
Rapport de stage individuel

5^{ème} année

Ingénieur Chargée d'Études FTTH



Axione
11 boulevard de Belfort,
59000 Lille

Tuteur entreprise :
Hamza Hamouchi
Chef de projet

Tuteur académique :
Céline Tanguay

Margot Meichel
IUT
2020-2021

Remerciements

Je remercie :

- Hamza Hamouchi, mon tuteur de stage, qui m'a accompagné avec beaucoup de bienveillance et qui m'a fait confiance pour monter au plus vite en compétences.
- Jérôme Galasso, qui a pris le temps d'écouter mes remarques quant à l'amélioration du site QuaLean, de collaborer ensemble sur le sujet et de me présenter certaines techniques de management.
- Elodie Ghyselinck, qui m'a formée sur la première étape du processus (APS) et qui a toujours été disponible pour répondre à mes interrogations.
- Loucif Grabi, Yann Guerveno et Mélanie Berenger, qui m'ont aidé à m'améliorer techniquement.
- François Sourmaille, chef de production, qui a pris le temps de m'écouter et m'a épaulé dans mon évolution de poste.

Je tiens également à remercier tous mes autres collègues, qui m'ont permis de réaliser mon stage dans des conditions des plus agréables, et avec lesquels j'ai hâte de continuer à travailler.

Sommaire

Remerciements	2
Sommaire	3
Tables des figures	4
Présentation de la structure d'accueil	5
Introduction	5
Axione dans le groupe	6
L'histoire d'Axione	6
Domaines d'expertises	6
Ardèche Drôme Numérique	8
Présentation des missions effectuées et leur déroulé	13
Outils à disposition	13
1ère mission : Formation initiale et conception	17
2ème mission : Etudes aériennes	22
Amélioration continue et changement de poste	25
Conclusion	29
Références	29
Document interne à l'entreprise	29
Webographie	29

Tables des figures

- Figure n°1 : Les chiffres clés d'Axione en 2021
- Figure n°2 : Actionnariat de l'entreprise
- Figure n°3 : Frise chronologique des accomplissements majeurs de l'entreprise
- Figure n°4 : Représentation des branches techniques de l'entreprise
- Figure n°5 : Schéma des interactions au sein du bureau d'étude
- Figure n°6: Carte des projets de déploiement FTTH du Bureau d'études de Lille
- Figure n°7 : Carte des poches de réalisations d'ADN par lot
- Figure n°8 : Schématisation d'une poche de réalisation
- Figure n°9 : Organigramme du projet ADN en février 2021
- Figure n°10 : Organigramme du projet ADN à ce jour
- Figure n°11 : Le logiciel Arcmap en phase APS lié à la base construction
- Figure n°12 : L'outil de vérification Django
- Figure n°13 : Le serveur FME
- Figure n°14 : Site de gestion de projet QuaLean ouvert sur un PM
- Figure n°15 : Le site Cartoradio
- Figure n°16 : Le site de données publiques guichet des adresses
- Figure n°17 : Déroulé de la formation initiale
- Figure n°18 : Articulation des phases de déploiement fibre
- Figure n°19 : L'architecture des réseaux FTTH
- Figure n°20 : Modélisation sur Portal du raccordement client
- Figure n°21 : Représentation d'un câble optique de 24FO "Modulo" 6
- Figure n°22 : Modélisation sur portal d'une dérivation de câbles de distribution
- Figure n°23 : Modélisation de ma première conception APS sur Portal
- Figure n°24 : Etude aérienne des appuis Orange utilisés pour le déploiement fibre sur le logiciel CAP FT
- Figure n°25 : Etude aérienne des appuis Enedis utilisés pour le déploiement fibre sur le logiciel COMAC
- Figure n°26 : Extrait d'un synoptique général de PM
- Figure n°27 : Analyse du cheminement automatique (DEP) sur QuaLean
- Figure n°28 : Réunion d'échanges sur les problèmes déjà rencontrés par la Corrèze
- Figure n°29 : Détection de chambre sur le projet Nord-Pas-de-Calais en sortie terrain

Présentation de la structure d'accueil

Introduction

Initié par la Loi pour la Confiance dans l'Économie Numérique, Axione, filiale de Bouygues Energies et Services, voit le jour à Paris en 2003. L'entreprise, pionnière dans le développement des Réseaux d'Initiatives Publiques (RIP) (1er réseau FTTH de 50 000 prises déployé à Pau en 2004), et actuellement leader dans le domaine.

Le succès d'Axione est également lié au plan d'investissement de 20 milliards d'Euros, dit Plan Très Haut Débit, impulsé en 2013 sous le gouvernement de François Hollande.

Grâce à son expérience dans l'aménagement numérique des territoires, Axione depuis quelques années, se déploie à l'international, notamment au Gabon, en Côte d'Ivoire et en Irlande. Un marché intéressant pour l'entreprise une fois l'entièreté de la France fibrée.

Les chiffres clés

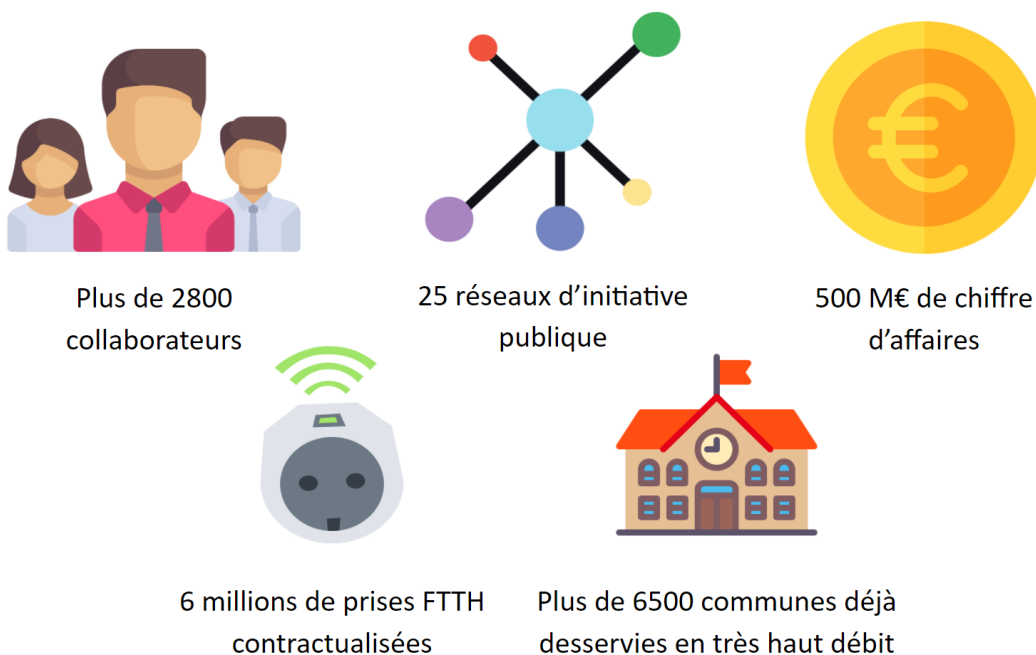


Figure n°1 : Les chiffres clés d'Axione en 2021

Axione dans le groupe

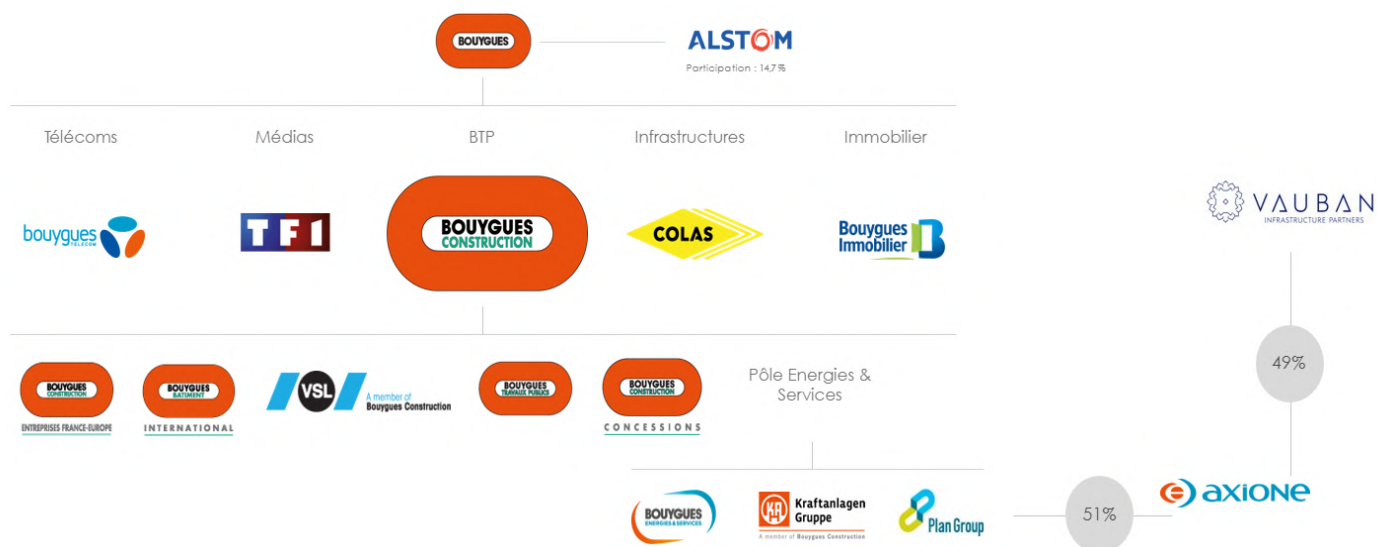


Figure n°2 : Actionnariat de l'entreprise

L'histoire d'Axione

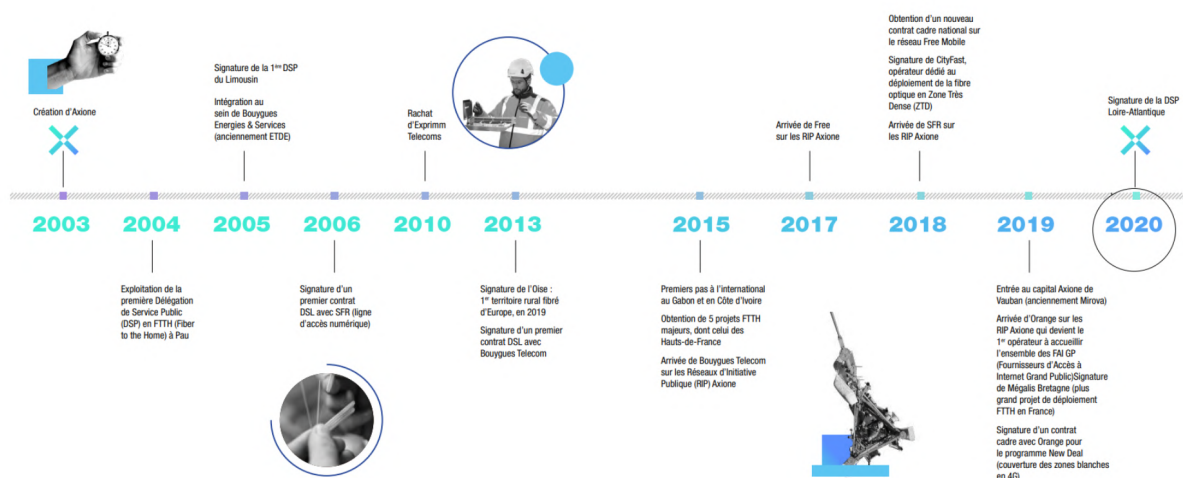


Figure n°3 : Frise chronologique des accomplissements majeurs de l'entreprise

Domaines d'expertises

Axione intervient dans différents domaines d'expertises :

1. **La conception** des infrastructures numériques multi-technologies.
2. **La construction** : déployer et mettre en service ces infrastructures numériques.
3. **L'exploitation** : maintenir les infrastructures et les services déployés.
4. **La commercialisation** : développer et promouvoir les usages numériques afin de valoriser ces infrastructures.

Toutes ces activités ne sont pas réalisées par une branche unique de l'entreprise :

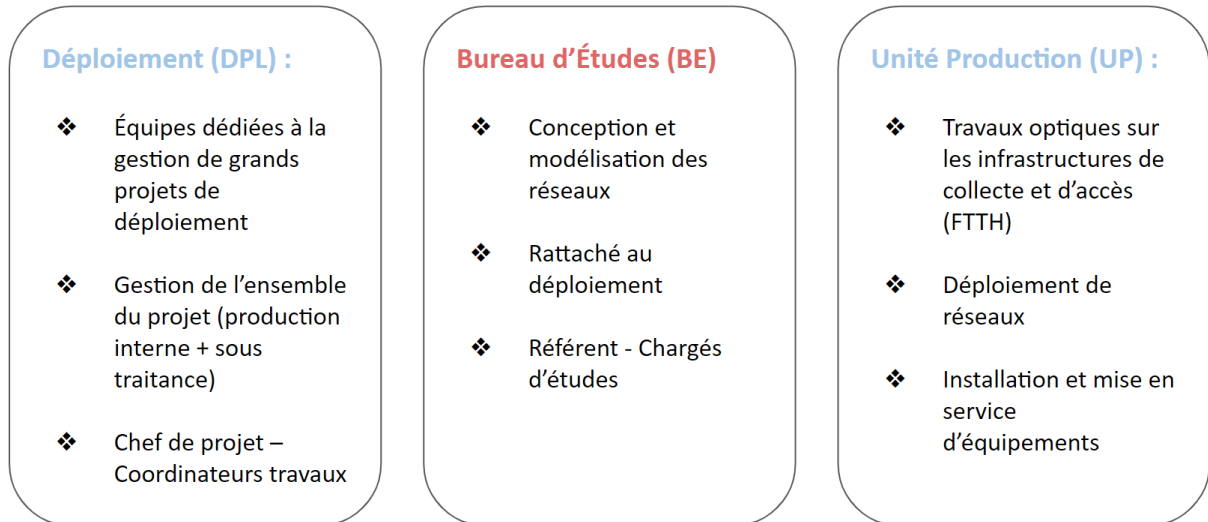


Figure n°4 : Représentation des branches techniques de l'entreprise

Lors de mon stage, j'ai pu faire partie du Bureau Etudes Conception dit BEC. Pour fonctionner, celui-ci travaille en étroite collaboration avec les autres branches de la société. Interactions qui peuvent se résumer sous la forme d'un schéma :

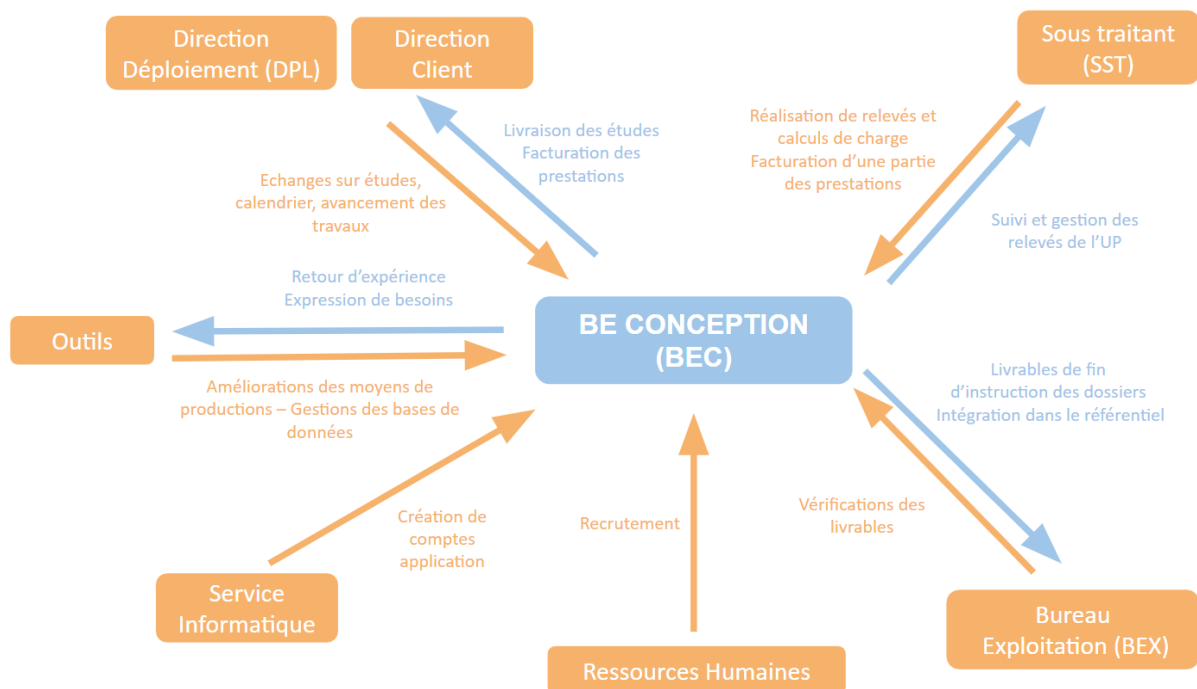


Figure n°5 : Schéma des interactions au sein du bureau d'étude

Le projet se réalise également en étroite collaboration avec des acteurs extérieurs, en premier lieu nous pouvons citer les sous-traitants qui sont employés pour des missions spécifiques comme des relevés ou des calculs de charge. Mais nous pouvons également citer :

- Orange : Historiquement, l'ensemble de l'infrastructure Télécom appartient à France Télécoms (FT) devenu Orange. Afin de limiter les travaux, le déploiement de la fibre utilise autant que possible les infrastructures existantes. L'ensemble du parcours utilisant le réseau FT doit donc être préalablement validé par l'opérateur. Nous leur permettons d'ailleurs d'améliorer leur connaissance de leur réseau lorsque nous effectuons des relevés, et donc de mettre à jour le PIT (Plan Itinéraire Orange). Et d'entretenir leur réseau, en demandant le remplacement de certains poteaux ou la réparation de conduites souterraines.
- Enedis : De la même manière, le déploiement de la fibre emprunte parfois le réseau aérien BT (Basse Tension) appartenant à ENEDIS (filiale d'EDF - Electricité de France). Ainsi une étude de chaque appui utilisé doit être réalisée et validée par Enedis, ce qui entraîne généralement un retard dans les rendus clients lorsqu'une étude est refusée.
- Les collectivités : En dernier lieu, l'ensemble des mairies et des collectivités responsables des territoires du projet ont un droit de veto sur le déploiement du réseau. Ainsi chaque étude doit être validée par les municipalités avant le lancement des travaux. Leur collaboration est indispensable au bon déroulé de la conception, le fichier mairie étant à la base de l'adressage, ce fichier se présente sous différentes formes (liste d'adresses, carte, etc) selon les mairies, ce qui le rend plus ou moins exploitable.

Ardèche Drôme Numérique

Lors de mon stage, j'ai eu l'occasion de travailler au sein du bureau d'étude de Lille. Le service est en effet subdivisé en deux, le siège de l'entreprise se trouvant à Malakoff (92). Chaque bureau a différents projets. A celui de Lille, six projets sont actuellement en cours. La conception du réseau se fait à distance, ce qui permet de travailler dans toute la France et à l'étranger. Même si les étapes se recoupent entre les projets, nous ne travaillons pas en temps normal avec des collègues d'autres projets, puisque chaque projet possède ses spécificités.

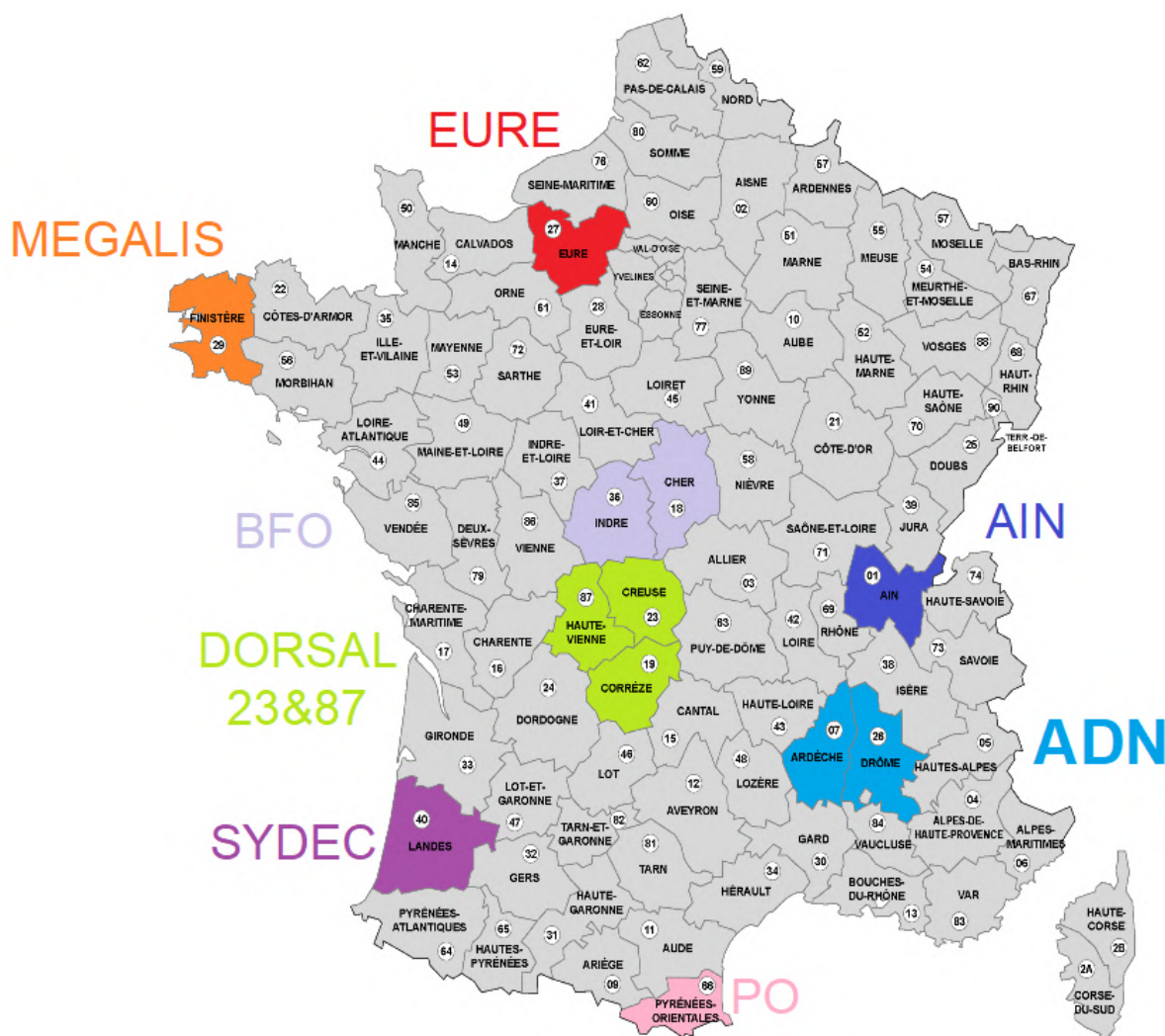


Figure n°6 : Carte des projets de déploiement FTTH du Bureau d'études de Lille

Le projet sur lequel j'ai eu l'occasion de travailler correspond à celui de l'Ardèche Drôme Numérique (ADN).

En 2007, les départements de l'Ardèche et de la Drôme ainsi que la région Auvergne-Rhône-Alpes, s'unissent en créant le syndicat mixte ADN. Ce dernier a pour mission de garantir l'égalité d'accès des habitants aux services numériques afin d'éviter toute fracture numérique entre ville et campagne. Depuis, les intercommunalités de la région ont rejoint ce syndicat afin de devenir acteurs dans le déploiement du réseau FTTH.

Après plusieurs abandons de projets de la part des entreprises mandatées, ADN a fait appel à Axione et à son expertise pour le déploiement de son réseau FTTH.

Les exigences du client et la technicité du projet imposent une attention particulière. Les méthodes internes de production doivent être continuellement re-étudiées et améliorées pour satisfaire toutes les attentes du client. C'est notamment ce qui rend le projet intéressant.

Le projet est découpé en 4 lots, regroupant les 640 communes de la zone : lot 1 Nord Ardèche Drôme, lot 2 Sud Drôme, lot 3 Sud Ardèche, lot 4 Centre Ardèche Drôme.

Pour chiffrer plus précisément le projet, cela correspond à 310 000 prises en étude, 267 000 prises qui seront construites à l'horizon 2023/2025, et 169 Poches de réalisation dites PR.

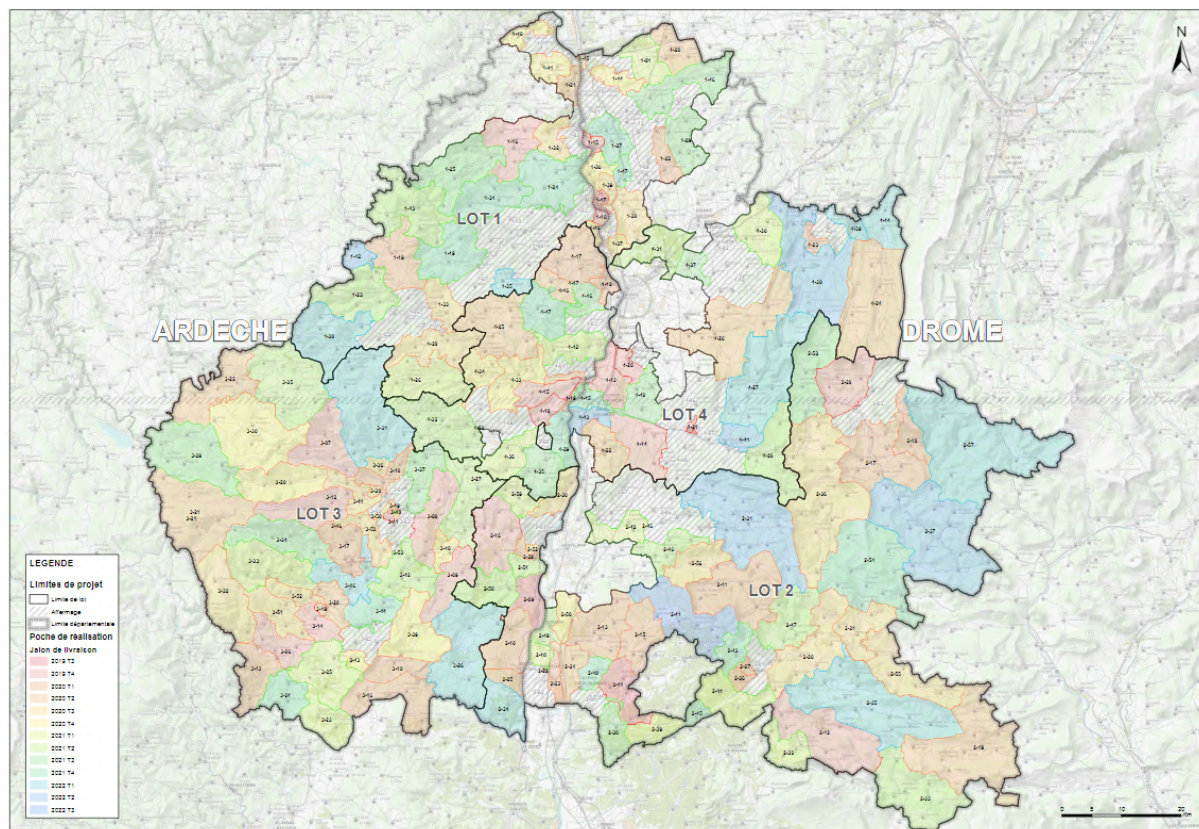


Figure n°7 : Carte des poches de réalisations d'ADN par lot

Ce découpage a été fait de manière à disposer de lots quasi-identiques, tant en nombre de prises qu'en complexité opérationnelle (linéaire aériens/souterrain, habitat collectif/individuel).

Chacun de ces lots est découpé en Poche de Réalisation (PR) correspondant approximativement à la zone de couverture d'un Nœud de Raccordement Optique (NRO). On compte entre 35 et 50 PR par lot, ce découpage peut se représenter ainsi :

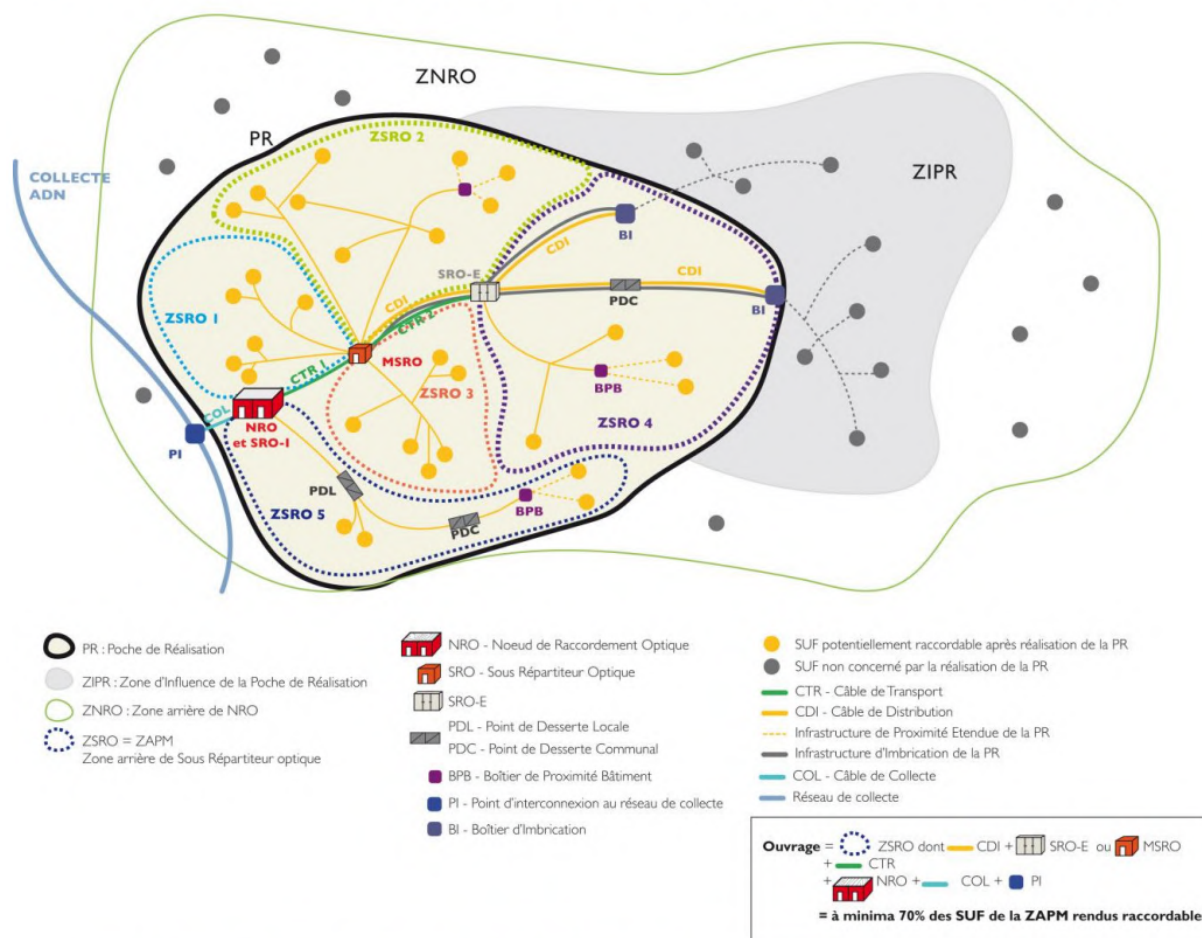


Figure n°8 : Schématisation d'une poche de réalisation (Source: CCTP ADN)

Ainsi, chaque PR est découpée en Zone Arrière de Point de Mutualisation (ZAPM) qui correspondent chacune à la zone de couverture d'un PM (Point de mutualisation). Le nombre de ZAPM par PR varie en fonction du nombre d'habitations dans la zone et de la manière dont elles sont réparties. En moyenne, on retrouve entre 5 et 10 ZAPM par PR.

Pour concevoir au mieux ce réseau, les lots ont été initialement répartis entre plusieurs chefs de projet et référents. L'organigramme était le suivant à mon arrivée en février :

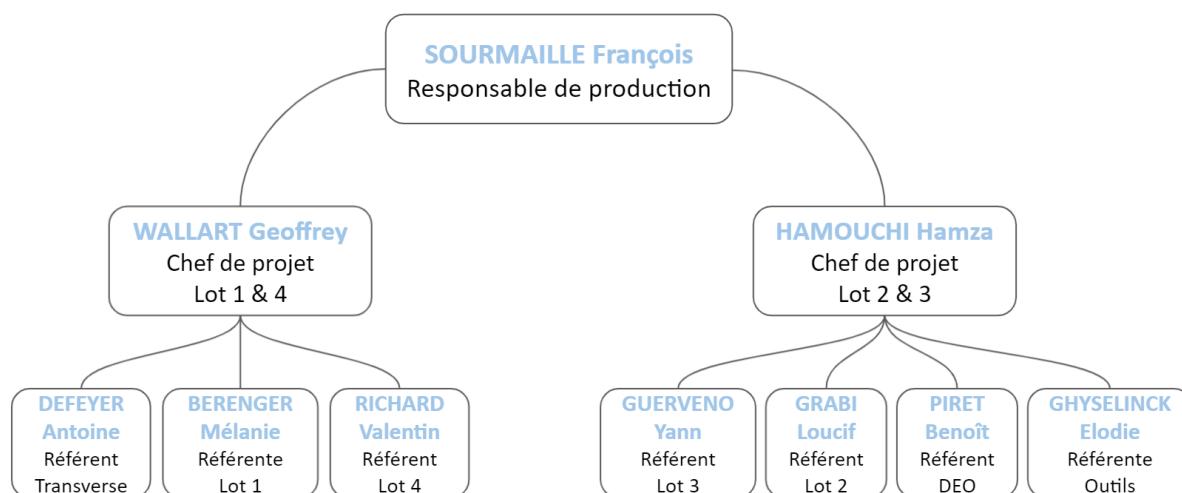


Figure n°9 : Organigramme du projet ADN en février 2021

Le projet prenant du retard par rapport aux dates de livraisons planifiées, une réorganisation managériale a eu lieu au sein de celui-ci fin mai 2021. La charge de travail est ainsi plus équitablement répartie entre les chefs de projets et les référents, pour épauler au mieux les chargés d'études.

L'organigramme actuel est donc le suivant :

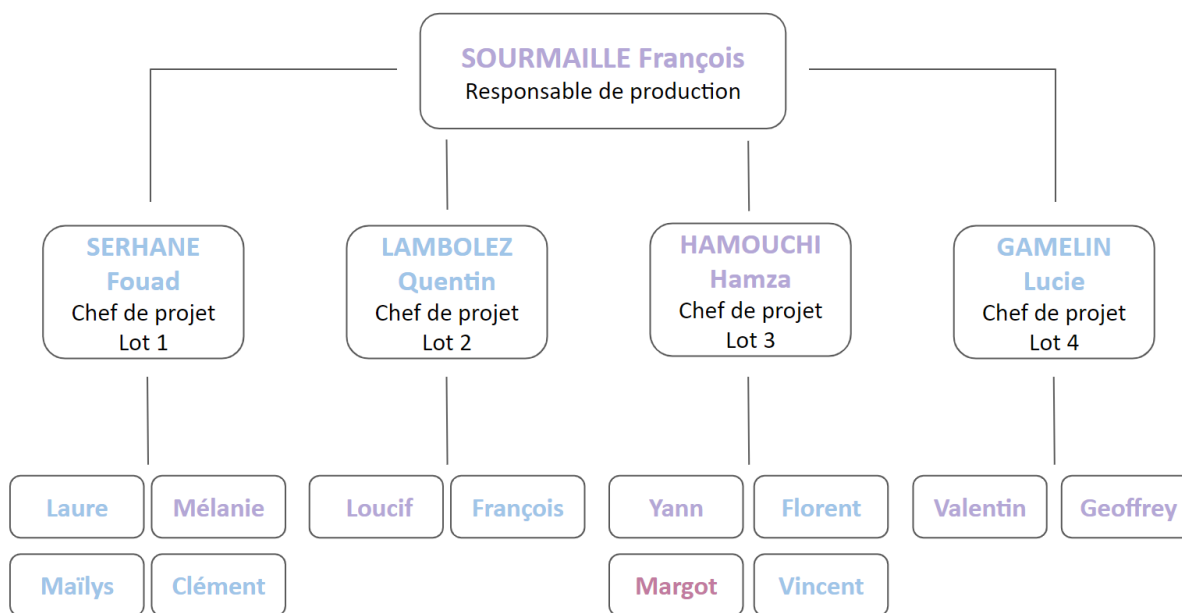


Figure n°10 : Organigramme du projet ADN à ce jour

En violet, nous retrouvons les personnes qui travaillaient précédemment sur le projet ADN. En rose ma nouvelle place au sein du projet, changement que j'évoquerai plus loin dans ce rapport. Sur cet organigramme (Figure n°10), nous constatons qu'aujourd'hui l'unique chef de projet ayant déjà travaillé sur le projet est mon maître de stage, Hamza Hamouchi. Lors de mon stage, j'ai momentanément travaillé sur le lot 1, avec un nouveau chef de projet, ce fut intéressant de voir différentes techniques de management des équipes mais compliqué d'avoir un responsable qui n'était pas familier avec le projet.

Présentation des missions effectuées et leur déroulé

Outils à disposition

Pour mener à bien la mission, un nombre conséquent de logiciels étaient à notre disposition. Ils seront présentés dans cette section, afin de donner un contexte aux missions explicitées ci-après.

❖ Les outils Axione :

➤ Les outils de production :

- Portal (Arcgis online) : base de construction cartographique en ligne. C'est l'outil de référence pour toutes les études du projet.
- Arcmap : La suite ArcGis est également utilisée en parallèle de portal pour des tâches plus complexes, celle-ci nécessite cependant une licence et n'est pas accessible à tous les collaborateurs. J'ai eu l'occasion de l'utiliser, et de former certains collègues, grâce aux différents cours reçus en école.

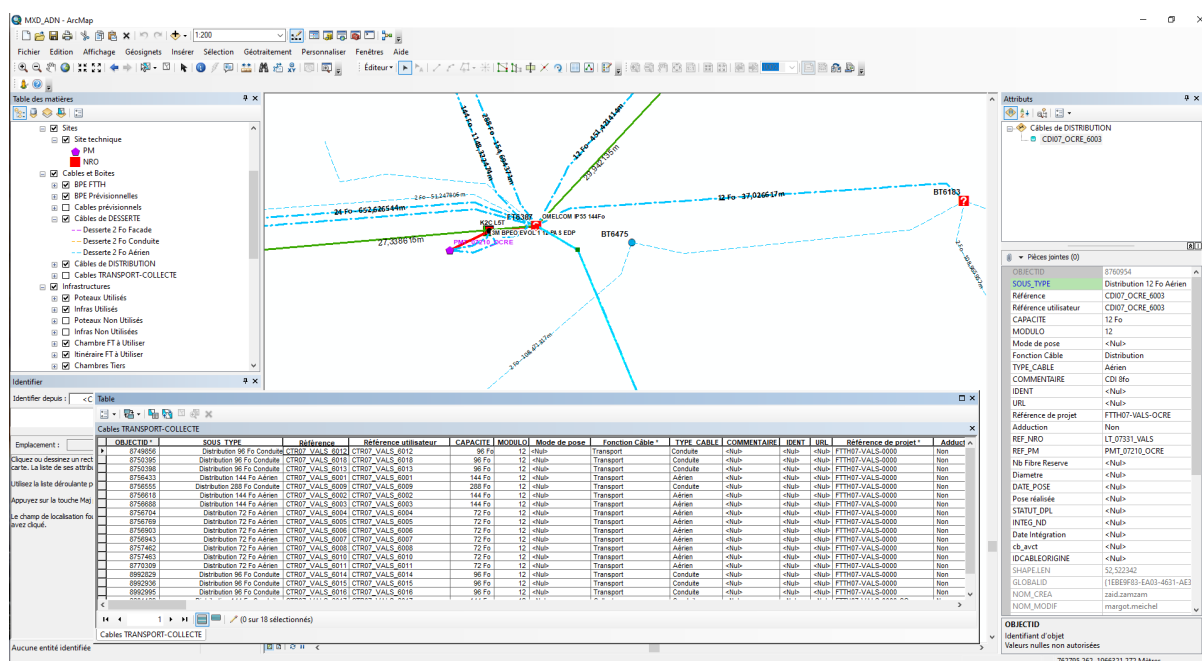


Figure n°11 : Le logiciel Arcmap en phase APS lié à la base construction

- Django DT : Contient un ensemble d'outils automatisant les vérifications de conception en base construction. L'utilisation des différents outils est obligatoire à toutes les étapes du projet, celles-ci permettent en théorie d'éviter toute erreur de conception. Les vérifications effectuées sont constamment mises à jour par l'équipe outils, à partir des remarques des chargés d'études.

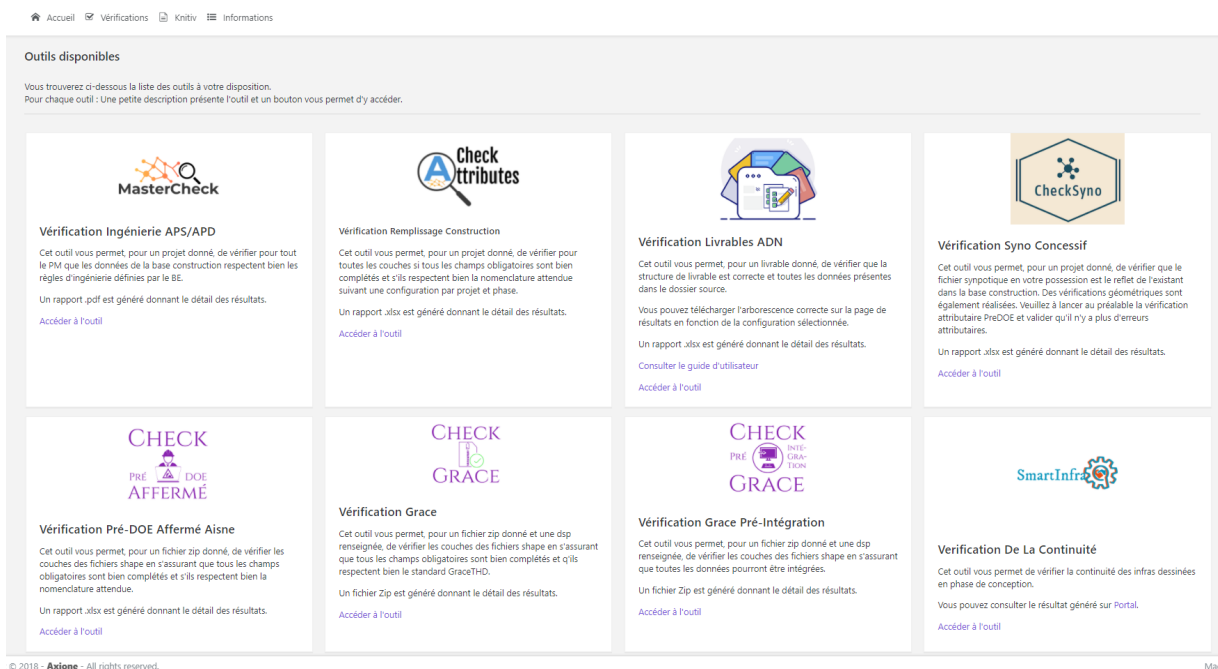


Figure n°12 : L'outil de vérification Django

- Le serveur FME : Sur ce serveur se trouvent des FME, des outils de traitement des données géographiques permettant les imports et les exports de données de ou vers Portal. Celles-ci permettent notamment d'exporter les données au format Grace THD, un modèle de données géographique standardisé qui permet l'échange de modèles numériques de réseaux de télécommunications et leur gestion patrimoniale. D'où son utilisation dans le déploiement de la fibre optique.

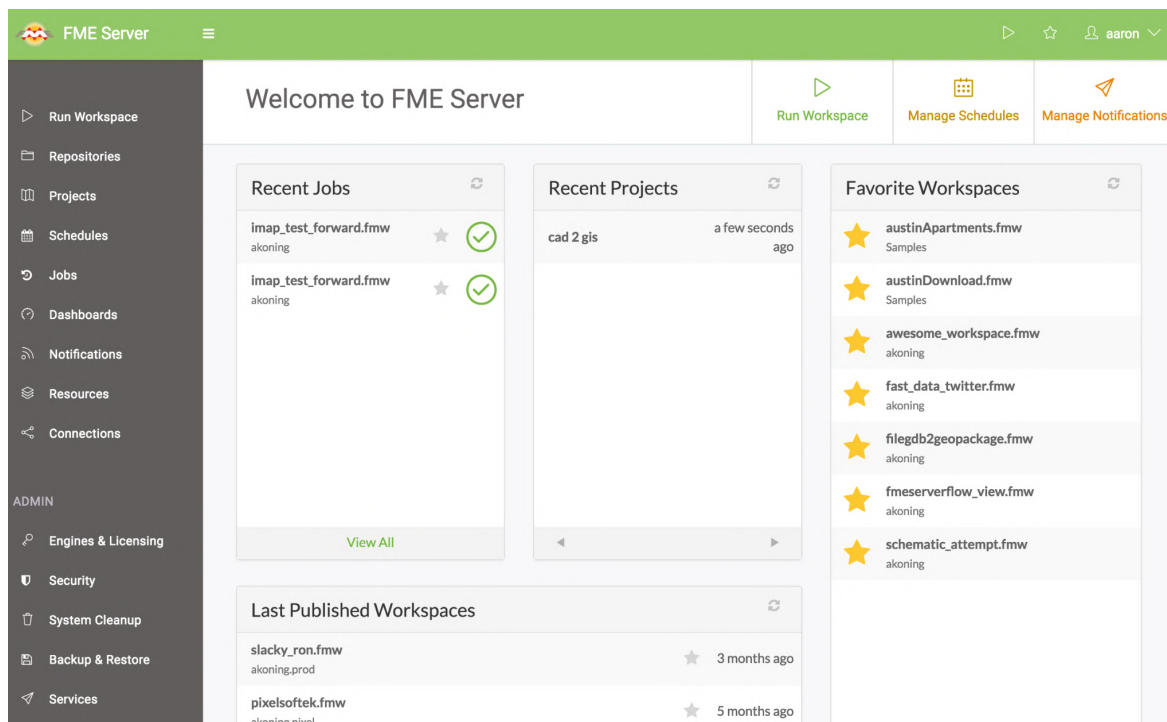


Figure n°13 : Le serveur FME

➤ Les outils de gestion de projet et de suivi des équipes :

- CRA-BE : Logiciel de pointage, utilisé dans l'ensemble de l'entreprise.
- Oscar : Outil de suivi de projet. Il reprend chacune des tâches du projet et leur état d'avancement, et permet à la direction de planifier les projets.
- QuaLean : Outil pointu de suivi de projet, modulable aisément pour les spécificités du projet, créé spécifiquement pour Axione, en amélioration continue avec l'implication de nombreux acteurs (cf. Amélioration continue).

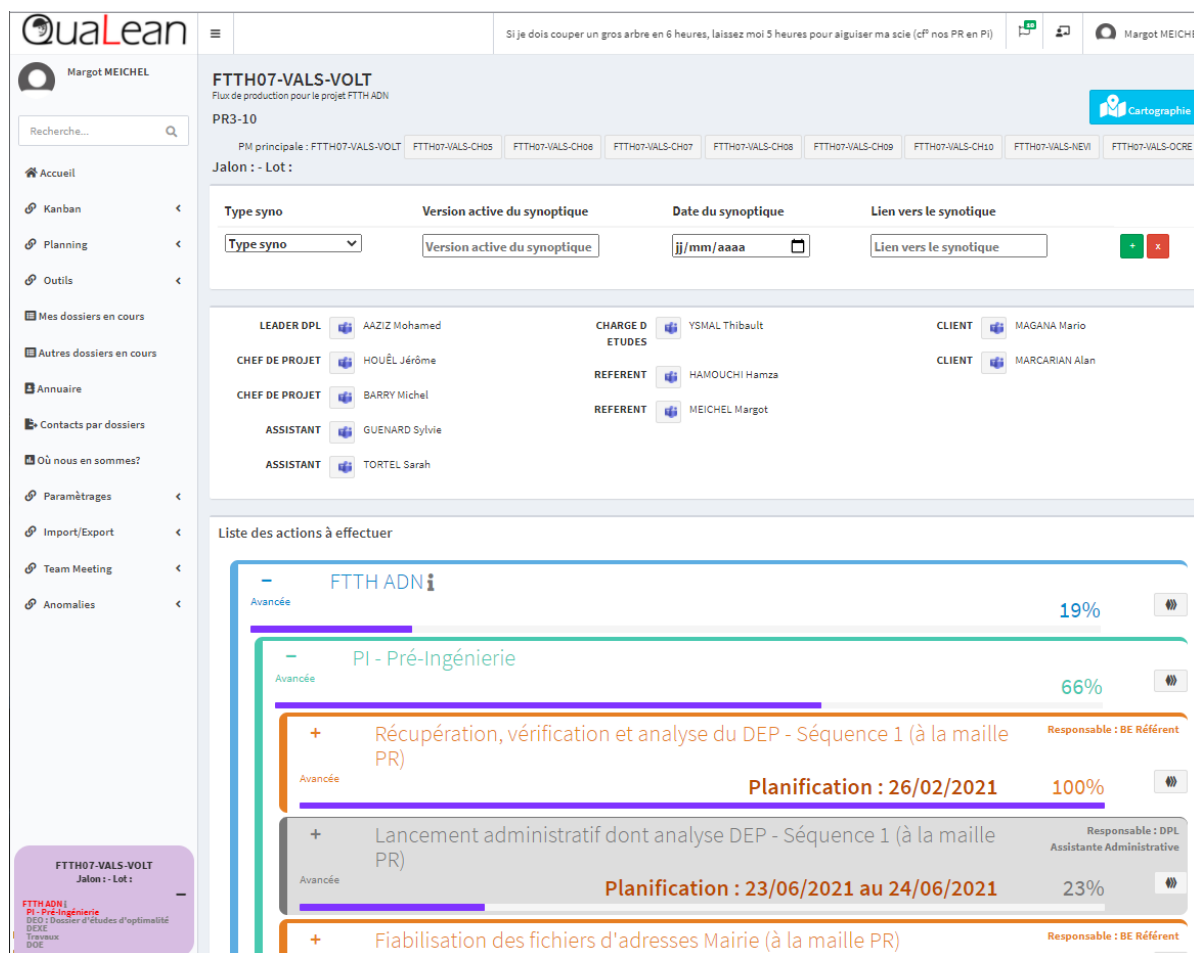


Figure n°14 : Site de gestion de projet QuaLean ouvert sur un PM

- RUBY-RH : Outil RH permettant l'autonomie des salariés internes à l'entreprise pour toute demande ou besoins concernant les Ressources Humaines.

❖ Les outils publics :

- Google maps : Permet d'avoir une visibilité du terrain grâce à google street view, malgré la distance entre le bureau d'étude et la zone de déploiement. Il permet souvent de comprendre l'ingénierie existante sur place et de trouver des solutions de réalisation pour l'installation de la fibre optique, sans avoir recours à la cellule de déploiement, même si ces informations sont à prendre avec précautions car les données peuvent être vieilles d'une décennie voire inexistante dans les zones peu urbanisées.
- Cartoradio : Outil permettant la localisation des antennes partout en France. Les antennes sont un des cas particuliers à fibrer.



Figure n°15 : Le site Cartoradio

- IGN guichet d'adresses / Cadastre : Ces outils sont des bases de données publiques donnant de nombreuses informations indispensables pour l'adressage. Elles permettent de connaître les adresses exactes de certaines Boîtes Aux Lettres (BAL) ou site utilisateur final (SUF), ainsi que les identifiants parcellaires de celles-ci.

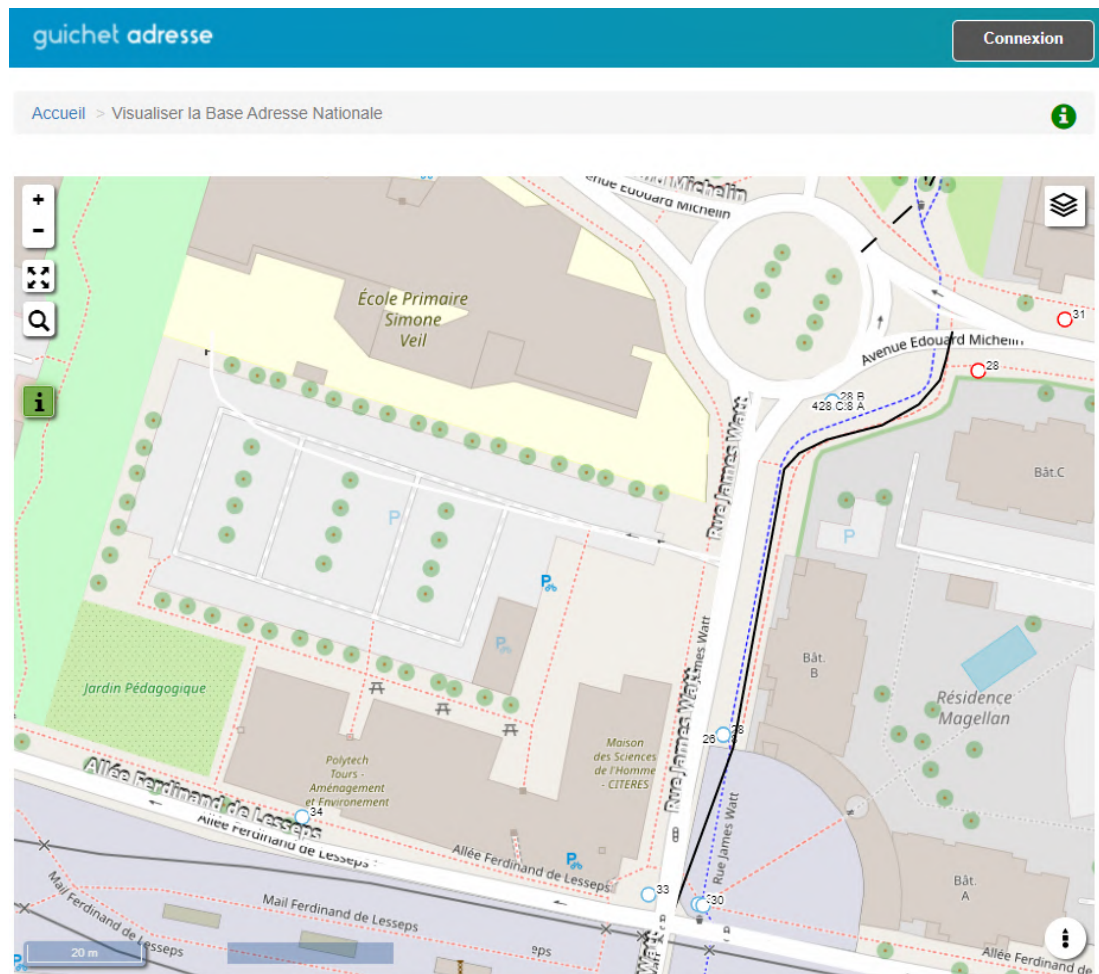


Figure n°16 : Le site de données publiques guichet des adresses

- ❖ Les outils de bureautique :
 - La suite Microsoft Office : indispensable au Bureau d'étude. Notamment Excel qui permet l'analyse et le traitement de données tout au long du projet.

Cette pluralité d'utilisation de logiciels, est un des aspects qui m'a fait apprécier le stage et qui me permet de me projeter dans le métier. Portant un intérêt personnel à l'utilisation des Systèmes d'informations géographiques (SIG), j'apprécie que celle ci soit le support principal du projet, sans lequel il n'y aurait pas de conception, et ce contrairement à d'autres projets où l'utilisation de SIG sert plus à étayer un propos mais n'est pas indispensable.

1ère mission : Formation initiale et conception

Lors de mes premières semaines de stage, j'ai pu suivre un programme de formation, que suivent toutes les nouvelles recrues du projet.

Présenté comme suit :

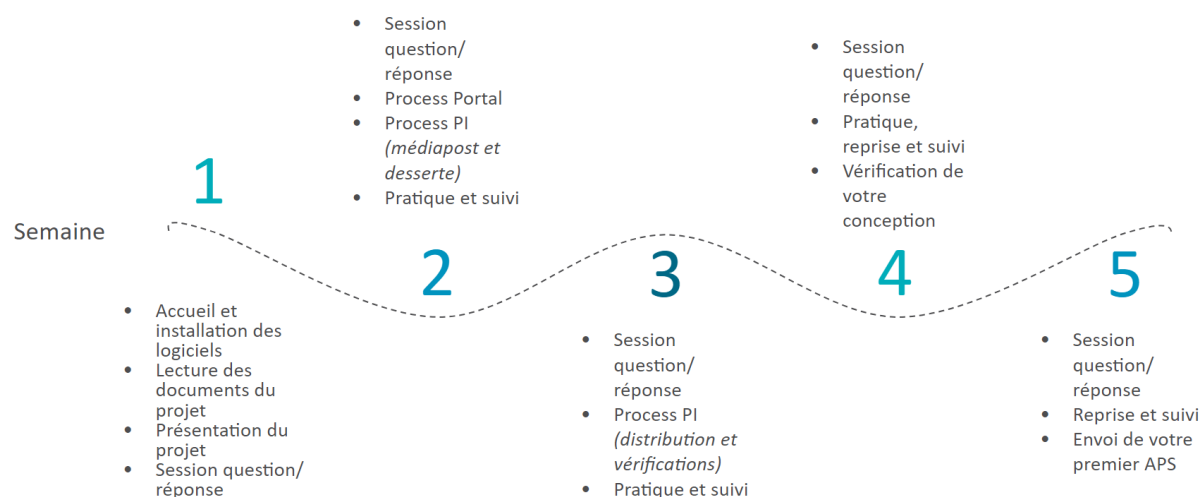


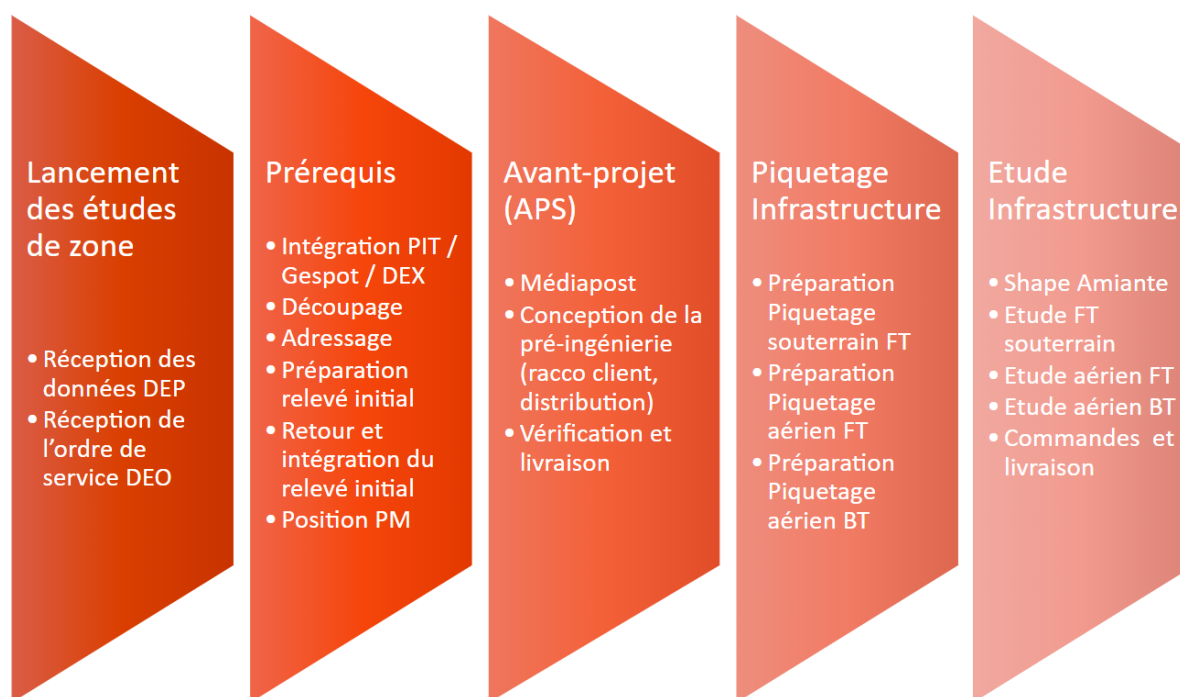
Figure n°17 : Déroulé de la formation initiale

La première semaine de mon stage fut donc consacrée à la familiarisation de l'univers de la fibre, son vocabulaire et les procédés de production de l'entreprise.

Le projet possède de plus, un vocabulaire propre, demandé par le client, qui diffère des autres projets du bureau d'étude. Ce qui rajoutait une difficulté à l'apprentissage, puisque les explications trouvables en ligne n'utilisaient pas le même vocabulaire.

Le déploiement de la fibre est articulé par phases :

PI & DEO



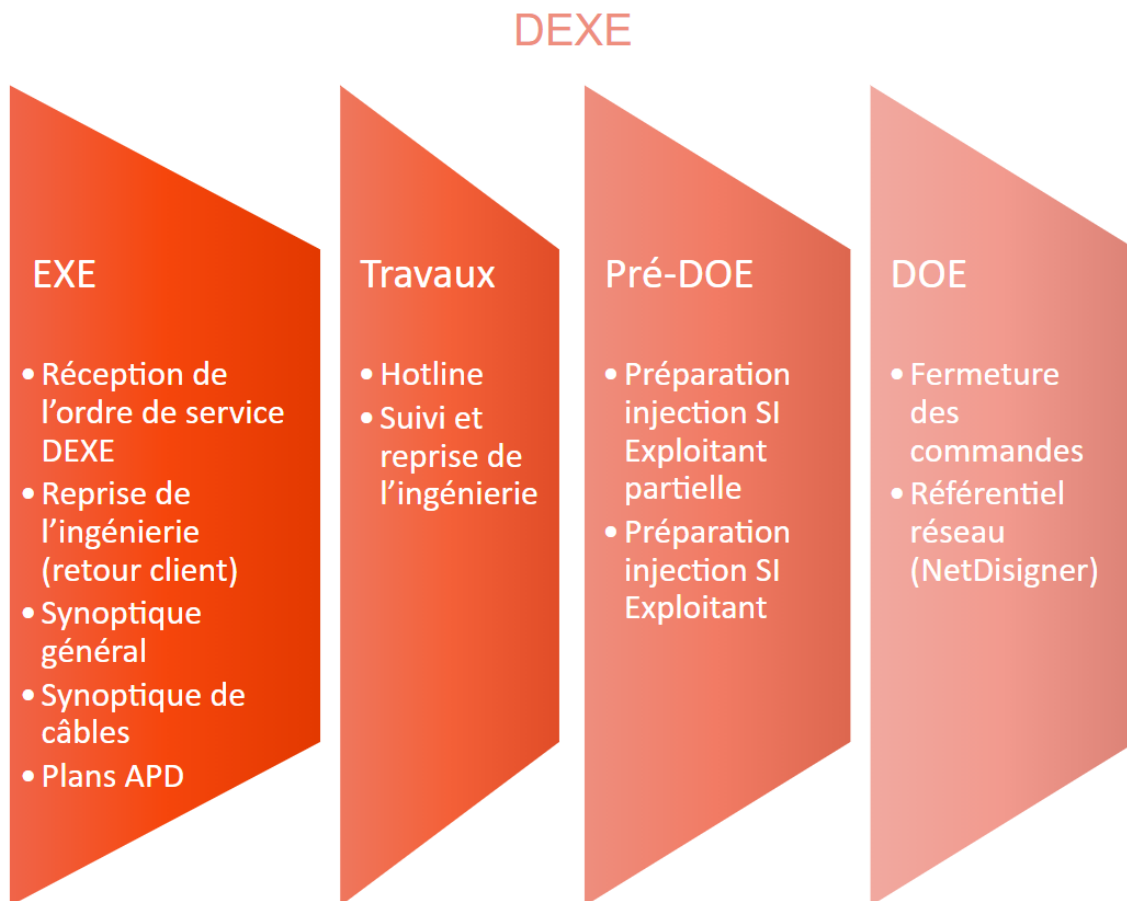


Figure n°18 : Articulation des phases de déploiement fibre

Ma première mission consista à réaliser la conception de la pré-ingénierie, un APS (Avant-Projet). Il est avant tout primordial pour cette mission de comprendre l'architecture d'un réseau FTTH :

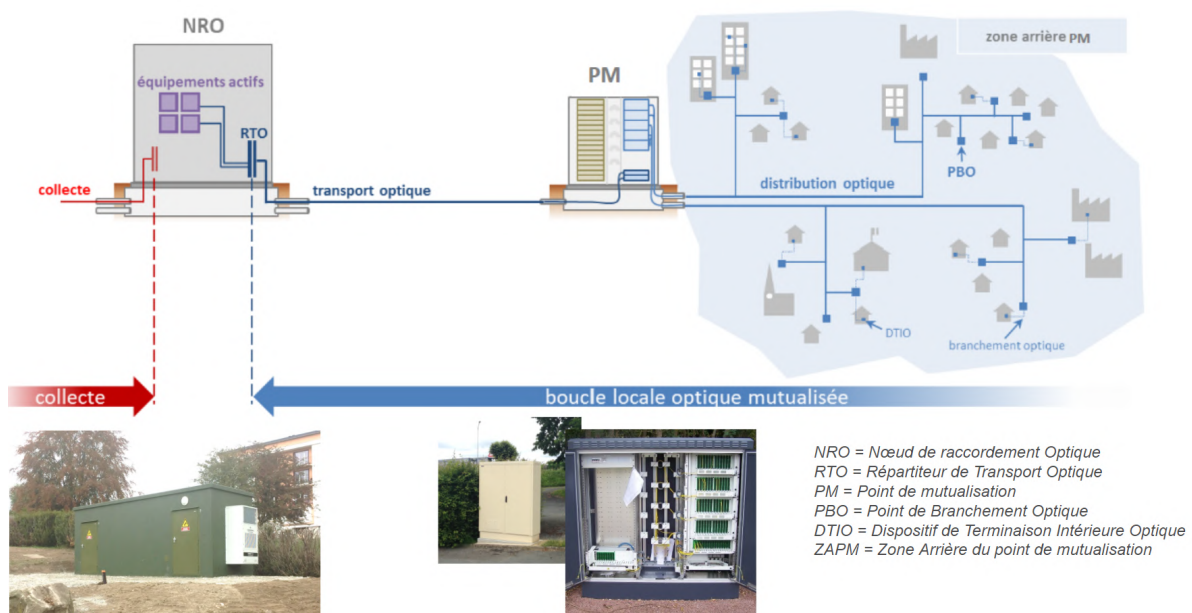


Figure n°19 : L'architecture des réseaux FTTH

Les NRO (Nœud de raccordement Optique) sont déjà implantés sur le territoire lorsque nous devons réaliser la conception du réseau. Ma première mission consistait à concevoir le réseau à l'échelle d'une ZAPM, en remontant des SUF (Site utilisateur final) vers le PM (Point de mutualisation). Pour ce faire, nous devons suivre de très nombreuses règles d'ingénierie dictées par le client, mais qui découlent également des règles des intervenants extérieurs cités précédemment (Orange, Enedis) dont nous utilisons les infrastructures.

La conception du réseau à l'échelle de la ZAPM et sa cinquantaine de pages de règles d'ingénierie peut se résumer comme suit :

- Médiapost : dans les phases précédentes a eu lieu l'adressage des BAL, celles-ci ont alors une adresse exacte, à partir des données fournies par les mairies, le client crée des fichiers excels qui contiennent des clés médiapost (hexaclés) pour chaque adresse. Avant de commencer à concevoir le réseau, il est important d'avoir un nombre de BAL exact possédant chacune une hexaclé, car c'est ce qui sera ensuite commercialisé par le client aux opérateurs.
- Raccordement client : Toutes les prises BAL intégrées (représentées par des points de couleurs) sont raccordées à des boîtes qu'on appelle les PBO (Point de branchement Optique), les modes d'adduction (Conduite, Aérien, Façade) sont à distinguer car les câbles déployés ne sont pas identiques en fonction du milieu, un câble aérien par exemple doit être plus résistant qu'un câble souterrain. Il faut aussi prendre en compte des règles de distance et des cas particuliers (immeuble, nouvelle construction, densification d'après le PLU et raccordement long pour prises isolées).

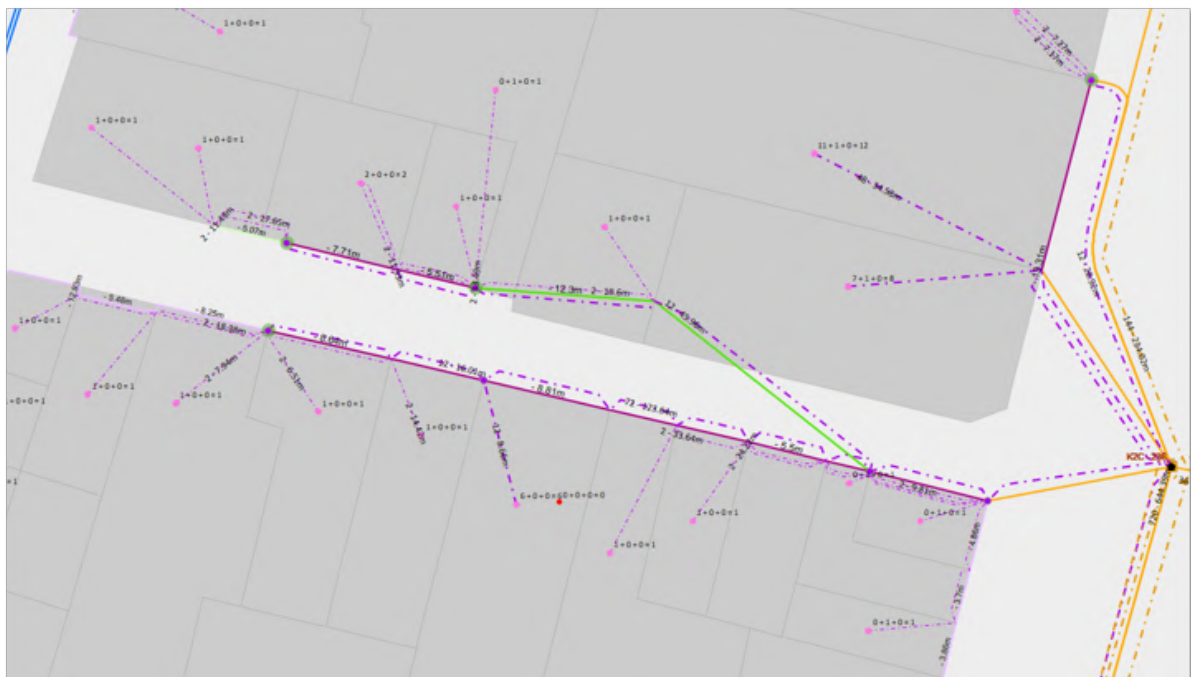


Figure n°20 : Modélisation sur Portal du raccordement client

- Distribution : Une fois le raccordement client effectué, il faut relier les PBO au PM. La capacité du câble à déployer se fait en fonction du nombre de fibres utilisées doublées, par exemple pour un quartier à 6 maisons, il faudra tirer un câble d'une capacité de 12 FO (Fibre optique).

Ci dessous un schéma pour appréhender ce que représente la capacité d'un câble optique :

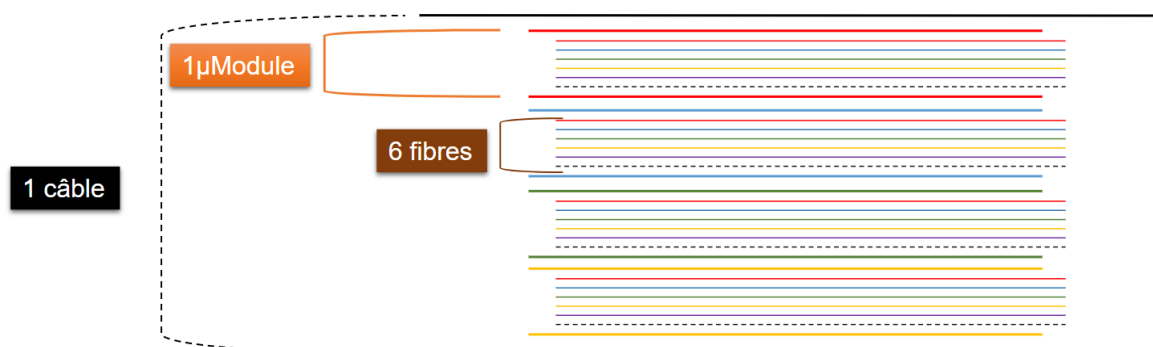


Figure n°21 : Représentation d'un câble optique de 24FO "Modulo" 6

La distribution se fait en arborescence, on dérive des câbles de petites capacités depuis des câbles de grosses capacités en faisant des épissures dans des BPE (Boîte de protection des épissures), c'est-à-dire en soudant 2 fibres.

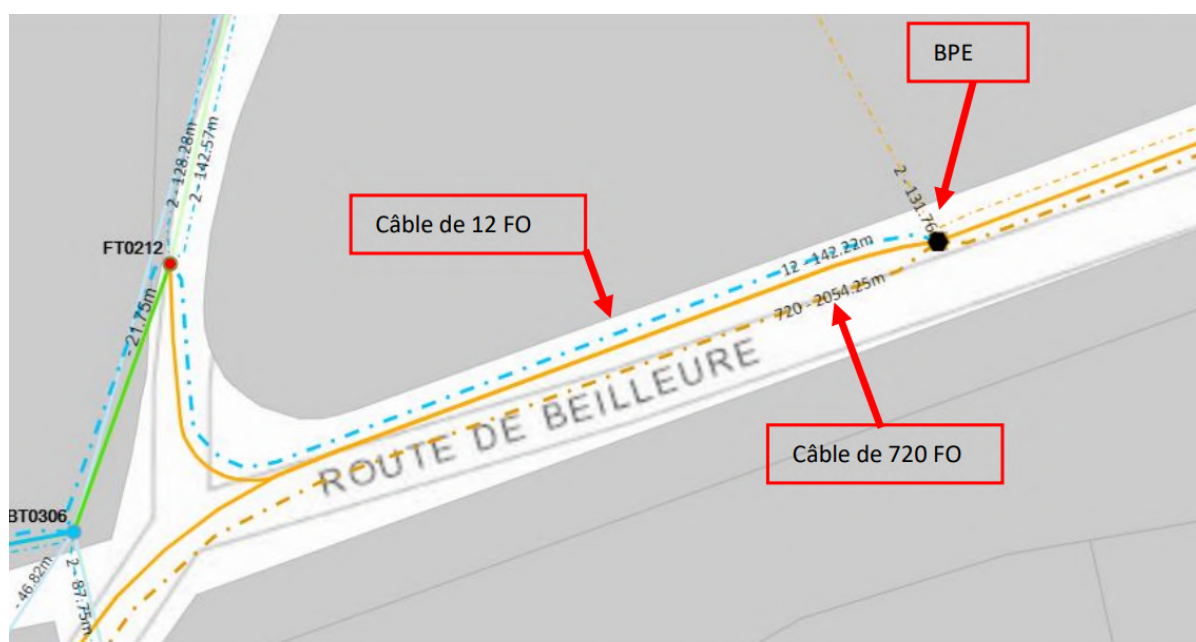


Figure n°22 : Modélisation sur portail d'une dérivation de câbles de distribution

Il est très important d'utiliser les infrastructures déjà existantes pour le cheminement de la distribution, car le client ne souhaite pas financer une pose de poteaux ou une création de cheminement souterrain non nécessaire. De nombreux paramètres régissent le choix de la BPE, notamment le dimensionnement des câbles de distribution et leur emplacement (aérien, souterrain).

- Vérifications : Comme mentionné dans le paragraphe dédiées aux outils, une dizaine d'outils de vérifications sont à lancer, pour s'assurer de la conformité de la conception aux règles d'ingénierie.

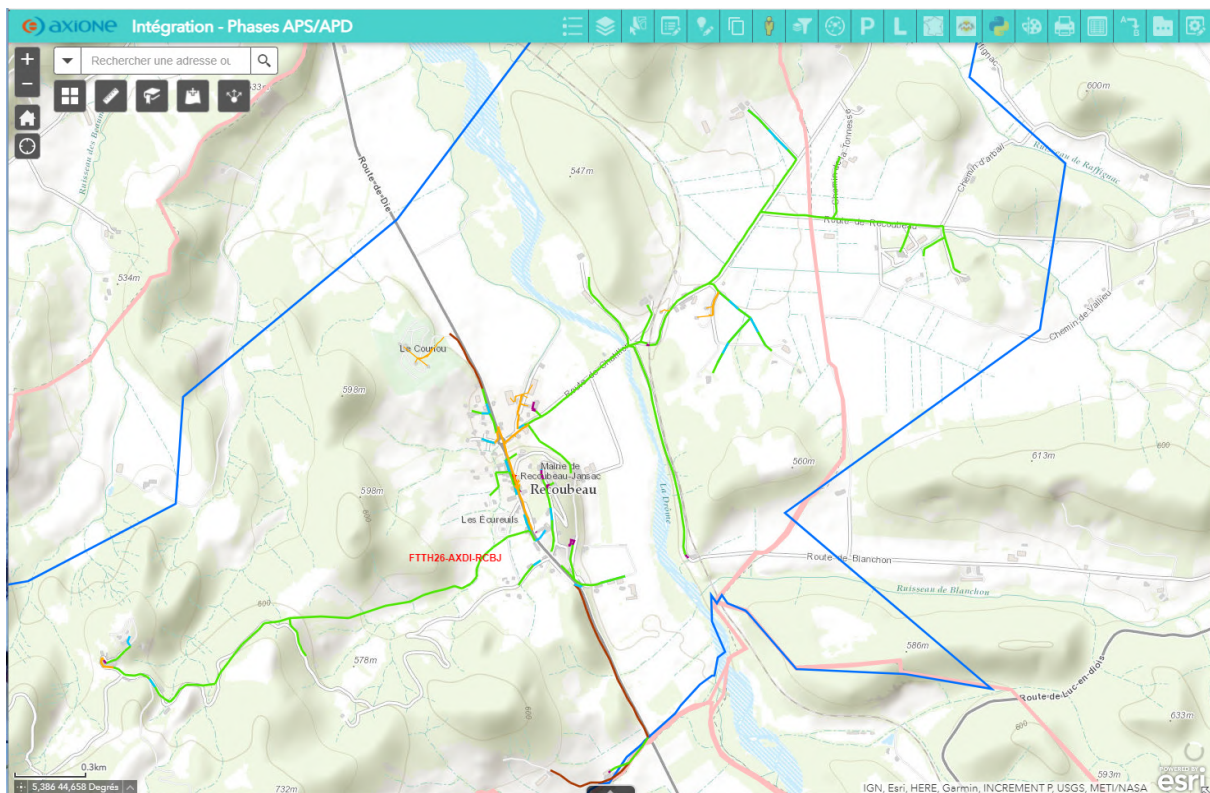


Figure n°23 : Modélisation de ma première conception APS sur Portal

Après avoir fini ma conception avant les délais impartis, j'ai reçu une correction de la part de ma formatrice, puis j'ai pu moi-même corriger les APS de mes collègues. Ce que j'ai trouvé extrêmement formateur, bien que chronophage, en effet pour certaines zones, les erreurs étant tellement majeures, qu'il aurait peut être été plus efficace de recommencer de A à Z.

Une fois la conception terminée, celle-ci était vérifiée par différents services (DPL, BCQ, BEX) avant l'envoi client. Ensuite, il nous renvoie alors s'il y en a ses réserves, réserves que j'ai eu l'occasion de traiter après la correction d'une PR (Poche de réalisation), comme les corrections d'autres APS, ceci est très formateur, cela nous permet de mieux comprendre les attentes du clients et par conséquent, de les anticiper pour les prochaines livraisons.

2ème mission : Etudes aériennes

Une fois la conception théorique validée par le client, après levée des réserves de celui-ci, des sous-traitants sont envoyés pour faire des relevés plus précis des infrastructures existantes, ces relevés sont eux-mêmes envoyés à d'autres sous-traitants qui vont notamment réaliser des études aériennes de calculs de charge.

Au mois de mai, j'ai été formée en même temps que d'autres collègues à cette phase dite DEO qui regroupe les études des infrastructures (aériennes, souterraines).

Nous avons eu l'occasion de travailler, plus précisément, sur deux types de calculs différents mais intrinsèquement liés, les calculs FT (France Télécom) et les calculs BT (Basse Tension), puisque les appuis de l'un sont modélisés dans les études de l'autre. Le but étant de constater si un appui aérien, c'est -à -dire un poteau, supportera la charge des câbles de fibres qui seront ajoutés lors du déploiement, et pour pouvoir passer les commandes d'accès aux réseaux d'Enedis et Orange.

Nous avons commencé par le logiciel le plus simple d'utilisation, fourni par Orange, CAP FT :

Calcul satisfaisant
 Utilisation possible
 Interdiction d'utilisation

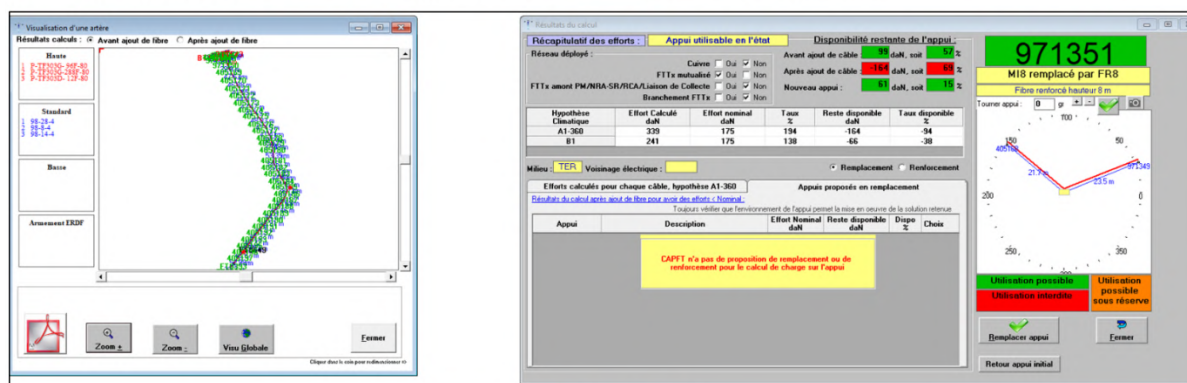


Figure n°24 : Etude aérienne des appuis oranges utilisés pour le déploiement fibre sur le logiciel CAP FT

Tous les poteaux Orange utilisés sur une PR passent par le calcul de charge, les appuis non utilisables sont alors remplacés pendant la phase travaux. Comme les études sont déjà faites par les sous-traitants, nous n'avons qu'à vérifier leur conformité avec la base construction. Nous avons hélas dû renvoyer de nombreuses études aux SST pour non conformité de celles-ci, ce qui était problématique car ces études étaient censées être nos exemples lors de la formation. Comme piste de changement, je proposerai que les études soient vérifiées avant les formations DEO, pour permettre une compréhension plus aisée aux chargés d'études en formation.

De la même façon, les appuis BT Enedis sont étudiés sur le logiciel COMAC. Qui lui nécessite une clé d'activation par personne pour son utilisation. J'ai d'ailleurs participé à la migration du fichier excel en ligne car le fichier sur le serveur local n'était pas utilisable par plusieurs personnes à la fois. La gestion du nombre de clés ne suffisait toujours pas d'après moi pour permettre un travail simple pour les différents collaborateurs, sans avoir à demander à d'autres collègues de rendre leur clé d'activation avant de pouvoir travailler.

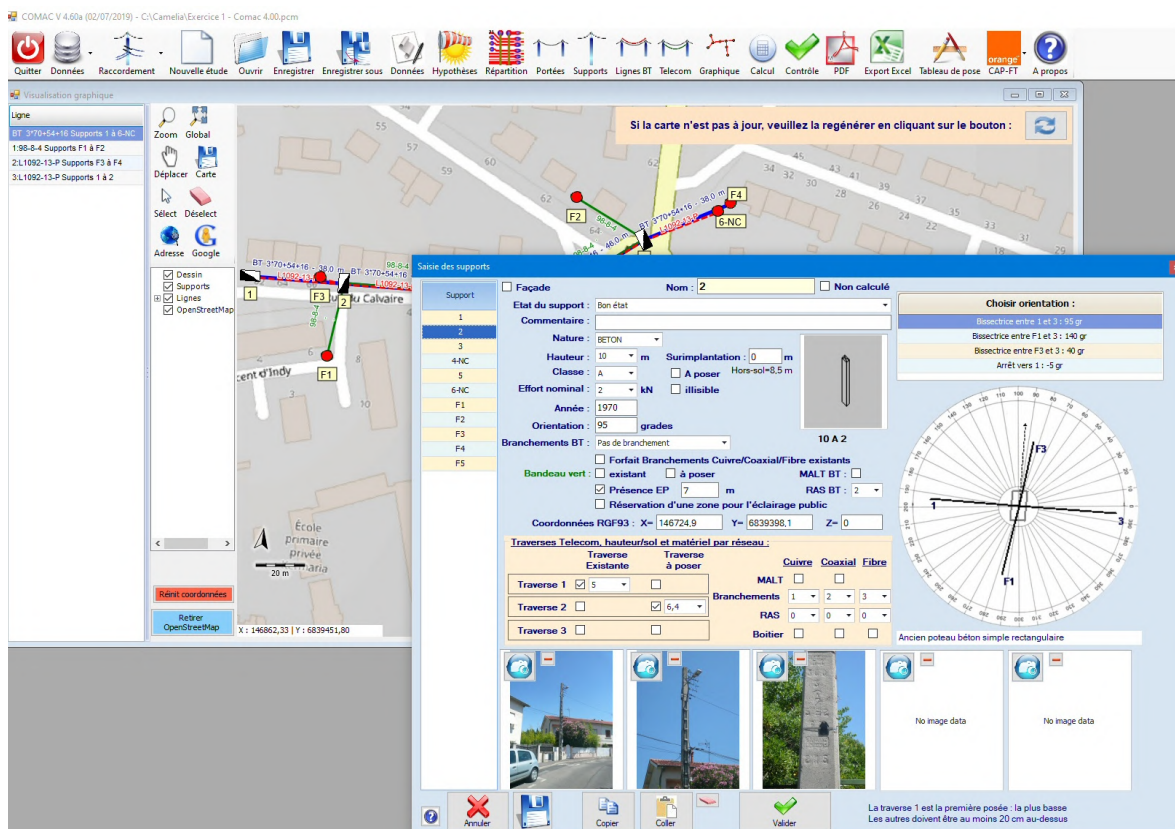


Figure n°25 : Etude aérienne des appuis Enedis utilisés pour le déploiement fibre sur le logiciel COMAC

Contrairement aux appuis Orange, Enedis n'autorise pas le remplacement de ses appuis. Si un poteau ne passe pas le calcul de charge, celui-ci sera alors remplacé par un poteau Axione dit AEOP, voire par un tronçon de génie civil.

Cette phase fut celle que j'ai le moins appréciée, de par sa grande redondance. Même si la réalisation d'un APS comporte aussi son lot de redondances, celles-ci sont tout de même espacées dans le temps, ce qui n'est pas le cas pour cette phase où plusieurs études sont à vérifiées chaque jour. Cette étape est néanmoins nécessaire pour comprendre le déploiement et les télécoms dans leur ensemble. Je suis reconnaissante d'avoir pu apprendre à utiliser ces logiciels, qui sont monnaie courante dans le monde du travail télécom, et qui pourrait s'avérer utile en cas de changement de société. Mais d'autant plus reconnaissante que mon tuteur de stage m'ait permis de rapidement revenir sur d'autres missions.

J'ai ainsi pu être formée lors de mon dernier mois de stage sur la phase EXE. Sans laquelle les travaux ne peuvent pas être lancés. Cette phase est primordiale puisque l'on réalise le synoptique de câble, qui permettra à l'équipe sur le terrain de tirer le câble de fibre selon nos modélisations mais aussi le DQE (Détail Quantitatif Estimatif), dans lequel il faut renseigner le détail exact des linéaires de câbles, poteaux à poser, etc..., qui une fois signé par le client ne peut être modifié qu'à nos frais.

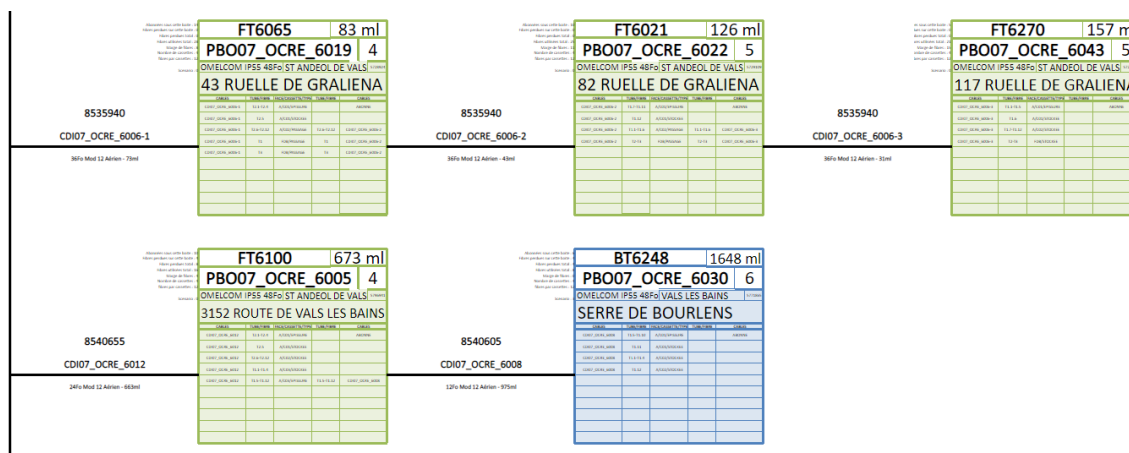


Figure n°26 : Extrait d'un synoptique général de PM

C'est également lors de cette phase qu'est réalisé le dernier synoptique général (cf. Figure 26) et que nous passons commande auprès d'Orange, pour commander des remplacements, des réparations, des percements et chez Enedis pour faire valider nos études de calcul de charge et obtenir un droit de passage sur leurs infrastructures.

Amélioration continue et changement de poste

Au-delà de ces missions plus techniques, j'ai pu apprendre beaucoup sur la gestion de projet. J'ai pu assez rapidement collaborer avec Jérôme Galasso, un consultant externe à l'entreprise qui a travaillé depuis 2020 sur le projet, et plus particulièrement la création d'un outil de gestion de projet nommé QuaLean, de qualité et lean management (cf. Figure n°14 Site de gestion de projet QuaLean), le lean management étant une méthode d'organisation et de gestion du travail visant à améliorer les performances d'une entreprise, spécifiquement la qualité et la rentabilité de sa production.

L'intérêt de QuaLean par rapport aux autres outils utilisés est que celui-ci est modulable à notre guise, en temps réel, puisque créé par et pour nous. L'amélioration continue de l'outil nous a permis notamment de mieux communiquer avec les autres branches de l'entreprise et le client. Mais aussi par exemple de plus facilement garder un historique de ce qui se fait sur une zone, en remplissant les tiroirs par phase (cf. Figure n°14). Au-delà de servir aux managers, pour connaître la responsabilité de quelqu'un en cas de problème, ce qui n'est pas la philosophie que souhaite instaurer Jérôme, cela permet lorsque l'on arrive sur une nouvelle zone de plus facilement retrouver les versions précédentes et ainsi de prendre en compte cet historique sans avoir à le demander à la personne chargée du sujet à l'époque.

J'ai énormément apprécié travailler sur cet outil avec Jérôme, puisque en tant que stagiaire, il n'est pas rare de ne pas être écouté lorsque l'on propose des solutions d'amélioration. Mais ici, Jérôme a toujours pris à cœur d'écouter les chargées d'études. Au cours de mon stage j'ai pu voir l'outil s'améliorer et des fonctionnalités être ajoutées ou supprimées, et participer activement au processus, notamment lors des réunions d'un groupe de chargés d'études s'étant manifesté pour travailler sur le sujet, lors de réunions matinales quelques fois par semaine.

Sur ce même outil, j'ai pu réaliser ma première analyse de DEP. Le client, après avoir envoyé l'ordre de mission, nous fournit une première modélisation du réseau de fibre, faite par leur logiciel, qui se nomme DEP. Ce DEP est désormais inséré sur QuaLean, qui nous permet de créer des points d'alertes que le client et le coordinateur de travaux peuvent voir en tant réel (cf. Figure n°26: analyse DEP QuaLean).

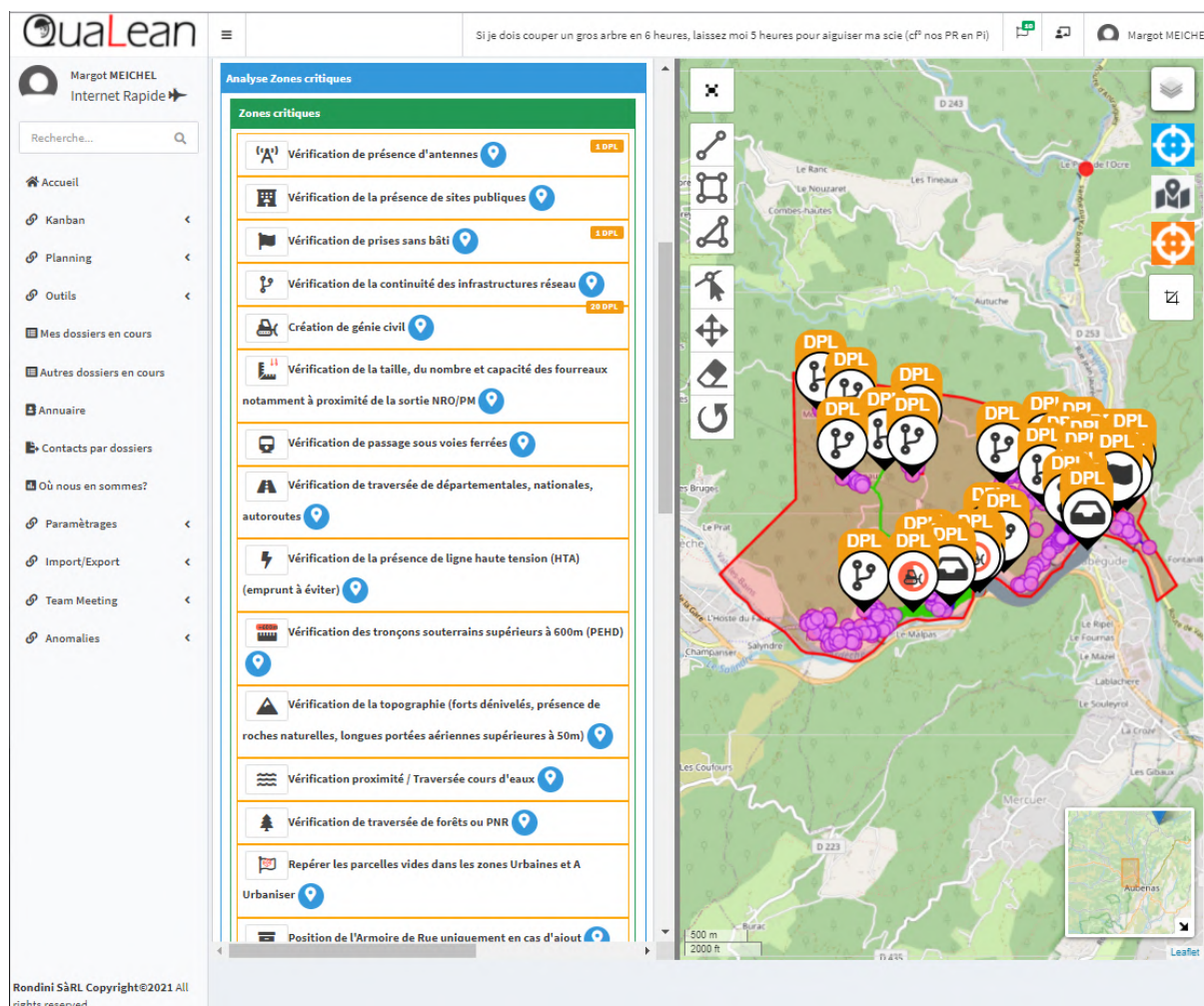


Figure n°27 : Analyse du cheminement automatique (DEP) sur QuaLean

Cette analyse est très importante, puisqu'elle est à la base de toute la conception qui sera fournie par la suite. C'est pourquoi elle est confiée aux référents techniques. Ce que je suis devenue au cours de mon 5ème mois de stage. Au moment où le projet a bénéficié d'une réorganisation managériale, comme expliqué dans la section Ardèche Drôme Numérique (cf. Figure n°10). Le but était de renforcer le nombre de référents par lot, afin de réduire la charge des référents seniors (cf. Figure n°11), ainsi plusieurs chargés d'études ont été approchés pour devenir référent technique. Proposition que je n'attendais pas si vite mais que j'ai accepté, car je me projette beaucoup plus dans ce métier. Effectivement, même si le métier de chargé d'étude dont j'ai pu avoir un aperçu durant le stage était intéressant, il est aisé de remarquer une redondance des tâches de production, le poste de référent technique quant à lui permet de varier les tâches et se rapproche plus de la gestion de projet, un domaine dans lequel je souhaite travailler. De plus être référent permet de garder une zone dans son portefeuille du début à la fin et éviter les mauvaises surprises qui surviennent lorsque l'on arrive sur une zone attribuée auparavant à quelqu'un d'autre, et ainsi d'être plus efficace.

La partie que je trouve la plus stimulante est la moins visible, il s'agit de l'aide aux collègues, celle-ci n'est pas nécessairement visible par les managers puisque n'en découle pas une production immédiate et personnelle. Mais cela permet à l'équipe de s'améliorer dans sa globalité, à la fois les collègues aidés mais aussi l'aidant, puisque cela permet de remettre en cause ses propres connaissances. L'important n'étant pas d'avoir immédiatement la réponse mais de savoir chercher où celle-ci se trouve, l'une des qualités travaillée en école d'ingénieur.

L'un des rôles des référents est également de remonter les problèmes liés aux outils rencontrés par l'équipe. J'ai participé activement à l'amélioration des outils DjangoFT et des macros médiaposts. Cela m'a permis d'améliorer mon sens de la priorisation, puisque les éléments non jugés urgents partent dans le "backlog" de la cellule outil, une liste de tâches à effectuer classées par ordre d'importance.

La communication entre les différents projets de l'entreprise (cf. Figure n°6), est un point qui pour moi mériterait amélioration. En temps normal, outre les discussions informelles lors des pauses, aucune communication n'est organisée par l'entreprise. Hors, il serait sûrement utile d'apprendre des erreurs et problèmes déjà rencontrés par les autres projets afin de ne pas les reproduire.



Figure n°28 : Réunion d'échanges sur les problèmes déjà rencontrés par la Corrèze

Cependant, à la fin de mon stage, le projet travaillant sur la corréze a pris fin et certaines personnes travaillant précédemment dessus, ont rejoint le projet ADN. Ils ont ainsi pu nous parler de problèmes rencontrés (cf. Figure n°28), notamment après les travaux, une phase qui n'est encore que peu connue sur notre projet. Ce qui nous permettra donc de ne pas reproduire les mêmes erreurs et d'être plus efficace dès le départ.

Les échanges avec les équipes sur le terrain furent compliqués par le passé. Mais grâce aux navettes mises en place, à la fois pour que des employés du bureau d'études aillent sur le terrain et vice-versa, les relations se sont améliorées.

J'ai d'ailleurs pu faire une visite terrain avant la fin de mon stage (cf. Figure 27), non pas sur notre projet, car celui-ci se trouve à 700 km du bureau d'étude et que les travaux ne sont pas encore lancés mais dans le Nord-Pas-de-Calais, avec un collègue de chaque lot, cette sortie m'a donné l'occasion de mieux appréhender les contraintes rencontrées sur le terrain et de voir quelles sont les conséquences de nos modélisations pour la cellule déploiement.



Figure n°29 : Détection de chambre sur le projet Nord-Pas-de-Calais en sortie terrain

Conclusion

Ce stage m'aura permis de découvrir le monde des télécoms, et la gestion d'un projet de grande ampleur, au sein d'une société privée récente et en pleine croissance. J'ai pu améliorer mes connaissances en géomatique et en informatique mais également les partager, être autonome dans la gestion de mon planning quotidien. J'ai apprécié de ne pas avoir une seule mission mais plusieurs, pour continuer à apprendre tout au long de mon stage, et notamment la mission transverse d'amélioration des outils. Je sais désormais comment fonctionne le déploiement de la fibre en France et je comprends les contraintes liées à la conception d'un réseau. Ces connaissances pourront ainsi me resservir dans le futur, et ce même dans d'autres domaines, tel que le transport par exemple.

Références

Document interne à l'entreprise

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) - Marché de travaux ADN

Livret d'Accueil Axione 2021

Présentation ADN 2020

Présentation Fibre Optique et FTTH

Webographie

Animer les territoires. (2021, 30 avril). Axione. <https://www.axione.com/nous-connaître/>

Cartoradio - ANFR. (s. d.). CartoRadio. Consulté le 20 août 2021, à l'adresse

<https://www.cartoradio.fr/index.html>

GraceTHD | CNIG. (s. d.). Conseil National de l'Information Géographique. Consulté le 20 août 2021, à l'adresse http://cnig.gouv.fr/?page_id=17477

Guichet Adresse V2 | Base Adresse Nationale. (s. d.). Guichet Adresse. Consulté le 20 août 2021, à l'adresse <https://guichet-adresse.ign.fr/map/>

J.Galasso (2021, 1 janvier). *QuaLean.* QuaLean. <https://qualean.net/>

Le Lean Management : définition et outils. (s. d.). Manutan.

Consulté le 20 août 2021, à l'adresse

<https://www.manutan.com/blog/fr/lexique/le-lean-management-definition-et-outils>

Le syndicat mixte ADN. (2021, 3 juin). ADN / Ardèche Drôme Numérique.

<https://www.ardechedromenumerique.fr/page/adn-syndicat-mixte>



POLYTECH
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Margot Meichel

IUT

2020-2021

Ingénieur Chargée d'Études FTTH : Aménagement numérique de l'Ardèche Drôme

Résumé : Découverte du monde de la fibre optique et du déploiement de celle-ci à l'échelle de deux départements, dans le cadre d'un Réseau d'Initiative Publique. Pour ce faire, ont été utilisées des connaissances en géomatique, en gestion de base de données, en mathématiques, en informatique et en gestion de projet. Une partie du réseau FTTH a ainsi été modélisé et conçu par la stagiaire, et ce selon de nombreuses règles d'ingénieries propres au projet de l'Ardèche Drôme Numérique.

Abstract : Discovery of the optical fiber world and it's deployment. To do so, knowledge in geomatics, database management, mathematics, computer science, and project management was used. Part of the FTTH network was thus modelled and designed by the trainee, and this according to numerous engineering rules, specific to the Ardèche Drôme Numérique project.

Mots Clés : Aménagement numérique, Fibre optique, Dimensionnement et conception de réseaux

Axione :

11 boulevard de Belfort, 59000 Lille

Tuteur entreprise :

Hamza Hamouchi

Chef de projet

Tuteur académique :

Céline Tanguay