livrent un dessin des câbles et du fibrage. Dans ce dernier cas, le dessin du câble est de moins bonne qualité et il intervient plus tard, entraînant de fait deux DOE (1 DOE GC et 1 DOE câble). Utiliser le tracé classe A du GC au niveau du dessin du câble n'est pas réalisable pour les bureaux d'études (construction et fibre), au vu des objectifs de simplification et d'accélération des processus.

La classe point technique

Définition : Liste des Points Techniques faisant partie de l'Infrastructure de Génie Civil souterraine et aérienne. Il pourra donc s'agir de ponctuel de type chambre, poteau, traverse, crochet de façade, fixation d'encorbellement, ... (1 enregistrement par ponctuel).

Chaque point technique est défini par un certain nombre de caractéristiques¹⁷ :

- Une étiquette sur le terrain ;
- Une référence au nœud qui porte sa géométrie ;
- Un propriétaire ;
- Un gestionnaire ;
- Une phase d'avancement ;
- Une synthèse de l'avancement ;
- L'état du point technique ;
- La présence d'un système de verrouillage, ou tout autre système permettant d'en sécuriser l'accès ;
- Un type physique ;
- Un type logique ;

¹⁷ Pour une liste précise et complète des attributs et de leurs conditions d'application, voir le MCD.

- Une nature ;
- La structure du point (réseau aérien) ;
- Une hauteur en mètre entre le sol et la base de l'infrastructure (réseau aérien) ;
- Un numéro d'adresse ;
- Un indice de répétition ;
- Le code INSEE de la commune ;
- Le nom officiel de la commune ;
- Le type de propriété (IRU, location...etc.) .

Les tables : conduite et masque

La suppression de ces tables est due à une complexité de gestion empêchant la bonne opérationnalité du standard. Cette simplification est compensée, pour s'assurer que l'information nécessaire à la collectivité reste présente, en enrichissant la donnée de la composition. Cette concession est un juste milieu entre ce qui est nécessaire pour produire et exploiter, et ce qui est utile au patrimoine des collectivités.

En effet, il est difficile de maintenir une information fiable de « quel câble passe dans quel fourreau ». Bien que cette donnée soit dans tous les SI opérateurs, de nombreuses différences existent entre la donnée informatique et la réalité terrain. Par exemple, les chambres sont parfois « percutées » pour ajouter des conduites. Le système de référence et de comptage des conduites est alors modifié... Maintenir cette information ajouterait un certain nombre de données en exploitation et en maintenance. L'information essentielle est préservée : on sait, entre deux chambres, combien de câbles passent et s'il reste de la disponibilité, en prenant en compte qu'au final, une validation terrain sera nécessaire.

2.6.3.6 Le livrable shapefile

Interface DAO - GraceTHD

Dans l'objectif d'interfacer les logiciels de DAO avec le format ANT GraceTHD, un livrable ShapeFile est défini. Ce livrable est le réceptacle de l'automatisation des conversions DAO - GraceTHD. A partir des données de conception du conteneur 2 qui leurs sont fournies, les dessinateurs réalisent le DAO des infrastructures créées. Ensuite, ils sont en charge du mapping entre leur logiciel DAO et les attributs GraceTHD, attendus au format ShapeFile.

Topologie

L'automatisation du lien attributaire entre les classes Tranchée et Point d'Accueil nécessite le respect de la topologie du réseau de Génie Civil.

La topologie de la partie Génie Civil est basée sur des géométries 2D uniquement. La donnée d'altitude ('z') nécessaire à la géolocalisation en classe A, ne concerne pas la topologie du réseau.

Chaque géométrie d'extrémité d'une tranchée doit être égale à la géométrie de l'extrémité d'une autre tranchée, ou bien à la géométrie d'un point d'accueil, à l'exception des tranchées se finissant sur un point accueil qui correspond à un site. La tolérance sera fonction des dimensions de la chambre et de son angle de rotation, ou de 1 cm pour les poteaux.

Un 'APPUI' construit dans le cadre du projet, donc un point d'accueil, n'a pas d'obligation à être égal à la géométrie d'une extrémité de tranchée. Par exemple entre plusieurs appuis reliés par un réseau aérien, il n'existe pas de tranchées. Cependant, dans le cas d'un appui portant une remontée aérosouterraine à l'extrémité d'une tranchée créée lors du projet, l'appui sera bien relié topologiquement à une entité de la table t_tranchee.

2.7 Modélisation de l'infrastructure optique

2.7.1 Introduction

Le présent document expose la modélisation de l'infrastructure optique, c'est-à-dire, le câblage et fibrage du réseau, afin d'assurer une continuité optique.

La continuité optique est la continuité du signal entre l'équipement actif situé dans le NRO et l'équipement actif connecté à la DTIO en passant par le SRO. Elle est nécessaire à la commercialisation des réseaux BLOM à travers les routes optiques : positions au SRO et à la PBO pour le branchement optique.

Aussi, le document répond au besoin d'uniformisation de la modélisation du fibrage, pour l'industrialisation du déploiement de la BLOM.

Il est important de noter que cette modélisation est complexifiée par des choix d'ingénierie, notamment sur le FttE.

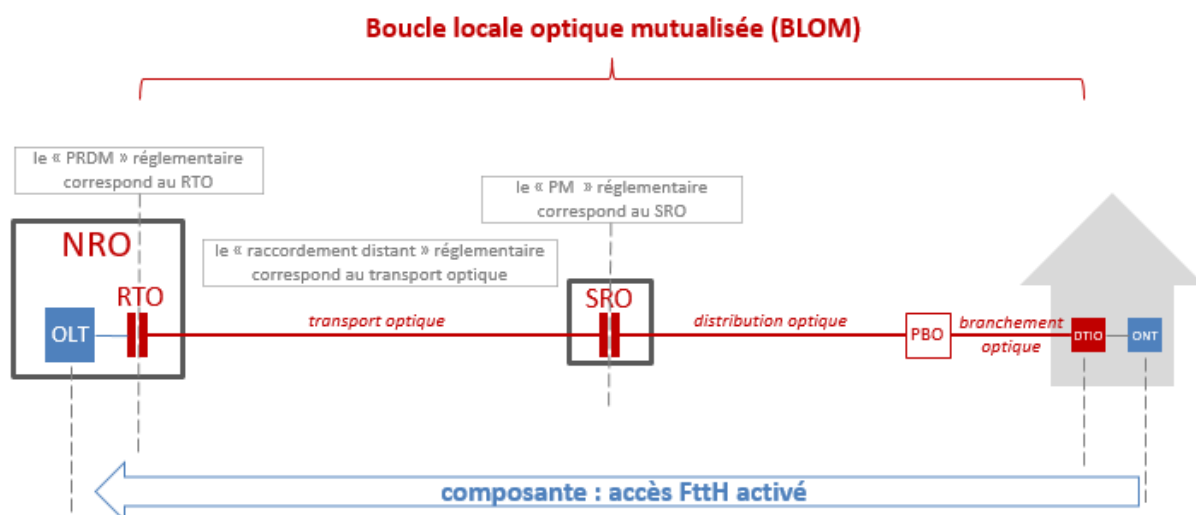
L'objectif est d'assurer une méthode unique de calcul de la capacité du réseau BLOM, notamment afin de faciliter le dimensionnement du réseau BLOM par les opérateurs et les collectivités.

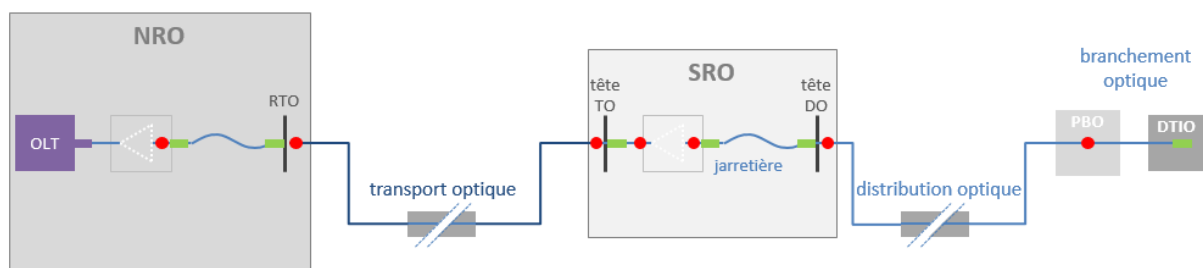
Les règles d'ingénierie relatives au dimensionnement des réseaux BLOM doivent se conformer aux recommandations nationales et au cahier des charges du porteur de projet. La capacité de l'infrastructure optique doit notamment répondre au besoin de l'habitat.

Enfin, il est important de renseigner le type et l'usage des fibres optiques selon leur probable usage sur le réseau mais indépendamment de leur future affectation.

2.7.2 La continuité optique nécessite plusieurs segments de la BLOM construits pendant le déploiement et l'exploitation

La continuité optique est la liaison par fibre optique entre l'ONT situé dans le NRO et l'ONT situé dans le logement.





La continuité optique est composée de plusieurs segments du réseau de la BLOM :

- La jarrettière optique du port de l'équipement actif (OLT) au port du tiroir de transport (RTO) situé dans le **NRO** ;
- Le lien de **transport optique** entre le NRO et le SRO ;
- La ou les jarrettières reliées du port du tiroir de transport (RTO) au port du tiroir de distribution situé dans le **SRO** en passant par le coupleur (FttH) ou directement (FttE) ;
- Le lien de **distribution optique** entre le SRO et le PBO ou la BPE ;
- Le **branchement optique** entre la PBO et la DTIO ;
- La jarrettière optique du port de la **DTIO** à l'équipement actif (ONT).

La répartition de ces segments est la suivante entre déploiement et exploitation :

Étapes	Intitulé	Déploiement	Exploitation
A	jarrettière OLT/RTO		x
B	transport optique	x	
C	jarrettière(s) RTO/ (avec ou sans coupleur)		x
D	distribution optique	x	
E	branchement optique	x <i>pré-raccordement</i>	x
F	jarrettière DTIO/ONT		x

2.7.3 La gestion de la capacité du réseau nécessite de nouveaux attributs et des règles de gestion

2.7.3.1 *Le câblage est suffisant en conception cependant le passage en exploitation nécessite le fibrage*

Il est important que la capacité du réseau, notamment le nombre de fibres optiques, soit suffisante pour desservir l'habitat existant et projeté.

Dans la perspective de l'exploitation et de la commercialisation du réseau BLOM, l'exploitant et la collectivité doivent vérifier la capacité du réseau lors de la conception et l'exploitation.

Aussi, ils doivent obtenir de la part du MOE/constructeur :

- Le câblage du réseau lors de la conception avant la réalisation des travaux en s'appuyant sur le conteneur n°2, qui contient le dimensionnement du réseau ;
- Le fibrage du réseau lors de l'exploitation – remise en exploitation et bien de retour - en s'appuyant sur le conteneur n°3, qui contient l'ensemble des connexions entre les fibres optiques.

S'agissant du câblage du réseau lors de la conception, le modèle de données GraceTHD dispose du nouvel attribut « cb_cabphy » - identifiant unique - dans la classe « t_cable ». Son objectif est de reconstituer le câble physique et ses règles de gestion sont :

- Le câble est découpé en tronçons logiques à chaque passage d'EBP ;
- Tous les tronçons d'un même câble ont le même cb_cabphy ;
- Un cb_cabphy est unique pour une livraison ;
- Les cb_cabphy ne sont pas maintenus d'une livraison à l'autre.

Le câblage du réseau, toujours lors de la conception, porte les informations nécessaires à l'étude de l'ingénierie, avec les attributs du nombre de fibres utiles – cb_fo_util – et du nombre de fibres disponibles – cb_fo_dispo.

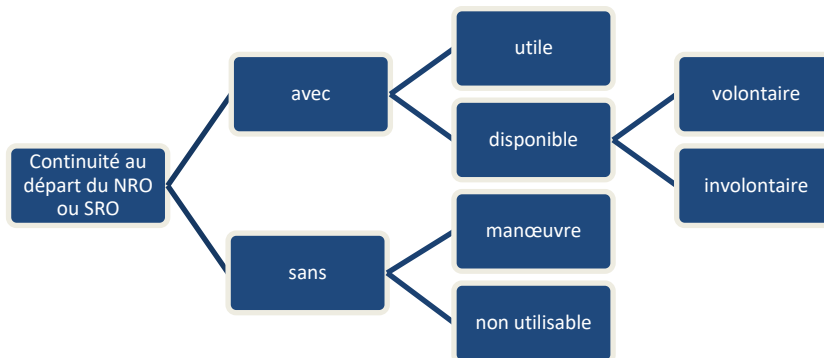
A partir du conteneur 3, la modélisation du fibrage permet de calculer ces informations. Afin d'éviter des calculs protéiformes, en fonction des acteurs du projet et pour tenir compte des règles d'ingénierie du marché, **la méthode de calcul sera définie de façon précise en début de projet**. Par conséquent, ces attributs ne sont pas livrés en conteneur 3.

2.7.3.2 Une catégorisation des fibres optiques est nécessaire pour leur exploitation et leur commercialisation

Il est nécessaire de catégoriser des types fonctionnels de fibres optiques lors des déploiements pour en faciliter l'exploitation et la commercialisation :

Les fibres avec continuité du jusqu'au NRO (transport)/SRO (distribution).

Il s'agit des fibres optiques en continuité : elles sont disponibles ou utiles. Elles correspondent à des fibres exploitables sans nécessité d'étude ou d'alignement de FO. Elles peuvent être utilisées dans le cadre des raccordements standards définis par les modalités réglementaires, c'est-à-dire, la mise en place des jarretières au niveau du NRO et/ou du SRO ainsi que la réalisation du branchement optique.



- Les **fibres utiles** répondent au besoin en fibre de l'habitat décrit dans la table « t_adresse », elles disposent d'une assignation spécifique :
 - Une FO **dédiée** à un local ;
 - Une FO **assignée** à un usage, par exemple : des fibres optiques FttE en attente dans une BPE.
- Les **fibres disponibles** sont le supplément du besoin identifié. Ce supplément est soit volontaire - le pourcentage de réserve à appliquer au projet – soit technique - soudure tube à tube. Les fibres disponibles sont des fibres optiques en continuité optique et qui ne sont pas des fibres utiles, c'est-à-dire, qu'elles n'ont pas d'assignation spécifique à un usage et elles ne sont pas dédiées à un local :
 - La **continuité volontaire** ou **réserve contractuelle** permet d'anticiper les futures évolutions de l'habitat notamment les projets immobiliers de construction non identifiés lors de la conception ; Elle correspond à la fibre optique disponible définie dans le cahier des charges. Le besoin en fibre de réserve est calculé en fonction du nombre de fibres utiles, en respect des règles d'ingénierie du marché. Il doit toujours être inférieur ou égal aux fibres disponibles sur le point d'attente, par exemple le PBO.

- La **réserve involontaire** est décrite dans le chapitre 4 avec des cas d'usage schématisés. La continuité involontaire fait partie des fibres optiques disponibles, elle est la conséquence directe des règles de mise en œuvre du réseau, en particulier de la soudure tube à tube.

Par exemple, la soudure d'un tube de 6 FO au PBO, pour 4 locaux et avec une 1 fibre de réserve contractuelle, induit 1 fibre en continuité non volontaire.

Nota : L'application de la règle d'épissure au module ou demi-module génère des fibres optiques raccordées jusqu'au point de mutualisation sans assignation spécifique.

Les fibres sans continuité optique jusqu'au NRO/SRO

- Les **fibres de manœuvre** - sans continuité - sont des fibres qui nécessitent une réintervention d'exploitation sur le réseau pour devenir utilisables :
 - Les fibres de manœuvre sont constituées par les fibres des câbles physiques qui ne sont pas en continuité optiques ;
 - Elles correspondent à l'écart entre la capacité du câble et le besoin dans ce câble, ainsi la formule de calcul est :

'fibres de manœuvre' = 'capacité du câble' - 'fibres utiles du tronçon de câble' - 'fibres disponibles du tronçon de câble'

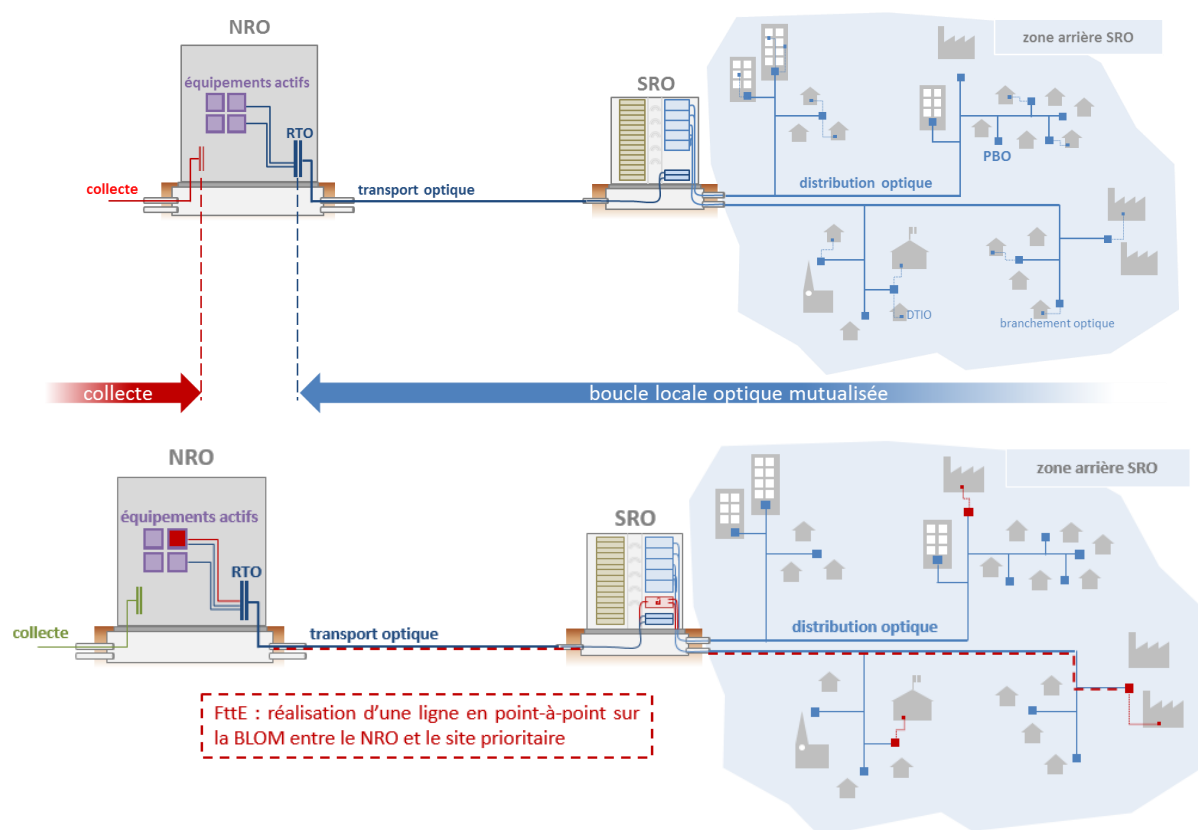
Les **fibres non-utilisables** correspondent à des fibres optiques qui ne peuvent pas être réutilisées physiquement, en raison de non-conformité lors des travaux ou d'aléas, notamment :

- Les fibres coupées à ras en entrée ou sortie d'un boîtier ;
- Les fibres cassées ou sous contrainte dans le câble ;
- Une ingénierie spécifique hors RIP avec par exemple les fibres retirées du câble par un piquage arrière du module jusqu'au boîtier précédent.

La gestion des fibres non-utilisables est réalisée à la fibre optique qui devient typée HS - hors service - et n'est pas suivie dans le dimensionnement du câble. Elles sont par convention comptabilisées dans le câble en tant que fibres de manœuvre.

2.7.4 Modélisation des fibres optiques sur les segments de transport de distribution

Pour rappel, la structuration de la BLOM – FttH et FttE – est la suivante :

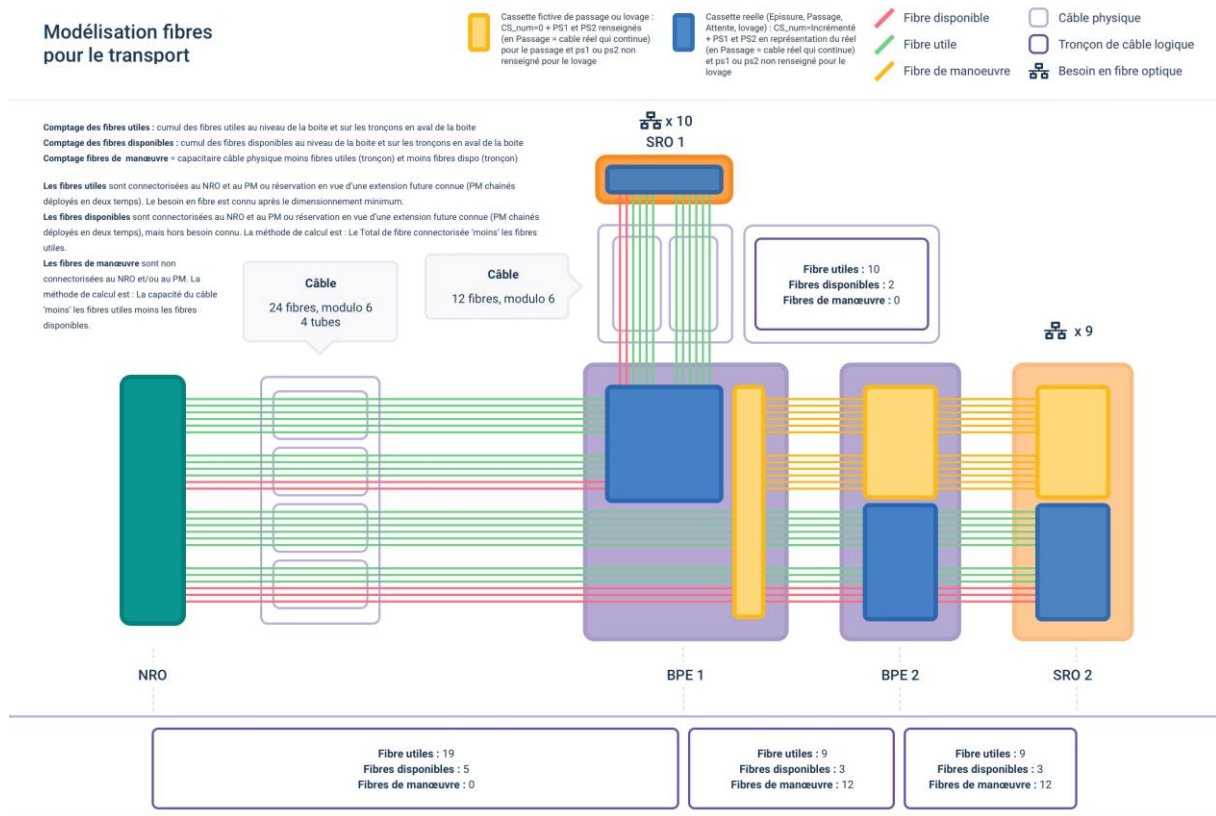


2.7.4.1 Transport optique

Les fibres optiques sont soudées en continuité d'un connecteur sur la baie ou tête de câble de départ à un connecteur sur la baie ou tête de câble d'arrivée.

Les fibres FttH ou FttE couvrant respectivement l'ensemble des besoins FttH ou FttE identifiés sur les tronçons de distribution sont catégorisées comme des fibres utiles.

Les fibres constituant la réserve technique des câbles sont catégorisées comme des fibres disponibles.



2.7.4.2 Distribution optique

Les fibres optiques sont soudées en continuité, depuis le connecteur du SRO jusqu'à :

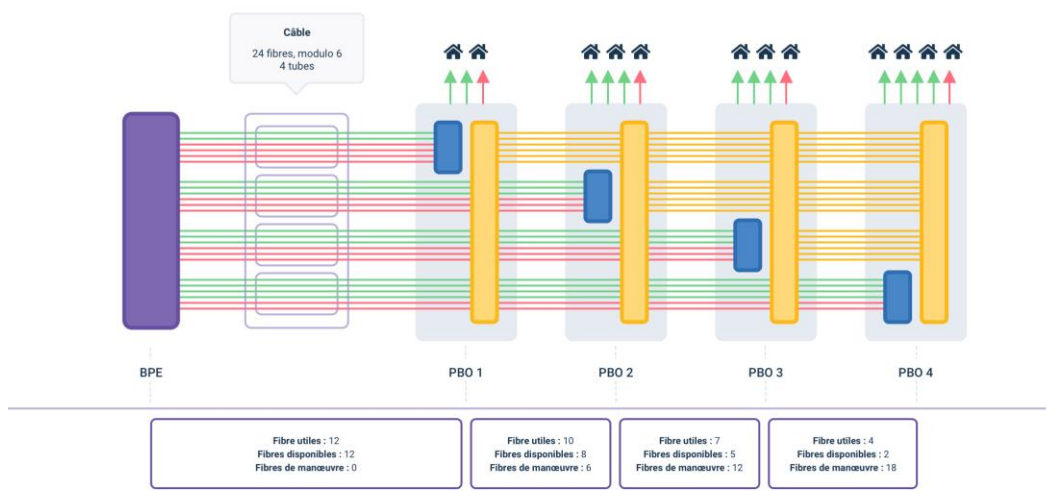
- FttH : une position d'attente dans un PBO ;
- FttE : une position d'attente sur un BPE ou un PBO FttE selon configuration projet.

2.7.5 Pour les boîtiers dédiés FttH

Le FttH impose de dédier les fibres aux locaux à hauteur d'une ou plusieurs fibres pour un local.

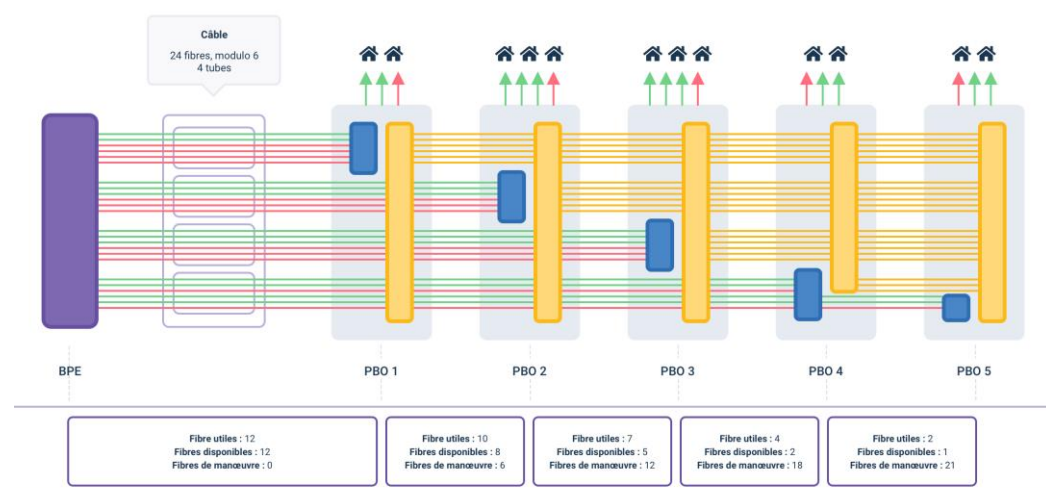
Il s'agit de la règle générale sur les locaux – logement ou local à usage professionnel : **1 local = 1 fibre utile dédiée au FttH.**

PBO dédié FTTH Modulo complet



Comptage des fibres utiles : cumulé des fibres utiles au niveau de la boîte et sur les tronçons en aval de la boîte
Comptage des fibres disponibles : cumulé des fibres disponibles au niveau de la boîte et sur les tronçons en aval de la boîte
Comptage fibres de manœuvre : capacité câble physique moins fibres utiles (tronçon) et moins fibres dispo (tronçon)

PBO dédié FTTH Demi modulo



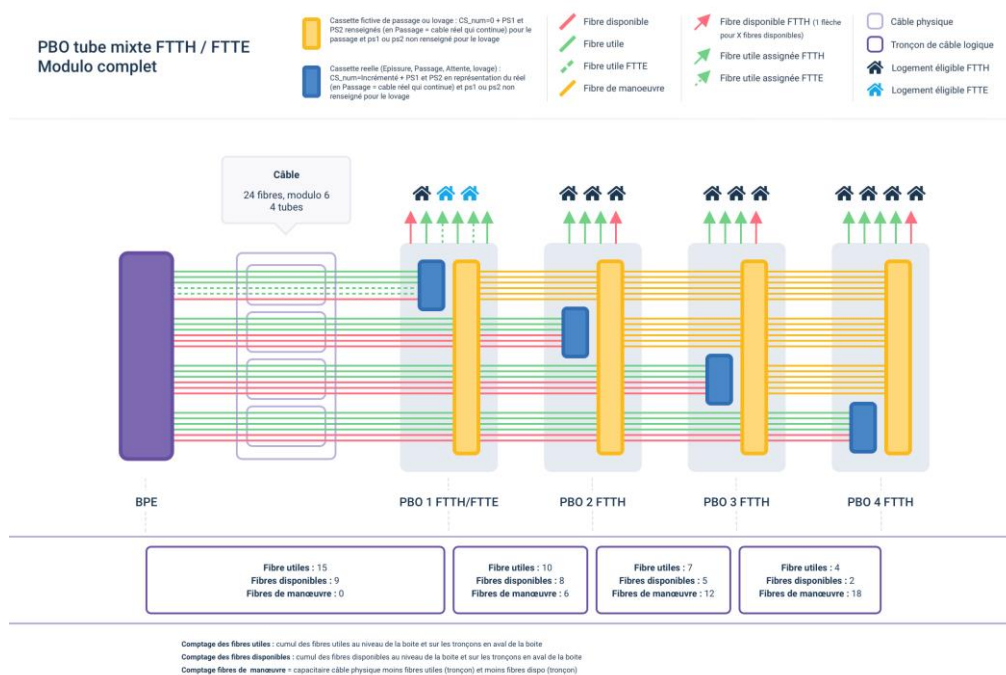
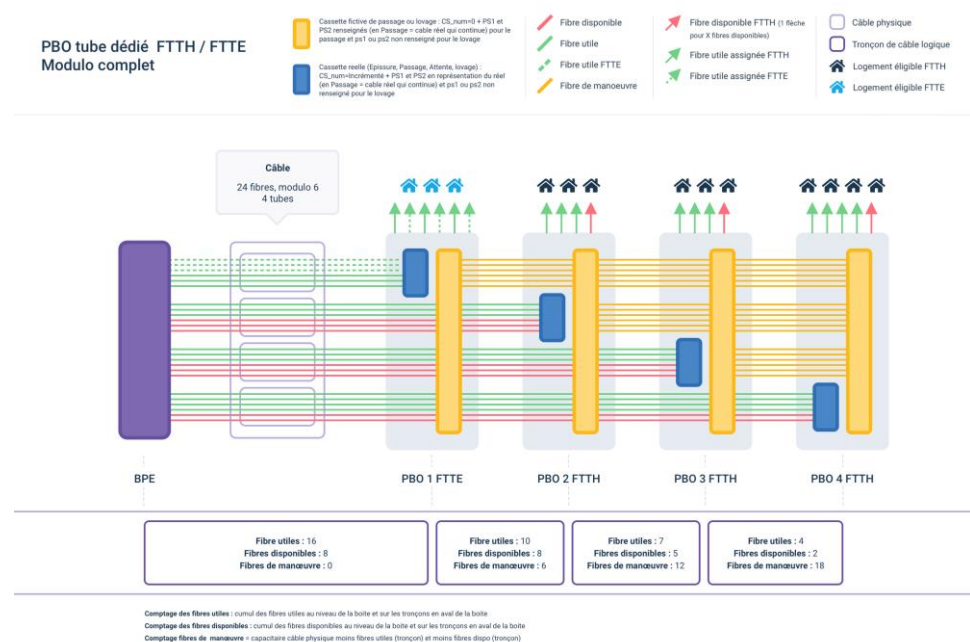
Comptage des fibres utiles : cumulé des fibres utiles au niveau de la boîte et sur les tronçons en aval de la boîte
Comptage des fibres disponibles : cumulé des fibres disponibles au niveau de la boîte et sur les tronçons en aval de la boîte
Comptage fibres de manœuvre : capacité câble physique moins fibres utiles (tronçon) et moins fibres dispo (tronçon)

2.7.5.1 Pour les boitiers FttE ou mixte FttE/FttH

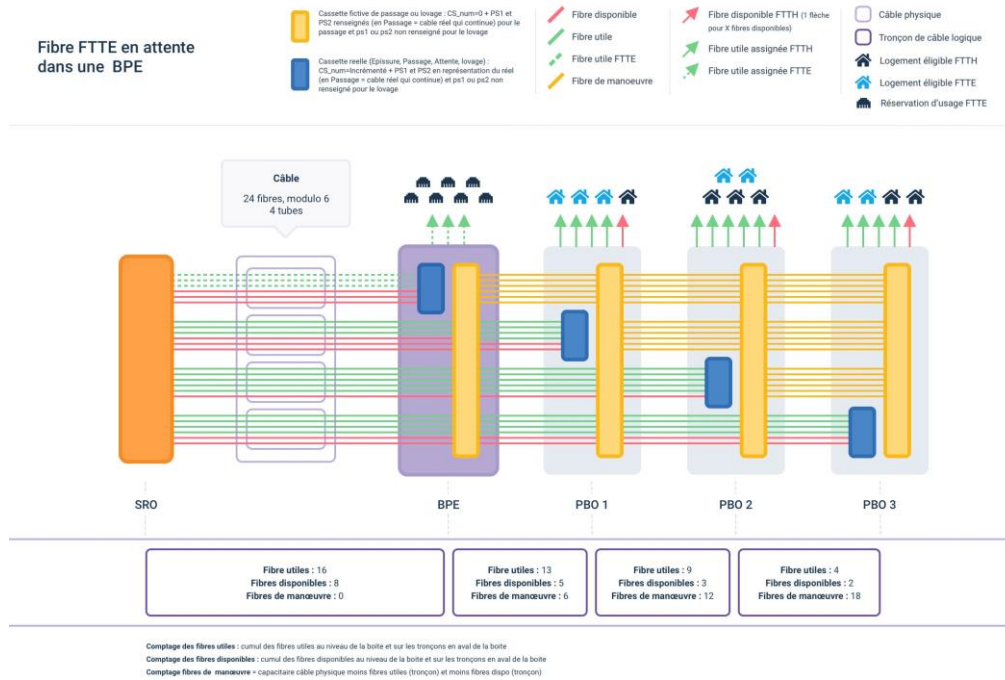
Les règles de gestion du FttE sont :

Une ou plusieurs fibres dédiées à chaque local FttE : Dans le cas où la règle d'ingénierie impose que chaque local éligible au FttE dispose d'une ou plusieurs fibres optiques FttE;

Une ou plusieurs fibres assignées à un usage FttE : Dans le cas où la règle d'ingénierie impose que les locaux à usage professionnel soient considérés comme un potentiel FttE, auquel on assigne un volume de fibres utiles (ex de dimensionnement à 30 % : 3 FO utiles FttE sont en attente dans un BPE pour couvrir 10 locaux entreprises positionnés dans la ZA BPE). Dans ce cas, le nombre de fibres optiques FttE est inférieur, pour une zone donnée, à celui des locaux avec un potentiel FttE.



2.7.5.2 Pour les boitiers dédiés FttE



2.7.6 Règle de gestion des positions au SRO et dans les boitiers optiques

La proposition de représentation est composée de deux tableaux de gestion :

- par nature de continuité optique ;
- par position dans le réseau.

Tous les éléments repris dans ces tableaux de gestion sont ceux détaillés dans les schémas de cas d'usage décrits ci-dessus en chapitre 1.3. Les éléments concernant le SRO (site, locaux, baies et tiroirs) sont détaillés dans le chapitre modélisations des sites.

Quelques éléments pour comprendre les tableaux :

- PS1-PS2 :
- La valeur ½ signifie que PS1 OU PS2 est renseigné ;
- La valeur 2/2 signifie que PS1 ET PS2 sont renseignés.
- Les valeurs de l'attribut ps_type correspondent à la liste de valeur l_position_type ;
- Les valeurs de l'attribut ps_fonct correspondent à la liste de valeur l_position_fonction ;
- Les valeurs 'Numéro' de cs_num et ps_numero correspondent à la numérotation selon les règles définies. Elle est en opposition à la valeur 0 ;
- Les qualifications des FO 'Utile' et 'Dispo' sont données dans la table t_cable (respectivement par cb_fo_util et cb_fo_disp).
- L'attribut ps_preaff, dont la condition d'utilisation est renseignée dans les tableaux ci-dessous, suit les règles de gestion suivantes :
- Nomenclature : « Typage du service » – « affectation » (ex FttH-DEDIE) ;
- Typage du service : « FttH », « FttE », « GFU », « FttO », « FON » ;
- Affectation : « ASSIGNE » (fo utile = usage), « DEDIE » (fo utile = local), « RESERVE » (fo dispo), « EXT » (extension), « PLU » (immeuble en construction) ;
- L'attribut ps_preaff n'est pas maintenu en exploitation.

2.7.6.1 Tableau de gestion par nature de continuité optique

	Qualification des FO (t_cable)			Description			t_cassette	t_position				
	Utile (cb_fo_util)	Dispo (cb_fo_disp)	Manœuvre	Nature continuité	Type équipement /emplacement	Nature Cassette	cs_num	ps_numero	PS1- PS2	ps_type	ps_fonct	ps_preaf
Connecteur	X	X		Continuité	Tiroir ou Tête	Module Virtuel	Numéro	Numéro	1/2 ou 2/2	Type connecteur	CO	x
Tiroir stockage			X	Capacitaire sans continuité	Tiroir	Module Virtuel	0	0	1/2	TS	MA	
Epissure	X	X	X	Continuité	Support de smooove	Cassette réelle	Numéro	Numéro	2/2	Type épissure	EP	
Passage cassette	X	X	X	Continuité	Lovage Cassette	Cassette réelle	Numéro	0	2/2	LC	PA	
Passage fond de boite	X	X	X	Continuité	Espace de lovage de la cassette	Cassette Virtuelle	0	0	2/2	LB	PA	
Assignée (usage)	X			Capacitaire	Lovage Cassette	Cassette réelle	Numéro	Numéro	1/2	LC	AT	x
Dédiée (Local)	X			Réservation	Lovage Cassette	Cassette réelle	Numéro	Numéro	1/2	LC	AT	x
Réserve Cassette		X		Capacitaire avec continuité	Lovage Cassette	Cassette réelle	Numéro	Numéro	1/2	LC	AT	x
Réserve Fond de boite		X		Capacitaire avec continuité	Lovage Fond de boite	Cassette Virtuelle	0	0	1/2	LB	AT	x
Manœuvre cassette			X	Capacitaire sans continuité	Lovage Cassette	Cassette réelle	Numéro	0	1/2	LC	MA	
Manœuvre fond de boite			X	Capacitaire sans continuité	Lovage Fond de boite	Cassette Virtuelle	0	0	1/2	LB	MA	

2.7.6.2 Tableau de gestion par position dans le réseau

	Qualification des FO (t_cable)			Description			t_cassette	t_position				
	Utile (cb_fo_util)	Dispo (cb_fo_disp)	Manœuvre	Position dans le réseau	Type cassette	Nature Cassette	cs_num	ps_numero	PS1-PS2	ps_type	ps_fonct	ps_preaf
Connecteur	X			Extrémité	Tiroir ou Tête	Module Réel	Numéro	Numéro	1/2 ou 2/2	Type connecteur	CO	x
		X		Extrémité								
Tiroir stockage			X	Extrémité	Tiroir	Module Virtuel	0	0	1/2	TS	MA	
Epissure	X			Parcours	Emplacement du support de smooove	Cassette réelle	Numéro	Numéro	2/2	Type épissure	EP	
		X		Parcours								
			X	Parcours								
Passage cassette	X			Parcours	Emplacement de Lovage de la Cassette	Cassette réelle	Numéro	0	2/2	LC	PA	
		X		Parcours								
			X	Parcours								
Passage fond de boite	X			Parcours	Lovage Fd de boite	Cassette Virtuelle	0	0	2/2	LB	PA	
		X		Parcours								
			X	Parcours								
Attente dans une boite (assignée à un usage ou dédié à un local)	X			Extrémité	Lovage Cassette	Cassette réelle	Numéro	Numéro	1/2	LC	AT	x
Réserve Cassette		X		Extrémité	Lovage Cassette	Cassette réelle	Numéro	Numéro	1/2	LC	AT	x
Réserve Fond de boite		X		Extrémité	Lovage Fd de boite	Cassette Virtuelle	0	0	1/2	LB	AT	x
Manœuvre cassette			X	Extrémité	Lovage Cassette	Cassette réelle	Numéro	0	1/2	LC	MA	
Manœuvre fond de boite			X	Extrémité	Lovage Fd de boite	Cassette Virtuelle	0	0	1/2	LB	MA	

2.7.7 Les listes de valeur des positions

La liste des valeurs l_position_type est la suivante :

CEA	CONNECTEUR E2000-APC
CEU	CONNECTEUR E2000-UPC
CEP	CONNECTEUR E2000-PC
CFA	CONNECTEUR FC-APC
CFU	CONNECTEUR FC-UPC
CFP	CONNECTEUR FC-PC
CLA	CONNECTEUR LC-APC
CLU	CONNECTEUR LC-UPC
CLP	CONNECTEUR LC-PC
CMA	CONNECTEUR MU-APC
CMU	CONNECTEUR MU-UPC
CMP	CONNECTEUR MU-PC
CSA	CONNECTEUR SC-APC
CSU	CONNECTEUR SC-UPC
CSP	CONNECTEUR SC-PC
CTU	CONNECTEUR ST-UPC
CTP	CONNECTEUR ST-PC
CPO	CONNECTEUR MT MPO
SFU	SOUDURE FUSION
SME	SOUDURE MECANIQUE
LC	LOVE CASSETTE
LB	LOVE EN FOND DE BOITE
TS	TIROIR DE STOCKAGE

Changement des définitions de la liste des valeurs l_position_fonction :

Code	Libellé	Modification
CO	CONNECTEUR	
EP	EPISSURE	
PI	PIGTAIL	
AT	ATTENTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Précision de la définition suite à l'ajout de la valeur 'manœuvre'. ▪ Nouvelle définition : Fibres optiques utiles ou disponibles en attente
PA	PASSAGE	
MA	MANŒUVRE	Ajouté

3 Liste des annexes

3.1 Annexe 1 - Réunion de la gouvernance GT

Cette annexe détaille la liste des réunions et des participants au groupe de travail GraceTHD.

3.2 Annexe 2 - *Documentation technique*

Cette annexe correspond à la documentation technique suivante :

- a) Le dictionnaire de données : description des tables et des champs du modèle ;
- b) La grille de remplissage et les listes de valeurs ;
- c) Le code informatique de génération du modèle ;
- d) Le jeu de données.