

Le Syndicat Mixte au cœur du déploiement numérique en Haute Saône



RUBY Fanny

Master 2 géographie spécialité transition et aménagement

Rapport de stage soutenu le 10/09/19

Tuteur universitaire Xavier ROCHEL
Jury Anne HECKER

Directeur technique Joffrey BOUTOILLE
Tuteur de stage Sébastien CHIPEAUX

L'image de fond est un poster de communication réalisé par le département pour le syndicat mixte Haute-Saône Numérique.

Le Syndicat Mixte au cœur du déploiement numérique en Haute- Saône

RUBY Fanny

Master 2 géographie spécialité transition et aménagement

Rapport de stage soutenu le 10/09/19

Tuteur universitaire Xavier ROCHEL

Jury Anne HECKER

Directeur technique Joffrey BOUTOILLE

Tuteur de stage Sébastien CHIPEAUX

REMERCIEMENTS

Je voudrais commencer par remercier Joffrey BOUTOILLE, Directeur Technique, pour m'avoir accordé sa confiance, m'avoir encadrée, orientée, aidée et conseillée. Il a consacré du temps à relire et corriger mon mémoire et je lui en suis très reconnaissante.

Je remercie mon maître de stage, Sébastien CHIPEAUX, ingénieur responsable du pôle SIG, pour son temps et pour la large indépendance dans l'exécution de missions qu'il m'a accordée.

Je remercie également mon tuteur universitaire Xavier ROCHEL, pour son suivi et ses conseils.

Un grand merci à tous les agents du Syndicat Mixte Haute-Saône Numérique, avec qui j'ai pu travailler dans d'agréables conditions et avec qui j'ai pu avoir de nombreux et riches échanges professionnels au cours de ces six mois de stage. En particulier, Rachid MAMMERI, Directeur Général des Services, Laurence MAHON, Directrice de l'Administration et des Finances que je remercie pour leur accueil, leurs conseils et leur encadrement.

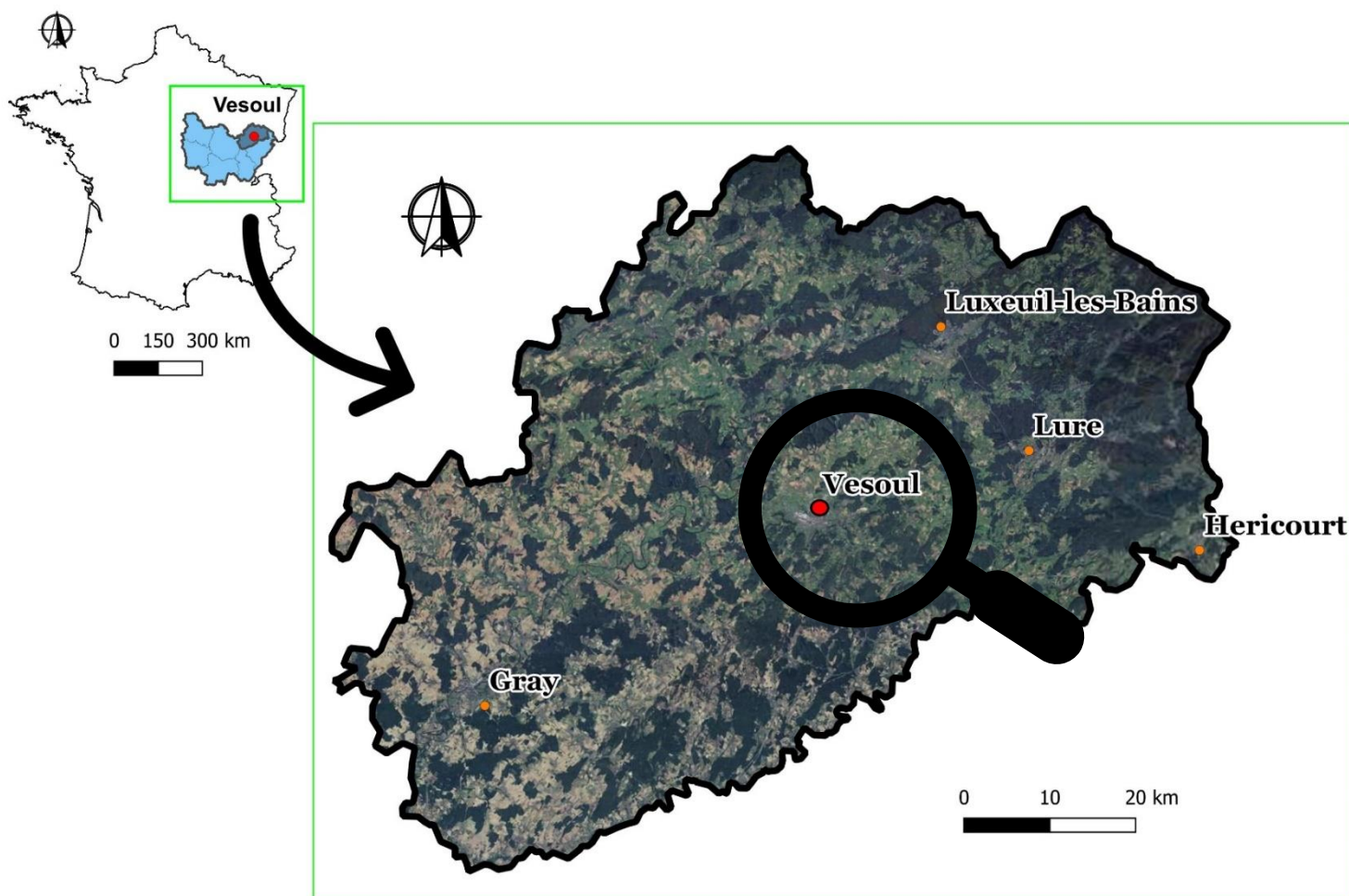
Enfin, je n'oublie pas de remercier également M. Yves KRATTINGER, le Président de Haute-Saône Numérique, qui accueille volontiers des stagiaires dans ses services.

De façon générale, je remercie l'ensemble des personnes que j'ai pu rencontrer au cours de ce stage, pour le temps accordé et la contribution apportée.

SOMMAIRE

Introduction :	8
I Le déploiement numérique comme solution aux inégalités d'un territoire rural et polarisé	12
1. Diagnostic territorial	12
a. Une population typique de territoire rural	12
b. L'emploi industriel : le symbole d'une génération	14
c. Le manque d'établissement scolaire : moteur de l'exode rural des jeunes population	15
d. La mobilité et le transport : points noirs des territoire ruraux	16
e. Les inégalités d'accès internet (TIC)	17
f. Les sites prioritaires des zones à enjeux majeurs	18
2. Projet de déploiement du très haut débit	19
a. Projet national	19
b. Projet départemental : les missions du syndicat mixte (MeD, FTTH, ...)	21
c. Le volet communication	34
3. Contexte du stage	35
a. Le SDTAN : la feuille de route du syndicat mixte Haute-Saône Numérique	35
b. La structure de stage : Le syndicat mixte Haute-Saône Numérique	37
c. La mission de stage	39
II. Les actions majeurs du pôle SIG en vue de maîtriser le développement du numérique	41
1. Le projet phare : La construction du web SIG Lizmap,	41
a. Lizmap : création de projet, comment utiliser Lizmap	42
b. Les retours par les représentants des communautés de communes pilotes sur le projet test Lizmap	51
2. La compétence nécessaire de l'ETL 'FME' pour améliorer les temps de mises à jour des données	53
a. L'interface FME et ses capacités	53
b. Exemple des modèles de traitements créés par les sigistes	57
3. Mettre en place une base de données PostGIS pour faciliter et organiser la gestion de nos données	58
a. Synthèse de la formation PostGIS/Postgresql	58
b. Difficultés et remarques sur la formation PostGIS/Postgresql	65
4. La connaissance indispensable du modèle conceptuel de données national Grace THD pour « contrôler » les échanges de données de déploiement FTTH	66
a. Grace THD : c'est quoi ?	66
b. Les données GraceTHD	66
c. Les remarques et difficultés rencontrées	67
III. L'engagement du syndicat mixte pour la pérennité du « déploiement » numérique	69
1. Rentabiliser le projet de déploiement de la fibre par la mise en place d'une démarche d'adressage	69
2. Améliorer les actions du pôle SIG grâce à des outils toujours plus performant	81
a. Le web SIG : Lizmap	81
b. L'ETL spatial : outil d'Extraction de Transformation et chargement des données géographiques	81
c. L'extension PostGIS gère des données grâce au système PostgreSQL	82
d. Le modèle Grace THD : standardisation des données	82
3. Contrer les inégalités d'accès aux numérique par des projets ambitieux	83
a. La fracture numérique d'un point de vue sociologique	83
b. Le projet et analyse IQMTEL contre la fracture du a l'accès	84
Conclusion	90

Département de la Haute-Saône en région Bourgogne-Franche-Comté



Introduction :

Le « 100% très haut débit d'ici 2022, dont 80% de fibre » pour tous, c'est une ambition du gouvernement qui prévoit de couvrir l'intégralité du territoire national en très haut débit d'ici 2022 à l'aide du Plan France Très Haut Débit. Ce qui signifie, qu'une couverture internet performante sera exigée pour les logements, les entreprises et administrations. Ce plan lancé en février 2013, mobilise un investissement de 20 milliards d'euros en dix ans, dont 3,3 milliards d'euros de l'état, pour déployer les infrastructures pour l'accès à internet. Le plan est un défi national et a pour but :

- le renforcement de la compétitivité de l'économie française ;
- la modernisation des services publics (établissement scolaire, hôpitaux, maisons de santé, emploi) ;
- l'accès aux données pour tous, pour les usagers et à tous les citoyens ;

A travers ce projet, le gouvernement adapte ses politiques et actions pour anticiper plutôt que subir de futures inégalités liées aux nouvelles technologies. C'est certain, la société tend à se tourner vers le tout numérique. Ainsi, Michel Serres¹, philosophe et historien des sciences, parle des effets des innovations numériques qui sont selon lui au moins aussi considérables qu'en leur temps l'invention de l'écriture et celle de l'imprimerie. Cette innovation transforme les notions d'espace et de temps et de l'accès aux connaissances. Le gouvernement tente de porter le progrès numérique, qu'il considère comme une chance de réduire les inégalités d'accès à la connaissance et aux démarches administratives. Depuis le début des années 2000, les gouvernements successifs se sont fixé le cap de dématérialiser 100 % des services de l'Etat à l'horizon 2022. A terme, s'inscrire au pôle emploi, demander une prime d'activité, faire une demande d'APL, déclarer ses impôts ou toute autre formalité administrative ne pourra se faire qu'en ligne. Ce qui peut être un réel problème pour de nombreux français qui sont en zone blanche où l'accès à internet est difficile.

Ainsi, l'accès aux réseaux numériques est devenu l'une des conditions d'intégration dans notre société, mais faut-il encore savoir utiliser ces technologies. La fracture numérique d'équipement va disparaître progressivement avec le projet du plan très haut débit,

¹ Michel Serres était un philosophe et historien des sciences françaises. Sa conférence intitulée 'l'innovation et le numérique qu'on peut trouver sur le net enrichie mon propos ainsi que son livre sur les TIC (Technologies de l'information et de la communication).

cependant elle sera remplacée par une fracture des usages. Ainsi, parmi les populations restant les plus en retrait de ces usages du numérique, on trouve les personnes âgées. En effet, pour ces dernières, la technologie reste une barrière encore difficile à franchir. C'est ce que démontre par exemple, une étude du CSA Recherche pour les Petits Frères des Pauvres² s'intéressant aux laissés-pour-compte de la technologie. D'après cette enquête, 40% des 75-79 ans ne vont jamais sur internet, passé 85 ans cela augmente à près de 3 Français sur 5. Encore plus si ces personnes vivent dans la « France périphérique », c'est-à-dire dans la zone qui dépassent le « périurbain » (GINTRAC, MEKDJIAN, 2014). Les classes populaires se concentrent dans cette « France périphérique » selon Christophe Guilluy³. Elles fuient l'insécurité culturelle des espaces métropolitains centraux. Ainsi, les classes surreprésentées en « France périphérique » sont les classes populaires. Le manque de mixité sociale peut contribuer à accentuer les inégalités. Les inégalités en termes d'accès aux nouvelles technologies n'en sont pas des moindres, « rappelons la hiérarchie des critères discriminants dans l'accès aux nouvelles technologies : la Profession-Catégorie Sociale vient en tête, suivi du niveau de diplôme, du revenu, de l'âge et de la taille de l'agglomération. » (BIGOT, CREDOC, 2002). Ainsi, ces populations ne sont pas familiarisées avec cette technologie et elles ont une connexion de moindre qualité que les personnes en centre-ville. Pour cause, les zones rurales sont délaissées par les investisseurs privés des réseaux de (télé)communications car elles ne sont pas attractives financièrement. Ces espaces ruraux sont considérés comme « en retard » dans la représentation collective aussi bien socialement qu'économiquement (MEYNIER, 1931 ; BONNAMOUR, 1966). La population reste minoritaire, les habitations sont peu nombreuses et plus dispersées qu'en centre-ville, c'est pourquoi, le coût du rattachement numérique est plus élevé, de ce fait, les profits sont moindres. Les zones rurales avec un rattachement numérique médiocre n'attirent pas la population, elles ont du mal à se développer, sans population il y a moins d'impôts et donc moins de financement pour des projets de développement. C'est un processus de développement avec des externalités négatives. Pour contrer ce processus, le gouvernement a créé un cadre réglementaire et légal propice aux initiatives des collectivités territoriales et investit dans ces zones au nom de l'intérêt commun. En effet, sans investissement public la majorité des territoires français connaîtraient une fracture numérique. Alors que les services publics deviennent

² Les Petits Frères des Pauvres est une association caritative française.

³ Christophe Guilluy est un géographe français née en 1964.

accessibles en ligne, la fracture numérique continue d'exclure ceux qui ne disposent pas du « capital à la fois économique, culturel et technique » (MOATI, 2005). De ce fait, depuis plusieurs années, les différents gouvernements ont légiféré et œuvré à la mise en place des conditions optimales permettant aux collectivités locales de se saisir de la question de la couverture en services numériques de leur territoire. En particulier, une « compétence numérique » a été introduite dans le Code Général des Collectivités Territoriales (article L1425-1 du CGCT). Cette compétence permet aux collectivités territoriales, suite à un constat de carence d'initiative privée, de financer et de mener des projets d'aménagement numérique du territoire. En outre, le cadre mis en place par les gouvernements successifs privilégie, notamment au niveau des subventions potentielles, les projets ayant une emprise au moins départementale. En effet, en termes de gestion et de lisibilité, il était difficilement concevable que plusieurs dizaines de milliers de « petits » projets voient le jour partout sur le territoire national (note : il existe plus de 36 500 communes en France). D'autant plus, que cette compétence numérique est nouvelle et qu'elle n'est pas triviale à acquérir des communes majoritairement petites et rurales qui ne possèdent d'outils SIG (Système d'informations géographiques).

Ainsi en Haute-Saône le syndicat mixte a été créé à l'initiative du Conseil Départemental en association avec les Communautés de Communes afin d'organiser et d'exercer rationnellement et solidairement cette compétence nouvelle et technique dans une structure dédiée. Ce qui facilite la gestion et réduit les coûts qui en découlent. Le syndicat mixte Haute-Saône Numérique se charge de la téléphonie mobile et de l'accès Internet à très haut débit notamment en déployant la fibre optique. La fibre optique permet d'accélérer les débits de transfert de données. Cette rapidité de transfert est essentielle pour la santé, l'emploi et l'économie en général. Cependant, pour être déployée la fibre optique implique de nombreuses compétences à acquérir, notamment en termes de travaux de génie civil, de travaux de câblages optiques, de gestion de projet de grande envergure, de logiciels SIG, de gestion de base de données etc. C'est pourquoi, sur tout le territoire national, ces structures « d'aménagement numérique du territoire » recherchent des nouveaux profils d'emploi type SIG pour acquérir ces compétences techniques, faisant appel à des connaissances en aménagement, environnement, techniques de génie civil ou ingénierie optiques des réseaux. Des profils de métier qui n'existaient pas il y a encore 10 ans. Cependant, est-ce que le déploiement du numérique

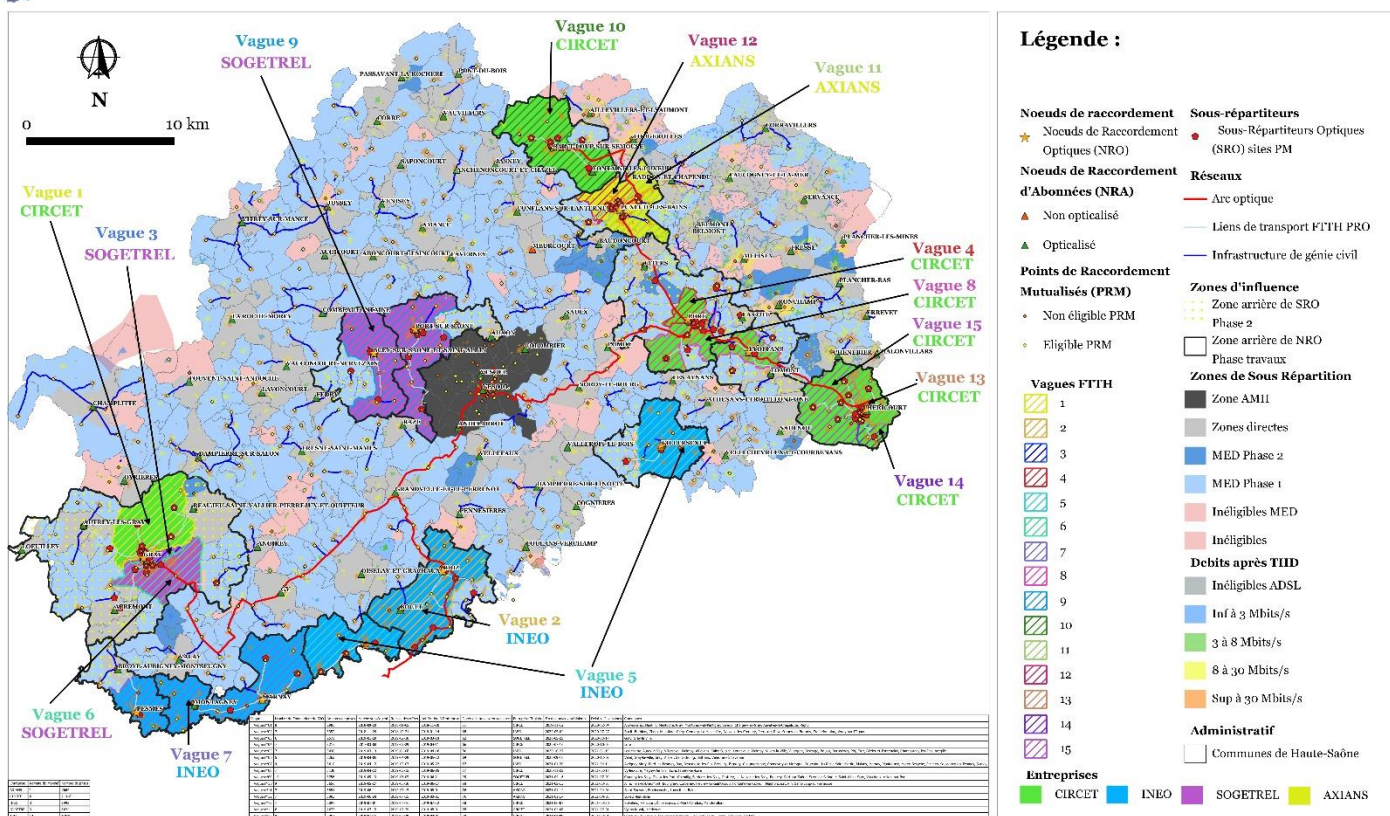
est-il réellement une innovation positive pour les territoires ruraux ? Peut-on éviter une « fracture numérique » ?

Toutes ces questions restent en suspens, cependant je tenterai à travers mes six mois de stage d'expliquer quelles sont les démarches directrices d'une structure telle que le syndicat mixte en vue de déployer le numérique de façon solidaire et pérenne tout en contrant la complexité d'un territoire rural ?

A travers ce mémoire nous verrons dans une première partie, le déploiement du numérique comme solution apportée aux inégalités d'un territoire rural et polarisé puis nous continuerons avec une deuxième partie où nous illustrerons les actions majeures du pôle SIG en vue de maîtriser le développement numérique. Enfin, nous terminerons en présentant les actions et outils mis en place par le syndicat mixte afin d'exploiter et de pérenniser les infrastructures numériques déployées.



Haute-Saône - Avancement du projet FTTH



Haute-Saône Numérique - Août 2019

Sources : Haute-Saône Numérique, Observatoire du territoire

Figure 1 : Avancement du projet FTTH, réalisé par RUBY.F avec QGIS

Réalisé à la demande de mes supérieurs en A0 pour illustrer la totalité des données du déploiement de la fibre optique jusqu'à l'abonné (FTTH)

I Le déploiement numérique comme solution aux inégalités d'un territoire rural et polarisé

1. Diagnostic territorial

Le territoire est un territoire rural avec 3 fois plus de maisons que d'appartement (INSEE). Il est attractif pour sa tranquillité, sa verdure et l'accessibilité à la propriété, moins onéreuse pour ses territoires. On peut parler de gentrification de ces territoires. La gentrification est renommée greentrification par D.Smith (SMITH, 1998) décrit la recherche d'espace vert, d'environnement tranquille par les classes moyennes et supérieures dans leurs choix de lieux de résidence. Les profils des populations en migrations sont divers, on peut trouver des jeunes néo-ruraux préférant les territoires ruraux, des retraités qui cherchent un environnement calme, des étrangers, ou des populations fragiles en quête de sécurité (COGNARD, 2010). Cependant, les points négatifs restent nombreux. Le territoire tente par tous les moyens de répondre à de forts enjeux.

a. Une population typique de territoire rural

Le département possède une forte part de personne âgées. Sa population est de 233 394 habitants en 2019 (estimation de l'INSEE) dont 63 298 habitants dans la tranche d'âge 40 ans 59 ans. Et 5 731 habitants dans la classe d'âge 20 à 39 ans (sources INSEE). La population jeune émigre du territoire pour faire des études supérieures puisque le territoire manque d'offre universitaire. En effet, nous avons un déficit migratoire des jeunes âgées de 18 à 25 ans qui est plus marqué dans le département que dans les départements voisins, selon le diagnostic territorial de Haute-Saône par l'INSEE. C'est ce qui explique cette faible part de population jeune. Cependant, le département gagne plus de personnes actives de 25 à 40 ans que les départements de taille comparable d'après la même étude. Toujours dans cette même étude, on nous explique que le territoire est attractif pour les familles, ce qui aide à maintenir une population de très jeune (jusqu'à 18 ans) avec les enfants de ses familles.

Un enjeu du territoire serait d'attirer des populations de jeunes diplômés qui peuvent permettre d'amener des nouvelles compétences pour l'emploi et permettrait de

renouveler la population. Un autre enjeu serait de développer les services à la population, pour l'accompagnement de la dépendance des personnes âgées (vieillesse de la population).

Ainsi, au niveau national, les territoires ruraux français connaissent une gentrification ; les campagnes suscitant un idéal résidentiel, notamment grâce à la tranquillité, le cadre de vie verdoyant et les moindres coûts de logement. Ces installations constituent de ce fait le principal moteur de croissances rurales désormais reconnue et qui ont été confirmées par le dernier recensement de la population (MOREL, 2006 ; LAGANIER, 2009). Comme nous le verrons, ce phénomène s'observe également en Haute-Saône sur certaines parties de son territoire.

En effet, après avoir décliné sur plus d'un siècle, la population augmente depuis 10 ans (attractivité du département pour sa qualité de vie, en particulier pour les « rurbains » à proximité de Besançon et de Belfort-Montbéliard). L'accès à une offre Internet est devenu un critère d'installation de ménages, notamment de jeunes ménages d'actifs, sur le territoire. Un des enjeux majeurs de l'aménagement numérique est également de conserver les emplois industriels dans la mesure où les infrastructures numériques et les services de communication électronique constituent une des clés de la performance et de la compétitivité de ces entreprises. Pour les services publics, ces équipements sont indispensables à la réalisation de projets dans le domaine de l'éducation, de la santé et de l'administration électronique notamment dématérialisation des échanges...).

Ainsi, il est important d'identifier les pôles de population pour, à terme, déployer au mieux les infrastructures numériques sur le territoire ; en particulier la fibre optique qui se veut être le vecteur principal des technologies de l'information et de la communication.

En particulier, en Haute-Saône, le choix a été fait de moderniser le réseau cuivre afin d'améliorer l'accès à Internet (on parle de montée en débit) partout où le besoin était prégnant, donc surtout dans les pôles moins denses du département et, dans un second temps, de focaliser les déploiements de fibre optique jusqu'à l'abonné final (on parle alors de FTTH), dans les principaux pôles de population.

Parmi ces principaux pôles, on observe (figure 2) sur le territoire Haute-Saônois que Vesoul au centre du département polarise le territoire. A l'Ouest le pôle structurant de population est Gray. Tandis qu'à l'Est, on observe trois pôles qui sont Héricourt, Lure et Luxeuil-les-Bains. Les

pôles structurant de population nous permettront de mieux appréhender le déploiement de la fibre sur le territoire.

Carte de la population par communes du département de la Haute-Saône en anamorphose

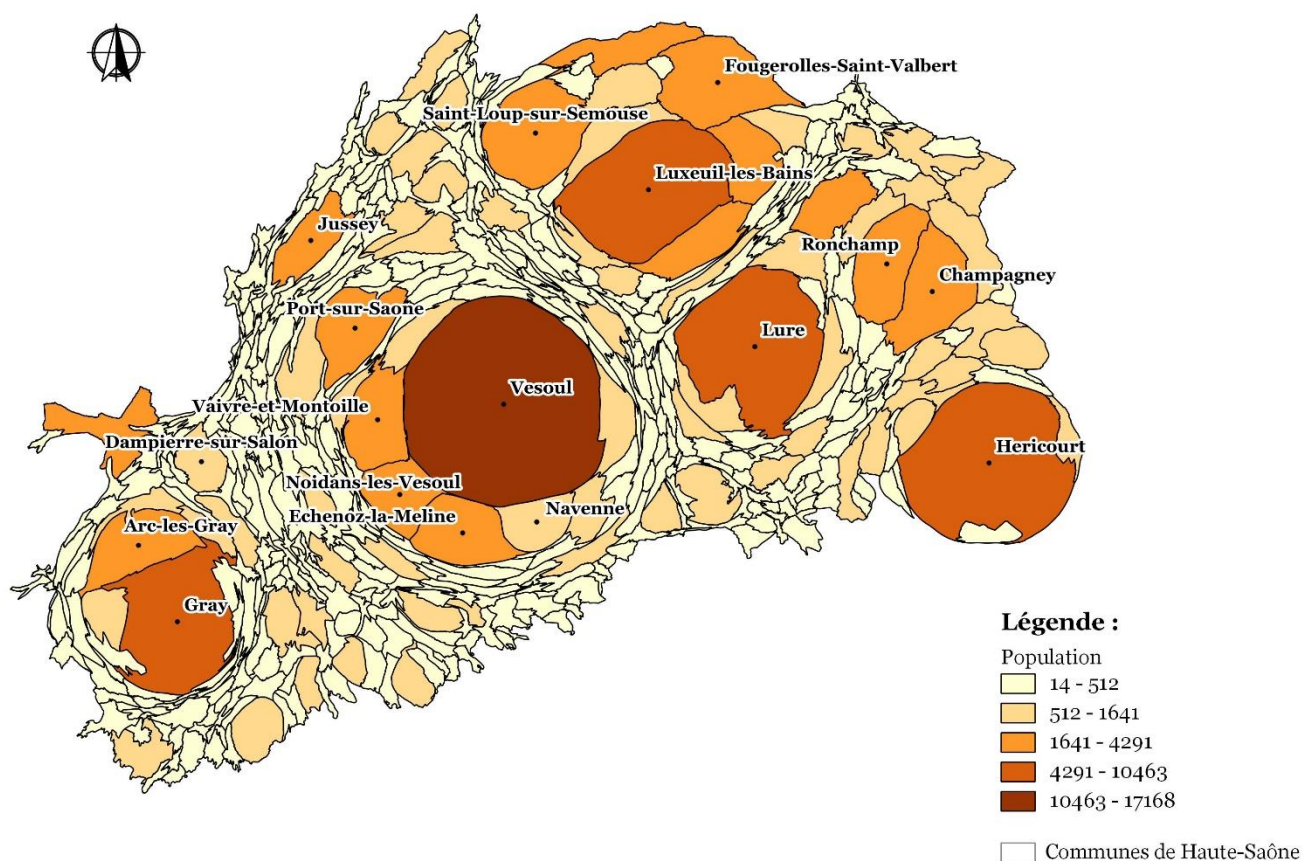


Figure 2 : Anamorphose du nombre d'habitant par communes réalisé par RUBY.F avec QGIS

b. L'emploi industriel : le symbole d'une génération

Concernant l'emploi le territoire Haut-Saônois est industriel. On observe une forte proportion d'ouvrier à 21,8% parmi les actifs. Une part qui diminue tout de même, avec 35 749 actifs ouvriers en 2010 et 33 113 actifs ouvriers en 2015 (INSEE). Mais également, une forte part d'employés. La diversification économique est un enjeu important afin de réduire la dépendance à l'industrie. Cette dépendance peut-être très néfaste pour le territoire en période de crise comme pour la dernière crise économique qui a marqué le territoire. Le tourisme peut être développé pour diversifier la dépendance économique.

En outre, l'agriculture reste un secteur structurant pour le territoire rural bien que le taux d'agriculteurs exploitants ne soit que de 1,4% en Haute-Saône, il est largement supérieur à la moyenne nationale de 0,8% selon l'INSEE. Notamment, d'un point de vue paysager, l'agriculture marque encore de manière bien visible le territoire. L'agriculture s'impose comme un « élément de la culture traditionnelle que les ménages souhaitent préserver » (RIEUTORT, 2009).

c. Le manque d'établissement scolaire : moteur de l'exode rural des jeunes population

Les établissements scolaires sont sous-représentés puisque la population est faible et très dispersée. Le département possède 46 maternelles publiques contre 137 dans le département du Doubs. Pour les écoles élémentaires ou primaires nous en comptons 173 en Haute-Saône contre 307 dans le Doubs. Pour les établissements du premier degré on en trouve 228 en Haute-Saône et 472 dans le Doubs 25 (Source : Ministère en charge de l'éducation nationale, Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP)). Ce manque d'établissement scolaires rend difficile l'accès à l'enseignement. Une inégale répartition sur le territoire qui peut être une cause d'abandons scolaires, du fait des contraintes de déplacements. Pour des habitations trop éloignées l'éducation peut-être un vrai parcours du combattant. De plus, les plus jeunes sont contraints de se déplacer dans de plus grandes villes pour leurs études supérieures ce qui contribue encore au délaissement du territoire. Ainsi, les jeunes des territoires ruraux entrent plus tôt sur le marché du travail et les catégories populaires (ouvrières et employées) y sont surreprésentées (EVEN, COLY 2017).

Ainsi, déployer des infrastructures numériques et la fibre optique afin de rendre plus facile l'accès au numérique peut favoriser les populations étudiantes à rester faire leurs études sur le territoire. De plus, développer la fibre jusqu'aux établissements scolaires pourra permettre un accès très haut débit à internet. Ce qui est indispensable pour les ressources du ministère, ressources pédagogiques en ligne, outils d'accompagnement des élèves tel que l'aide à l'orientation, la préparation des examens, le soutien scolaire et surtout le service en ligne Admission Post Bac*. En conséquence, les établissements scolaires sont considérés comme des sites prioritaires à desservir en fibre optique sur tout le territoire.

d. La mobilité et le transport : points noirs des territoire ruraux

Dans un territoire rural les déplacements motorisés sont presque obligatoires. L'automobile est souvent la seule possibilité pour les déplacements quotidiens dans le rural, avec une mobilité plus coûteuse qu'en ville (EVEN, COLY 2017). Près de 84 % de la population Haut-Saônoise utilise une voiture pour se rendre au travail (INSEE). On peut observer d'après les données de l'INSEE, que seulement 26,5% de la population travaille dans la commune où elle réside. C'est pourquoi il est indispensable de développer le transport collectif pour le reste de la population. De plus, les commerces et services ne sont pas tous à proximité et le manque de transport en commun se fait ressentir. Sous cette mobilité se cache un enjeu économique mais, surtout un enjeu environnemental, pour des mobilités plus responsables et respectueuses de l'environnement.

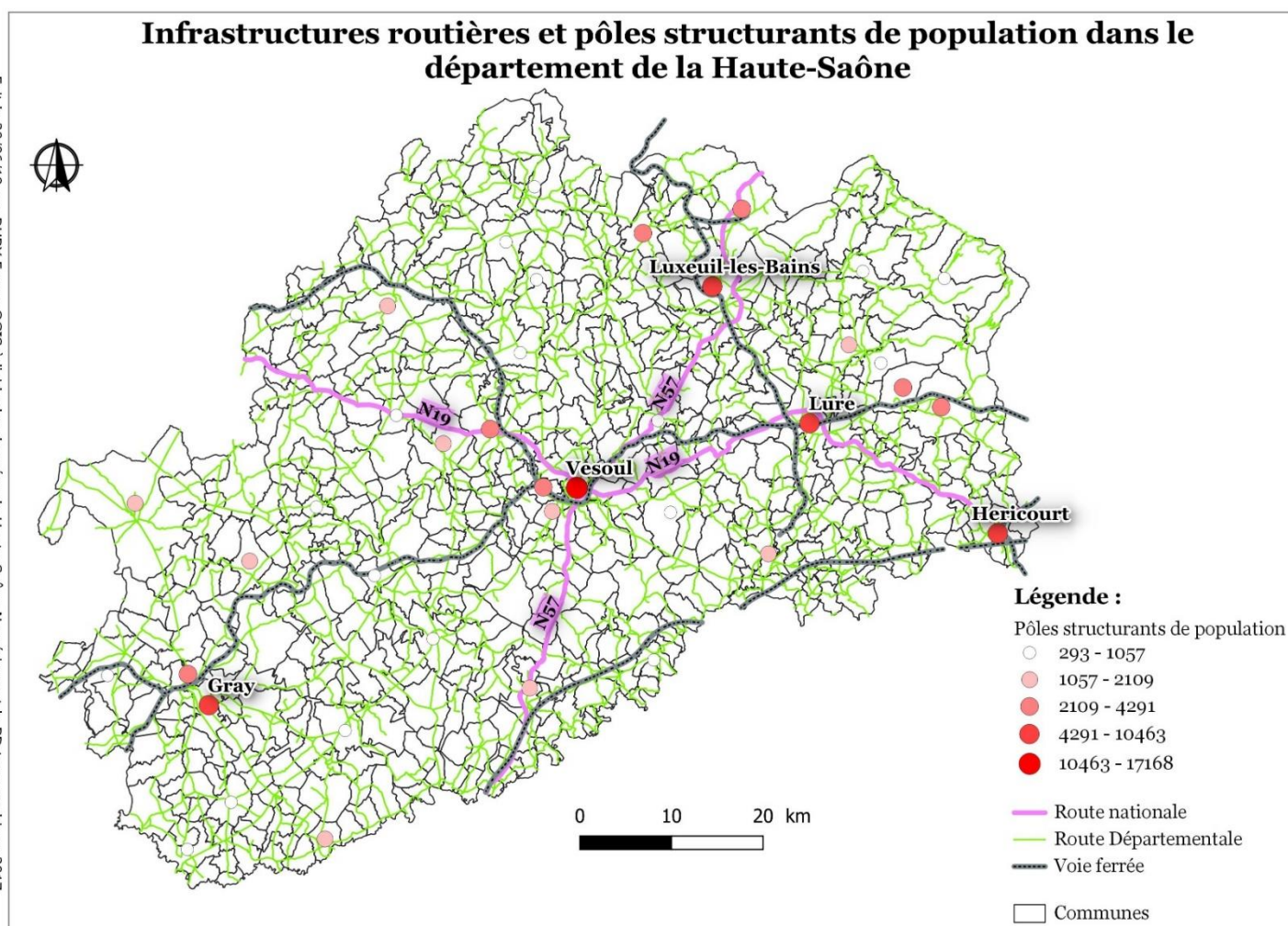


Figure 3 : Infrastructures routières et pôles structurants de population réalisé par RUBY.F avec QGIS

En ce qui concerne le déploiement de la fibre optique, il est intéressant de desservir les populations les plus enclavées, les moins desservies en réseau routier. Puisqu'internet peut contrer le phénomène d'exclusion, tout du moins l'inconvénient de la distance pour l'accès aux services administratifs indispensables. La fibre optique sera déployée principalement, selon les axes routiers structurants que l'on peut voir ci-dessus (figure 3). On observe sur cette même figure les axes routiers structurants. Les routes nationales délaissent la partie Ouest du territoire. De plus, il n'y a aucune autoroute sur le département.

e. Les inégalités d'accès internet (TIC)

Les départements ruraux sont défavorisés pour l'accès à internet et à la téléphonie. Les smartphones ont des problèmes de réseaux, les territoires urbains ont des débits 50% supérieurs à ceux des campagnes. Ce qui implique des temps de téléchargement bien plus longs, tout est au ralenti à la campagne. Un territoire avec un bon accès internet et des débits rapides, pourra se développer plus facilement tandis que des territoires sans cette technologie sera à la traine. Ce qui implique une baisse de l'économie, une baisse de l'accès aux droits, tout est moins rapide dans ces territoires ce qui peut créer un trop grand écart et ces zones sont délaissées. C'est ce qu'on appelle « fossé » ou « fracture numérique » porté dans l'espace public par les médias (Granjon, 2004). Un rapport du gouvernement au parlement (2009) sur le « fossé numérique » indique identifier trois « fossés numériques » :

- Un « fossé générationnel » qui laisse les personnes âgées en marge des nouvelles technologies.
- Un « fossé social » qui exclut les plus pauvres, tels que les personnes à faible revenus.
- Un « fossé culturel » qui prive les moins instruits de l'outil informatique.

C'est une nouvelle inégalité à endiguer sous peine de creuser la « fracture sociale ».

L'enjeu est de déployer l'accès à internet sur l'ensemble du département pour réduire les inégalités. Notamment, jouer sur la réduction des inégalités liés à l'éloignement des services puisqu'avec Internet, « la planète semble s'être rétrécie, la distance se trouve niée

et le temps domestiqué » souligne Henry Bakis (1980).

f. Les sites prioritaires des zones à enjeux majeurs

Le gouvernement a décidé, dans son Plan France Très Haut Débit (PFTHD), de répertorier les « sites prioritaires » devant être desservis en très haut débit dès que possible, c'est-à-dire écoles, collèges, lycées, hôpitaux, maisons de santé etc.

Ainsi, dans le département de la Haute-Saône, un méticuleux recensement des sites prioritaires a été effectué. Nous pouvons les voir sur cette carte ci-dessous (figure 4).

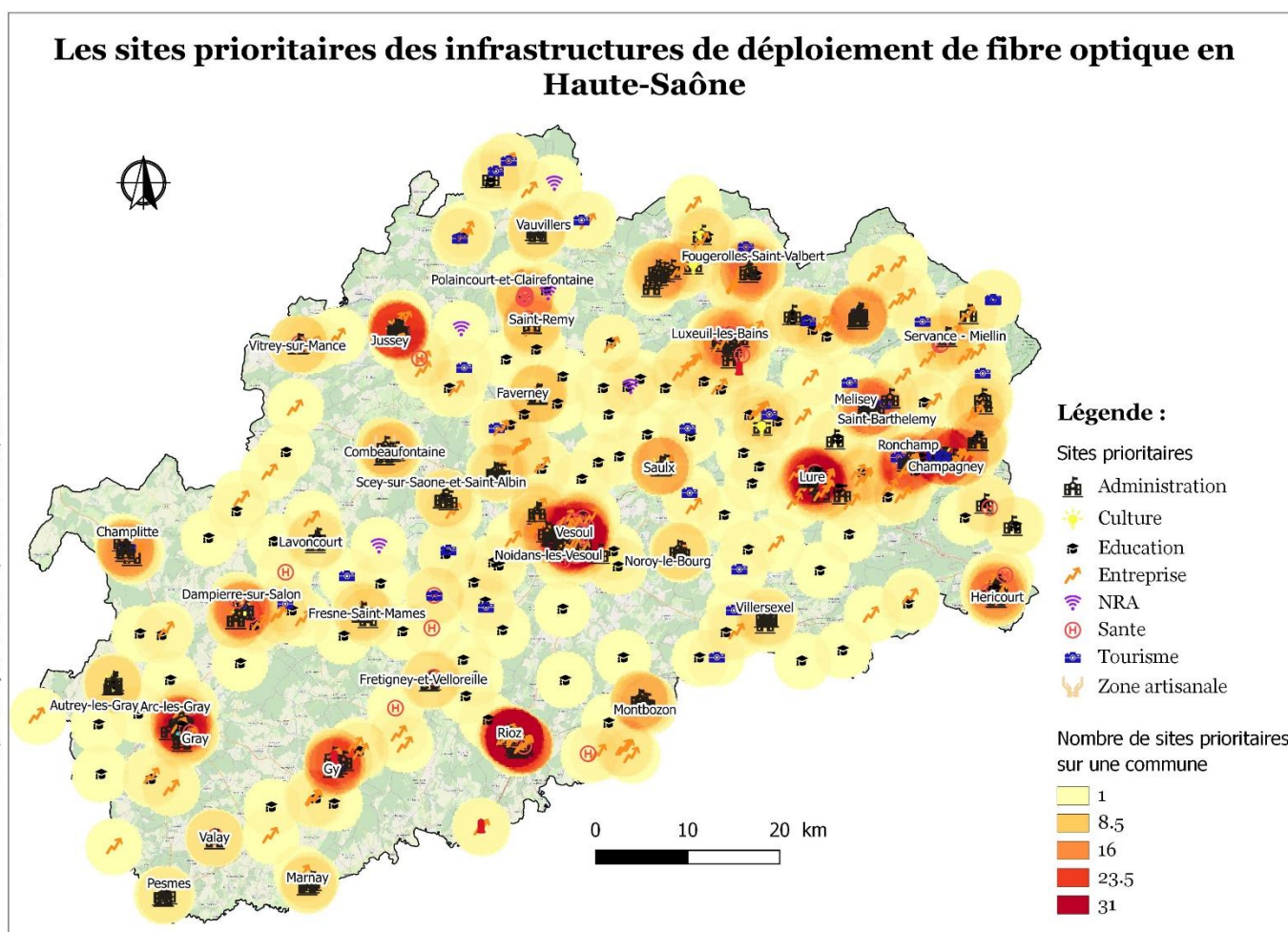


Figure 4 : Les sites prioritaires des infrastructures de fibre optique, réalisé par RUBY.F avec QGIS

Grâce à cette carte ci-dessus (figure 4), faite avec les données des sites prioritaires à desservir en fibre optique, nous pouvons voir les zones les plus attractives et les zones les plus délaissées. Ainsi, il apparaît une légère dichotomie entre l'Est et l'Ouest. L'Est qui

paraît de couleur plus foncée, est plus riche en sites prioritaires. Ainsi, on observe que le besoin en fibre optique pour le déploiement d'internet devrait être plus fort à l'Est du territoire. En outre, il ne faudra pas négliger la partie Ouest du territoire qui pourrait être à première vue la plus encline à connaître un fossé numérique.

Le territoire est contrasté entre des pôles structurants et des territoires vides de toutes aménités. Pour contrer les inégalités d'accès aux services, les élus misent sur l'innovation telle que la fibre optique pour « irriguer » de manière dense et capillaire le territoire en services numériques à très haut débit. Bientôt, le problème de distance et d'accès aux services pourrait largement s'atténuer grâce à ces déploiements.

2. Projet de déploiement du très haut débit

a. Projet national

L'accès à internet est un enjeu crucial pour le gouvernement ; ce sujet suscite de nombreux débats dans toutes les sphères publiques. Le gouvernement a récemment décidé le déploiement du très haut débit (THD) sur l'ensemble du territoire français d'ici à 2022. Le plan actuel dénommé « Plan France Très Haut Débit » (PFTHD) a été lancé en 2013 afin de couvrir l'intégralité de territoire français en THD. Le THD devrait désenclaver les territoires éloignés des grandes villes. L'accès internet est considéré comme à très haut débit dès que le débit est supérieur à 30 Mégabits (Mbit/s) par seconde

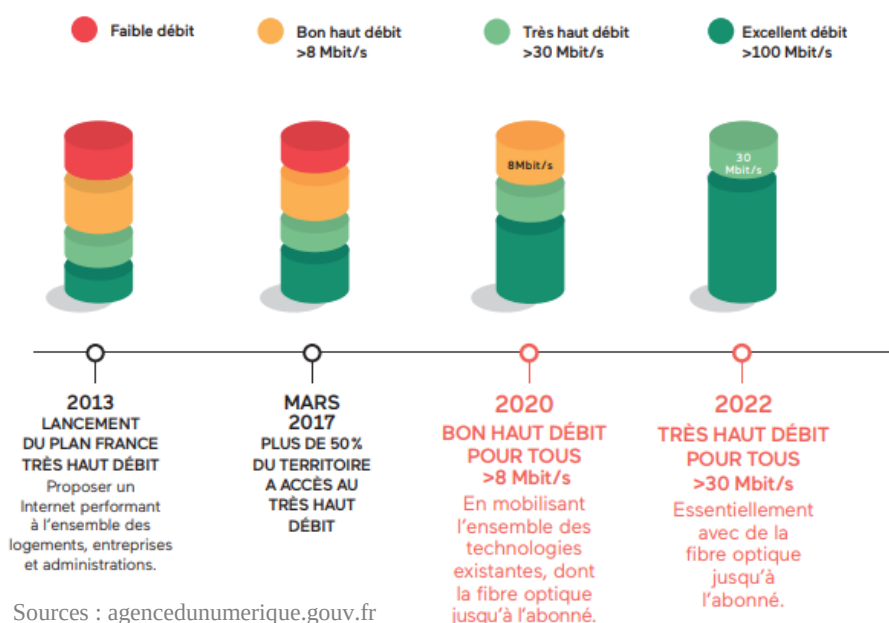


Figure 5 : Le très haut débit pour tous en 2022

(figure 5). Cette valeur est d'ailleurs le seuil retenu au niveau européen pour qualifier le très haut débit.

Le plan possède 3 objectifs :

- Renforcer la compétitivité de l'économie française et l'attractivité de la France ;
- Développer des services publics innovants sur l'ensemble du territoire ;
- Donner aux citoyens accès à la société de l'information et aux services numériques.

Le pilotage du projet est confié à la Mission Très Haut Débit (MTHD) qui fait partie de l'Agence du Numérique, elle-même intégrée au Ministère de l'Économie, des Finances, de l'Action et des Comptes publics. Le projet est décentralisé. Il mobilise 20 milliards d'euros d'investissement en dix ans partagés entre l'Etat, les collectivités territoriales et les opérateurs privés.

Les opérateurs privés se chargent de développer les réseaux pour les grandes agglomérations et chefs-lieux soit 3 600 communes en France qui représentent 57% de la population. Pour le reste du territoire national, les collectivités territoriales via leurs réseaux d'initiative publiques (RIP) se chargent de déployer le numérique sur les secteurs délaissés par le privé.

Pour son déploiement le Plan France Très Haut Débit privilégie la fibre optique (figure 6), mais il peut aussi utiliser le réseau téléphonique ou les technologies radio ou le satellite. On parle de « Mix technologique » ; la notion de services numériques et de très haut débit prévalant sur les infrastructures supportant ces usages. Grâce au très haut débit, les particuliers auront accès aux outils pédagogiques en ligne. Notamment les cours en ligne pour les étudiants, le soutien scolaire en ligne etc. De plus, il favorise l'accès aux films, séries et jeux vidéo. Pour les professionnels, le très haut débit permet un gain de temps et donc de productivité. Le télétravail pourra être développé avec les facilités à échanger à distance. De plus, les professionnels de santé pourront utiliser des services innovants ce qui aidera à mieux prendre en charge les patients et faciliter le travail des soignants. L'accès internet est aussi important pour les objets connectés ou la domotique pour de meilleures conditions dans les logements de personnes âgées par exemple.

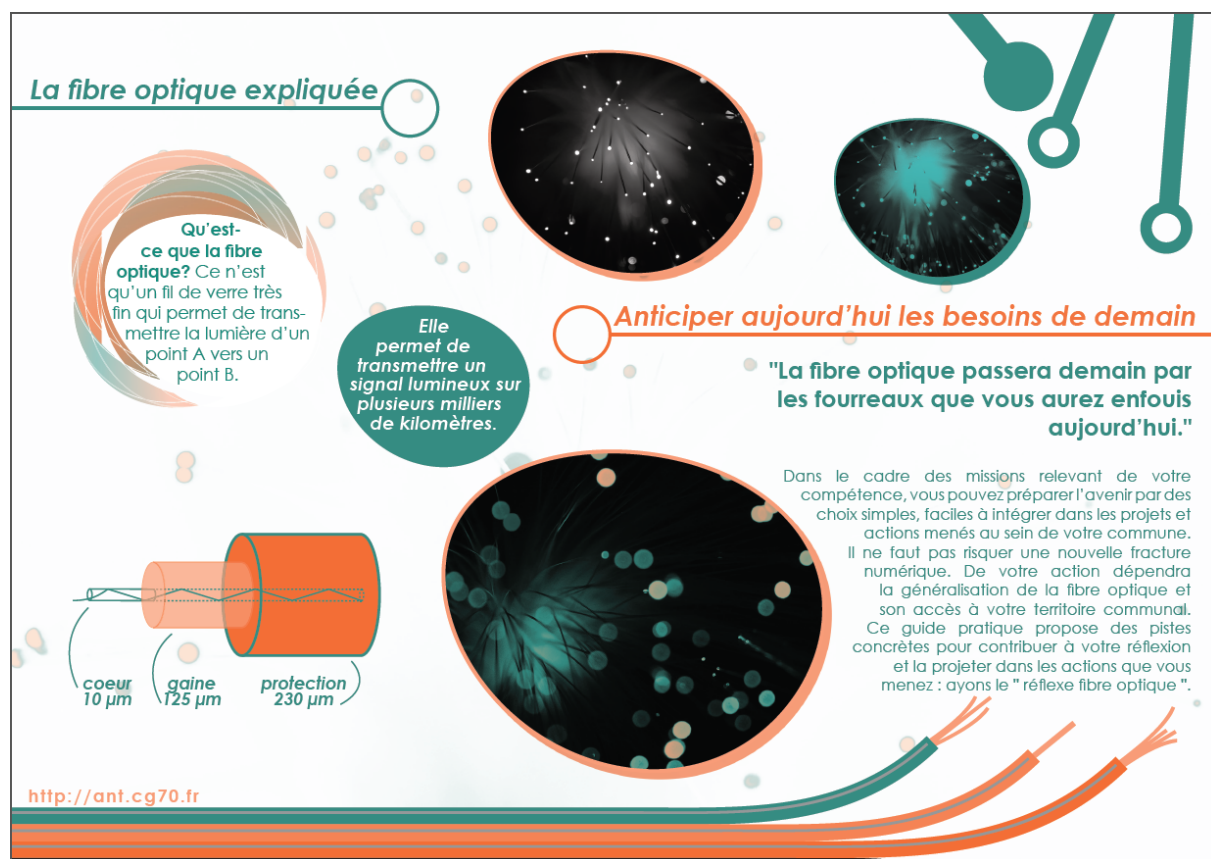


Figure 6 : La fibre optique expliquée, de l'ARCEP

b. Projet départemental : les missions du syndicat mixte (MeD, FTTH, ...)

En dehors des zones préemptées par les opérateurs privés sur lesquelles ils déploient leurs réseaux de fibre optique, le projet national délègue le déploiement des réseaux d'accès à internet à très haut débit aux collectivités territoriales.

Le syndicat mixte où j'effectue mon stage a été créé pour répondre à cette demande d'installation et gestion des réseaux de communication électronique.

En effet, réunies par l'objectif commun d'aménagement numérique de leur territoire et dans un esprit de solidarité territoriale, les collectivités territoriales Haut-Saônoises ont souhaité assurer la mise en œuvre concrète de l'ambition décrite dans le Schéma Directeur Territorial d'Aménagement Numérique (SDTAN – porté par le Conseil Départemental) en assurant, au travers du syndicat mixte « Haute-Saône Numérique », la synergie de leurs efforts.

Haute-Saône Numérique a donc été créé et organisé pour être l'outil de réalisation de tous les projets d'aménagement numérique en Haute-Saône.

Ainsi, dans un souci de gouvernance partagée et concertée entre tous les membres du syndicat, le comité syndical est organisé en deux collèges, l'un représentant le Conseil départemental garant du SDTAN et l'autre représentant les Communautés de communes membres garantes de la prise en compte des problématiques locales en matière d'aménagement numérique.

Le schéma ci-dessous (figure 7) illustre l'organisation rationnelle de la compétence « L.1425-1 du CGCT » au niveau départemental mise en place en Haute-Saône :

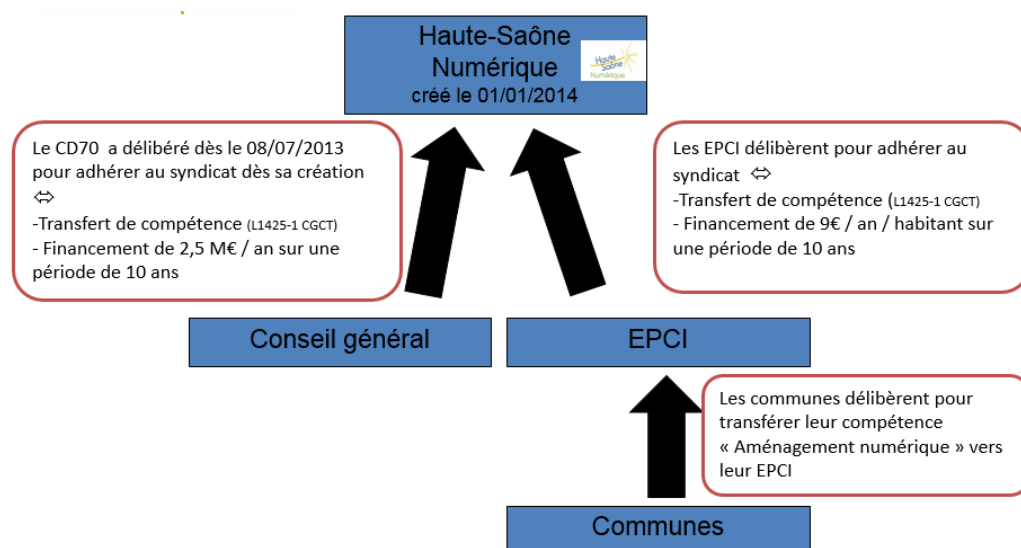


Figure 7 : Organisation de la compétence de HSN, fait par Haute-Saône Numérique

Le schéma ci-dessous (figure 8), illustre la gouvernance mise en place au sein de Haute-Saône Numérique :

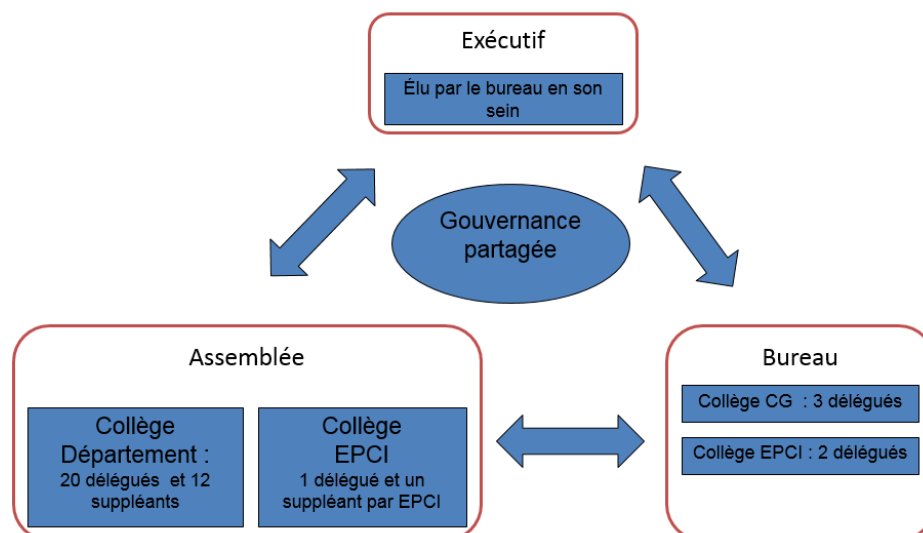


Figure 8 : Gouvernance au sein de HSN, fait par Haute-Saône Numérique

Pour comprendre le contexte et les missions du syndicat mixte, il est important d'avoir connaissance du fonctionnement historique des télécommunications afin de comprendre leurs évolutions.

b.1. Les principes généraux du modèle (français) de déploiement

Reprenons depuis l'origine du déploiement des réseaux de télécommunications. Les télécommunications ont été déployées avec un réseau cuivre ou boucle locale téléphonique. Il est propriété de l'opérateur historique France Télécom, établissement public financièrement indépendant créé en 1988, devenu ensuite société anonyme en 1996 ayant pour unique actionnaire, l'Etat. Cette transformation ayant été induite par la transposition d'une directive européenne instaurant le principe d'une ouverture à la concurrence du secteur des télécommunications. A partir de 1997, le capital de France Télécom s'ouvre à tous les investisseurs, l'Etat restant l'actionnaire majoritaire et c'est entre 2000 et 2006 que France Télécom devient progressivement Orange pour l'ensemble de ses offres commerciales.

Ainsi, depuis le début des années sous l'impulsion de Directives européennes, le marché des communications électroniques s'est progressivement ouvert à la concurrence pour l'être entièrement à partir de 1998. La concurrence est l'enjeu principal de ces directives c'est pourquoi l'opérateur historique s'est vu imposer des obligations et des mutations par le régulateur français, l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes (ARCEP), pour permettre une concurrence effective au profit de tous les utilisateurs. Des règles ont dû être fixées pour permettre le bon fonctionnement du marché. Elles ont été fixées par le Code des Postes et Communications Electroniques (CPCE). Il est constamment enrichi par de nouvelles lois.

A noter également que pour la mise en œuvre du projet d'aménagement numérique, au niveau national, le code de l'urbanisme ou de l'habitat et de la construction ont aussi été régulièrement modifiés pour faciliter les déploiements.

Parmi les principales lois ayant impacté le projet des déploiements des réseaux à très haut débit en fibre optique, citons la loi du 21 juin 2004 pour la confiance dans l'économie

numérique (LCEN) qui a accru les facultés d'intervention des collectivités territoriales en matière d'établissement de réseaux de communications électroniques en leur permettant d'établir et d'exploiter des réseaux de communications électroniques. Ces compétences nouvelles sont codifiées à l'article L 1425-1 du Code général des collectivités territoriales (CGCT). L'exercice de cette compétence s'est traduit par la création de nombreux Réseaux d'Initiative Publique (RIP) dits de 1^{ère} génération (RIP 1 G).

De même, citons, la Loi de Modernisation de l'économie (LME) de 2008 a défini la « ligne de communications électroniques à très haut débit en fibre optique » et certifie à tous les citoyens un « droit à la fibre ».

En 2009, l'Arcep* a édicté quelques principes généraux tel que celui de la mutualisation* des réseaux de desserte et le principe de neutralité technologique. Ces principes généraux sont convenus pour la conformité aux directives européennes. Pour assurer la mutualisation des infrastructures, l'Arcep a défini la notion de Point de Mutualisation (PM), nœud physique du réseau en aval duquel le réseau de fibres est mutualisé.

Ainsi, les règles de déploiement de la fibre optique vers l'abonnée varient selon les différentes typologies de zones géographiques :

- Les zones très denses (ZTD) qui correspondent à une centaine de villes en France totalisant 20% de la population. Dans ces zones, les règles de dimensionnement des réseaux sont spécifiques, comme par exemple la desserte des logements par 4 fibres optiques. De plus, la construction des réseaux est financée par les opérateurs privés.
- Les zones moins denses (ZMD) telles que le département de la Haute-Saône. Dans ces zones on y trouve deux catégories. La première concerne les zones AMII (appel à manifestation d'intention d'investir). Lancées par l'état en 2010, ces zones sont conventionnées et le financement est certifié par les opérateurs privés. La deuxième catégorie est la zone moins dense traitée par l'initiative publique dans le cadre de RIP deuxième génération.

Aussi, d'un point de vue technique, le réseau cuivre constitue la partie terminale du réseau entre les clients et les points d'accès (Nœuds de Raccordement d'Abonnés - NRA) de l'opérateur historique*.

Ce réseau, initialement prévu pour porter la téléphonie, a évolué pour devenir le vecteur d'accès à l'Internet grâce à la technologie xDSL* ; notamment l'ADSL. Cependant, ce réseau cuivre connaît un frein intrinsèque non négligeable qui est celui de l'affaiblissement* du signal électrique en fonction de la longueur du réseau. Les débits diminuent en fonction de la distance ; l'éligibilité des citoyens est donc limitée par les lois de la physique.

Au contraire du cuivre, la fibre optique ne connaît quasiment pas d'affaiblissement des signaux qu'elle transporte via les photons ; les débits restent donc très élevés sur de très grandes distances. Cette solution s'impose donc comme la plus pérenne pour déployer les nouveaux réseaux de télécommunication à très haut débit.

b.2. La montée en débit sur le réseau cuivre : une solution efficace dans l'attente de la fibre optique pour tous

La montée en débit (MeD), encore appelée modernisation du réseau cuivre (figure 10), est un moyen de diminuer le fossé qui se créait entre les personnes possédant déjà le FTTH la fibre jusqu'à la maison, ou celles vivant dans les centres bourgs ayant un très bon débit xDSL et les personnes vivant en milieu plus rural, excentrées des bourgs et ayant un accès très limité à Internet (figure 9).

En termes de services et d'accessibilité à l'information, il y a une vraie rupture entre ces zones. En effet, ce qui nécessiterait seulement 1min30 en FTTH pour envoyer ses données vers le réseau prendrait alors 24h en haut débit DSL sur une ligne longue.

Ainsi, ces solutions de MeD apportent une solution rapide pour contrer la fracture numérique et préfigurent à terme un réseau entièrement en FTTH : la montée en débit étant une étape permettant d'améliorer significativement les débits dans l'attente du déploiement FTTH généralisé.

Concrètement, la montée en débit est le fait de réimplanter un autre NRA, mais cette fois-ci plus petit et appelé NRA-MED (ou PRM signifiant point de raccordement

mutualisé), qui sera plus proche des habitations (NRA-MED appelé site MeD sur la figure 10). Ce NRA-MED est lui raccordé en fibre optique directement au NRA, Orange. C'est, dès lors, depuis cette nouvelle armoire (NRA-MED) que seront émis les signaux vers les abonnés. Tout le réseau entre le NRA orange et cette armoire est alors en fibre optique ce qui « efface » la majeure partie de l'affaiblissement qui pouvait exister sur le cuivre. Seule la partie terminale du réseau cuivre, la partie entre cette nouvelle armoire et l'abonné reste inchangée.

- L'objectif ici est de rapprocher la fibre optique au plus proche du domicile comme on peut le voir ci-dessus (figure 10). Schématiquement, plus la fibre est proche plus les débits internet seront importants et, en conséquence, plus les temps de téléchargement sur internet seront courts. En effet, la fibre optique permet le transport de données quasi sans pertes contrairement au réseau cuivre. Il n'y a pas ou très peu d'affaiblissement du signal entre le NRA d'origine et l'armoire de montée en débit, ainsi le débit internet est plus important. De plus, cette solution de montée en débit permet d'obtenir des vitesses de transferts de données considérables. Ainsi, pour les lignes les plus proches de cette nouvelle armoire, on peut atteindre des débits allant jusqu'à 95 Mbit/s via la technologie VDSL et, pour les lignes jusqu'à environ 1500 m, les débits sont de plus de 30 Mbit/s toujours via la technologie VDSL. Soulignons ici que le NRA-Med reste la propriété du syndicat mixte et non de l'opérateur privée comme peut l'être le NRA d'origine.



Figure 9 : Schéma du réseau cuivre avant une opération de montée en débit, de l'ARCEP

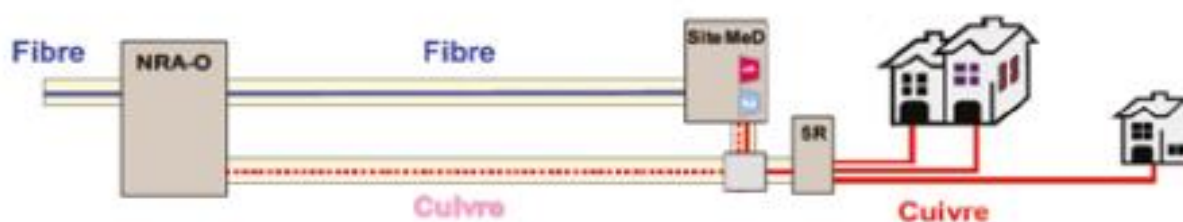


Figure 10 : Schéma du réseau cuivre après une opération de montée en débit, de l'ARCEP

Le recours à cette solution de montée en débit fait partie intégrante de la stratégie mise en place par le syndicat mixte pour atteindre les objectifs de couverture numérique.

En effet, sur le département de Haute-Saône, ce sont 232 opérateurs de montée en débit (MeD) sur le réseau cuivre représentant environ 40 000 locaux (232 communes) qui ont été déployées.

En nombre de communes et d'opérations, ce fut le projet de déploiement de montées en débit le plus important au niveau national. Ces opérations démarrées au second semestre 2014, ont toutes été terminées le 30 novembre 2017.

b.3. Le réseau FTTH et ses infrastructures

Le FTTH (fiber to the home : réseau de fibre optique jusqu'à l'abonné) est l'objectif du déploiement de la fibre optique pour tous les abonnés sur tout le territoire. Ainsi, à terme, la totalité du réseau cuivre devra être remplacé par de la fibre optique. Le FTTH implique la pose d'un nouveau réseau en fibre optique jusque chez l'utilisateur final, chez qui une nouvelle prise optique devra être posée. Les Fournisseurs d'Accès Internet devront adapter leurs éléments actifs de réseaux. Comme on l'imagine, le FTTH implique d'importants travaux de génie civil et de tirage de câbles optiques, aussi bien en domaine public qu'en domaine privé.

Cette étape finale est en continuité avec la montée en débit, le dernier tronçon de réseau cuivre de la MED sera remplacé par de la fibre optique pour une optimisation des performances internet. Pour faire fonctionner le FTTH, ou dans le jargon professionnel, pour activer le réseau FTTH, il est nécessaire d'installer des NRO (Nœud de raccordement optique : pour les réseaux intégralement en fibre optique) qui constituent les points de concentration à partir desquels les services sont diffusés aux abonnés. En général, ces NRO sont installés à côté des NRA Orange (Nœud de raccordement abonné : pour les réseaux cuivre).

Pour la première phase de déploiement du FTTH sur le département de la Haute-Saône, ce sont 50 000 locaux soit environ 150 communes qui seront couverts par cette technologie. Le déploiement est organisé en plaques, soit 15 plaques de déploiement.

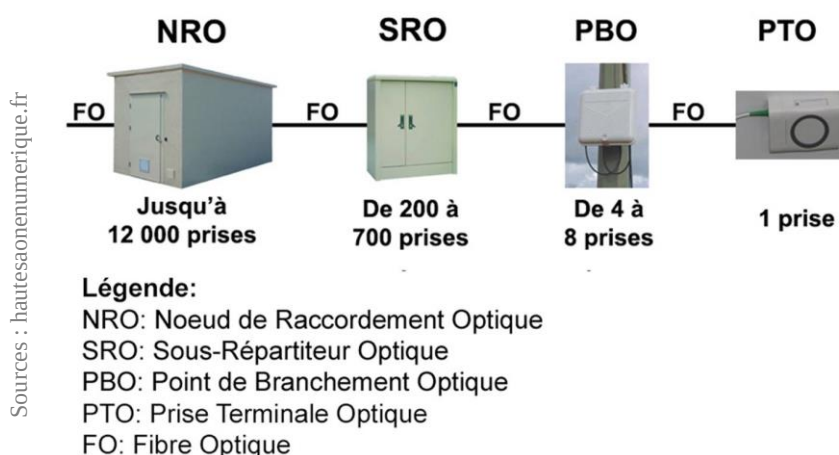


Figure 11 : Structure du réseau FTTH, fait par Haute-Saône Numérique

D'un point de vue pratique, le réseau et ses infrastructures s'articulent et s'organisent hiérarchiquement comme suit : Un NRO irrigue des Sous-Répartiteurs Optiques (SRO), qui eux-mêmes desservent des Points de Branchements Optiques (PBO), qui enfin desservent des Prises Terminales Optiques (PTO), comme on peut le voir ci-dessus (figure 11).

- Les NRO (Noeud de Raccordement Optique) sont des infrastructures en béton d'environ 8,5 mètres de long et 2.5 mètres de large qui peuvent raccorder 12 000 prises. Les SRO (Sous-Répartiteurs Optiques) sont plus petits ; ce sont des armoires de rue en acier laqué d'environ 1,6mètres de long et 0,5 de large. Ils sont similaires au SR (Sous-répartiteurs) du réseau cuivre. Le PBO (Point de Branchement Optique) lui est un boîtier en façade d'un immeuble ou sur un appui aérien (figure 12). La PTO (Prise Terminale Optique) est la partie terminale du réseau FTTH. Elle est installée à l'intérieur du logement.

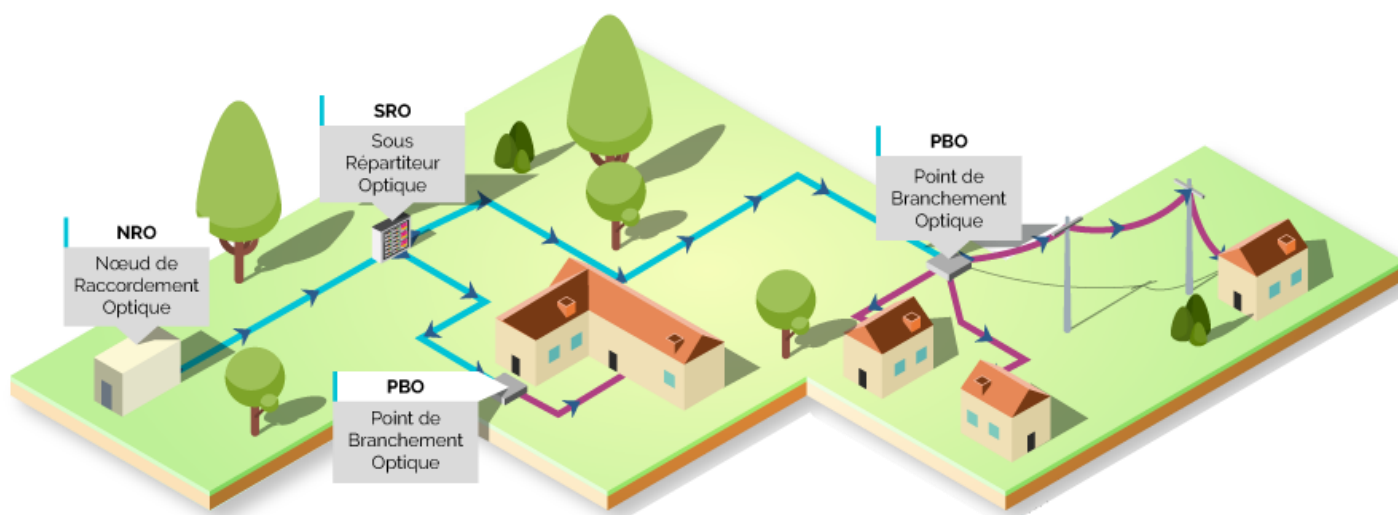
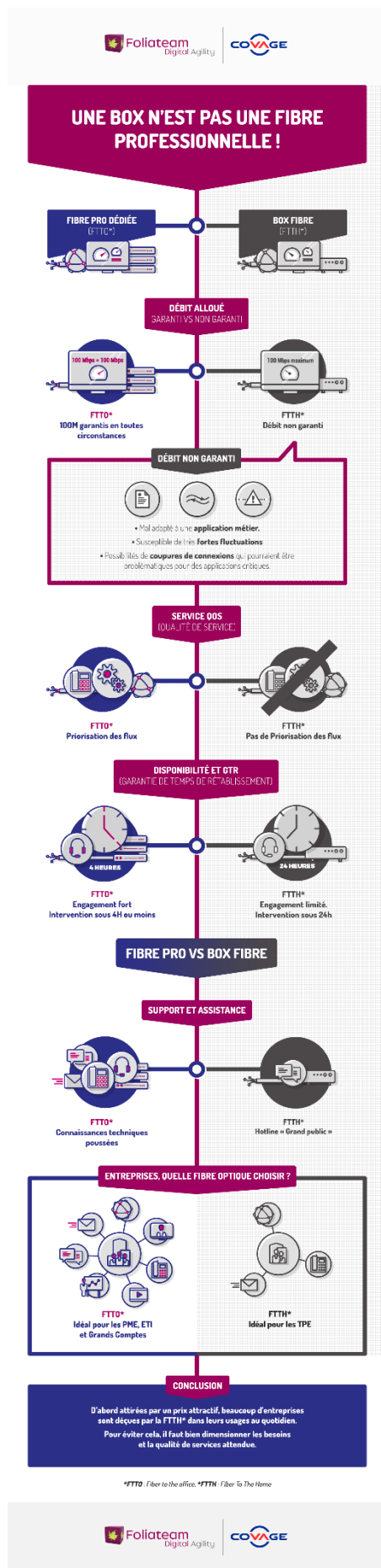


Figure 12 : Schéma de la structure FTTH, fait par Val de Loire Numérique

b.4. Le FTTO (Fiber to the office : Fibre jusqu'à l'entreprise)



Le FTTO la fibre optique dédiée pour les entreprises. Ce type d'installation est majoritairement proposé pour les professionnels.

L'architecture des liens optiques FttO est totalement distincte des liens optiques FTTH (figure 13). Il s'agit de câbles optiques dédiés. C'est-à-dire qu'un câble réseau relie une seule entreprise. Ce qui permet de garantir de bons débits et un haut niveau de service puisque le lien mis en œuvre est intégralement dédié au client.

Il est plus simple d'expliquer le FTTO en le comparant au FTTH. Le débit du FTTO est meilleur. Quand le FTTH est aujourd'hui proposé jusqu'à 1 Gb/s, le FTTO, quant à lui, est capable d'atteindre 10 Gb/s. Et avec son caractère mutualisé, le FTTH ne respecte pas nécessairement les débits maximums annoncés ; les débits ne sont jamais garantis. Selon le nombre d'utilisateurs se partageant la connexion et l'heure de la journée, les variations peuvent être importantes. Sans parler des possibles congestions du trafic. Rien à voir avec la fibre FTTO dont les débits sont garantis.

Autre différence majeure : le FTTO, contrairement au FTTH, propose un débit symétrique (mêmes capacités d'émission que de réception).

Concernant le temps de rétablissement le FTTO propose là aussi des garanties. Concrètement, si une entreprise disposant d'une fibre FTTO rencontre des problèmes (déconnexions, pertes de paquets etc.), alors son prestataire s'engage à rétablir le lien dans les 4 heures en moyenne. Avec une connexion FTTH, celle-ci ne bénéficiera d'aucun service supplémentaire

par rapport à un client particulier ; l'opérateur proposant un rétablissement en « best effort ». Cependant, le prix du FTTO est plus élevé que le FTTH.

Forcément, tous ces avantages liés à la fibre FTTO ont un coût. Les tarifs proposés sont plus élevés comparés au FTTH et freinent beaucoup de Petites et Moyennes Entreprises (PME). Si les Entreprises de Taille Intermédiaires (ETI) et les grandes entreprises s'acquitteront sans soucis des centaines d'euros d'abonnement mensuel, les plus petites préféreront rogner sur les services et se contenteront d'une offre FTTH plus économique.

Pour le département de la Haute-Saône, un des volets du plan très haut débit est de desservir en priorité en FTTO les professionnels. Ainsi, les 5 premières Zones d'Activités ont été équipées en fibre optique sont : La ZA « Le Bouquet » à Saint-Sauveur ; La ZA « La Saline » à Lure ; La ZAPRR à Rioz ; La ZA « les Monts de GY » ; La ZA « Gray Sud »

b.5. L'inclusion numérique : le satellite

Le déploiement de la fibre n'est pas possible partout à tout le moins dans des conditions de délais et de coûts raisonnables. Dans les zones rurales avec de l'habitat dispersé le déploiement de la fibre peut se révéler très onéreux pour desservir très peu d'abonnés. Le déploiement est hors de portée financière ou techniquement difficile à réaliser c'est

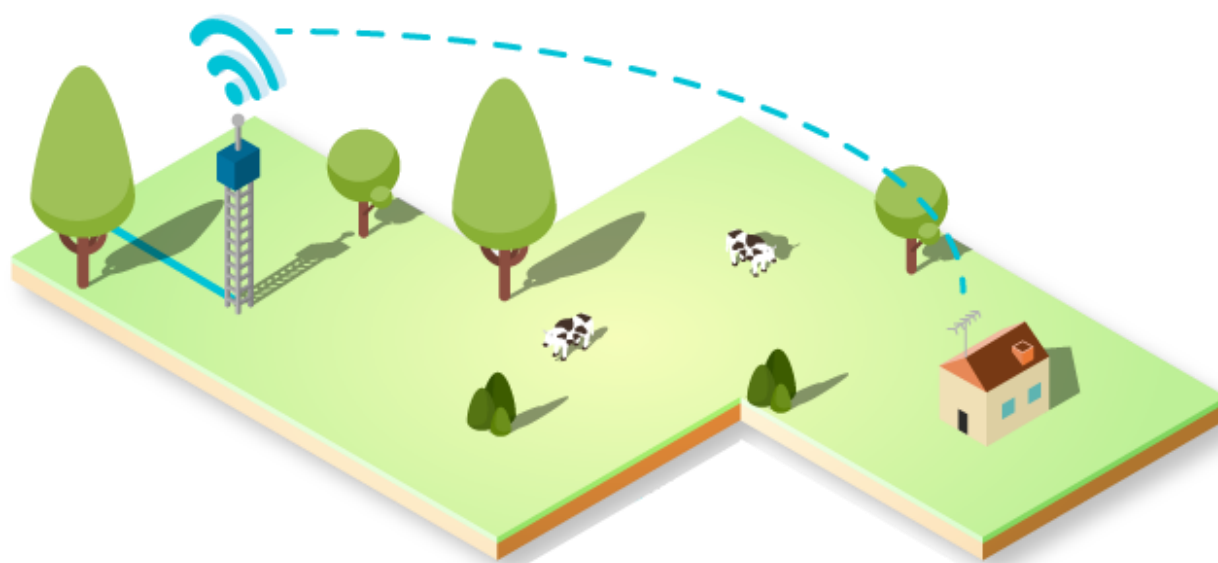


Figure 14 : L'inclusion numérique par satellite, fait par Val de Loire Numérique

pourquoi des solutions alternatives sont proposées. Ce sont les technologies hertziennes (wifi, lte) et satellitaires (figure 14).

Pour contrer cette inégalité d'accès au numérique, le syndicat mixte met en place un dispositif d'aide aux particuliers et aux entreprises visant à couvrir une partie des frais d'installation d'une solution Haut débit par satellite.

Concrètement, une aide de 400 euros est réservée aux habitations et entreprises conservant un débit inférieur à 3 Mbps et situées dans des zones en dehors du déploiement MeD ou FTTH. Ce dispositif propose d'accompagner les particuliers et les professionnels dans le financement de l'installation et l'achat des équipements nécessaires à l'accès à internet par des solutions individuelles hertziennes terrestres ou par la technologie satellitaire.

Une fiche d'éligibilité doit être remplie et donnée au syndicat mixte pour qu'il étudie le dossier. Les conditions d'éligibilité sont :

- de ne jamais avoir bénéficié d'un soutien au titre du présent dispositif
- être situé sur une commune éligible au dispositif
- ne pas être éligible ou abonné à une offre d'accès à internet disposant d'un débit d'au moins 3 Mbit/s (en dehors des solutions soutenues par le présent dispositif).
- avoir recours à une offre d'accès internet permettant de bénéficier de débits de 16 Mbits/s minimum.

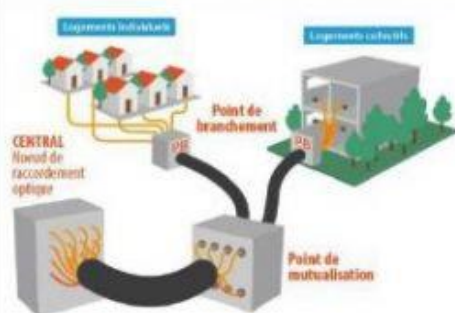
Sur le département le dispositif d'aide prévoit que ce soit les opérateurs conventionnés par le syndicat mixte qui perçoive directement l'aide de 400 euros qui sera déduite de la facture finale adressée au client. Les 4 opérateurs conventionnés sont Europasat , nordnet , skydsl, numerisat.

Cette solution pour l'inclusion numérique est la troisième partie du mix technologique (figure 15), pour que l'accès au très haut débit soit possible sur tout le territoire départemental.

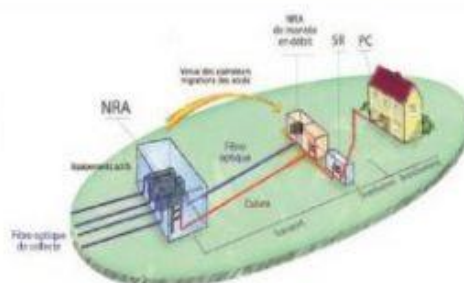
FTTH : Fibre jusqu'à l'habitation

Montée en débit

Inclusion Numérique



La fibre est amenée jusqu'à l'intérieur de l'habitation. La box sera directement connectée à la fibre.



On fibre l'armoire et on diminue la distance en cuivre. Pas de changement entre l'armoire et l'habitation (ligne FT).



Mise en place d'un passeport Satellite SMO pour une offre labellisée.

Figure 15 : Comprendre le mix technologique, de LOIR-ET-CHER NUMERIQUE

LOIR-ET-CHER
NUMERIQUE

b.6. La téléphonie mobile

Un volet du syndicat mixte est consacré à la téléphonie mobile. Les usages permis par les téléphones mobiles sont la 2G (appel vocaux et sms) la 3G (appel vocaux, sms, navigateur WEB et transfert de données) la 4G (appels vocaux, sms, navigation web et transfert de données et vidéo en ligne).

En Haute-Saône depuis 2006 on œuvre activement à la résorption des zones blanches de téléphonie mobile. C'est pourquoi, HSN a souhaité avoir un état des lieux précis de la couverture réelle en téléphonie mobile 2G,3G et 4G, opérateur par opérateur et tous opérateurs confondus. HSN mène une campagne d'étude de la couverture mobile sur le territoire de la Haute-Saône pour accompagner le programme de l'état d'identification et de traitement des zones où subsistent des carences de couverture, afin de détecter des zones blanches totales ou résiduelles. Pour cette campagne d'étude HSN s'est associé à la société IQMTEL. C'est une société suédoise spécialisée dans les mesures de couverture mobile dans toute l'Europe. Elle propose des outils et des services faciles à utiliser pour analyser l'expérience réelle des utilisateurs finaux en matière de réseaux de télécommunications. Ce projet permet à HSN de prendre des mesures réelles et indépendantes de couverture mobile, de tirer parti de ces mesures pour prioriser les

choix dans le cadre du « New Deal Mobile », de disposer des données fiables et objectives pour discuter et échanger avec les opérateurs et enfin de compléter et comparer les mesures faites avec l'application développée et publiée par l'ANFR.

Le principe du projet consiste à placer dans des véhicules réalisant des tournées sur le territoire considéré, par exemple et typiquement, les camions de collecte des ordures ménagères, une sacoche contenant 12 téléphones portables (photo 1) qui mesurent en temps réel le taux de couverture pour la 2G,3G et 4G pour l'ensemble des opérateurs de la métropole. Les résultats sont traités et disponibles après à peine quinze minutes sur la plateforme d'IQMTEL.

Ainsi, HSN est passé d'une situation où aucune vision ni aucune mesure objective n'était pas possible à une situation où, il lui est désormais possible d'utiliser 2 sources différentes de mesures objectives. Cela rééquilibre complètement le dialogue et les échanges avec les opérateurs mobiles et cela permet de faire des choix éclairés sur la priorisation des sites de téléphonie mobile à déployer.

En effet nous avons besoin de choisir nos sites de projet pour installer des pylônes par exemple. Le département de Haute-Saône en partenariat avec les services de l'Etat et des opérateurs, a construit 38 points hauts hébergeant les trois principaux opérateurs (Orange, SFR Bouygues Télécom) puis par l'intermédiaire du syndicat mixte en répondant aux appels à projets de l'Etat pour la construction de 3 pylônes supplémentaires (Haut-du-Them, Château-Lambert, Frettes). Par ailleurs, le syndicat mixte est également coordonnateur d'un groupement de commande national pour la construction de 24 sites de téléphonie mobile.



Photo 1 : Sacoche de 12 portables, photo prise par AMIOT.M en 2019

De plus, le Département et HSN s'inscrivent dynamiquement dans la démarche du « New Deal Mobile » en co-organisant avec la Préfecture de Haute-Saône un comité validant le choix et la priorisation des sites devant être construits par les opérateurs privés. Ainsi, à tous les échelons les pouvoirs publics ont pris conscience que construire des infrastructures telles que des pylônes n'est pas suffisant. Il faut aller plus loin et évaluer la couverture en termes de services et de connectivité.

c. Le volet communication

Aujourd'hui, l'accès à une « couverture numérique » de qualité est devenue une nécessité absolue pour les territoires ; et ce d'autant plus dans les territoires ruraux où cette technologie n'est pas un luxe mais vecteur de cohésion et d'égalité des citoyens.

Ces besoins touchent toutes les catégories de populations : les familles, les indépendants, les professionnels de santé, les actifs... et toutes les activités : économiques, touristiques, culturelles... Le projet d'aménagement du territoire suscite donc énormément d'attente de la part de la population et des élus locaux.

Aussi, il est indispensable de correctement communiquer autour de ce projet et d'adresser toutes les strates de populations concernées : citoyens, élus, partenaires institutionnels. C'est pourquoi, plusieurs outils ont été mis en place : site internet institutionnel, compte Twitter (figure 16), page Facebook (figure 17)..



Figure 16: HSN sur Twitter



Figure 17 : HSN sur Facebook

Et régulièrement des actions de communication sont organisées à destination des citoyens : organisation d'inauguration publiques de PRM, de NRO (photo 2), communiqués et conférences de presse...



Photo 2 : Inauguration NRO, photo prise par AMIOT.M en 2019

3. Contexte du stage

a. Le SDTAN : la feuille de route du syndicat mixte Haute-Saône Numérique

En 2011, le Schéma Directeur Territorial d'Aménagement Numérique (SDTAN) a dressé un diagnostic de la couverture en haut et en très haut débit de la Haute-Saône et a défini les grandes ambitions numériques du territoire. Il a fixé un objectif ambitieux : assurer un débit minimum de 8 Mb/s pour tous à horizon 2020.

La première étape du projet a débuté en 2012 avec la construction d'un Arc Optique, véritable épine dorsale du réseau de collecte départemental.

En 2013, le Conseil général de la Haute-Saône a créé le Syndicat mixte Haute-Saône Numérique (HSN) qui porte le projet Très Haut Débit du Département. Aujourd'hui, la totalité des 18 Communautés de communes du Département sont membres du Syndicat mixte. Seule la Communauté d'agglomération de Vesoul faisant l'objet d'un déploiement privé de fibre optique à domicile (FTTH) n'est pas membre.

En mars 2016, dans le prolongement du SDTAN de 2011 et dans le respect du cadre posé par la Stratégie de Cohérence Régionale d'Aménagement Numérique (SCoRAN), le Département de la Haute-Saône a mis à jour son SDTAN (SDTAN 2.0) pour tenir compte de l'évolution du cadre réglementaire et des conditions de soutien de l'État. Cette révision avait alors précisé la mise en œuvre opérationnelle des ambitions et des objectifs notamment de la phase 1. Ainsi, l'objectif à horizon 2020 d'un débit minimum de 8 Mb/s pour tous avait alors été maintenu par le Département et, le Syndicat mixte Haute-Saône Numérique a été chargé de la mise en œuvre.

Comme cela résulte du SDTAN, le projet de mise en œuvre d'un mix technologique visant à la couverture intégrale du département en très haut débit a été séquencé en trois phases :

- La phase 1 porte en particulier sur la mise en œuvre de 232 opérations de montées en débit (PRM) réalisés de 2014 à fin 2017 couvrant environ 40 000 locaux,
- La phase 2 porte en particulier sur le déploiement d'environ 50 000 prises en FTTH d'ici 2020, représentant 38% de couverture de la zone d'initiative publique,

- La phase 3 porte en particulier sur le déploiement d'environ 80 000 prises en FTTH, permettant la couverture de 100% de la zone d'initiative publique.

Ainsi, sur les phases 1 et 2, pour atteindre ses objectifs, le syndicat mixte prévoit de privilégier un mix technologique dont les investissements se répartissent comme suit :

•Phase 1 :

- Modernisation du réseau cuivre soit plus 40 000 lignes pour un montant de 33,6 M€ ;
- Déploiement du Ftt0, à la demande, pour une cinquantaine de sites prioritaires (santé, éducation, administration, entreprises...) pour un montant de 1,2 M€ ;
- Inclusion numérique (radio, Wifi ou satellite...) concernant environ 1 500 lignes pour environ 0,7 M€ ;
- Création de compléments de collecte optique pour environ 5,0 M€ et des études pour environ 0,5 M€ ;

•Phase 2 :

- Déploiement du FTTH pour plus de 46 50 000 locaux pour un montant de 42,0 M€ ;

Haute-Saône Numérique prévoit donc, pour la phase 1 et 2, de réaliser plus de 83,1 M€ d'investissement. Cet investissement sera pris en charge par l'État, la Région et Haute-Saône Numérique comme indiqué ci-contre.

Montant à financer (hors tranche conditionnelle)	83,1 M€	100%
Etat	27,6 M€	33,2%
Région	16,3 M€	19,6%
Haute-Saône Numérique	39,2 M€	47,2%

Tableau 1 : Investissement du FTTH en phase 1 et 2, fait par le SDTAN

Aujourd'hui, la phase 1 a été réalisée avec succès. Nous en sommes en cours de déploiement de la phase 2. La phase 3 quant à elle, fait l'objet actuellement d'une consultation préalable auprès de l'ARCEP. Cette ultime phase prévoit le recours à une délégation de service public se décomposant en une partie « affermage » pour exploiter et commercialiser l'ensemble des infrastructures numériques créées par HSN sur les phases 1 et 2 et, en une deuxième partie « Concession » pour déployer les 80 000 prises FTTH restantes et permettant d'atteindre une ambition 100% FTTH telle que décrite dans la dernière actualisation du SDTAN.

b. La structure de stage : Le syndicat mixte Haute-Saône Numérique



Photo 3 : Photo de la structure, prise le 05/02/19 par F.Ruby à Vesoul

Ma structure de stage est le syndicat mixte Haute-Saône Numérique (photo 3) situé à Vesoul (70). C'est un syndicat mixte ouvert, une structure de coopération qui regroupe les EPCI et le département de Haute-Saône. Le syndicat mixte a été créé par un arrêté préfectoral du 30 décembre 2013 qui a été effectif le 1 janvier 2014. Il a été créé par l'initiative du département de la Haute-Saône et les communautés de communes. Il a pour ambition de formuler une couverture cohérente et homogène des couvertures électroniques et des services numériques à très haut débit (THD). Notamment, pour s'inscrire dans le cadre du Schéma directeur territorial d'aménagement numérique (SDTAN) adopté par le Conseil général de la Haute-Saône le 28 novembre 2011. Puisque l'intention d'investir des opérateurs privés sur le territoire est très limitée, un tel réseau doit se reposer sur l'initiative publique. Ainsi, gérer ensemble un service public qui dépasse les enjeux d'un seul territoire, ici le déploiement du numérique.

Ses missions sont l'aménagement numérique (montée en débit, le FTTH, le FTTO, l'inclusion numérique, téléphonie mobile, la fibre optique) et le déploiement des usages numériques.

Ainsi, l'aménagement du réseau Très Haut Débit devra assurer l'aménagement solidaire et l'attractivité de l'ensemble du territoire départemental, offrir un ensemble de services dans des conditions techniques en adéquation avec les besoins de différents utilisateurs et permettre aux

différents opérateurs de télécommunication de proposer un service de qualité à un tarif abordable.

Pour élaborer ses missions, le syndicat bénéficie de ressources qui sont constituées par :

- Les participations de ses membres décidées par délibération du Comité syndical
- Les subventions et aides de l'Etat, de l'Union Européenne, des collectivités adhérentes, de la Région Franche-Comté et de tous les autres organismes publics ou privés
- Le produit des dons et legs
- Le produit des emprunts, dans l'hypothèse où le Syndicat mixte est amené à contracter un emprunt
- Les revenus des biens meubles et immeubles du Syndicat mixte, et les produits de leur éventuelle aliénation
- Les sommes perçues des administrations publiques, des associations, des particuliers en échanges d'un service rendu
- Le produit des taxes, redevances et participations correspondant aux services assurés
- Toute autres ressources autorisées par la réglementation

Pour donner quelques chiffres, la participation des membres fondateurs est de 2,5 millions d'euros par an pour le Département, et de 9 euros par an par habitant haut-saônois (population DGF) pour chacune des communautés de communes membres. Cela représente un peu moins de 2 millions d'euros par an. Cette participation sera versée pendant 10 années.

Le syndicat mixte a pour but d'établir, gérer, exploiter et maintenir les infrastructures et réseaux de communications à très haut débit, mais également établir les infrastructures de téléphonie mobile.

En plus de ces missions, de déploiement et d'exploitation de réseaux de communication électronique, HSN porte dans ses statuts le développement des usages du numérique.

En particulier, HSN développe un projet de SIG départemental, ayant pour but d'héberger les données en ligne pour une utilisation plus facile pour les communautés de communes et les communes, avec un accompagnement à la prise en main du logiciel SIG QGIS.

La structure possède plusieurs pôles. Nous pouvons voir l'organigramme ci-dessous (figure 18). En ce qui concerne le pôle SIG, nous avons pour but de gérer nos données propres mais aussi l'étude de travaux et le déploiement de la fibre optique. C'est-à-dire gérer les données centralisées

et sécurisées, mettre à disposition un référentiel de données valides et maintenues, développer des outils SIG dédiés à la fibre optique, gérer et utiliser des données « métier fibre optique » au format GraceTHD.

ORGANIGRAMME HAUTE-SAÔNE NUMÉRIQUE

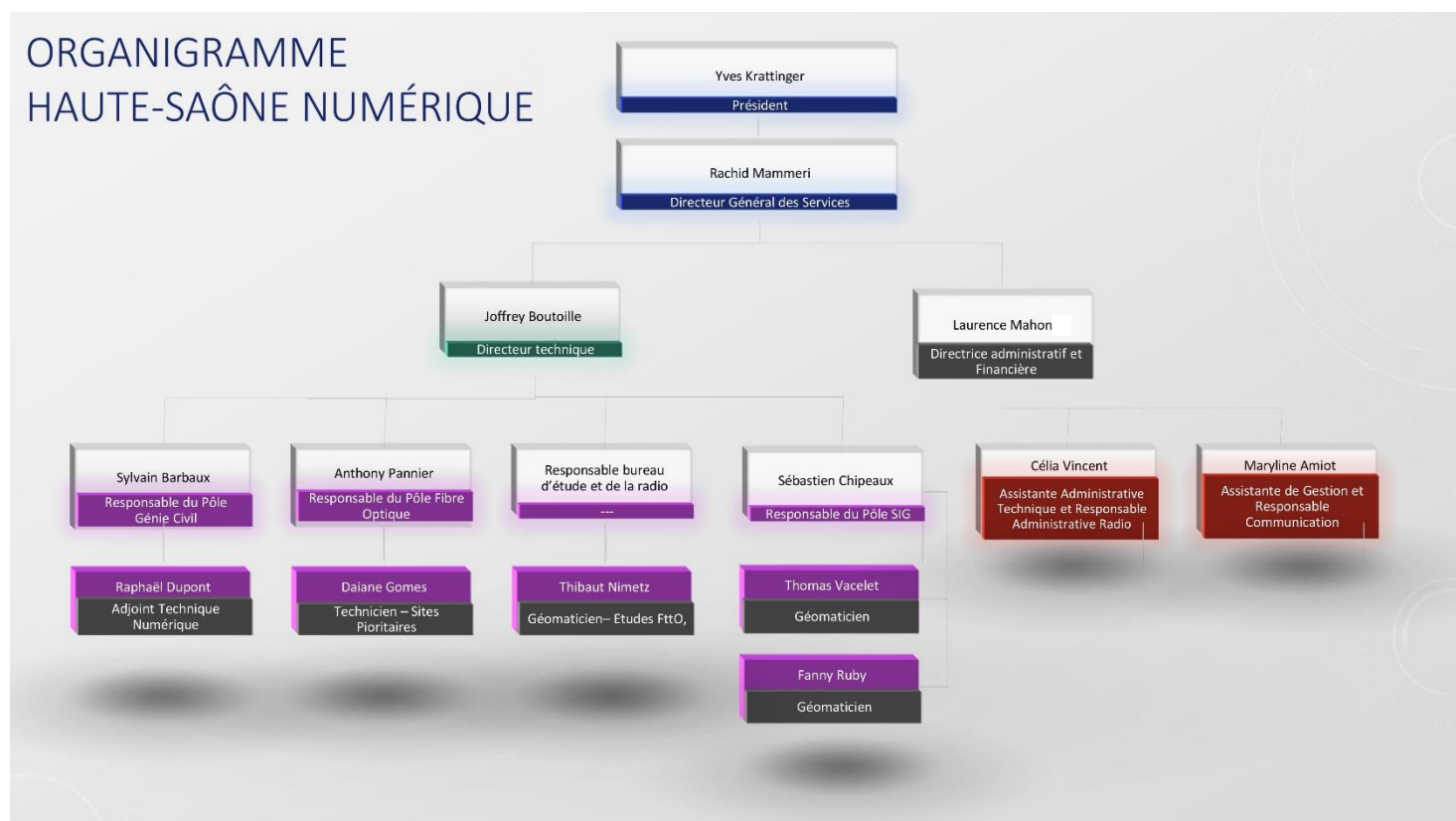


Figure 18 : Organigramme du Syndicat Mixte Haute-Saône Numérique, fait par RUBY.F

c. La mission de stage

Dans le cadre des activités d'aménagement numérique, la structure m'a proposé un stage dans le domaine du SIG.

Mon travail est de participer à la mise au point et au déploiement d'un nouveau SIG départemental « multidisciplinaire » partagé et à destination des différents membres du syndicat mixte, à savoir le Conseil Départemental de la Haute-Saône (CD70) et les Communautés de Communes du département.

Sommairement, dans sa structure ce projet peut se décomposer en 2 grands ensembles :

- La gestion de la donnée SIG dans sa globalité et l'utilisation d'un système de gestion de bases de données spatiales ;
- L'exploitation et la restitution de la donnée SIG avec des outils de cartographie d'une part, et un outil de visualisation en mode web d'autre part.

Aussi, dans le cadre de ce projet dont HSN est le pilote, il fallait notamment :

- analyser les besoins transversaux des différents membres ;
- définir les caractéristiques des informations géographiques à intégrer dans le SIG, en faire
- l'inventaire, l'acquisition et le contrôle des données en vue de les intégrer dans le SIG ;
- étudier la modélisation et la structuration de la base de données du SIG
- organiser la création et l'intégration des données géographiques ;
- mettre en place des règles d'analyse et de vérification des données des membres à intégrer : structure, validité...

Puis, il fallait également procéder à :

- la réalisation de projets spécifiques QGIS pour Lizmap à destination des utilisateurs
- la préparation d'atlas cartographiques
- l'utilisation de model builder QGIS
- l'apprentissage à l'utilisation Initiation et manipulation d'un logiciel ETL (Extract-Transform And Load / le logiciel choisi par le syndicat est FME).

Ainsi, un des enjeux clés de ce projet réside dans la mise au point des modalités de gestion de la base de données SIG (PostGIS...) et du WebSIG (Lizmap...) : processus de consultation, de création, de modification, de suppression (modalités pratiques et gestion des droits d'accès).

C'est pourquoi, lors de ma mission, j'ai eu l'opportunité de participer à trois formations organisées par HSN. La formation Lizmap et QGIS server, la formation FME et la formation PostGIS.

HSN s'agrandi avec de nouveaux projets c'est pourquoi la structure a besoin de nouveaux profils. La structure prévoit d'agrandir son pôle SIG donc il tente d'attirer de nouvelles personnes motivées pour porter au mieux ses projets dans un territoire qui a des difficultés pour attirer les jeunes profils diplômés

II. Les actions majeurs du pôle SIG en vue de maîtriser le développement du numérique

Les données sont de plus en plus importantes. Nous devons les traiter et les organiser. Car il y a de plus en plus de fibre installée, de plus en plus de locaux raccordables et raccordés, et les projets du syndicat prennent de l'ampleur. C'est pourquoi, l'équipe dirigeante du syndicat met un point d'honneur à former les agents. Nous avons donc pu acquérir des compétences et nous perfectionner grâce à celles-ci.

1. Le projet phare : La construction du web SIG Lizmap,

Lizmap est un logiciel libre pour publier des cartes QGIS sur internet. Il a été créé par 3liz en 2011. Il possède un plugin QGIS avec QGIS Server comme serveur spatial et une application web.

Lizmap est aussi un client Web pour QGIS SERVER. Il liste tous les projets publiés dans une page d'accueil. Il construit et affiche une carte par projet QGIS.

Haute-Saône numérique utilisera Lizmap **pour héberger les données des communes** et leurs mettre à **disposition** dans cette **interface web**. L'avantage est qu'Haute-Saône numérique pourra veiller à la sécurité et à la gestion de ces données tandis que les communes et collectivités pourront avoir accès à leurs données facilement avec un projet déjà mis en forme (symbolisé etc) sans avoir besoin de conserver les données ce qui peut prendre beaucoup de place sur un serveur. Puisque, les données seront en ligne, elles pourront être exportées facilement. Ce projet aidera notamment les petites communes qui n'ont pas les compétences SIG à pouvoir faire des cartes et localiser des informations essentielles de déploiement sur leurs communes.

Dans cette partie j'expliquerai les bases et quelques manipulations à connaître pour faire un projet QGIS et l'importer dans Lizmap. Nous verrons la mise en page de notre projet Lizmap grâce à la documentation en ligne et document de la formation.

a. Lizmap : création de projet, comment utiliser Lizmap

Nous avons pu mettre à profit notre formation pour créer un projet Lizmap avec nos données de travail. Nous nous sommes appuyés sur le guide d'utilisation de Lizmap qu'on peut trouver en ligne. <https://docs.Lizmap.com/current/fr/user/index.html>

Grace à ce guide nous avons pu créer un projet test avec nos données et les mettre en forme. Dans cette partie nous expliquerons de quelle façon nous avons pu mettre en forme notre projet QGIS pour le mettre en ligne sur la plateforme Lizmap.

Nous pouvons voir le résultat du projet test. D'abord le projet sur QGIS puis le rendu sur la plateforme Lizmap. (ANNEXE A et B)

La première image (ANNEXE A) nous montre le projet QGIS qui est envoyé au serveur Lizmap. Ce projet est mis en ligne sur le web par Lizmap sur <https://www.geo70.fr>.

⚠ A SAVOIR : il faut disposer d'un nom d'utilisateur et d'un mot de passe pour se connecter et voir les projets.

Nous avons pu mettre en ligne ce projet grâce au plugin Lizmap



Figure 20 :
Plugin Lizmap

et aux propriétés du projet dans l'onglet projet.

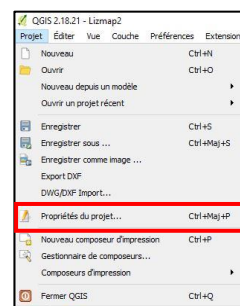


Figure 19 :
Propriétés du projet

Pour pouvoir aller dans les propriétés du projet et pouvoir envoyer le projet au serveur Lizmap nous devons être sur la version 2.18 de QGIS ! Les propriétés du projet n'existent pas dans QGIS version 3.

Dans un premier temps **j'ai créé un projet** QGIS en 2.18 puis je l'ai enregistré et nommé, puis dans ce projet j'ai **importé des couches shapefiles** depuis une base de données **PostGIS** (en me connectant à celle-ci).

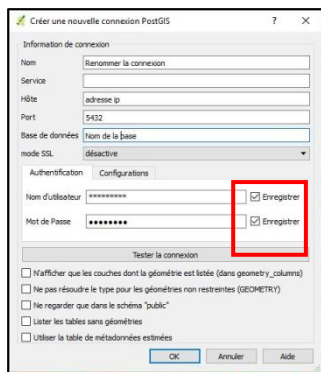


Figure 21 : Connexion à une base de données Postgis

⚠ A SAVOIR : Quand on utilise une base de données PostGIS pour un projet Lizmap, il faut impérativement, lors de la connexion, **cocher ENREGISTRER le mot de passe et le nom d'utilisateur** dans Authentification (figure 21), dans l'édition de la connexion PostGIS pour qu'ils soient enregistrés avec le projet et que le serveur Lizmap puisse ouvrir le projet.

Une fois les shapefiles ajoutés nous mettons au propre notre projet. Donc, j'ai pu mettre des couleurs, des symboles et renommer les couches (les couleurs et symboles ont été repris des autres projets de la structure HSN pour éviter toutes confusions).

J'ai renommé directement les couches depuis la fenêtre couches dans QGIS pour faciliter mon travail et éviter des confusions entre elles. De plus, en les renommant directement dans cette fenêtre, les couches ont le bon intitulé quand on lance le compositeur d'impression.

Pour créer un cartouche de localisation sur la carte dans la page web Lizmap : Il faut créer un groupe de shapefile dans la fenêtre des couches dans QGIS. Le groupe doit se nommer 'Overview' (figure 22). Il est impératif de l'écrire comme ceci. Dans ce groupe nous insérerons la ou les couches shp que nous voulons voir dans le cartouche (figure 23).

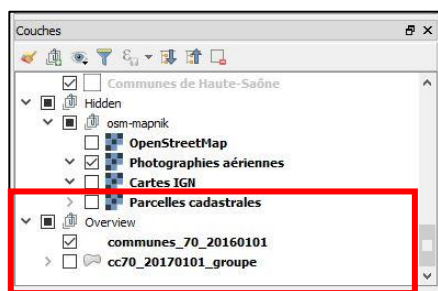


Figure 22 : Groupe "Overview" dans QGIS

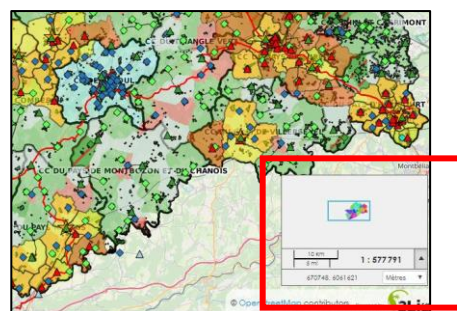


Figure 23 : Résultat du groupe "Overview" dans Lizmap

Pour mettre plusieurs fonds de cartes qui seront affichés dans Lizmap (figure 24) mais pas dans la légende : Créer un groupe dans la fenêtre Couches appelé 'Hidden' (figure 25) dans celle-ci on peut ajouter les fonds comme les fond WMS etc...

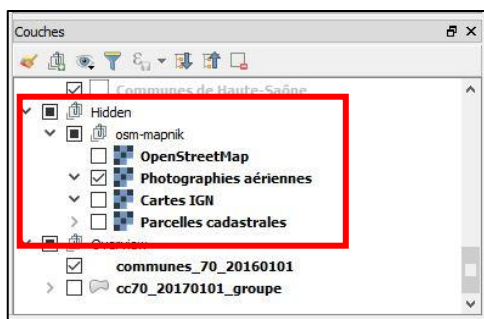


Figure 24 : Groupe "Hidden" dans QGIS

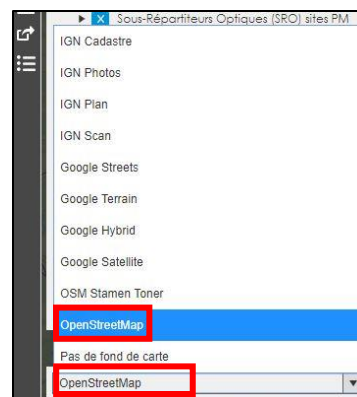


Figure 25 : Résultat du groupe "Hidden" dans Lizmap

Pour activer une couche c'est-à-dire qu'elle soit visible dans la page web Lizmap. Nous devons activer la couche (figure 26). Pour ceci nous devons ouvrir le plugin Lizmap, dans l'onglet couches nous cochons 'activée ?' dans Légende, comme ci-dessous.

Nous pouvons aussi cocher activer les popups etc. Nous devons cocher les cases pour chacune des couches que nous voulons rendre visible.

Dans ce plugin nous pouvons aussi cocher ce qui nous intéresse dans chacun des onglets présents.

Pour notre projet, nous avons coché **Impression**

(pour pouvoir faire des impressions de cartes sur la page web Lizmap), **outils de mesure** (pour mesurer des distances sur la carte web Lizmap) **etc ...** Nous pouvons aussi cliquer sur 'définir à partir de la vue courante' pour qu'à l'ouverture de la carte Lizmap sur le web, la vue soit similaire à la vue de la carte sur QGIS.

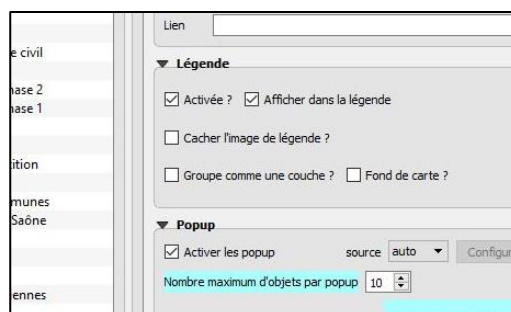


Figure 26 : Rendre visible une couche dans Lizmap

Pour localiser des zones par couches, c'est-à-dire zoomer sur une zone en fonction d'un attribut, nous utiliserons l'onglet localiser par couche dans le plugin Lizmap.

Dans notre projet, nous avons utilisé la couche des communes et celle des communautés de communes avec les attributs 'nom' à afficher. Dans la carte web Lizmap ça nous donnera ceci (figure 27).

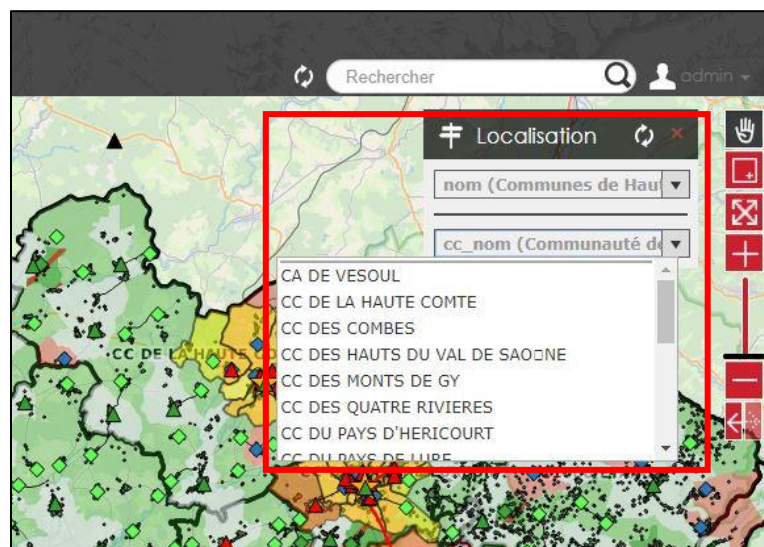


Figure 27 : Cartouche de localisation dans Lizmap

Ce qui nous donne la possibilité de localiser une zone selon un nom de commune. En cliquant sur un nom de commune la carte va zoomer sur celle choisie. Nous pouvons ajouter jusqu'à 3 couches comme source de localisation par attributs de couches.

Pour ajouter des photos aux éléments de la légende. Il est possible de mettre à disposition des documents à travers Lizmap. Pour cela il faut simplement :

- créer un répertoire intitulé media (en minuscule et sans accents) au même niveau que le projet QGIS
- y mettre des documents : des images, des rapports, des pdfs, des vidéos, des fichiers HTML ou texte.

⚠ A SAVOIR : Lizmap repose sur le système de répertoires. Pour publier une carte dans Lizmap, il suffit de s'assurer que le contenu du répertoire local contenant les données et les projets QGIS soit reproduit exactement à l'identique dans le répertoire du serveur correspondant.

Le protocole FTP permet d'accéder à des dossiers d'un serveur, d'y récupérer et d'y ajouter des documents et/ou dossiers. Il peut donc être utilisé pour synchroniser votre

répertoire local avec le répertoire du serveur sur lequel tourne Lizmap-Web-Client. Ce protocole est un standard du Web qui peut être exploité au travers de nombreux clients FTP. Nous pouvons prendre l'exemple de Filezilla (logiciel gratuit multi-plateforme (Windows, MacOS, Linux)) et de WinSCP (logiciel gratuit pour Windows).

Premièrement, nous pouvons nous connecter au serveur avec WinSCP (figure 28).

Le nom de l'hôte : 172.31.**.*

Nom d'utilisateur : ****

Mot de passe : ****

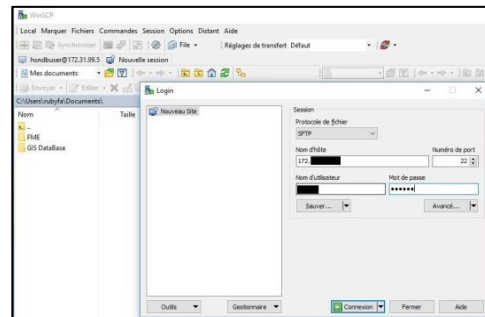


Figure 28 : Se connecter à un serveur avec WinSCP

Dans le dossier Rep 2, nous pouvons créer un dossier media où nous mettrons les images que l'on veut publier.

Comme ci-dessus, les deux dossiers c'est-à-dire le dossier du serveur Lizmap et le dossier où nous avons rangé notre projet doivent avoir la même structure et les mêmes noms de fichiers.

Dans le dossier media, nous pouvons ajouter les photos qui nous intéressent de publier. Il est impératif de les avoir dans chacun des dossiers média (celui du serveur et le notre) à l'identique.

Ensuite, **dans notre projet QGIS**, nous pouvons ouvrir **le plugin Lizmap**. Dans l'onglet couche, nous **cliquons sur la couche** ou nous voulons ajouter une photo dans la légende et **nous écrivons le lien** où est rangée la photo dans les métadonnées comme ci-dessous.

Pour la couche des NRO, nous avons ajouté dans le lien le chemin de la photo : media/NROdeRioz.jpg.

Le chemin doit commencer par media suivi d'un slash avec le nom exact de l'image et son format.

Voici d'autres exemples : - media/ma_couche/metadonnees_couche.pdf

- media/rapports/mon_rapport_sur_la_couche.doc

- media/une_image.png

Sur la carte de Lizmap Web Client, si un lien a été configuré de cette manière pour une des couches, alors une icône (i) sera placée à droite de la couche (figure 29). Un clic sur cet icône permet d'ouvrir le document lié (ici, la photo du NRO) dans un nouvel onglet du navigateur.

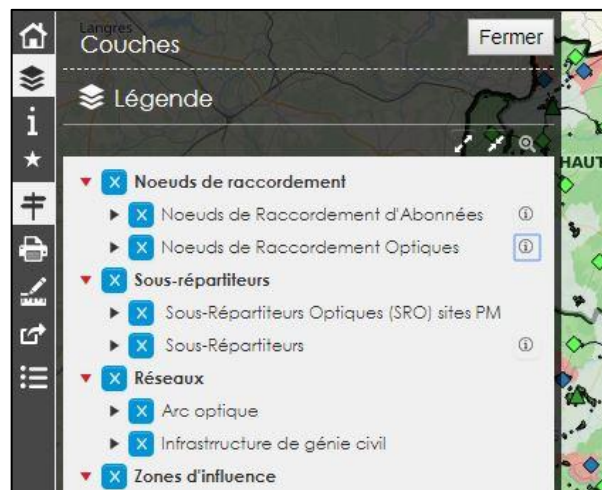


Figure 29 : Lier des documents à la couche sur Lizmap

Pour changer l'image par défaut d'un projet Lizmap en ligne. Par défaut, les projets ont une image en noir et blanc d'une carte de la planète.

Pour changer cette image nous devons **choisir une image et la copier dans notre dossier** à coté de notre projet QGIS et **la copier également dans le dossier du serveur Lizmap** (ici, srv/data/rep2), à côté de notre projet QGIS. Il est impératif que le **nom de l'image soit le même nom que le projet avec l'extension** et que la disposition soit la même avec les mêmes noms de fichier. Comme on peut le voir ci-dessous, mon projet se nomme **Lizmap2.qgs** ma photo doit donc se nommer **Lizmap2.qgs.png**. Nous devons copier le format de l'extension dans le nom de l'image, l'image qui sera en png (figure 30).



ATTENTION : Ne pas récrire à la main les noms des fichiers, privilégier le copier coller ! Pour ne pas faire de faute de frappe !

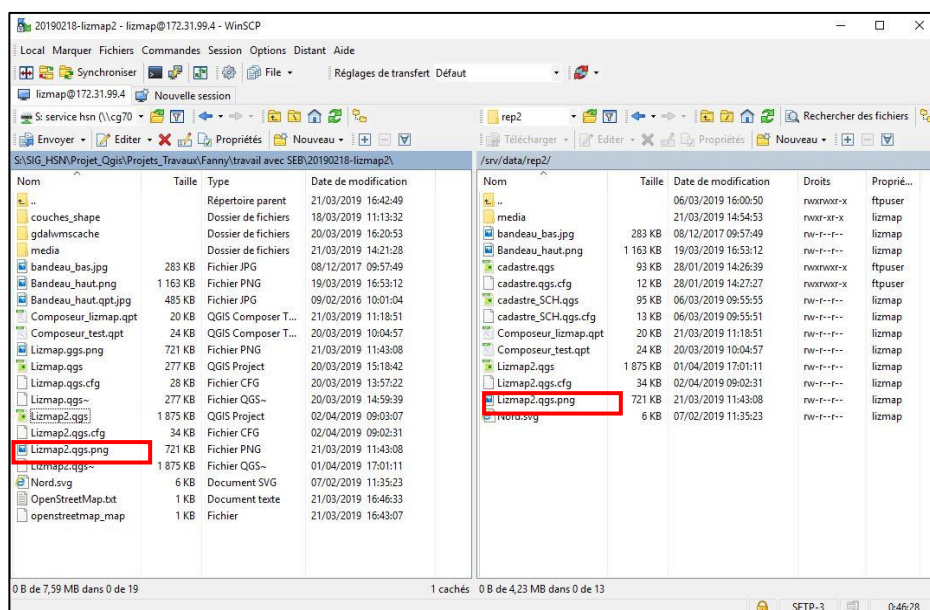


Figure 30 : Image de couverture pour Lizmap dans WinSCP

Comment mettre en page un composeur d'impression pour le projet Lizmap web.

Nous pouvons donner la possibilité aux utilisateurs de la carte Lizmap web sur le site geo70, d'imprimer des cartes. Pour cela, nous devons mettre en page un composeur d'impression.

Dans la page web Lizmap quand on appuiera sur le logo de l'imprimante, on pourra voir s'afficher l'encadré ci-dessus (figure 31). Dans celui-ci, nous pouvons choisir le titre de la carte que nous voulons faire, l'auteur, les sources etc. Quand nous cliquerons sur imprimer nous aurons un nouvel onglet du navigateur qui s'ouvrira avec la carte mise en page comme ci-dessous.

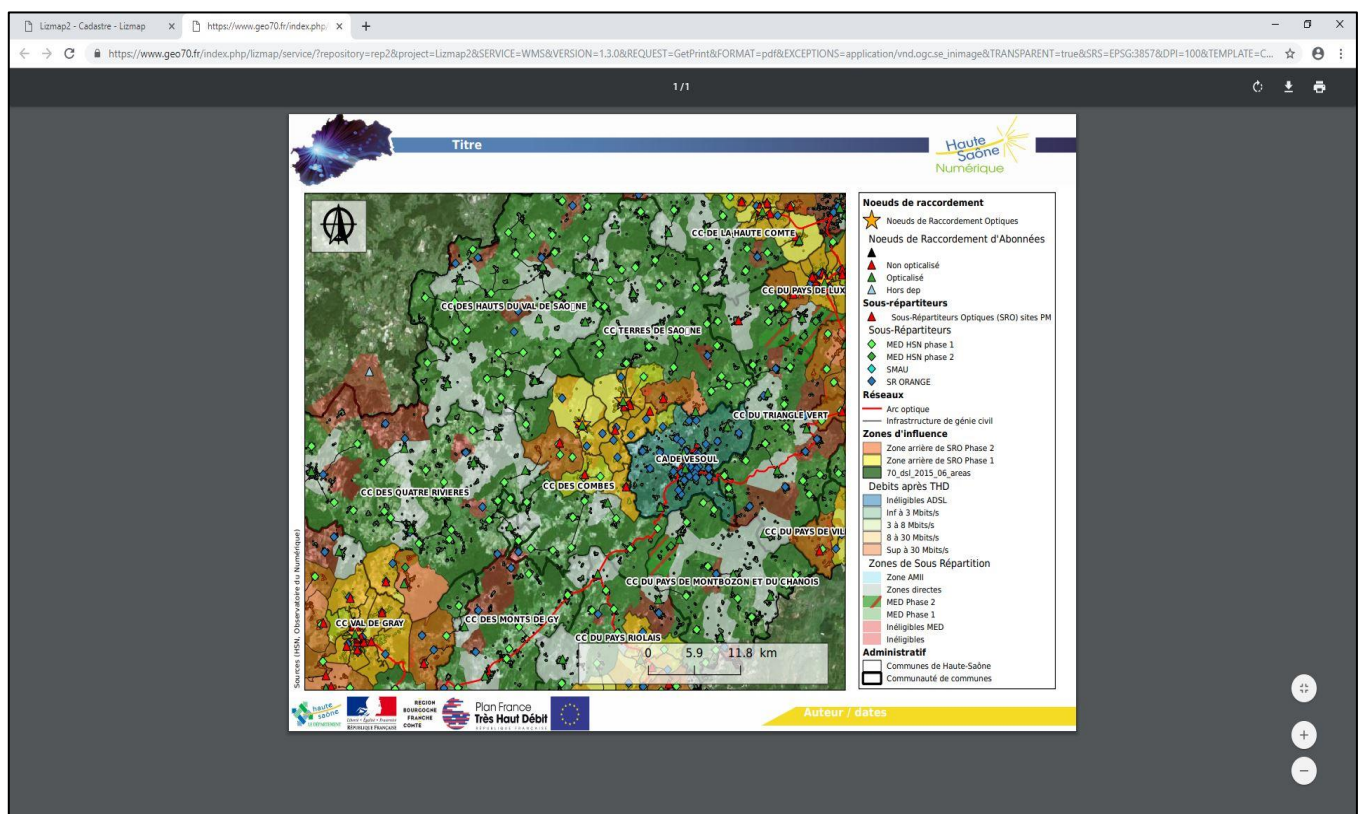


Figure 31 : Exemple de carte avec une mise en page automatique dans Lizmap

Pour configurer cette option d'impression, nous devons **ouvrir le plugin Lizmap** dans l'onglet option de la carte dans outils de la carte **cocher impression**. Ceci donne le droit aux utilisateurs de pouvoir exporter des cartes.

Maintenant, nous devons **créer un composeur d'impression**. Dans celui-ci, nous mettrons la légende que sera toujours la même à toutes les mises en pages.

⚠ A SAVOIR : Les images que vous intégrez dans le composeur d'impression doivent être rangées dans le même dossier que votre projet QGIS pour Lizmap ! De plus, vous devez les COPIER à l'identique dans le dossier du serveur Lizmap (à l'aide de WinSCP ou filzilla) pour que le dossier où se trouve votre projet QGIS sur le local et le dossier où se trouve le projet QGIS du serveur Lizmap soient identiques !

⚠ A SAVOIR : Pour que l'échelle ne s'agrandisse pas en fonction du zoom de la carte, nous devons configurer une échelle avec une 'Largeur ajustée au segment'. Ainsi, seulement les chiffres des kilomètres changeront selon le zoom.

Lors de la mise en page du composeur d'impression, nous pouvons donner la possibilité aux utilisateurs de modifier des éléments (figure 32). Nous pouvons les autoriser à modifier le titre par exemple.

Pour laisser la possibilité à l'utilisateur de modifier des éléments, **nous devons mettre un id** à l'élément. Nous le modifions dans étiquettes, identifiant de l'objet (voir l'exemple ci-dessous).

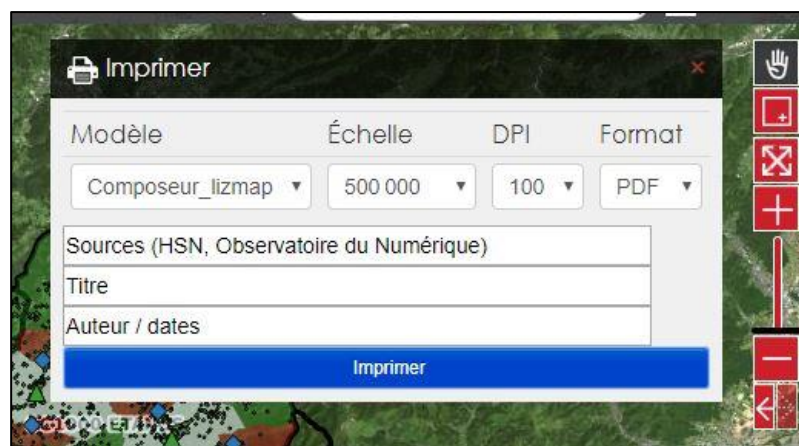


Figure 32 : L'utilisateur peut choisir le titre, les sources et l'auteur

Ci-dessus, on peut voir que j'ai sélectionné le titre, je l'ai nommé 'titre' puis j'ai mis un identifiant à mon objet/étiquette, ici 1. J'ai mis l'identifiant 2 à l'étiquette 'Auteur/dates' et 3 à l'étiquette Sources. Donner un identifiant à une étiquette permet d'autoriser sa modification, ce qui nous donne cet aperçu ci-dessous dans la carte Lizmap web.

C'est ici, ci-dessus, que l'utilisateur pourra modifier ses sources, son titre et son auteur. Sans l'ajout d'un identifiant, il n'y aurait pas de case à modifier.

⚠ A SAVOIR : Nous devons enregistrer le composeur (figure 33) dans le même dossier que le projet QGIS sur le local et le COPIER dans le dossier du serveur Lizmap pour le web (avec WinSCP ou Filezilla), il doit avoir le même nom.

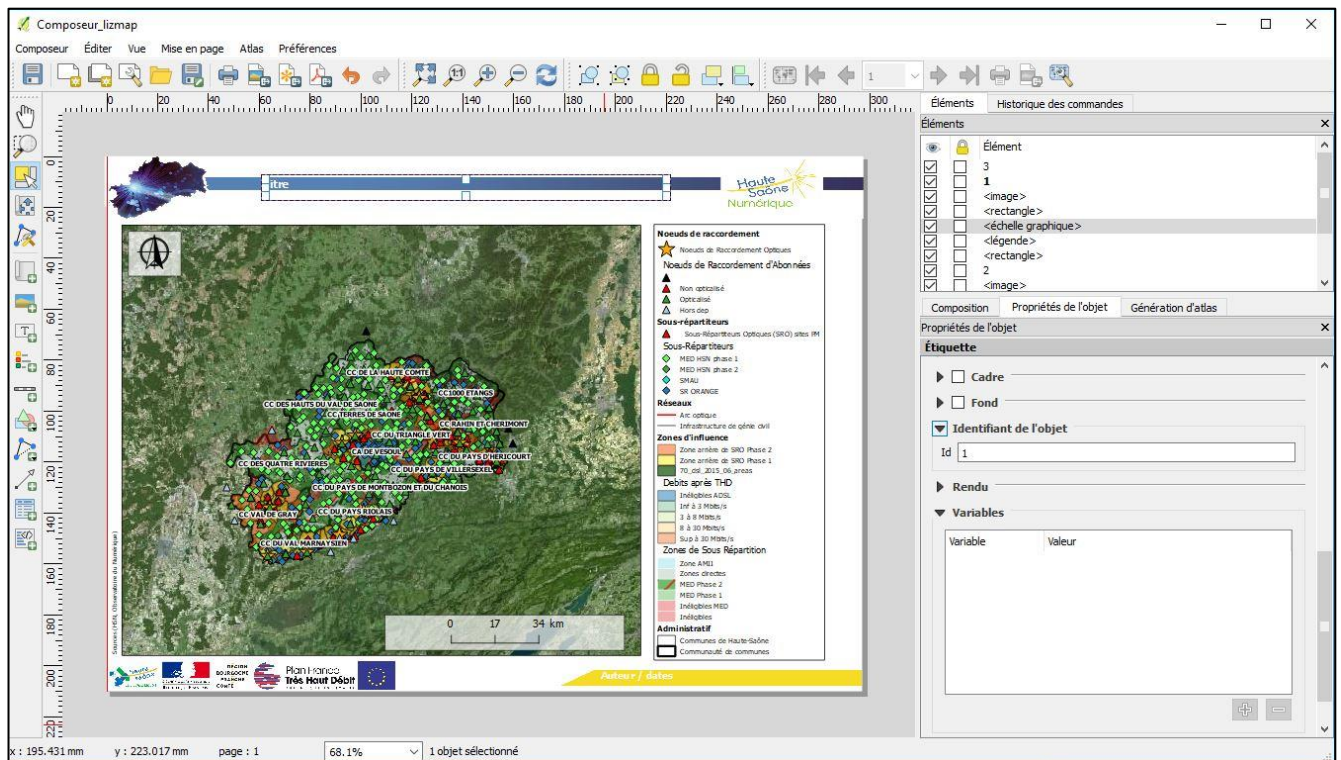


Figure 33 : Configuration du composeur depuis QGIS

POUR RESUMER : Ce qu'on ne doit pas omettre quand on configure un projet Lizmap. Il est aussi important de ne pas oublier de **publier les couches** dans les propriétés du projet en cliquant sur « sélectionner tous ».

Il est important de **vérifier les projections du SCR** dans les propriétés du projet.

Il est important de **toujours sauvegarder** son projet **après une modification** du plugin Lizmap.

Il est impératif d'avoir toujours la **même structure** et les **mêmes fichiers** avec les **mêmes noms** entre le dossier où se trouve votre projet QGIS en local et le dossier du serveur Lizmap sur lequel vous vous connectez avec WINSCP ou Filezilla !

Il est impératif qu'à chaque fois que vous modifiez le **projet QGIS** en local, vous le **glissiez/déposiez** avec son **fichier de configuration** dans le **dossier du serveur Lizmap** !

b. Les retours par les représentants des communautés de communes pilotes sur le projet test Lizmap

Le projet Lizmap que j'ai réalisé avec les données du déploiement de la fibre est un premier projet test. Nous avons décidé de le donner à nos 3 communautés de communes pilotes pour avoir des retours sur leurs utilisations du logiciel. Cependant, à terme la page web Lizmap va héberger toutes les données essentielles pour les communes et EPCI, c'est celle-ci qui nous fourniront leurs données et nous les mettrons en page et configurons dans Lizmap pour que celle-ci puissent avoir de quoi visualiser sur le web leurs données et produire des analyses ou des cartes très facilement.

Pour avoir un premier avis sur le projet et expliquer les avancés dans nos projets, le syndicat mixte à organiser un COPIL.

Lors du COPIL de juin 2019, les représentant des 3 communautés de communes pilotes étaient présents. Nous avons expliqué les projets mis en place par le pôle SIG du syndicat mixte dont le projet Lizmap. Les élus ont pu poser leurs questions et nous donner leurs points de vue sur le logiciel. En rappelant que le syndicat mixte a été créée par le département et les communes pour fusionner les compétences dans une structure, donc notre objectif principal et de servir les demandes des communes et epci en matière de numérique grâce à nos compétences.

Les demandes, remarques et observations qui sont remonté lors du COPIL sont :

- l'interface web Lizmap est fluide et facile d'utilisation
- les communes, epci y voient un réel avantage, et un gain de temps
- des analyse thématique et statistiques (comme la classification des routes) sont à ajouter
- le trafic routier les déplacements doit être présent
- des référentiels et un modèle commun de données doit se faire
- des fiches outils (manuel d'utilisation Lizmap) à faire
- les projets devront croiser plusieurs thèmes (voiries, assainissements, urbain, transports, topographie etc)
- le projet doit se finaliser en septembre

Nous avons pu noter ces remarques pour travailler sur celles-ci et proposer, à terme, une interface qui convient à leurs attentes. Toutes fois nous voyons quelques difficultés surgir de ce COPIL. Notamment, le fait que les communautés de communes veulent beaucoup de

données sur un même projet, ce qui peut ralentir l'interface. De plus, les communes veulent plus d'analyse des données, mais nous n'avons pas encore trouvé comment bien utiliser l'outil de graphique sur l'interface Lizmap. Puis, pour faciliter l'intégration des données les communautés de communes doivent nous transmettre leurs données. Cependant pour qu'on puisse fusionner les données de chaque EPCI pour avoir les données sur le département entier, il faut imaginer un standard de données (un référentiel, une structure) c'est-à-dire imposer aux epci et commune les données à nous transmettre et sous le format et des types de données bien précis. Il faut cadrer les données transmises pour ne pas se retrouver avec des données différentes qui n'auraient rien à voir entre elles, selon les communes qui nous les transmettent. C'est un gros travail à voir en amont et en concertation avec les EPCI, communes pour optimiser nos travaux.

En parallèle, nous utiliserons le logiciel PostGIS pour traiter les bases de données qui seront utilisé pour insérer nos données (shp etc) et les utiliser pour Lizmap. Puisque Lizmap s'utilise seulement grâce à une base de données (à voir). PostGIS sera au cœur d'une seconde formation que j'expliquerai postérieurement. Un second logiciel sera essentiel à utiliser également, ce logiciel est FME il permet de traiter des grosses quantités de données, on s'en servira pour créer des algorithmes pour mettre à jour des données plus facilement (en presque un clic). Ce logiciel pourra traiter les données du projet Lizmap et les mettre à jour directement dans les bases de données utilisés.

2. La compétence nécessaire de l'ETL 'FME' pour améliorer les temps de mises à jour des données

a. L'interface FME et ses capacités

FME est un logiciel qui va nous servir dans le traitement des données. Contrairement à QGIS, FME ne beug pas, il est 5 fois moins long pour faire une requête ou un géotraitement. Le plus long sera de créer les modèles de traitements des données, une fois créer, il suffira de relancer la donnée à mettre à jour dans le modèle en seulement deux, trois clics. C'est pourquoi nous avons eu une formation pour utiliser ce logiciel.

Le logiciel se compose en plusieurs partie : **FME Workbench**, les éléments Workbench sont représentés graphiquement sur le plan de travail, et sauvegarder en tant que projet.

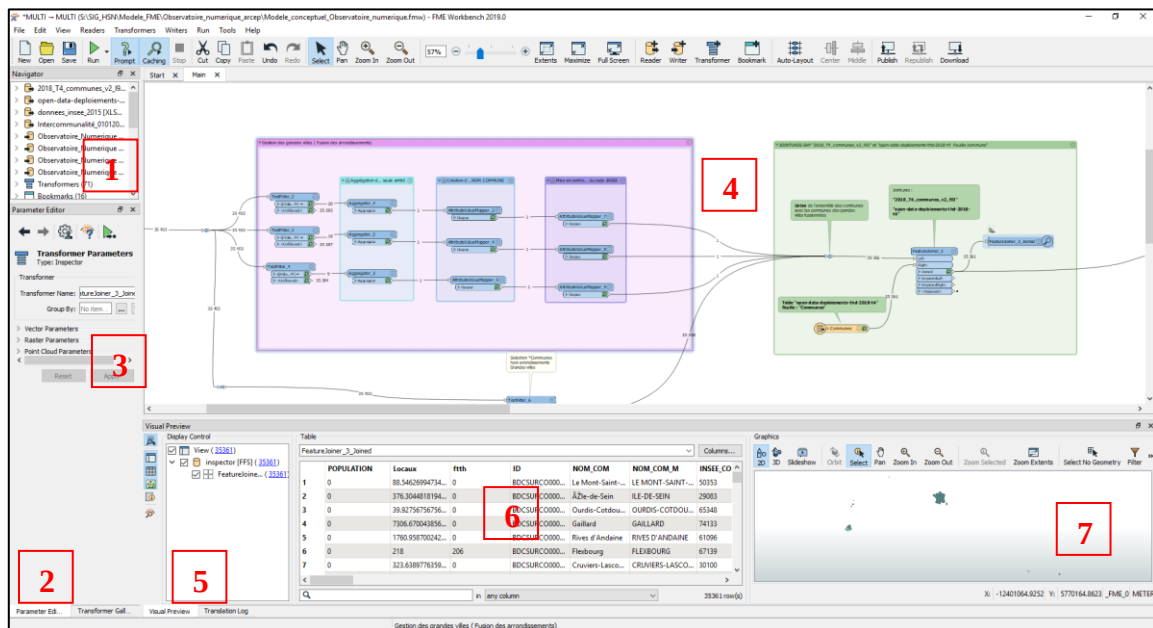


Figure 34 : FME Workbench

- 1 **Navigateur** : affiche une vue hiérarchique des objets du projet
- 2 **Editeur de paramètres** : affiche les paramètres configurables pour chaque objet
- 3 **Galerie de Transformers** : contient plus de 500 transformers
- 4 **Fenêtre principale** : vision graphique des objets et connexions
- 5 **Log** : contient des détails sur le déroulement des traitements
- 6 **Table attributaire** : tables du résultat des objets sélectionnés et de leurs transformations
- 7 **Graphique** : plan visuel des données sélectionnées/transformées

FME DATA, le FME Data Inspector est principalement utilisé pour prévisualiser des données avant de lancer le traitement et pour les vérifier après, mais peut également être utilisé pour contrôler des données à différentes étapes d'un projet.

Pour l'ouvrir dans l'interface Workbench, on peut cliquer ici (voir ci-contre).

Le Data Inspector se présente comme ceci.

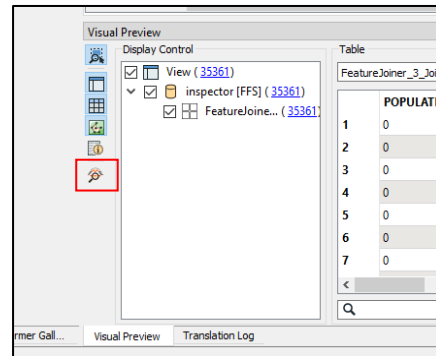


Figure 35 : Ouvrir le "Data Inspector" depuis "Workbench"

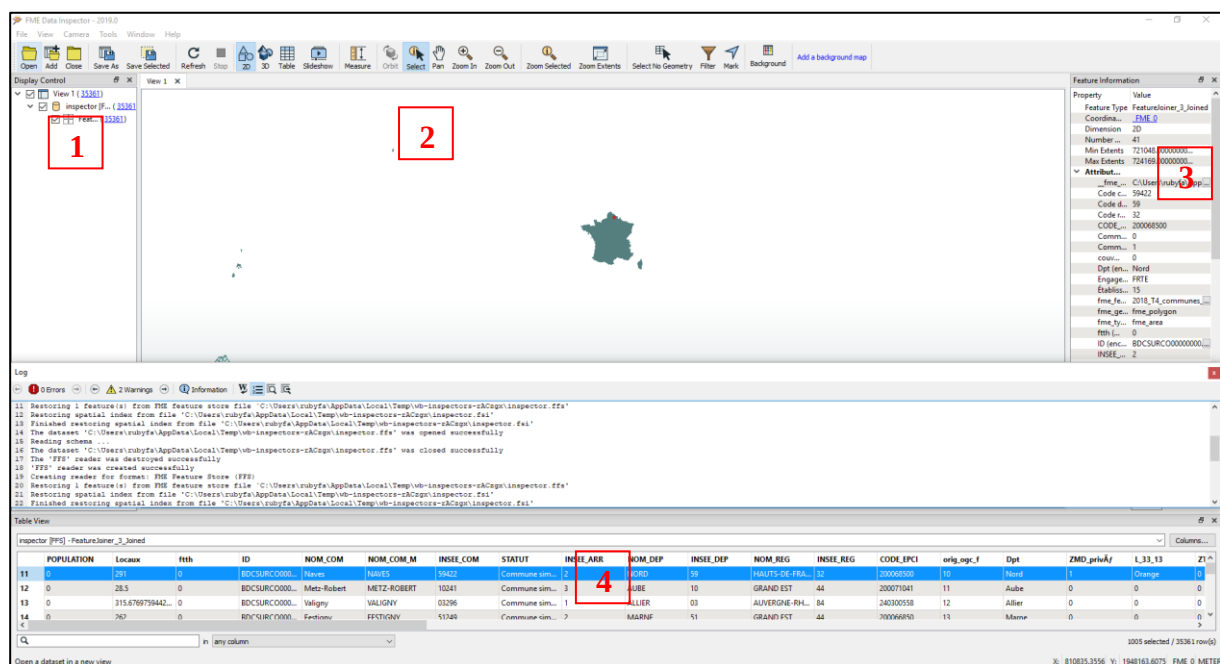


Figure 36 : L'interface "Data Inspector"

- 1 Table des matières :** affiche la liste des jeux de données ouverts et leurs types d'entités
- 2 Vue :** affiche un ou plusieurs jeux de données en même temps
- 3 Informations sur l'entité :** affiche les informations relatives à l'entité sélectionnée
- 4 Vue Table :** table attributaire, des informations sur l'entité qui sont exposées à l'utilisateur

Logiciels d'échange de données : FME

Le logiciel FME (Feature Manipulation Engine) est un traducteur paramétrable.

En plus de supporter un très grand nombre de formats de données, il permet d'effectuer des opérations lors de la traduction (généralisation, construction de topologie, transformation de coordonnées, rotation, contrôle de cohérence et consistance).

Il s'agit d'une « boîte à outil » pour la transformation et l'échange de données

Les composants d'un projet : Par défaut le flux de travail se lit de gauche à droite : le Reader (donnée source, lue) est à gauche, les Transformers au centre et le Writer (données de destination, écrite) est à droite.

- Readers (format de données sources)
- Writers (format et emplacement de destination)
- Types d'entités source et destination (couches, tables, feuilles)
- Attributs
- Transformers

Insérer un transformers :

Il y a plusieurs façons d'insérer un transformer dans le projet, le plus simple est de directement taper le transformer avec la souris dans la zone blanche du projet.

Transformers les plus utiliser :

Tester : Tester permet de tester les entités selon la valeur d'un ou plusieurs attributs. C'est le Transformer le plus utilisé dans FME.

Si le ou les tests réussissent, l'entité ressort par le port « Passed » sinon elle ressort par le port « Failed ».

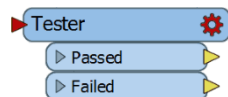


Figure 38 : Transformer "Tester"

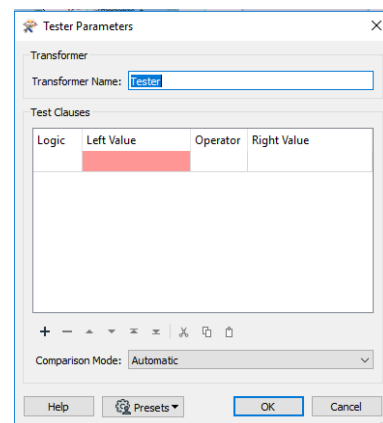


Figure 37 : Paramétrage du transformer "Tester"

AND : tous les tests doivent réussir pour que l'entité ressorte par le port "Passed"

OR : il suffit qu'un seul test réussisse pour que l'entité ressorte par le port "Passed"

COMPOSITE : permet de combiner des AND et des OR. Par exemple : 1 OR (2 AND 3) indique que le test 1 doit être vrai OU alors que la combinaison des tests 2 ET 3 doit être vraie.

Attribute exposé : Permet d'afficher des attributs cachés dont on connaît le nom.

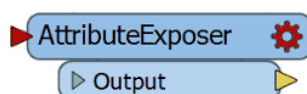


Figure 39 : Transformer "AttributeExposer"

Par défaut, les attributs de format ou ceux générés par FME (les attributs génériques) ne sont pas visibles dans le projet FME car ils sont cachés. On peut les rendre visibles en les cochant dans chaque

type d'entités source mais il s'agit d'une action manuelle qui peut engendrer un risque d'erreur par la suite. En effet vous risquez d'oublier d'activer ces attributs lors de l'ajout d'une nouvelle couche.

Il est donc préférable de brancher les types d'entités à un AttributeExposer configuré pour afficher automatiquement les attributs désirés. Cela rend le projet plus dynamique car aucune action ne sera nécessaire si l'on ajoute une nouvelle couche dans le projet.

AttributeKeeper : permet de ne conserver que certains attributs dans l'espace de travail.

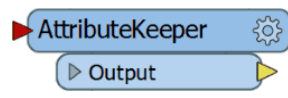
 Il suffit de le brancher et de cocher les attributs que l'on souhaite conserver dans ses paramètres.

Figure 40 : Transformer
"AttributeKeeper"

 **A SAVOIR.** Il est parfois plus facile de cocher les attributs que l'on souhaite supprimer plutôt que ceux que l'on souhaite conserver, c'est pour cela que le transformateur antagoniste de AttributeKeeper existe, il s'agit de AttributeRemover.

AttributeKeeper permet de simplifier son traitement en limitant le nombre d'attributs à ceux réellement nécessaires.

AttributeValueMapper : permet de comparer les valeurs d'attributs à une table de correspondance et attribue de nouvelles valeurs là où des correspondances sont trouvées. Les valeurs mappées peuvent être stockées dans un nouvel attribut ou écraser un attribut existant, y compris la source d'origine .

Il est possible de mapper ou de spécifier une valeur par défaut de null à l'aide de la constante null, disponible dans le menu déroulant de paramètre.

Ce transformateur permet de renommer les attributs.

Il existe encore beaucoup d'autres transformateurs. Il est possible de faire tout ce qu'on peut faire sur QGIS sur FME et même bien plus. A part la mise en page cartographique qui est moins développé puisque le logiciel FME est plutôt basé sur le traitement de données et non sur la cartographie en soit. Cependant, en ce qui concerne le traitement de données FME à un avantage de taille avec une importantes rapidité de traitement avec de grosse quantité de données. Il est très important pour notre pôle de savoir utiliser FME car QGIS n'est pas assez performant pour traiter notre masse importante de données. De plus, que notre objectif est de la mettre à jour rapidement, c'est pour cela qu'on crée des modèles de traitement de nos données.

b. Exemple des modèles de traitements créés par les sigistes

Nous avons créé un modèle FME afin d'exploiter les données de l'Arcep du déploiement de la fibre qui sont publiées et librement accessibles sur le site open-data.gouv.fr. Ce modèle fusionne toutes les données entre elles et les découpe par Régions par EPCI et par Communes. Ce qui nous donne en sortie 3 shapefiles à 3 échelles différentes. Sachant que les données de l'Arcep sont mises à jour tous les trimestres, grâce à ce modèle FME développé en interne, il est très facile de retraiter les données pour les rendre exploitables dans nos outils QGIS et Lizmap. En effet, il suffit pour cela de glisser les nouveaux shapfiles en entrée du modèle et de lancer l'exécution pour avoir les 3 shapefiles mis à jour en sortie.

Par ailleurs, un deuxième modèle FME a été fait pour fusionner les données SIG issues des projets de travaux de déploiements de la fibre optique. Puisque nous déployons la fibre par « plaques » qui sont des zones définies par la maîtrise d'œuvre et les 4 entreprises travaux qui travaillent pour le syndicat. Concrètement, chacune de ces entreprises travaux, nous envoient leurs données sur leurs plaques travaux. Nous recevons donc de manière segmentée plusieurs paquets de données SIG disjointes. Aussi, pour pouvoir avoir une visualisation globale de ces données, notamment via un unique projet QGIS, il nous faut fusionner toutes ces livraisons de données travaux dans un même shapefile. Grâce à ce modèle, il nous suffit d'ajouter les nouvelles données livrées au fur et à mesure de leur réception pour avoir en sortie du modèle un shapefile unique et mis à jour des plaques fusionnées.

De plus, ce modèle permet d'inscrire directement dans une base de données les mises à jour faites. Ce faisant, tous les projets QGIS paramétrés pour accéder à cette base de données « reçoivent » automatiquement toutes les mises à jour, à tout le moins, après un réimport de la couche en question issue de la base de données.

Pour créer nos bases de données et les paramétrer nous utiliserons le plugin PostGIS avec le langage PostgreSQL.

3. Mettre en place une base de données PostGIS pour faciliter et organiser la gestion de nos données

a. Synthèse de la formation PostGIS/Postgresql

Le plugin PostGIS est essentiel dans notre travail pour créer nos bases de données, et il est important de connaître le langage SQL pour faire des requêtes et configurer les bases de données. C'est pourquoi la structure Haute-Saône Numérique accueille BARGEOT Lionel comme formateur sur PostGIS. Une formation de 3 Jours. Cette formation sera repris et récapitulé dans cette partie.

Premier jour : configuration et installation de PostGIS sur virtual box

PostGIS est une extension (plugin) du SGBD PostgreSQL, qui active la manipulation d'informations géographiques (spatiales) sous forme de géométries (points, lignes, polygones), conformément aux standards établis par l'Open Geospatial Consortium.

Oracle VM VirtualBox (anciennement VirtualBox) est un logiciel libre de virtualisation publié par Oracle. La virtualisation permet, sur un même PC, de faire tourner plusieurs systèmes d'exploitation en concurrence.

Pour commencer **ouvrir la Virtual box** et **importer** un appareil virtuel (cet appareil à été fait au préalable par le formateur).

Une fois importé nous pouvons configurer cet appareil dans configuration (symbole orange) en fonction de nos besoins. Ici nous avons décoché « activer les contrôleurs » et dans réseau nous avons réactualisé l'adresse mac.

Ensuite nous pouvons lancer l'appareil en cliquant sur Démarrer (symbole vert à droite de configuration).

Appuyer sur entrée quand s'affiche Debian... Puis, il est demandé de renseigner un nom d'utilisateur et un mot de passe (figure 41).

Une fois connecté, nous pouvons lancer Firefox qui se trouve en haut et au centre de l'appareil à droite du terminal (figure 42).

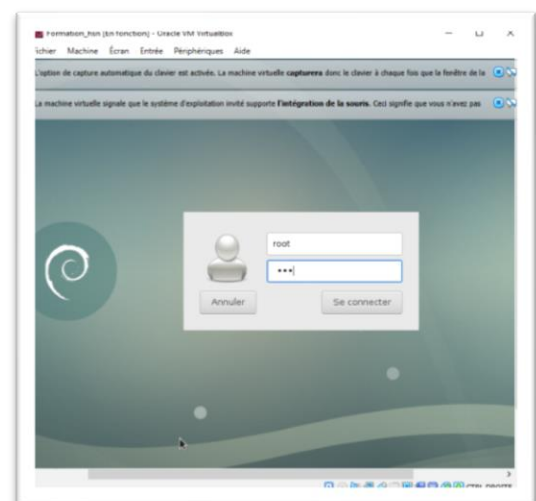


Figure 41 Appareil virtuel



Figure 42 barre de recherche avec Firefox

Maintenant, nous tapons : `apt.postgresql.org` pour qu'une page wikipédia s'ouvre. Une fois ouverte nous pouvons suivre les instructions de cette page (qui sont aussi les instructions ci-dessous).

Nous ouvrons le terminal qui est le carré noir à gauche du symbole Firefox. Une fois ouvert nous pouvons taper la requête ci-dessous et puis entrée.

```
apt-get install curl ca-certificates
```

Puis nous installons la clé de dépôt avec la requête ci-dessous.

```
curl https://www.postgresql.org/media/keys/ACCC4CF8.asc | apt-key add -
```

Ps : Ne pas prendre en compte mes résultats de mes requêtes sur les captures d'écran, car ma connexion internet ne fonctionnait pas quand j'ai fait ce tutoriel.

Ensuite nous devons maintenant créer un fichier texte :

Dans Emplacements (qui se trouve collé à la barre d'outils, en dessous d'Écran et de Entrée) > ouvrir Ordinateur > cliquer sur Système de fichiers (dans poste de travail)> etc > apt >sources.list.d, puis dans ce dernier fichier qui est vide, nous faisons clic droit > créer un document > fichier vierge

Nous renommons ce fichier pgdg.list (Attention à ne pas oublier le .list). On l'ouvre et nous tapons la requête ci dessous dans le fichier (ne pas oublier d'enregistrer le document .list dès que la requête a été rentrée).

```
deb http://apt.postgresql.org/pub/repos/apt/ stretch-pgdg main
```

Ensuite, nous retournons dans le terminal (petite flèche en haut à droite pour réduire la page de l'affichage du poste de travail). Dans celui-ci nous pouvons taper :

```
apt-get update
```

Cette requête rafraîchit la liste des paquets.

Maintenant, nous devons installer postgresql 11 et postgres-PostGIS 2.5. Il y a deux façons de les installer, soit l'écrire dans le terminal soit aller chercher l'installation dans Système (à droite d'Emplacement)> Administration>Gestion des packs. Je conseille cette deuxième façon de procéder.

Une fois dans le Gestionnaire de paquets synaptic, nous pouvons rechercher ce qui nous intéresse. Dans la recherche nous tapons PostGIS pour trouver le postgresql-11-PostGIS-2.5 puis nous pouvons taper postgresql-server pour trouver le postgresql-server-dev-11 (figure 44 et 45).

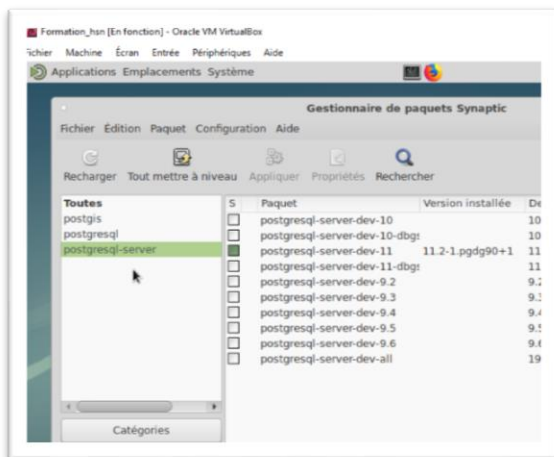


Figure 44 : Installer postgresql-server-dev-11

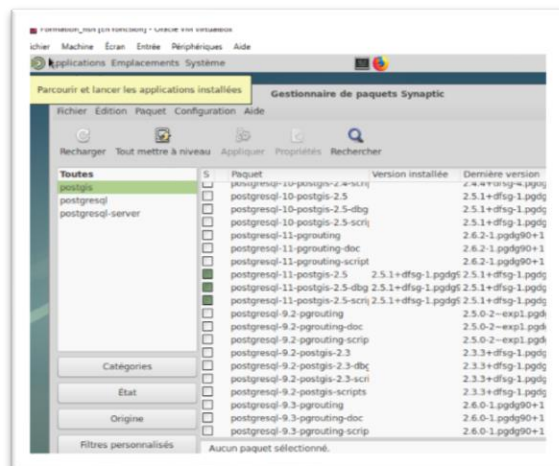


Figure 45 : Installer postgresql-11_PostGIS-2.5

Pour les installer, faire clic droit sur la case > Sélectionner pour installation
Ensuite cliquer sur Appliquer à gauche de Rechercher.

Maintenant, nous allons créer un utilisateur de base de données. Il faut retourner dans le terminal puis nous allons taper ces requêtes :

```
su - postgres
```

Attention de ne pas oublier l'espace après su et l'espace avant postgres

```
psql -c "create user *** with password '***' superuser createdb createrole"
```

A vous de changer le nom d'utilisateur, ici, *** et le mot de passe, ici, ***.

A titre informatif : En faisant 'su', on devient utilisateur système postgres, puis on utilise 'psql' en ligne de commande pour exécuter une requête SQL.

Puis dans le terminal nous pouvons taper **exit** et **entrée** pour partir du mode utilisateur système et redevenir root. Nous tapons **ifconfig** et entrée pour obtenir inet de la machine (à noter, nous en auront besoin plus tard). Mon adresse IP est 10.1.70.236.

Maintenant nous devons donner des autorisations de connexion à notre base qu'on vient de créer.

Pour cela deux fichiers nous sont utiles :

- postgresql.conf : fichier global de configuration du fonctionnement de postgresql
- pg_hba.conf : fichier de gestion des autorisations de connexion

Nous devons d'abord modifier le fichier postgresql.conf, celui-ci se trouve dans poste de travail>etc>postgresql>11>main

Insérer listen_adresses = '*' ce qui signifie que toutes les adresses sont écoutées. Ne pas oublier d'enregistrer les modifications.

Toutes les modifications de ce fichier nécessitent un reload dans le terminal.

```
systemctl reload postgresql
```

Ceci recharge la configuration

Pour redémarrer le service de base de données taper la requête ci-dessous dans le terminal :

```
systemctl restart postgresql
```

Maintenant nous allons configurer les accès. Pour ce faire, nous allons utiliser le fichier pg_hba.conf qui se trouve dans le poste de travail>etc>postgresql>11>main

Sachant que toutes modifications du fichier pg_hba nécessite un reload.

Pour cette étape, nous devons avoir l'ip de l'hôte pour lui autoriser l'accès. Ici, je veux autoriser mon pc fixe à accéder à la base de donnée que j'ai créé dans la virtual box. C'est alors dans le fichier pg_hba que je vais renseigner l'ip de mon ordinateur pour lui autoriser l'accès.

Pour avoir l'ip de l'ordinateur fixe, nous devons aller dans l'invité de commande, dans la barre de recherche de notre écran (de l'ordinateur fixe et non de la virtual box). Dans l'invité de commande nous tapons ipconfig et entrée. Il nous est renseigné l'adresse ip de l'ordinateur fixe (il est a noté car nous en auront besoin pour le mettre dans le fichier pg_hba).

Ici, mon adresse ip est 10.1.70.93.

Maintenant, nous pouvons ouvrir le fichier pg_hba pour le modifier. En bas du document nous allons taper : `host all hsn2 10.1.70.93/32 mp5`

Ce qui signifie qu'on autorise tous les utilisateurs (all) à se connecter à la base de données (hsn2) celle que l'on a créé précédemment, depuis le réseau 10.1.70.93 (à remplacer par votre ip de l'ordinateur fixe).

A savoir : Nous pouvons mettre plusieurs autorisations de configuration d'accès à la suite et pour que tous les utilisateurs puissent se connecter à toutes les bases mettre all partout.

Ne pas oublier d'enregistrer les modifications.

La modification de ce fichier nécessite un reload dans le terminal.

```
systemctl reload postgresql
```

Les configurations sont désormais terminées, nous pouvons ainsi télécharger pg admin pour utiliser notre base de données PostGIS.

Dans le cadre de notre formation nous utilisons pg admin 4. Nous le téléchargeons, puis nous pouvons nous connecter au serveur pour avoir notre base de données sur pgadmin. Enfin, restaurons notre base de données avec un backup qui se trouve dans S/Formation pour récupérer des données fournis par notre formateur.

Formation PostgreSQL deuxième et troisième jour :

1. Gestion des droits :

Pour Postgresql les droits sont appelés des rôles. Il existe des rôles de connexion et des rôles « groupe »

On gère des droits pour segmenter la visibilité des données et les possibilités de modification.

- Dans un premier temps on tente de cloner la base de production, créer un groupe géomaticien et créer des utilisateurs dans ce groupe.

On peut créer une base de données puis ensuite la restaurer comme ceci (ci-dessous).

On crée une base de données avec un clic droit, puis sur la base de données créée, on la restaure avec un clic droit => Restaurer. On la restaure avec une base de données en backup/dump déjà créée.

On crée une base de données « délimitation » avec le dump fourni, puis une base de données « hydro 70 » avec le dump fourni.

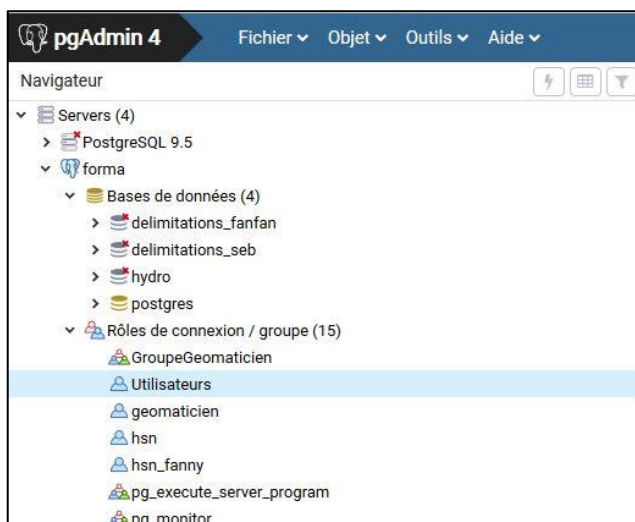
Maintenant, nous pouvons créer un groupe géomaticien. On clique sur rôles de connexion.

On peut créer un rôle géomaticien.

On peut créer un utilisateur dans ce groupe.



ATTENTION : ne pas oublier de rejouer la connexion quand on met des droits



On peut voir ci-contre le résultat de la création de l'utilisateur et du groupe.

Figure 46 : Interface pgAdmin 4



A SAVOIR : Pour qu'un user puisse ajouter d'autres user il faut l'intégrer dans rôles dans Appartenance.



ATTENTION : Ne pas oublier d'ajouter l'extension PostGIS, comme on peut voir ci-dessous.

Maintenant nous pouvons nous connecter à la base de données depuis QGIS.



ATTENTION : Mettre l'hôte ?? ; mettre le nom « exact » de la base de données créée précédemment pour que QGIS puisse se connecter à la bonne base de données. Ne pas oublier d'enregistrer le nom d'utilisateur et le mot de passe.

Voici le résultat ci-dessous dans BD Manager de QGIS.

Depuis BD Manager, nous pouvons ajouter des couches shp ou autres formats. A noter qu'on peut aussi ajouter les couches depuis PG Admin.

Ici, j'ai choisi de les ajouter depuis BD Manager car ça me paraît plus simple, voici le résultat.

Pour donner des droits en lecture sur les tables :

Comme exemple on va donner les droits en lecture sur toutes les tables de la base délimitations dans le schéma public aux utilisateurs membres du groupe géomaticien.

WITH GRANT OPTION : on donne le droit d'accorder le droit

ALL : Tous les droits

REFERENCES : créer une FK

TRIGGER : créer un trigger

b. Difficultés et remarques sur la formation PostGIS/Postgresql

La formation PostGIS/postgresql nous est donnée pour acquérir des compétences en traitement de base de données, car PostGIS est un plugin qui héberge des bases de données et qui les traite grâce au langage PostgreSQL. Cette formation est importante car à terme, dans notre structure, les données seront traitées dans des bases de données sur des serveurs et non plus en local comme aujourd'hui. Il nous est indispensable de savoir créer des bases de données, de savoir s'y connecter facilement, et de les mettre à jour rapidement.

Lors de cette formation les difficultés rencontrées sont la faible connaissance du langage SQL ce qui est un frein à la requête SQL. De plus, l'interface pgADMIN qui gère les bases de données PostGIS n'est pas simple d'utilisation. Enfin, nous soulevons un problème lors de cette formation qui est la nécessité d'utiliser des vues (expliquer les vues) pour utiliser nos données puisque cela permettrait d'avoir une structure de base de données plus rangée. Puisque le problème est que dans une base de données nous ne pouvons pas ranger dans des groupes nos données, nous pouvons seulement les ajouter en bazar dans une base de données. Dans notre structure nous avons beaucoup de données et beaucoup de couche shapefile, donc à terme il faudra optimiser le plus possible la base de données en ne mettant que le shapefile essentiel et en créant des vues qui pourront récupérer les informations des données csv et qui les agrégera au shapefile pour les représenter sous forme de vue. Donc en amont nous devons imaginer un modèle conceptuel de données avec toutes nos données SIG qui serait le plus pratique à utiliser et le plus optimisé. Nous pouvons pour faire ce travail nous appuyer de ce que l'AVICCA a fait avec la structure du standard de données GraceTHD.

4. La connaissance indispensable du modèle conceptuel de données national Grace THD pour « contrôler » les échanges de données de déploiement FTTH

a. Grace THD : c'est quoi ?

GraceTHD est un modèle destiné à modéliser un réseau de télécommunication (figure 47). C'est-à-dire gérer et documenter des données d'une manière standardisée avec chacun des utilisateurs utilisant ce modèle pour les télécommunications (constructeur, mainteneur, exploitant, sous-traitants,...). De manière à échanger et fusionner les données plus facilement.

C'est un projet français avec un financement provenant de l'AVICCA (Association des Villes et Collectivités pour les communications électroniques et audiovisuelles), de la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC) et des collectivités locales qui développent des réseaux de fibre optique de type FTTH. L'AVICCA est l'acteur du lancement de la démarche et de son portage. Cette modélisation du réseau de télécommunications est standardisée. Elle est le résultat d'une synthèse de projets préexistants.

Le projet GraceTHD est développé sous licence libre GPLv3, les sources et la documentation associée sont accessibles sous GitHub. Il gère les données FTTH sous format Shapefile et CSV. Ces données peuvent être utilisées sous le logiciel libre QGIS. Dans notre structure nous recevons les données de fibre optique par les opérateurs sous le standard/modèle GraceTHD c'est pourquoi il est important de le connaître et le comprendre.

b. Les données GraceTHD

Les fichiers de données GraceTHD se présentent sous forme de tables. Ces tables peuvent être spécialisées donc sous format shapefile (visualisable cartographiquement) et d'autres en CSV.

Les fichiers shapefile sont : t_adresse ; t_noeud ; t_znro ; t_zsro ; t_pbo ; t_zdep ; t_zcoax , t_cheminement ; t_empreinte ; t_cableline ;

Les fichiers CSV sont : t_organisme ; t_référence ; t_sitetech ; t_ltech ; t_baie ; t_tiroir ; t_equipement ; t_suf ; t_ptech ; t_ebp ; t_cassette ; t_conduite ; t_cond_chem ; t_masque ; t_cable ; t_cab_cond ; t_love ; t_fibre ; t_position ; t_ropt ; t_siteemission ; t_document ; t_docobj ;

Ces tables CSV ne sont pas spatialisées puisqu'on voit qu'il n'y a pas de ligne geom dans leurs tables (voir image ci-dessous dans la table t_reference) contrairement aux tables spialisées (exemple t_noeud). Ces tables CSV ouvertes seules ne peuvent pas être visualisable cartographiquement puisqu'elles ne possèdent pas de ligne geom (géoréférencement x, y) pour être spatialisées. C'est pourquoi nous devons créer des vues (requêtes qui produisent des tables virtuelles) pour joindre ces tables à des tables spatialisées pour récupérer le géom de cette dernière (ramener la géométrie stockée d'une autre table ; une jointure par une vue).

Nous possédons des attributs de jointure dans chaque table, c'est-à-dire que chaque tables CSV possèdent un attribut qui le lie à une table shapefile. Donc chacune des tables peut être visualisables cartographiquement à la condition de la joindre par une vue.

Pour trouver les attributs de jointures nous pourrons regarder la colonne 'relation' dans le tableau ci-dessous. Cette colonne nous indique avec quelle autre table peut être jointe la table source et avec quel nom d'attribut.

Pour donner un exemple, si nous voulons afficher les points techniques (t_ptech), il faut une vue qui fasse la jointure avec t_noeud pour pouvoir les afficher sur le plan de la carte.

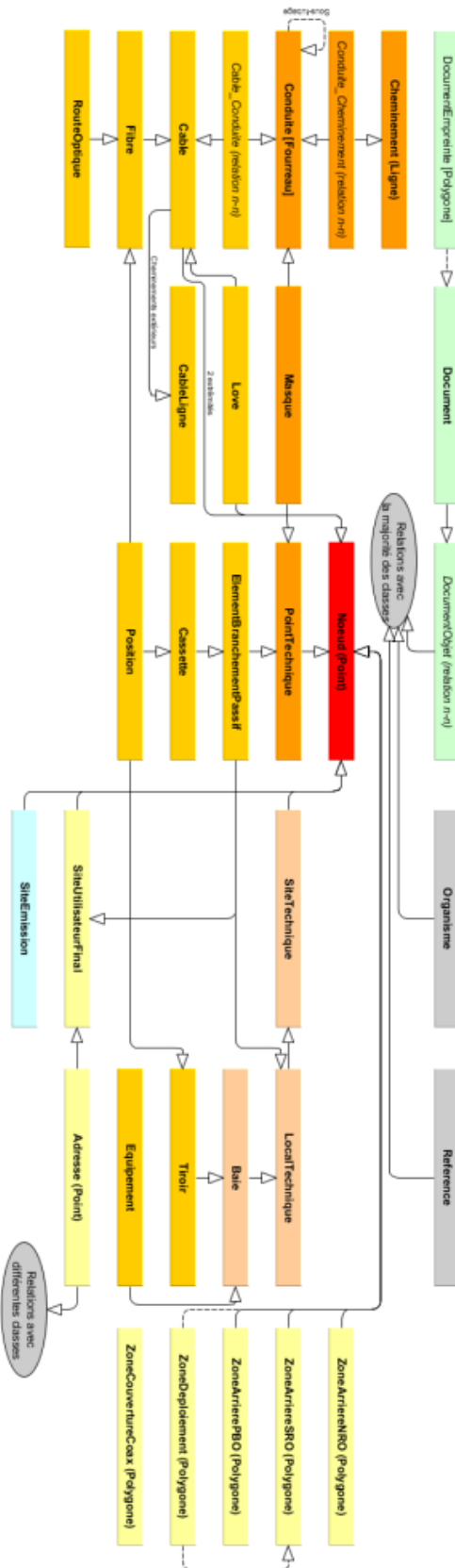
c. Les remarques et difficultés rencontrées

La compréhension et l'utilisation du standard GraceTHD est complexe. Pour traiter les données reçues dans le modèle GraceTHD il est important d'avoir l'explication du modèle conceptuel de données sous les yeux. Car il y a beaucoup de vues (jointures) à faire pour visualiser des données avec des noms de champs complexes.

Cependant, un standard de données est essentiel à l'optimisation de notre travail. Ainsi, chaque sous-traitant est contraint de nous envoyer les données de l'avancement des plaques dans un modèle prédéfini avec des types de données prédéfini dans des champs également prédéfini. Nous avons le droit de renvoyer les données au sous-traitant quand les données ne respectent pas le modèle pré défini. Nous en avons pu faire l'expérience avec des données que nous avons reçues qui étaient en type texte au lieu du type booléen. Donc nous avons expliqué le problème à l'organisme sous-traitant et nous avons renvoyé les données pour qu'il les corrige.

Un autre problème qui a été remonté est que le standard de l'AVICCA n'est pas encore stable ; il y a encore quelques changements tous les ans, donc ce qui nous fait modifier les

Topologie	Hébergement
Génie civil	Infrastructure radio
Infrastructure fibre	Documentation
Exploitation	Générique



p. 68

III. L'engagement du syndicat mixte pour la pérennité du « déploiement » numérique

Nous avons pu voir comment la structure du syndicat mixte Haute-Saône Numérique se charge de la compétence numérique. En vue de décharger les communautés de communes de ce travail. Le syndicat met un point d'honneur à former ses « salariés » pour créer un pôle de compétence performant. Ce gros travail qu'effectue le syndicat a pour finalité le développement de l'accès à internet. Afin de desservir le mieux possible les habitants de Haute-Saône.

1. Rentabiliser le projet de déploiement de la fibre par la mise en place d'une démarche d'adressage

Un dernier gros volet de mes travaux, est l'adressage. Ce volet est plutôt un volet communication et de terrain et non technique comme l'était l'utilisation des logiciels. Ce travail sera d'aider les communes dans leurs démarches d'adressage.

Le déploiement de la fibre optique avec les abonnements des clients qui en découle peut faire ressurgir des problèmes d'adressage. Un bon adressage est indispensable pour proposer le très haut débit à tous.

Les problèmes d'adressage pénalisent les foyers et les entreprises éligibles en freinant l'accession à l'abonnement et au raccordement. De plus c'est un manque à gagner économique des entreprises et opérateurs. Les plans d'adressage, élaborés tout d'abord au niveau communal, mettent à jour ensuite de nombreuses bases de données. Notamment, celle au niveau national, ce qui explique la durée du processus d'adressage allant d'un à un an et demi. Il est donc essentiel d'engager ce processus le plus tôt possible dans chaque commune, au profit du THD⁴ (très haut débit).

L'adressage a pour objectif de normer toutes les adresses et numéros de la commune. On va procéder à la dénomination de l'ensemble des voies communales, publiques, privées et à la numérotation de tous les bâtis et faire en sorte qu'aucune ne soit laissée pour compte.

⁴ THD (Très Haut Débit) est l'accès internet dont le débit crête descendant est supérieur ou égal à 30 Mbit/s quelle que soit la technologie support.

L'adressage des locaux est une **compétence communale**. Elle est obligatoire pour les communes de **2000 habitants et plus**.

L'importance de l'adressage

L'adressage est indispensable au bon fonctionnement des services tel que les services de sécurité (incendie, secours à la personne), le commerce (livraison), le déploiement du très haut débit (accès à une offre fibre), réseaux publics (eau, gaz, électricité), transports (transports scolaire optimisé transports urbain), santé (professionnel du soin, aide à domicile)

L'absence d'adresse normée⁵ ferait perdre 0,5 pts de PIB au pays (source SGMAP = secrétariat Général pour la Modernisation de l'Action Publique)

La réalisation d'un plan d'adressage est indispensable pour la réussite du projet FTTH⁶. Le plan d'adressage permettra d'identifier précisément les logements à raccorder. A chaque logement est attribué un identifiant unique Hexaclé⁷, basé sur le fichier du service National de l'adresse (SNA).

Le numéro Hexaclé est nécessaire pour procéder à un raccordement final de l'utilisateur et pour les opérateurs qui commercialisent les offres internet Fibre.

Les étapes de l'adressage

On réalise un plan d'adressage pour disposer d'une base de données de qualité. La mise à disposition d'une base de données de qualité permettra à chacun de s'orienter efficacement sur la commune notamment grâce à la mise à jour des données GPS.

⁵ Adresse normée c'est-à-dire dénommer ses voies et numéroter les habitations

⁶ FTTH (Fiber To The Home, câble de fibre optique à domicile) est une technologie qui définit un type d'infrastructure de communication permettant l'accès à Internet et aux services associés avec le fibre optique.

⁷ Hexaclé est un terme important est important. La commercialisation des offres d'accès internet via la fibre optique est conditionnée à l'attribution à chaque local d'un code unique dit « Hexaclé ». C'est une contrainte imposée par les opérateurs. C'est un code attribué par la poste, à chaque local identifiable par une adresse normalisée.

On peut imaginer la construction de l'adressage en 5 étapes :

1. Diagnostic et plan d'adressage :

- Délibération du conseil municipal⁸ = lancement de l'opération
- Diagnostic de l'existant (peut être fait par un prestataire, ça sera un cahier des charges disponible sur demande = inventaire de l'existant des voies à nommer et à numéroté, types de voies Odonymie)
- Définition d'un plan d'adressage (attribuer des noms de voies, déterminer le système de numérotage, numéroté les voies, synthétiser mon plan d'adressage dans un tableau au format numérique)

2. Référencement sur portail national⁹ :

- Création des dossiers « projets de nommage de voies » (pour l'IGN)
- Géo référencement des immeubles bâtis

3. Prise de décision :

- Délibérations (du conseil municipal) des nommages + arrêtés municipal¹⁰ déterminant le type de plaque de dénomination des voies de numérotation
- Arrêté municipal définissant les modalités de numérotation
- Réaliser un tableau de classement de voiries (création d'un tableau (excel) ; chaque voie est nommée et délimitée sur un plan (option))
- Validation du plan d'adressage saisie à l'étape 2 (délibération en annexe)

4. Installation supports physiques :

- Acquisition des plaques des voies et plaques de numéros
- Installation des plaques de voies par la commune
- Installation des plaques de numéros des administrés

5. Suivi technique :

- Remontée des délibérations, plan d'adressage et ses annexes (tableau excel, etc) à la préfecture et aux partenaires à l'IGN, à La Poste (SNA), cadastre DGFIP, SIEL, SDIS, EPCI etc...
- Contrôle de l'effectivité sur les SIG et sites de navigation
- Informer les habitants (adresser un courrier à tous les habitants avant d'installer la signalétique)
- Le service national adresse génère un code Hexaclé¹¹ pour finaliser l'abonnement auprès d'un opérateur fibre.

⁸ Conseil municipal : est l'assemblée délibérante élue de la commune chargée de « régler, par délibérations, les affaires de la commune »

⁹ Aide et formation pour la saisie des dossiers sur le portail national de l'adresse

¹⁰ Un arrêté municipal est une décision administrative unilatérale prise par le maire.

¹¹ Code Hexaclé est un identifiant unique, il identifie précisément les logements à raccorder. Il est basé sur le fichier du service National de l'Adresse (SNA). Il permet de procéder au raccordement final de l'utilisateur et de commercialiser les offres internet Fibre par les opérateurs.

Dans la première étape, nous devons réaliser un **inventaire** des voies à nommer sur le territoire communal. Pour cela, on commence par identifier les voies à nommer sur un plan adapté (ou sur un SIG (Système d'Information Géographique)). Puis, on anticipe et récupère les futurs aménagements, constructions qui devront être adressés. Nous anticipons d'éventuelles fusion de communes. Enfin, nous mettons à profit élus, secrétaires de Maire... et leur connaissance du terrain.

Toujours, dans la première étape, nous devons **créer des adresses normées**. C'est-à-dire, **nommer** les voies et **numéroter** les habitations.

En fonction de la taille de la commune ce travail peut être fait en quelques semaines ou étalé sur une période plus longue. Des mises à jour régulières de l'adressage initial sont nécessaires pour adresser de nouvelles habitations entreprises.

Pour commencer la commune peut scinder son travail en deux parties, d'abord celle du nommage et celle de la numérotation.

1 : identifie les voies à nommer
- identifier les voies déjà nommées et numérotées
- identifier les voies existantes à nommer et numéroter
- identifier les voies qui pourraient être créées dans les travaux d'aménagement à venir
- utiliser de préférence le SIG pour faciliter ma tâche et l'échange d'informations
2 : détermine le type de ma voie
- veiller à ce que le type de voie choisi soit cohérent avec la réalité du terrain
- éviter de multiplier les appellations locales qui pourraient être mal reprises
3 : nommer la voie
- contacter le référent adresse du territoire en cas de problèmes
4 : informe les habitants et mes partenaires
- informer les administrés et partenaires des changements opérés avant de mettre en place la signalétique
- envoyer les informations aux partenaires
5 : installer la signalétique

Tableau 2 : Le nommage des rues

Puis la commune se charge de la numérotation des voies.

1 : déterminer le système de numérotation
- identifier les voies déjà nommées et numérotées
- identifier les voies existantes à nommer et numéroté
- identifier les voies qui pourraient être créées dans les travaux d'aménagement à venir
- utiliser de préférence le SIG pour faciliter ma tâche et l'échange d'informations
2 : numéroté les voies
- privilégier la numérotation métrique
- éviter au maximum d'attribuer des numéros bis, ter, quater etc..
3 : informer les organismes concernés
- contacter les référents adresse du territoire
4 : informer les habitants concernés
- informer les administrés et partenaires des changements opérés avant de mettre en place la signalétique
- envoyer les informations aux partenaires
5 : organiser la distribution des plaques

Tableau 3 : La numérotation des voies

Les règles de dénomination et de numérotation des voies

Pour être plus précis **la dénomination des voies**, comporte « le type de voie » « un ou des articles » « un mot directeur » = Avenue des Champs-Élysées

Des conventions sont à respecter :

- Éviter les homonymies ou les noms à phonétique identiques

Si il existe une RUE ANATOLE FRANCE ne pas créer une AVENUE ANATOLE FRANCE
pareil pour RUE DUPONT et RUE DU PONT

- Ne pas modifier le libellé d'une voie

Les anciennes appellations restent utilisées de longues années par les habitants ce qui est source de confusion.

- Éviter les libellés trop longs, moins de 38 caractères (norme AFNOR de l'adresse).
- Les noms de voies ne doivent pas être de nature à porter atteinte à l'ordre public

Les voies ne doivent pas présenter de discontinuité dans leur parcours :

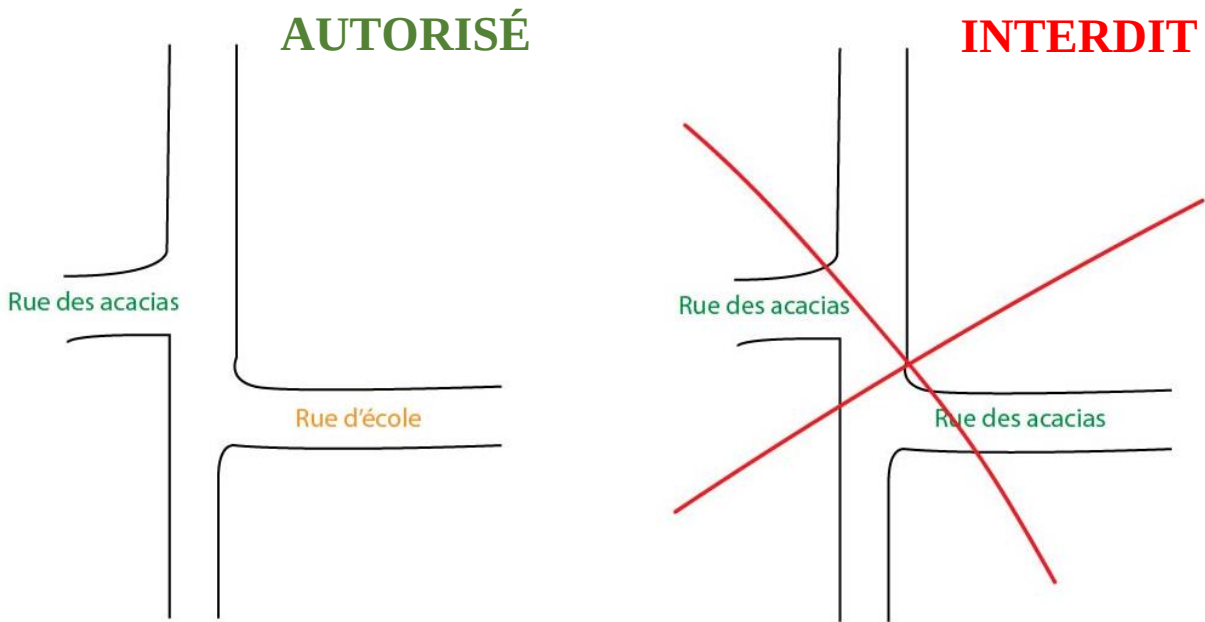


Figure 48 : Dénomination des voies

Seul les voies avec giratoire peuvent présenter une « discontinuité » dans leurs parcours :

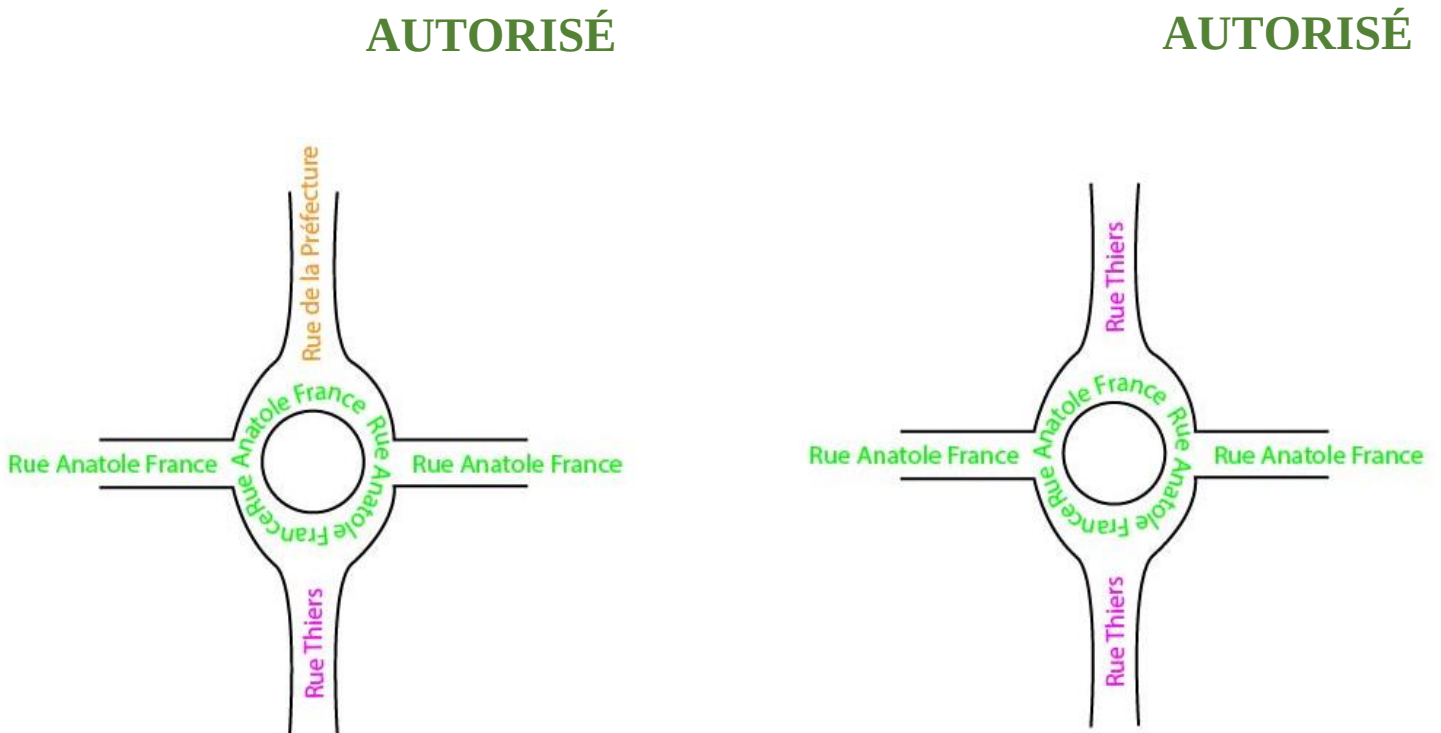
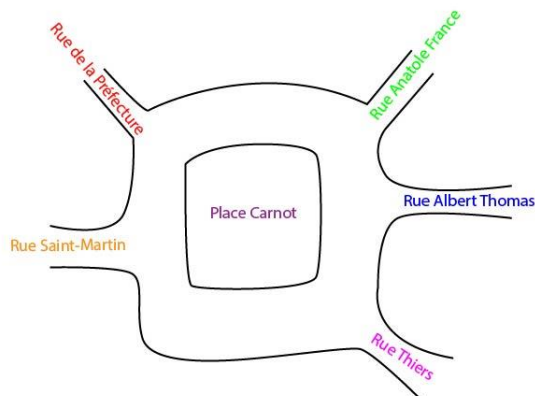


Figure 49 : Dénomination des ronds-points

Les voies ne doivent pas présenter de discontinuités nommées :

AUTORISÉ



INTERDIT

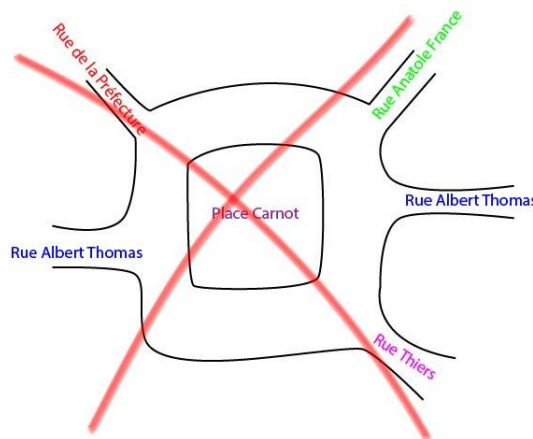


Figure 50 : Dénomination des places

En ce qui concerne les voies d'accès aux Lieux-Dits, ils sont souvent un élément indispensable de l'adresse. Le lieu-dit est une information identifiant une zone donnée, souvent en l'absence de voies nommées.

Il est important de nommer les voies d'accès aux lieux-dits. Puisque le nom de la voie peut être utilisable pour d'autres usages (voirie, réseau...). De plus, l'accès des secours peut être simplifié. Dans le lieu-dit, le cas échéant, les voies secondaires seront aussi nommées.

Lors de la **numérotation des voies**, comme pour la dénomination, la numérotation doit être identifiées sur un plan. De plus, Il y a deux types de numérotation : la numérotation continue ou sérielle et la numérotation métrique, à choisir par la commune.

La numérotation continue

Les immeubles sont numérotés avec des numéros croissants depuis le début de la voie. Le long de cette voie, les numéros pairs sont à droite, les numéros impairs à gauche. Cette numérotation continue est souvent utilisée dans les zones urbaines denses.

L'inconvénient de la numérotation continue est l'ajout de « Bis », « Ter ».. Lorsqu'une nouvelle adresse est créée entre deux adresses. L'ajout de ces extensions aux numéros est déconseillé. Des numéros peuvent être conservés et non attribués pour anticiper de futures créations d'adresses. Pour éviter ces aléas et particulièrement en zone rurale, on privilégie la numérotation métrique.

La numérotation métrique

Les numéros attribués aux propriétés représentent la distance en mètres séparant le début de la voie et l'entrée de l'habitation. Ce système permet d'insérer de nouveaux numéros sans modifier la numérotation existante et sans risquer de créer des numéros bis, ter... (un système particulièrement efficace pour les organismes de secours puisque le numéro comporte la distance à parcourir depuis le début de la voie).

Des règles restent toutefois inchangées suivant la numérotation

- La numérotation est croissante en s'éloignant du centre
- Dans une rue à sens unique, la numérotation est croissante dans le sens de parcours de la rue
- La numérotation est croissante en suivant le parcours le plus fréquemment utilisé par les usagers pour entrer dans une rue, du réseau routier principal au réseau secondaire.

Attention à la fusion de plusieurs communes provoque des changements de l'adresse :

- Changement possible de nom de la commune
- Changement possible de nom ou de numérotation en cas d'homonymie.

Pour identifier les homonymies de nom de rues, en cas de fusion de communes par exemple, on peut se rendre sur <https://guichet-adresse.ign.fr> qui est accessible gratuitement.

Les acteurs et réglementations

Les acteurs

*Les acteurs de l'adresse **publics et semi-publics** :*

Communes et EPCI / DGFIP et le fichier des propriétés bâties / INSEE et le Répertoire des Immeubles Localisés 5RIL) / Services de secours / L'IGN et la BD adresse / La Poste

*Les acteurs **privés** :*

ERDF/ GRDF / Opérateurs de télécommunication fibre etc... / Gestionnaire eau et assainissement / Fournisseurs de bases pour cartographie embarquée (HERE, Tom Tom) / Google

La BAN, Base Adresse Nationale (sur adresse.data.gouv.fr) a pour but de référencer l'intégralité des adresses du territoire Français. La BAN est la coopération entre L'IGN, La Poste, OpenStreetMap, des collectivités, le SGMAP

Il appartient aux **conseils municipaux** de délibérer sur la dénomination des voies publiques, la délibération est soumise à l'approbation du Préfet. L'acte administratif accompagnant la

création ou modification du nom d'une voie est donc une délibération du conseil municipal. C'est un acte obligatoire pour les communes de plus de 2000 habitants qui doivent transmettre au centre des impôts fonciers ou au bureau du cadastre, une liste des voies publiques et le numérotage des immeubles ainsi que leurs modifications. C'est-à-dire, l'obligation de rassembler et structurer un ensemble d'informations utilisables pour l'adressage.

Les Conseils municipaux ne sont pas compétents pour fixer les dénominations des voies privées.

L'adressage de la commune relève de la responsabilité du **Maire**. Le Maire veille au titre de son pouvoir de police générale à la « commodité de passage dans les rues, quais, places et voies publiques »

Dans toutes les communes où l'opération est nécessaire, la numérotation des maisons est exécutée pour la première fois à la charge de la **commune**. Ces dépenses sont afférentes aux « dépenses d'entretien des voies communales ».

La numérotation est à la charge de la commune à la première installation seulement. Le **propriétaire** est ensuite chargé de son entretien et renouvellement le cas échéant.

Les réglementations

Bien que l'adressage n'est pas obligatoire pour les communes de moins de 2000 habitants, elle reste primordiale pour que ceux-ci puissent bénéficier des mêmes services et des mêmes conditions de sécurité sur l'ensemble de la commune.

Cette « liberté » réglementaire laissée au Maire en matière d'adressage rend possible

- L'adressage de la commune par étapes ex. le centre puis le reste du territoire.
- L'adressage d'un secteur test avant l'adressage de toute la commune.
- La dénomination des voies dans une première phase et une numérotation plus tardive.

En recherchant le meilleur compromis entre l'efficacité de l'adressage (accès des secours, fiabilité de l'acheminement du courrier...) et les ressources financières et humaines disponibles pour sa mise en place.

Lancer la démarche

A titre d'indication, on peut lancer la démarche comme ceci.

- D'abord on constitue un groupe d'élus et éventuellement de techniciens chargés de mener le projet (dénomination des voies, plan adapté etc)
- Contacter votre EPCI qui peut vous aider dans la démarche
- Rassembler les informations sur la dénomination existante des voies (plan, privilégier les outils SIG etc)
- Fixer les phases du projet d'adressage

Une fois le travail terminé, une délibération du Conseil municipal fixe le nom des voies avec les plans nécessaires en annexe

La commune doit faire parvenir à chacun de ses partenaires (SDIS, SAMU, TOMTOM, Finances Publiques, BAN, INSEE, IGN..etc) une copie de la délibération du Conseil Municipal actant le nom de la voie, ainsi qu'un plan adapté.

Les administrés doivent être informés par courrier de la numérotation de leur habitation, de la nécessité de la transmettre à leurs contacts (impôts, CPAM), de l'obligation d'informer leurs locataires, des conditions de mise à disposition et de pose de la plaque de numéro.

Vérification des mises à jour

Comment vérifier que l'adressage est à jour dans les bases de données nationales.

On peut vérifier sur cadastre.gouv.fr

- Cliquer sur son département
 - Saisir le nom de votre commune dans le champ correspondant et faites rechercher
 - A l'aide de l'outil loupe, afficher le plan d'ensemble de la commune
 - Zoomer au maximum la carte sur un secteur de votre commune d'où l'adressage a été réalisé
- => Si le nom des rues et la numérotation (indiquée en bordure de route) des bâtis sont visibles, cela signifie que votre plan d'adressage a bien été intégré dans les bases de données nationales.

La base adresse nationale est entrain de prendre forme www.adresse.data.gouv.fr, elle est issue d'une collaboration avec l'IGN et La Poste, elle a pour objectif de référencer l'intégralité des adresses du territoire français.

Dans le cadre de la commercialisation du réseau FTTH, les opérateurs du réseau utiliseront les informations transmises au sNA (service National de l'Adresse) puis à terme les informations transmises à la BAN.

Les principaux dispositifs d'aides pour l'adressage

Le groupe La Poste dispose d'un catalogue de services proposant des prestations packagés, clés en mains, avec au choix: - un volet ingénierie de normalisation de l'adresse
- un volet fourniture de plaques de rues

Cependant, **les communes** qui souhaitent s'approprier le sujet peuvent :

- réaliser l'adressage normalisé en régie
- bénéficier de la part du Département:
 - d'un accompagnement méthodologique
 - d'un support technique à l'utilisation du portail national
 - d'un suivi de la propagation de l'adresse après délibération.

Le département peut accompagner la démarche :

- dans le plan d'adressage à déployer
- dans l'accompagnement des communes au plan organisationnel et méthodologique que financier.
 - dans la vérification du nommage des voies
 - en proposant un guide pratique de l'adresse
 - dans la mise à disposition d'un kit de modèles : délibérations, avis d'information du public ...
 - en proposant de mobiliser des agents

Les EPCI sont un plus à ne pas oublier. Ils peuvent être une aide pour assister à l'adressage.

Les communes peuvent aussi trouver un support physique en achetant le travail à un **prestataire privé**.

Sans oublier **les outils**, tel que Les **SIG (Système d'information géographique)** qui facilitent l'adressage. Si la commune n'en dispose pas, elle peut se renseigner aux EPCI qui peuvent en être équipé.

D'autres outils peuvent leur faciliter le travail : Géoportail ; Cadastre.gouv ; Guichet BAN

Les communes peuvent également trouver de l'aide et des formations pour la saisie des dossiers sur **le portail national de l'adresse**.

La mise en pratique

D'abord, on réunit une équipe de projet avec des décideurs et personnes ayant une connaissance du territoire et personnes à l'aise avec un ordinateur.

On repère les voies principales sur un plan papier ou SIG (systèmes d'informations géographiques).

On réfléchit au nommage des voies avec un support cartographique adapté tel qu'un plan d'ensemble de la commune, un support papier au format A3 ou A0, un logiciel SIG (systèmes d'informations géographiques) lors d'un atelier adressage normalisé.

On fait porter l'effort sur les adresses non normalisées.

On ouvre un compte sur Guichet adresse.

Comment informer les administrés

D'abord **expliquer pourquoi**, notamment en appuyant sur la sécurité : SAMU, Pompiers, Gendarmerie mais aussi les services de livraison et de fourniture d'énergie et de télécommunication.

Précisez **la nouvelle adresse** et comment ils doivent l'écrire.

Proposez **un certificat de numérotation**, pour que les administrés puissent justifier leur changement d'adresse.

Proposez **les plaques de numérotation** si vous choisissez de les distribuer. Rappelez-leur qu'ils doivent eux aussi **informer les organismes** avec qui ils traitent (employeurs, Sécurité sociale, Mutuelle, Banques ..)

2. Améliorer les actions du pole SIG grâce à des outils toujours plus performant

a. Le web SIG : Lizmap

L'action principale de mon stage, a constituée à la mise en place d'un web SIG pour les communautés de communes et leurs communes. J'ai pu apprendre lors d'une formation à utiliser Lizmap. Ensuite, j'ai pu créer un premier projet Lizmap avec les données du déploiement FTTH. Mais ce projet n'est qu'une petite partie du travail qui reste à faire. A terme, nous devons rassembler les élus des communautés de communes pour fixer les attentes de chacun du web SIG. Il est nécessaire de structurer les informations que l'on veut intégrer dans le web SIG. Nous devons nous mettre d'accord sur quelles données seront utile à intégrer, si elles seront sur un projet Lizmap unique (une seule carte) ou si on créait des projets par thème. Donc, après mon stage, il sera nécessaire de continuer le développement du web SIG Lizmap pour qu'il puisse être utilisé par les communautés de commune.

b. L'ETL spatial : outil d'Extraction de Transformation et chargement des données géographiques

En ce qui concerne l'ETL nommé FME, j'ai pu créer un premier modèle qui fusionne les shapefiles des plaques de déploiement. Pour créer un projet QGIS avec la fusion du déploiement, puisqu'on reçoit l'avancement du déploiement par plaque de travaux par différents sous-traitant. Donc mon modèle sert à fusionner les données, pour avoir des shapefiles par infrastructures sur l'ensemble des plaques.

Cependant, il nous reste à créer un modèle FME ou on intégrerait les données que l'on veut mettre sur le web SIG Lizmap, pour qu'on puisse mettre les données à jour plus facilement. Puisque l'intérêt des modèles FME est de remettre à jour les données très rapidement et facilement. L'intérêt pour le web SIG Lizmap est que si une données source est à modifié on a seulement à réintégrer la données source qui a été modifié dans le modèle FME pour qu'elle soit directement mise à jour dans le web SIG Lizmap (en passant par la base de données). Sans le modèle FME, il serait très long et fastidieux de remettre les données à jour.

Mais, pour faire ce travail, il faut avoir au préalable une base de données avec les

shapefiles intégrés à l'intérieur. Puisqu'à terme le modèle FME devrait rediriger les données mises à jour dans une base de données.

c. L'extension PostGIS gère des données grâce au système PostgreSQL

Nous avons déjà créé des bases de données PostGIS mais de test, car nous attendons le serveur de production qui a été commandé. Ainsi, quand le serveur de production sera opérationnel, nous pourrons créer nos bases de données avec nos données de déploiement qui seront sur le serveur de production.

Entre temps, nous avons tout de même pu nous entraîner à créer des requêtes et à intégrer des données dans les bases de données test PostGIS.

A terme, nous pourrons créer nos modèle FME en les reliant aux bases de données PostGIS qui seront relié au projet du web SIG Lizmap. Ainsi, une donnée qui sera rentré dans un modèle FME sera directement mise à jour dans le web SIG Lizmap.

d. Le modèle Grace THD : standardisation des données

Le modèle Grace THD de l'AVICCA est le modèle standard national de conception de données pour la fibre optique, il permet de faciliter les échanges de données. L'avantage pour nous est que ce modèle doit être respecté par nos nombreux sous-traitants. Pour être plus précis, chacun de nos sous-traitants déploie la fibre sur sa plaque de déploiement, chacun d'eux doit nous renvoyer leurs données de déploiement et nous, nous devons fusionner le tout. C'est pourquoi il est nécessaire d'avoir un modèle de standard de structure de la donnée, pour qu'on puisse la fusionner rapidement et facilement.

Ainsi, j'ai pu prendre en main le modèle graceTHD, le comprendre et le manipuler. En complément de ce modèle, il existe une extension du logiciel qui se nomme « graceTHD check » qui vérifie de manière automatisée selon une grille de critères la conformité des données que l'on reçoit, pour que celles-ci respectent le modèle graceTHD, retenu par la collectivité. Ainsi, il reste à se former sur l'utilisation « graceTHD check » pour pouvoir s'en servir et contrôler les données que l'on reçoit de nos sous-traitants.

3. Contrer les inégalités d'accès aux numérique par des projets ambitieux

a. La fracture numérique d'un point de vue sociologique

Le concept de fracture numérique ou aussi appelé fossé numérique n'est pas des plus simple. La représentation du problème induit de devoir y remédier, mais pas sans grandes difficultés. Il reste de nombreux réfractaire à l'utilisation d'Internet, mais son utilisation peut-elle devenir inévitable ?

Le fossé s'est ancré avec le temps. Il est le résultat d'un processus en mouvement. Le fossé peut se déplacer et se creuser. Il est similaire aux phénomènes naturels tel une plaque tectonique qui bouge constamment. La France a fait le choix de contrer le phénomène et non de le laisser faire. Ainsi, les pouvoirs publics tentent de donner l'accès à l'usage pour réduire les inégalités. Cependant, il est incontestable que personne ne peut être forcé à l'utiliser. Il reste une forte part de réfractaire à son usage. Ainsi, Régis Bigot du CREDOC a analysé la diffusion des produits électroménagers et produits « nouvelles technologies », il nous dit qu'il est probable qu'une partie de la population ne sera jamais équipée de téléphone mobile ou d'ordinateur personnel compte tenu des distorsions constatées aujourd'hui. Il nous dit aussi que la diffusion du micro-ordinateur se fait très lentement.

« Rappelons la hiérarchie des critères discriminants dans l'accès aux nouvelles technologies : la Profession-Catégorie Sociale vient en tête, suivi du niveau de diplôme, du revenu, de l'âge et de la taille de l'agglomération. » (cf. BIGOT, CREDOC, 2002)[4].

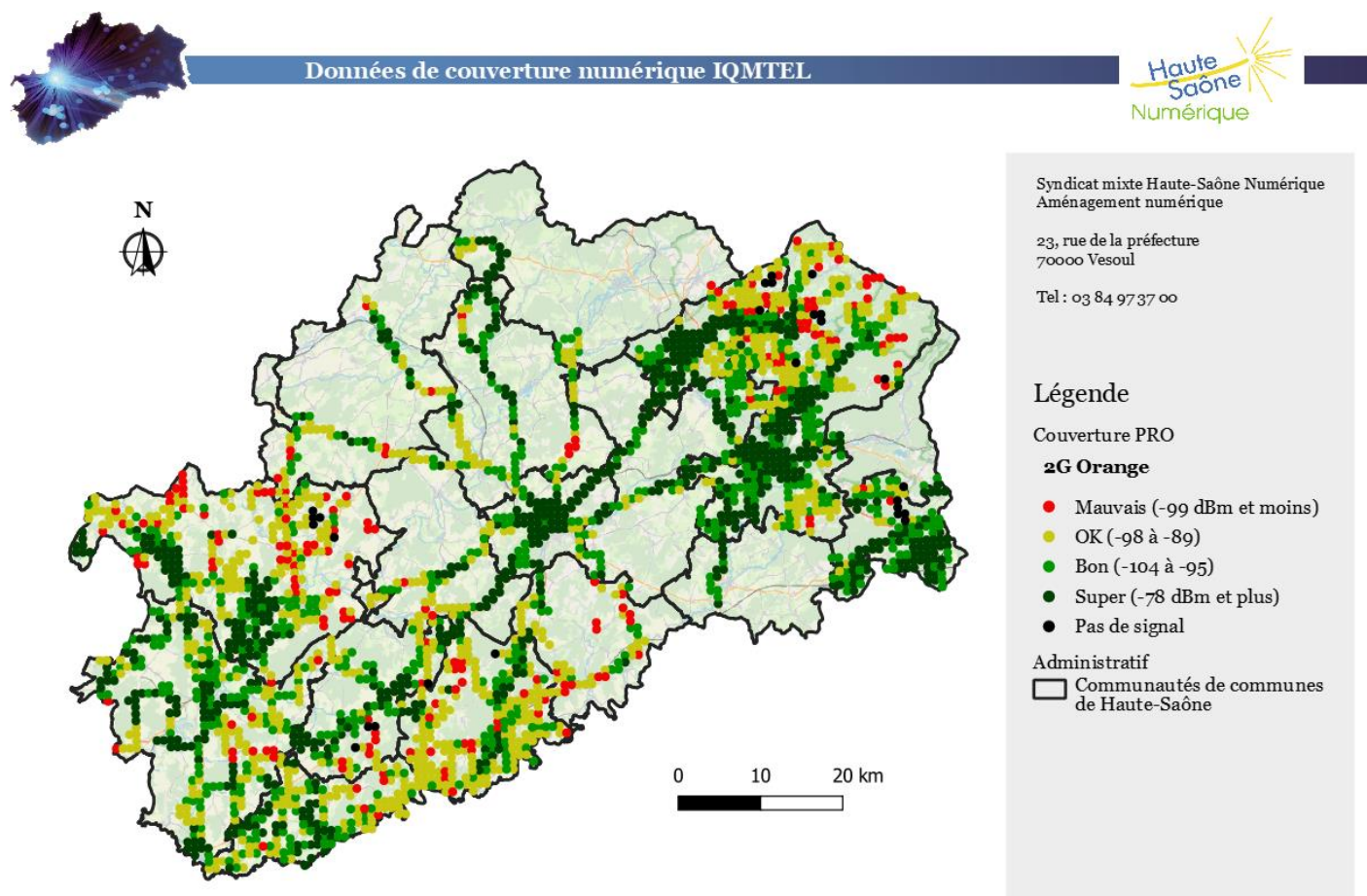
Avoir l'accès ou non à internet est encore trop simpliste puisque derrière cet accès se cache le problème de l'usage. C'est pourquoi, les pouvoirs publics investissent premièrement dans le développement de l'accès en identifiant les territoires les plus fragiles. A terme, il sera inévitable d'accompagner les usagers pour garantir la solidité de l'investissement et sa pérennité.

La Haute-Saône étant un département très industriel comme nous l'avons vu dans une première partie diagnostic territoriale, elle est très sensible à la fracture numérique. Ainsi, Haute-Saône Numérique devra mettre un point d'honneur dans l'accompagnement de ses usagers.

b. Le projet et analyse IQMTEL contre la fracture du accès

Le projet IQMTEL, dont j'ai pu expliquer le procédé dans une précédente partie sur la téléphonie, a pour but d'identifier la couverture téléphonique réelle. Grâce à ce projet ambitieux, nous pouvons d'ores et déjà avoir une réelle connaissance des zones les mieux couvertes et inversement. Cet outil est réellement enrichissant pour l'aide à la décision. Notamment, pour le choix d'installer des infrastructures dans les zones les moins bien couvertes.

Aujourd'hui, nous avons plus de 6 millions de données IQMTEL que l'on traite pour réaliser des cartes comme ci-dessous. La carte ci-dessous, nous montre la couverture de l'opérateur Orange en 2G. On peut d'ores et déjà constater des zones avec une mauvaise couverture à l'Est de la Haute-Saône par exemple. Ces zones seront les premières zones à desservir en infrastructures dans une perspectives de solidarités pour un accès aux numérique pour tous.



De plus, cet outil est intégralement lié aux autres projets. En effet, étant donné que les données collectées au travers de cet outil sont disponibles via des flux WMS/WFS et via téléchargement, celles-ci peuvent être ré-exploitées dans d'autres outils SIG. Ainsi, à la demande de ma hiérarchie, j'ai créé et mis en place un projet Lizmap permettant la visualisation des données IQMTEL en mode web, afin de les mettre à disposition de l'ensemble des décideurs.

Par ailleurs, cette solution IQMTEL fournit un gisement de données très important dont des analyses exploratoires complémentaires devraient permettre de tirer une meilleure connaissance de la couverture mobile du territoire. Ainsi et par exemple, j'ai pu mener à titre d'expérimentation une analyse des communes présentant les moins bonnes couvertures réseau mobile.



Communes avec le plus de points IQMTEL "Mauvais" (-115 dBm) pour Bouygues télécom 4G

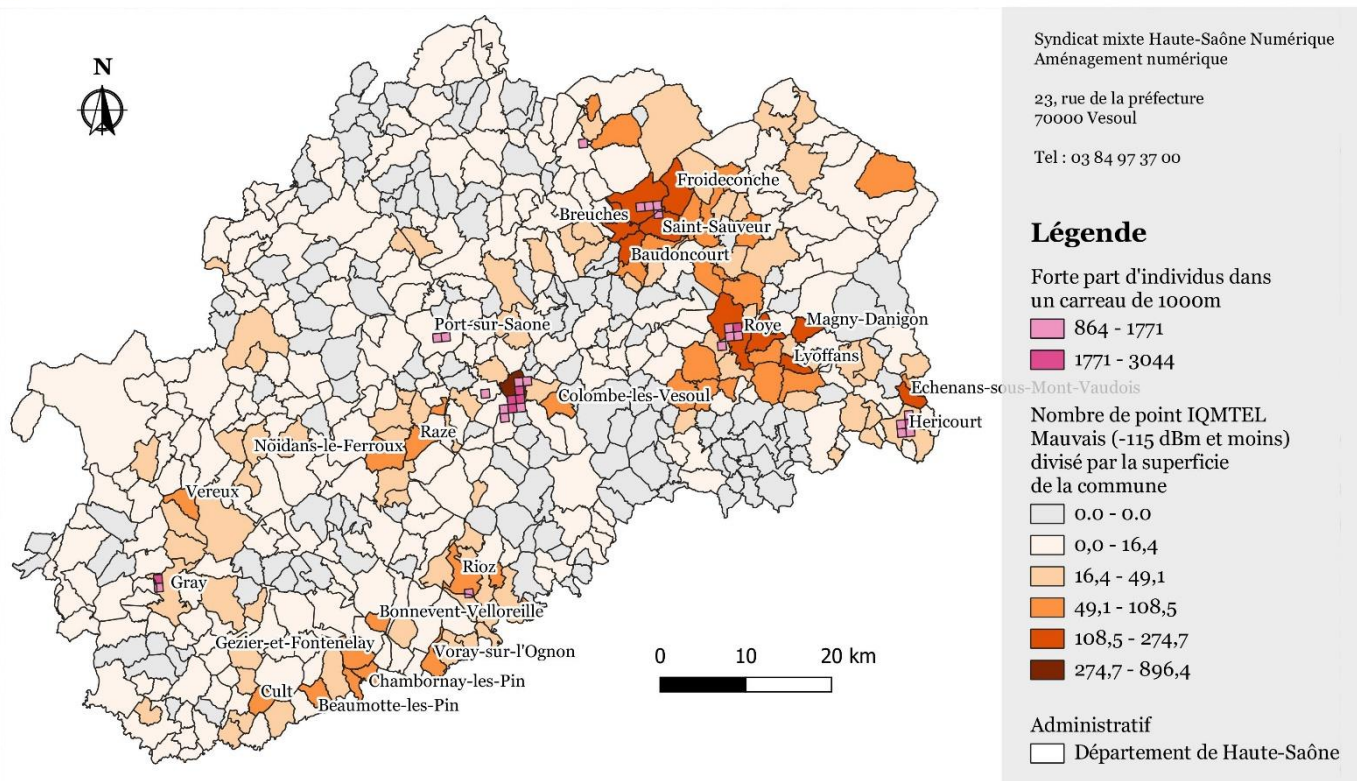


Figure 52: Analyse des données IQMTEL de type "mauvais" en Bouygues Télécom 4G, fait par RUBY.F

Pour ce faire, j'ai calculé le nombre de données ponctuelles indiquant une mauvaise couverture par commune. Donc, j'ai filtré et exporté avec le filtre les données rouges catégoriser en « Mauvais ». Puis, j'ai utilisé la fonction QGIS « compter les points dans les polygones », pour compter les points mauvais dans chaque commune. J'ai pu avoir un nombre de points mauvais par commune. J'ai divisé ce nombre de points par la superficie de la commune. Puis, j'ai cartographié et catégorisé mes données avec Jenks en seuils naturels (figure 52). J'ai ajouté une catégorie grise de « 0 » pour avoir la représentation des communes qui n'ont aucun point. J'ai croisé les données avec les données du carroyage de 1km provenant de l'INSEE. J'ai choisi de représenter l'indicateur « part de ménages avec 5 enfants et plus » et de seulement prendre les plus forts taux. Puisque les familles avec des enfants ont besoin d'une bonne couverture (FTTH, mobile) notamment pour la scolarité des enfants. Donc, on pourra analyser le besoin des communes. J'ai refait le même procédé pour cartographier chaque opérateur (SFR, Bouygues Télécom, Orange, Free) avec chaque réseau mobile (2G, 3G, 4G) (voir cartes en annexe). Grâce

Communes/Opérateurs	Bouygues télécom 2G	Bouygues télécom 3G	Bouygues télécom 4G	Orange 2G	Orange 3G	Orange 4G	Free 3G	Free 4G	SFR 2G	SFR 3G	SFR 4G	TOTAL DE POINTS
Montureux-et-Prantigny												2
Vereux												2
Vaite												1
Membrey												2
Le Magnoray												1
Vy-les-Lure												5
Les Aynans												3
Le Magnoray												1
Magny-Danigon												4
La Lanterne-et-Langle												1
Amage												2
Noidans-le-Ferroux												6
Vregille												3
Chambornay-les-Pin												5
Lure												4
Froideterre												1
Saint-Sauveur												6
Magnivray												2
Echenans-sous-Mont-Vaudois												3
Baudoncourt												1
Breuches												2
Roye												2
Lyoffans												1
Pin												1
Rioz												2
Boulot												1
Marnay												3
Etuz												1
Gray												1
Magny-Vernois												2
Gouhenans												1
Cobenay												1

Tableau 4 : Analyse des communes les moins bien couvertes en réseau mobile, fait par RUBY.F

à ces cartes j'ai pu répertorier les communes avec le plus de points IQMTEL catégorisé « Mauvais », dans un tableau (Tableau 4).

Ce tableau indique les communes avec le plus de points IQMTEL « mauvais ». J'ai référencé toutes les communes où on y trouve le plus fort taux de nombre de points. C'est-à-dire, j'ai recensé dans le tableau, d'après mes cartes, les communes qui étaient représentées en couleurs foncées sur celles-ci. Quand une commune était en couleur foncée, je surlignais la case concernée, par rapport à l'opérateur et la technologie réseau. J'ai ensuite, fait un total des cases surlignées en fonction du nombre de fois où j'avais recensé la commune. Ainsi, je peux dire que d'après mon analyse, les communes les moins bien couvertes sont Noidans-le-Ferroux, Saint-Sauveur, Chambornay-les-Pin, Vy-les-Lure. Donc, c'est sur ces communes en particulier qu'il faudrait continuer à investiguer et à analyser les données afin de pouvoir déterminer si elles doivent être effectivement prioriser dans le cadre du déploiement de nos infrastructures de couverture mobile, types pylône.

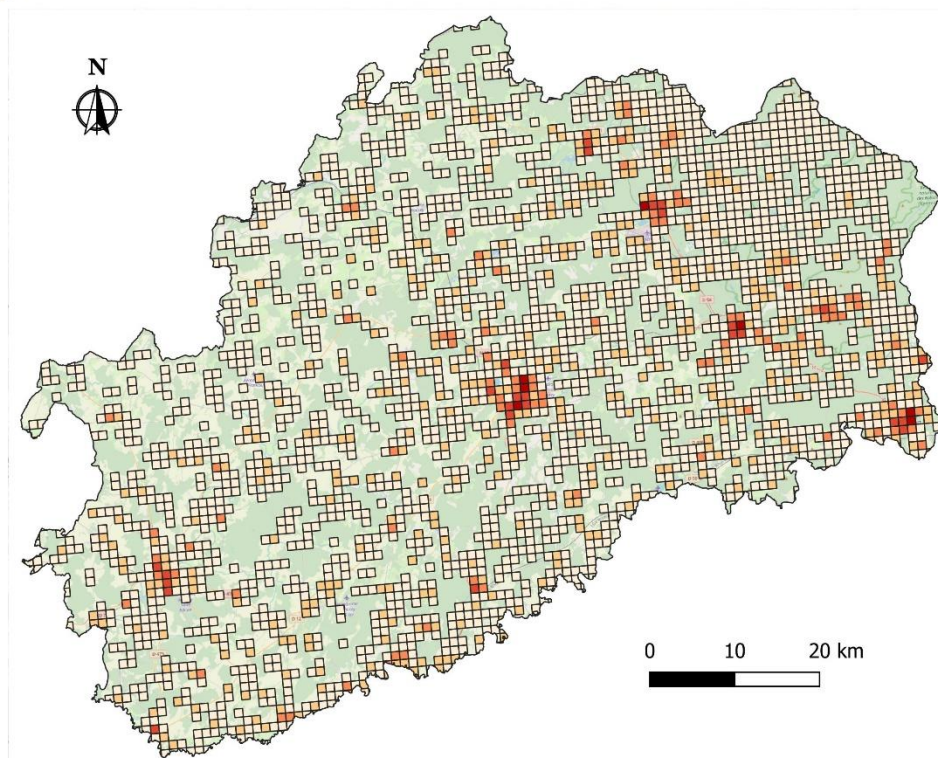
C'est une première analyse permettant d'avoir un aperçu sommaire des carences de couverture mobile. Certes, cette analyse reste à prendre avec précautions puisque nos points IQMTEL ne sont pas encore recensés sur la totalité du territoire. De plus, nous n'avons pas encore de données homogènes disponibles pour l'ensemble du territoire. Tout de même, on observe une zone qui se démarque (figure 52) tout du moins sur la carte concernant Bouygues Telecom 4G. Elle se trouve à l'EST de façon verticale, mais il reste à savoir comment expliquer la carence de couverture mobile à cet endroit.

Des analyses complémentaires seront à développer après mon stage. Par exemple, il pourrait être intéressant de calculer une densité relative de points mauvais par rapport au nombre total de points de mesure disponibles pour chaque commune sans ramener cela à une surface.

Grâce à ces explorations des données et à leurs analyses, on pourra prioriser le déploiement des infrastructures de façon réfléchie pour optimiser les coûts en fonction des besoins. Nous tenterons d'analyser les besoins de la population, notamment en recensant les zones où la population est la plus dense et où la part de ménage est la plus importante. J'ai pu commencer ce recensement avec les données carroyées de l'INSEE. Dans une prochaine étape, je croiserai ces données avec les analyses de points IQMTEL.



Carroyage FiLoSoFi 2015 avec carreaux de 1000m en Haute-Saône



Syndicat mixte Haute-Saône Numérique
Aménagement numérique

23, rue de la préfecture
70000 Vesoul

Tel : 03 84 97 37 00

Légende

Nombre de ménages de 5 individus
ou plus dans un carreau de 1000m

- 0 - 3
- 3 - 10
- 10 - 23
- 23 - 44
- 44 - 81

Administratif

□ Département de Haute-Saône



Haute-Saône Numérique - Juillet 2019

Sources : SIG HSN, IQMTEL, Filosofi2015 INSEE Auteur : RUBY Fanny

Figure 53 : Carroyage FiLoSoFi de 2015 en Haute-Saône, fait par RUBY.F

Pour récapituler le déploiement FTTH et la couverture mobile sur le territoire, je propose mon schéma qui montre de façon simpliste les points essentiels de mon sujet.

Schéma récapitulatif des constats et analyses sur la fibre optique et la couverture mobile sur le département de Haute-Saône

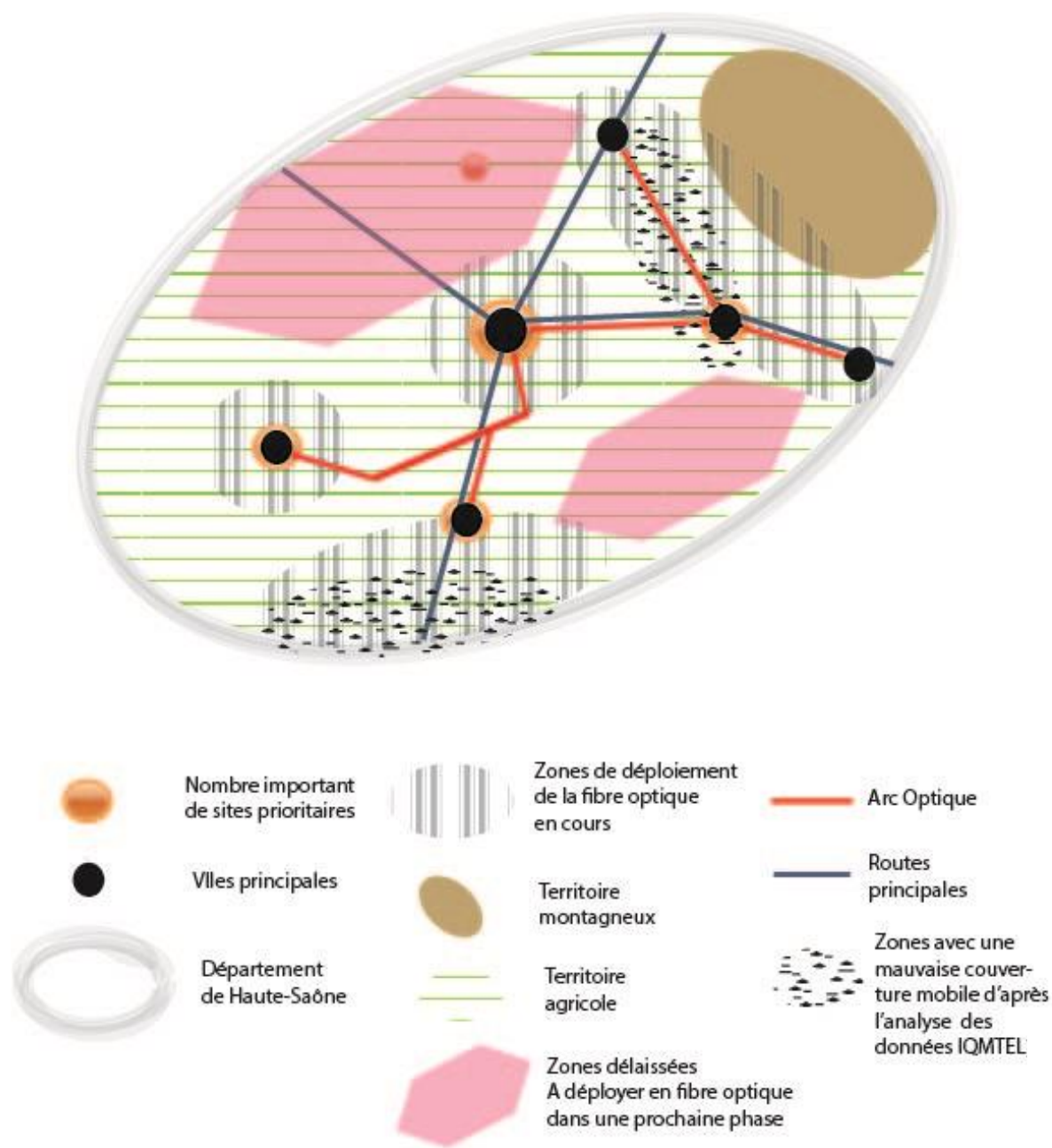


Figure 54 : Schéma récapitulatif de couverture numérique en Haute-Saône, fait par RUBY.F

Conclusion

La coopération intercommunale est un moteur primordial pour le développement territorial. Particulièrement en Haute-Saône qui est un département dans lequel depuis près de 10 ans, le Conseil Départemental a mis en place un cadre contractuel avec les communautés de communes afin de travailler de concert sur un ensemble d'actions et de projets structurants pour le territoire. A la clé pour les communautés de communes, des subventions pour mener ces projets et actions et, pour le Conseil Départemental, une rationalisation des initiatives et des efforts financiers organisés en schémas directeurs pluriannuels ; le Département jouant alors pleinement son rôle de chef de file et de péréquation sur son territoire.

Cela est également particulièrement vrai dans le cas de l'aménagement numérique du territoire où une coopération entre acteurs publics permet d'homogénéiser des projets qui dépassent la limite communale, ou intercommunale et même départementale, et permet également de recevoir plus de financement du gouvernement. En effet, les disparités de population engendrent des inégalités de moyens financiers et de la même manière des inégalités de compétences « professionnelles » dans les structures, notamment dans les collectivités territoriales de petite taille. Le syndicat mixte Haute-Saône numérique a été créé pour répondre au besoin indispensable de coopération entre acteurs et dans un même temps, rassembler les compétences « professionnelles » liées au numérique au sein d'une même structure. Cette structure publique prône la solidarité territoriale : tous les acteurs publics, communautés de communes et conseil départemental, sont concernés et impliqués financièrement. La réduction des inégalités présentes sur le territoire concernant le numérique est une priorité unanimement partagée par ces acteurs publics.

Pour mener à bien de tels projets, une première démarche d'analyse du territoire est essentielle. On analyse les enjeux avec les points forts et les points négatifs du territoire. Grâce à cette analyse du territoire figurant dans le SDTAN élaboré par le Conseil Départemental, le besoin de créer une coopération autour des sujets d'aménagement numérique a très tôt été mis en évidence. En conséquence, le syndicat mixte a « vu le jour ». Ainsi, le déploiement numérique est mis en route. De cette façon, la création du pôle SIG est devenue inévitable pour gérer des grandes quantités de données puisque le territoire d'action est étendu ; il concerne l'ensemble du département. On peut désormais dire que le pôle SIG est le poumon de la

structure ; les outils SIG étant utilisés dans pratiquement toutes les problématiques rencontrées par le syndicat mixte.

Une deuxième démarche du syndicat mixte est l'investissement dans les projets SIG en termes d'usages et de services fournis aux membres du syndicat. A l'exemple du web SIG Lizmap, un réel outil de communication, d'échanges et d'homogénéisation des données entre acteurs. Par ailleurs, pour que les traitements de données soient possibles, l'équipe dirigeante croit en l'importance des formations pour ses salariés et ne néglige pas l'investissement dans des logiciels de traitements de données tel que FME. L'ETL FME est l'outil inéluctable pour gérer des quantités de données très importantes. Un deuxième outil sert quant à lui à vérifier les normes de données, c'est l'outil GraceTHD Check en lien avec le standard de données GraceTHD. Ce standard national de données est important pour fusionner les données provenant de différents acteurs concernant le déploiement de la fibre optique. Ainsi, nous pouvons fusionner nos données en vérifiant leur conformité en termes de structure, de format et de type de données par champs d'attribut, et ce, avec l'aide de GraceTHD Check. Cet outil à vocation à contrôler les données fournies par les entreprises et qui doivent respecter un certain nombre de spécifications techniques définies au préalable. Il est avéré que la gestion des données prend une place capitale dans le déploiement du numérique et du bon fonctionnement du syndicat mixte.

Une troisième démarche a pour but, dans la continuité du déploiement numérique, de pérenniser et d'exploiter commercialement les infrastructures construites. Ainsi, une démarche d'adressage est en cours de réalisation pour permettre la commercialisation de la fibre optique à tous les habitants. De plus, le syndicat mixte a investi dans le projet IQMTEL. C'est un projet qui mesure la couverture réseau mobile dans le département à l'aide de 4 sacoches regroupant chacune 11 téléphones portables. Ces sacoches qui mesurent la couverture de tous les opérateurs pour toutes les technologies (2G, 3G, 4G) sont embarquées dans des véhicules qui circulent sur le territoire. L'interface IQMTEL permet d'avoir des données localisées des couvertures en réseaux mobiles. Par conséquent, nous pouvons analyser le territoire pour trouver les zones les moins bien desservies et privilégier nos actions sur celles-ci. De cette façon, nous respectons notre engagement de solidarité pour la réduction des inégalités.

Des inégalités numériques qui, bien que s'amenuisant, restent encore à certains endroits très présentes notamment du fait de la ruralité du territoire. Le département possède un habitat parsemé et de nombreuses zones restent vides de population. Un enjeu est de proposer des

technologies de substitution à la fibre optique aux habitations les plus isolées. La mission est que chaque habitant puisse avoir accès au très haut débit. En parallèle, pour que le développement du numérique soit continu, un investissement social dans l'accompagnement des personnes, notamment dans l'usage numérique n'est pas à négliger. Puisque, comme l'a montré le diagnostic territorial, la population est principalement âgée avec une catégorie socioprofessionnelle d'ouvriers surreprésentée ; cette frange de population étant moins prédisposée à utiliser le numérique. C'est pourquoi, il est nécessaire de permettre l'accès à une offre de service pour tous, et ce, en développant notamment les infrastructures numériques nécessaires. Il est naturellement entendu que la souscription d'abonnements numériques (abonnements mobiles ou internet) reste au libre choix des habitants qui sont en droit de refuser. Ainsi, le développement réel du numérique dans la société est encore difficile à évaluer. L'investissement du gouvernement et des collectivités territoriales dans le numérique favorise l'accès mais ne garantit pas la disparition d'un « fossé numérique ». Le gouvernement tente donc de créer le cadre et les infrastructures permettant une « société connectée », mais faut-il encore que les citoyens y voient un réel intérêt et une réelle utilité.

Le numérique c'est une innovation mais est-ce aussi indispensable que l'écriture, la télévision, ou même le réfrigérateur ou est-il voué à s'éteindre ? La mode de revenir aux fondamentaux, à la « décroissance », prend de plus en plus d'ampleur. Dans une perspective de protection de l'environnement, certaines personnes renoncent aux « produits » numériques qui ne sont pas un besoin indispensable. Une société qui se détourne complètement de la révolution numérique et des services que celle-ci apporte, peut-elle encore fonctionner aujourd'hui ? Peut-elle « survivre » alors que partout dans le monde, cette révolution est en marche ? Rien n'est moins certain ! En effet, le numérique, notamment internet, redistribue les rôles, abolit les distances, modifie les façons de vivre, de communiquer, de consommer et aussi de se déplacer. Internet réinvente progressivement mais fondamentalement et profondément la société. A tel point que l'on parle désormais de « société numérique »...

BIBLIOGRAPHIE :

ARCEP, 2016, Schéma directeur territorial d'aménagement numérique de la Haute-Saône, Paris, ARCEP, 77p.

ARCEP, 2014, *L'intervention des collectivités territoriales dans le secteur des communications électroniques*, Compte rendu des travaux du GRACO, Paris, ARCEP, 85p.

ARCEP, 2006, *Informations sur la résorption des zones blanches et des zones d'ombre*, Paris, ARCEP, 4p.

BARAULT B, 2017, *L'impact des usages du numérique sur le développement rural : Constats & Questionnements*, ASP (Agence de services et de paiement), 15p.

BIGOT R, 2002, *Le fossé numérique en France*, Cahier de Recherche, CREDOC, n° 177, novembre, 87p.

BOURCIER D, FILIPPI P, 2012, Vers un nouveau modèle de coopération entre l'administration et les communautés numériques, Génération Y et gestion publique : quels enjeux ?, Paris : Institut de la gestion publique et du développement économique, 67-86p.

CAZENEUVE P, *L'accessibilité pour tous aux TIC : Comment toucher et intéresser les publics les plus éloignés ?*, Creatif public, 36p.

CREDOC, 2009, La diffusion des technologies de l'information et de la communication dans la société française, Paris, CREDOC, 220p.

DUVERNET J, 2007, *2010 l'internet POUR TOUS les 15 mesures pour réduire la fracture numérique en France*, Livre Blanc, Editions Jacob-Duvernet, 2007, 93 p.

ELIE M, 2001, *Le fossé numérique. L'internet, facteur de nouvelles inégalités ?*, Problèmes politiques et sociaux, La Documentation française, n° 861.

GRANJON F, 2011, Fracture numérique, *Communications*, 88(1), 67-74 p.

GUILLUY C, 2014, La France périphérique : Comment on a sacrifié les classes populaires, Paris, 192p.

LE GUEL F, 2004, Comment pourrait-on mesurer la double fracture numérique ?, *Réseaux*, 127-128(5), 55-82p.

LE GUEL F, 2002, *Comportements de navigation et usages sur Internet, eEurope : la société européenne de l'information en 2010*, Economica, 155-181p.

LOUE J-F, HEITZMANN R, 2003, *L'internet avance : les jeunes poussent*, les 4 pages du Sessi, DiGITIP, Ministère de l'Economie, des Finances et de L'Industrie, 172, 4p.

MORISSET B, 2010, *Developing the digital economy in France's rural regions: A new era for telecenters?*, Annual Meeting, Association of American Geographers, Washington D.C., United States, 23p.

PLANTARD P, 2015, Contre la « fracture numérique », pas de coup de tablette magique !, *Revue Projet*, 345(2), 23-30p.

RALLET A, ROCHELANDET F, 2004, La fracture numérique : une faille sans fondement ? *Réseaux*, 127-128(5), 19-54p.

SUIRE R, 2007, *Encastrément social et usages de l'Internet : une analyse jointe du commerce et de l'administration électronique*, Economie et prévision, 180-181, 161-174 p.

RÉFÉRENCES :

COLY B, EVEN D, 2017, Place des jeunes dans les territoires ruraux, Les avis du Conseil Economique Social et Environnemental, 193 p.

CREDOC, 2003, La diffusion des technologies de l'information dans la société française, Paris, CREDOC, 165 p.

GINTRAC C, MEKDJIAN S, 2014, Le peuple et la « France périphérique » : la géographie au service d'une version culturaliste et essentialisée des classes populaires, *Espaces et sociétés*, 156-157(1), 233-239 p.

GRANJON F, Inégalités numériques et reconnaissance sociale. Des usages populaires de l'informatique connectée, *Les Cahiers du numérique*, 1, 19-44p.

MOATTI A, 2012, Le numérique, adjectif substantivé, *Le Débat*, 8p.

MOREL-A-LHUSSIER P, 2006, Du télétravail au travail mobile ; un enjeu de modernisation de l'économie française, *La documentation Française*, 213p.

GLOSSAIRE :

ADSL (sigle de l'anglais asymmetric digital subscriber line, ligne d'abonné numérique asymétrique) : Réseau large bande sur ligne de téléphone, dédié à la transmission de données multimédias et audiovisuelles. *Définition du dictionnaire LAROUSSE*

AMII (Appel à Manifestations d'Intentions d'Investissement) : Appel organisé dans le cadre du Programme national Très haut débit en vue de recueillir les intentions d'investissement des opérateurs en matière de déploiements de réseaux de boucle locale à très haut débit à horizon de 5 ans en dehors des zones très denses. Les résultats de cet appel sont disponibles sur le site www.territoires.gouv.fr. L'AMII doit être renouvelé périodiquement. *Définition de l'AVICCA*

Arcep (Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes) : Autorité administrative indépendante chargée depuis le 5 janvier 1997 de réguler les télécommunications et le secteur postal en France. *Définition de l'AVICCA*

Cohésion numérique : Dispositif national de soutien financier aux opérateurs afin qu'ils puissent proposer des offres financièrement abordables pour les foyers qui ne pourront pas bénéficier d'un service filaire à « bon haut débit » d'ici 2020. L'État subventionnera (horizon 2019) à hauteur de 150 € les équipements permettant aux particuliers d'accéder à internet par des réseaux hertziens terrestres ou satellitaires. *Définition de l'AVICCA*

Collectivité territoriale : Une collectivité territoriale désigne toute division administrative (le territoire) au-dessous du niveau de l'État, à condition qu'elle soit dirigée par une assemblée délibérante élue distincte de l'État : communes, départements, régions, les collectivités à statut particulier et les collectivités d'outre-mer (COM). *Définition de l'AVICCA*

Engagements L. 33-13 : Engagements de déploiements sur fonds propres par un opérateur privé de réseaux de transport de communications électroniques pris au titre de l'article L. 33-13 du CPCE. L'engagement est pris par l'opérateur privé de manière formelle (courrier recommandé adressé au Premier ministre). Après avis de l'Arcep et acceptation éventuelle de l'État, les engagements deviennent opposables et de ce fait possiblement sanctionnables selon les modalités définies à l'article L. 36-11 du CPCE. *Définition de l'AVICCA*

FTTH (Fiber to the Home - Fibre optique jusqu'à l'abonné) : Ligne de communications électroniques à très haut débit en fibre optique déployée jusqu'à un logement ou local à usage professionnel et permettant de desservir un utilisateur final. *Définition de l'AVICCA*

FttO (Fiber to the Office) : Architecture conçue pour les besoins professionnels, apportant en général une fibre dédiée afin de la gérer finement (garantie de temps de rétablissement, qualité de service...). *Définition de l'AVICCA*

La 2G : Elle s'appuie sur la norme GSM (Global System for Mobile Communication), se caractérise notamment par la possibilité d'avoir un échange vocal pour un débit maximal théorique de 9,6 kbit/s. *Définition de telecom-infoconso.fr*

La 3G : Elle est la troisième génération de téléphonie mobile. La 3G permet des débits beaucoup plus rapides que ceux de la génération précédente, et permettent des usages multimédias tels que la transmission de vidéos, la TV mobile, la visiophonie ou l'accès à internet haut débit. *Définition de telecom-infoconso.fr*

La 4G : La 4G est la quatrième génération de téléphonie mobile. Elle est marquée par l'arrivée de la nouvelle technologie LTE (Long Term Evolution), qui se caractérise par un débit théorique de 150 Mbit/s. *Définition de telecom-infoconso.fr*

GraceTHD : Modèle conceptuel de données (MCD) de description des infrastructures composant les réseaux de télécommunications à Très haut débit pour leur représentation géomatique et leur traitement. Ce modèle a été validé par la COVADIS (Commission de Validation des Données pour l'Information Spatialisée), afin de constituer la V2.0 du Géostandard Aménagement Numérique des Territoires (passage en V.2.0.1 en septembre 2017). Suite à cette validation, ce modèle a vocation à devenir le référentiel commun à tous les acteurs (privés et publics) impliqués dans la réalisation de réseaux FTTH assurant ainsi l'interopérabilité des données entre ces acteurs. *Définition de l'AVICCA*

Inclusion numérique : L'inclusion numérique - ou e-inclusion - vise à rendre autonome chaque citoyen face aux outils et services nés des communications électroniques. 13 à 14 millions de Français n'utilisaient pas ou peu internet, selon le Baromètre du numérique 2018 et sont ainsi privés des principaux bénéfices de la société de l'information (économie numérique, accès à l'emploi et à la formation en ligne, relation dématérialisée avec les services publics, inclusion sociale...). *Définition de l'AVICCA*

MeD : Solution de type montée en débit consistant à réduire la longueur de cuivre de la ligne d'abonné en déployant de la fibre jusqu'au sous-répartiteur (SR). Cette solution nécessite l'installation d'un équipement actif au SR. *Définition de l'AVICCA*

Mission Très haut débit : Structure de pilotage national intérimaire du Plan France Très haut débit, en attente d'un éventuel établissement public qui associera des représentants des collectivités et des opérateurs. La Mission Très Haut Débit fait partie de l'Agence du Numérique. *Définition de l'AVICCA*

Montée en débit : Concept visant l'amélioration des accès haut débit en utilisant différentes technologies filaires (MeD, FTTH, FttLA) ou hertziennes (WiFi, WiMAX, LTE, satellite). *Définition de l'AVICCA*

New Deal mobile : Dénomination usuelle d'un accord passé en janvier 2018 entre l'État et les opérateurs, sous l'égide de l'Arcep : les préoccupations d'aménagement du territoire sont mises en avant, en contrepartie d'un plafonnement du montant des redevances liées aux autorisations d'utilisation de fréquences. L'amélioration de l'accès aux services mobiles est construit autour de cinq opérations : généralisation de la 4G, couverture des principaux axes de transport, offres de service 4G fixe, accessibilité à l'intérieur des locaux, ainsi qu'un dispositif de couverture ciblée sur des secteurs prioritaires par les collectivités locales. *Définition de l'AVICCA*

NRA (Nœud de Raccordement d'Abonnés) : Lieu où se terminent toutes les connexions entre le réseau téléphonique filaire et la terminaison cuivre vers le client (boucle locale). *Définition de l'AVICCA*

NRA Origine : NRA abritant le répartiteur général d'abonnés desservant la zone de sous-répartiteur (ZSR) concernée par la montée en débit.

NRA-MeD (NRA-Montée en Débit) : Nouveau NRA mis en service dans le cadre de l'offre point de raccordement mutualisé (PRM) d'Orange.

NRO (Nœud de Raccordement Optique) : Point de concentration d'un réseau en fibre optique où sont installés les équipements actifs et passifs à partir desquels l'opérateur commercial active les accès de ses abonnés. Il peut être exploité par un opérateur d'infrastructure, qui proposera alors le plus souvent des prestations d'hébergement, voire de transport optique vers ce NRO. *Définition de l'AVICCA*

OI (Opérateur d'Infrastructure, ex-opérateur d'immeuble) : Personne chargée de l'établissement ou de la gestion d'une ou plusieurs lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique, telle que définie dans les décisions n° 2009-1106 et n° 2010-1312 de l'Arcep. Un opérateur d'infrastructure peut exploiter plusieurs PM. Il peut également établir un NRO pour concentrer les liens de transport optique provenant de ces PM. *Définition de l'AVICCA*

Open Data : Les données ouvertes (open data en anglais) correspondent aux données numériques, d'origine publique ou privée, mises à disposition de tout un chacun en accès libre, afin d'être réutilisables par tous sans restriction de copyright, brevets ou d'autres mécanismes de contrôle. *Définition de l'AVICCA*

PBO (Point de Branchement Optique) : Équipement permettant de raccorder le câblage amont avec le câble de branchement directement raccordé au dispositif de terminaison intérieur optique. Le point de branchement optique peut se trouver en pied d'immeuble ou à l'extérieur de l'habitat ; dans ce cas, il permet de raccorder le câblage installé en amont dans le réseau avec le câble de branchement directement raccordé au dispositif de terminaison intérieur optique. *Définition de l'AVICCA*

PM (Point de Mutualisation) : Point d'extrémité d'une ou de plusieurs lignes au niveau duquel la personne établissant ou ayant établi dans un immeuble bâti ou exploitant une ligne de communications électroniques à très haut débit en fibre optique donne accès à des opérateurs à ces lignes en vue de fournir des services de communications électroniques aux utilisateurs finals correspondants, conformément à l'article L. 34-8-3 du code des postes et des communications électroniques. *Définition de l'AVICCA*

PRM (Point de Raccordement Mutualisé) : Dans le cas d'un accès à la sous-boucle locale en mono-injection, Orange propose la mise en place d'un point de raccordement mutualisé à proximité du sous-répartiteur. Le PRM accueille le répartiteur et les équipements actifs des opérateurs pour fournir un service haut débit. *Définition de l'AVICCA*

PTO (Prise Terminale Optique) : Socle de prise de communication présentant au moins un connecteur optique. Il s'agit de la prise située à l'intérieur du logement ou local à usage professionnel sur laquelle est branché le boîtier de conversion opto-électronique. Les fonctions PTO et DTIO sont confondues en cas de prise unique. *Définition de l'AVICCA*

SDTAN (Schéma Directeur Territorial d'Aménagement Numérique) : Instauré par la loi du 17 décembre 2009 relative à la lutte contre la fracture numérique, le SDTAN définit une stratégie de développement des réseaux établie à l'échelle d'un département au moins. Il vise à soutenir la cohérence des initiatives publiques et leur articulation avec les investissements privés. *Définition de l'AVICCA*

SIG (Système d'Information Géographique) : Système d'information permettant d'organiser et de présenter des données alphanumériques spatialement référencées, ainsi que de produire des plans et des cartes. *Définition de l'AVICCA*

SR (Sous-Répartiteur) : Point de brassage du réseau cuivre généralement sous la forme d'une armoire installée sur la voie publique. Il dessert quelques dizaines à quelques centaines de lignes. *Définition de l'AVICCA*

SRO (Sous-Répartiteur Optique) : Le SRO est le point de mutualisation (PM) au sens de la réglementation Arcep, qui assure l'hébergement des coupleurs optiques des FAI et le brassage de la BLOM de la zone arrière du SRO, pour chacun des logements ou locaux à usage professionnel desservi en FTTH. Il s'agit le plus souvent d'une armoire de rue, mais le SRO/PM peut prendre la forme d'une baie ou d'un Shelter selon les configurations locales. *Définition de l'AVICCA*

THD (Très Haut Débit) : Technologie permettant d'offrir un débit minimum de 30 Mbit/s descendant et 5 Mbit/s montant, selon la définition actuelle de l'Arcep. À noter que l'Autorité a modifié sa précédente définition (50 Mbits/s en débit descendant) à l'occasion de la publication des chiffres du 3ème trimestre 2012, afin de se conformer aux seuils fixés par la Commission européenne dans le cadre de son agenda pour

l'Europe à l'horizon 2020 (« ... sont comptés comme des abonnements très haut débit les accès à Internet dont le débit crête descendant est supérieur ou égal à 30 Mbit/s »). *Définition de l'AVICCA*

THD Radio : Solution technique hertzienne basée sur un réseau dédié à une desserte THD fixe, permettant d'apporter via une antenne posée à l'extérieur du bâti et reliée à une box spécifique des débits supérieurs à 30 Mbit/s sans limite de données échangeables. *Définition de l'AVICCA*

ZMD (Zone Moins Dense) : Communes situées hors de la zone très dense (ZTD) définie par l'Arcep, où la mutualisation de la partie horizontale des réseaux FTTH est recherchée par des mesures encadrant un accès ouvert à cette partie du réseau. *Définition de l'AVICCA*

ZSR (Zone de Sous-Répartiteur) : Zone géographique desservie par un sous-répartiteur primaire ou une zone de distribution directe telle que décrite dans le système d'information de la boucle locale d'Orange. *Définition de l'AVICCA*

ZTD (Zone Très Dense) : Communes dont la liste est définie dans l'annexe I de la décision n° 2009-1106 du 22 décembre 2009 de l'Arcep, modifiée par la décision 2013-1475 du 10 décembre 2013. Elles sont définies comme les communes à forte concentration de population, pour lesquelles, sur une partie significative de leur territoire, il est économiquement viable pour plusieurs opérateurs de déployer leurs propres infrastructures, en l'occurrence leurs réseaux de fibre optique, au plus près des logements. *Définition de l'AVICCA*

Liste des figures :

Figure 1 : Avancement du projet FTTH, réalisé par RUBY.F avec QGIS.....	11
Figure 2 : Anamorphose du nombre d'habitant par communes réalisé par RUBY.F avec QGIS.....	14
Figure 3 : Infrastructures routières et pôles structurants de population réalisé par RUBY.F avec QGIS	16
Figure 4 : Les sites prioritaires des infrastructures de fibre optique, réalisé par RUBY.F avec QGIS	18
Figure 5 : Le très haut débit pour tous en 2022.....	19
Figure 6 : La fibre optique expliquée, de l'ARCEP	21
Figure 7 : Organisation de la compétence de HSN, fait par Haute-Saône Numérique.....	22
Figure 8 : Gouvernance au sein de HSN, fait par Haute-Saône Numérique	22
Figure 9 : Schéma du réseau cuivre avant une opération de montée en débit, de l'ARCEP	26
Figure 10 : Schéma du réseau cuivre après une opération de montée en débit, de l'ARCEP	26
Figure 11 : Structure du réseau FTTH, fait par Haute-Saône Numérique	28
Figure 12 : Schéma de la structure FTTH, fait par Val de Loire Numérique.....	28

Figure 13 : Le FTTO de COVAGE	29
Figure 14 : L'inclusion numérique par satellite, fait par Val de Loire Numérique.....	30
Figure 15 : Comprendre le mix technologique, de LOIR-ET-CHER NUMERIQUE.....	32
Figure 16: HSN sur Twitter	34
Figure 17 : HSN sur Facebook.....	34
Figure 18 : Organigramme du Syndicat Mixte Haute-Saône Numérique, fait par RUBY.F	39
Figure 19 : Plugin Lizmap	42
Figure 20 : Propriétés du projet.....	42
Figure 21 : Connexion à une base de données Potgis	43
Figure 22 : Groupe "Overview" dans QGIS	43
Figure 23 : Résultat du groupe " Overview" dans Lizmap	43
Figure 24 : Groupe "Hidden" dans QGIS	44
Figure 25 : Résultat du groupe "Hidden" dans Lizmap	44
Figure 26 : Rendre visible une couche dans Lizmap	44
Figure 27 : Cartouche de localisation dans Lizmap	45
Figure 28 : Se connecter à un serveur avec WinSCP	46
Figure 29 : Lier des documents à la couche sur Lizmap	47
Figure 30 : Image de couverture pour Lizmap dans WinSCP	47
Figure 31 : Exemple de carte avec une mise en page automatique dans Lizmap.....	48
Figure 32 : L'utilisateur peut choisir le titre, les sources et l'auteur	49
Figure 33 : Configuration du composeur depuis QGIS	50
Figure 34 : FME Workbench.....	53
Figure 35 : Ouvrir le "Data Inspector" depuis "Workbench"	54
Figure 36 : L'interface "Data Inspector"	54
Figure 37 : Paramétrage du transformeur "Tester"	55
Figure 38 : Transformer "Tester"	55
Figure 39 : Transformer "AttributeExposer"	55
Figure 40 : Transformer "AttributeKeeper"	56
Figure 41 : Appareil virtuel.....	58
Figure 42 : barre de recherche avec Firefox	59
Figure 43 : rafraichir la liste des paquets.....	60
Figure 44 : Installer postgresql-server-dev-11	60
Figure 45 : Installer postgresql-11_PostGIS-2.5.....	60
Figure 46 : Interface pgAdmin 4	63
Figure 47 : Le Modèle GraceTHD de l'Avicca.....	68
Figure 48 : Dénomination des voies.....	74

Figure 49 : Dénomination des ronds-points	74
Figure 50 : Dénomination des places.....	75
Figure 51 : Couverture mobile 2G Orange, données IQMTEL,.....	84
Figure 52: Analyse des données IQMTEL de type "mauvais" en Bouygues Télécom 4G.....	85
Figure 53 : Carroyage FiLoSoFi de 2015 en Haute-Saône.....	88
Figure 54 : Schéma récapitulatif de couverture numérique en Haute-Saône.....	89

Liste des photos :

Photo 1 : Sacoche de 12 portables, photo prise par AMIOT.M en 2019	33
Photo 2 : Inauguration NRO, photo prise par AMIOT.M en 2019.....	34
Photo 3 : Photo de la structure, prise le 05/02/19 par F.Ruby à Vesoul.....	37

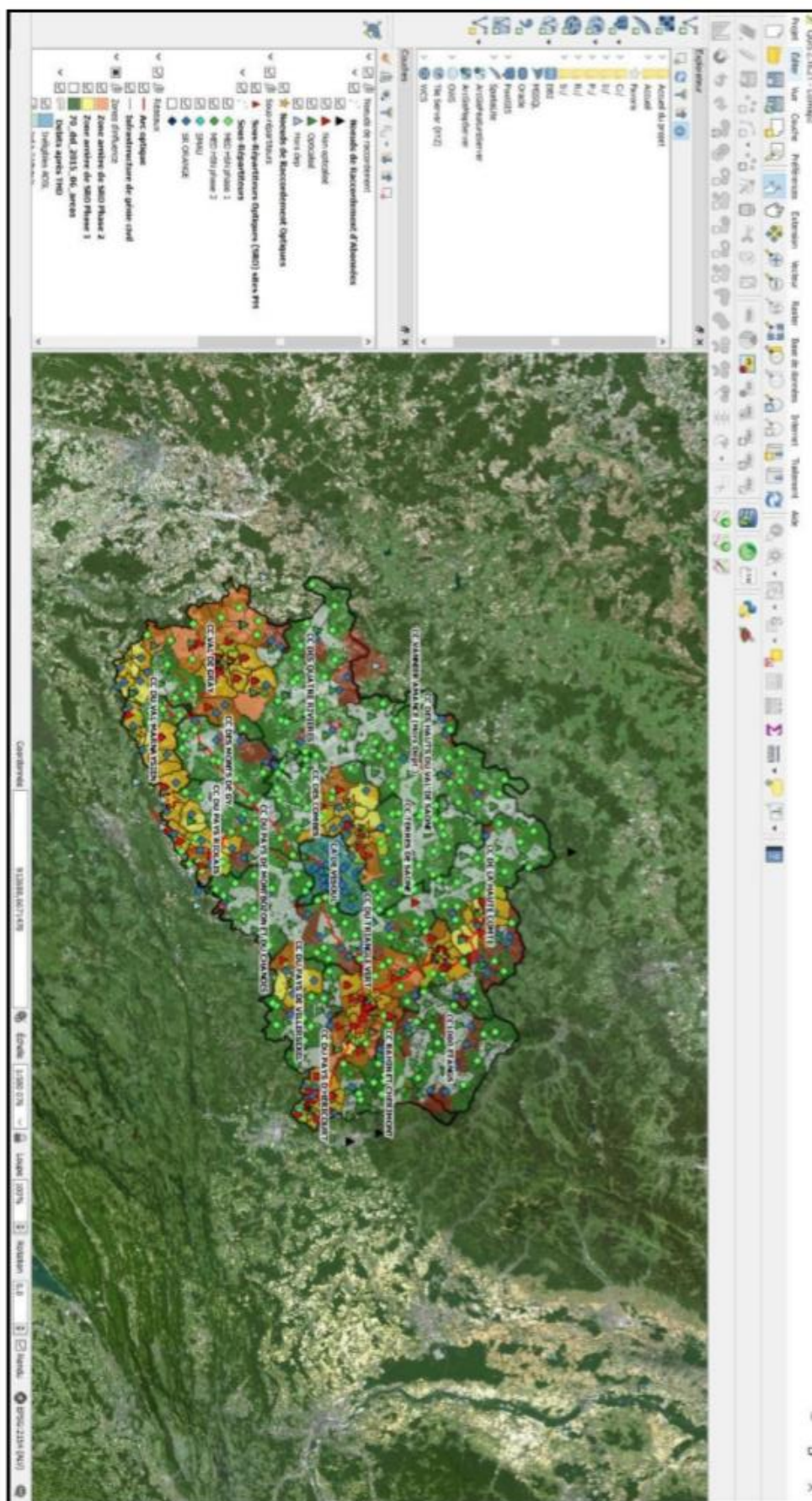
Liste des tableaux :

Tableau 1 : Investissement du FTTH en phase 1 et 2, fait par le SDTAN	36
Tableau 2 : Le nommage des rues	72
Tableau 3 : La numérotation des voies	73
Tableau 4 : Analyse des communes les moins bien couvertes en réseau mobile, fait par RUBY.F86	

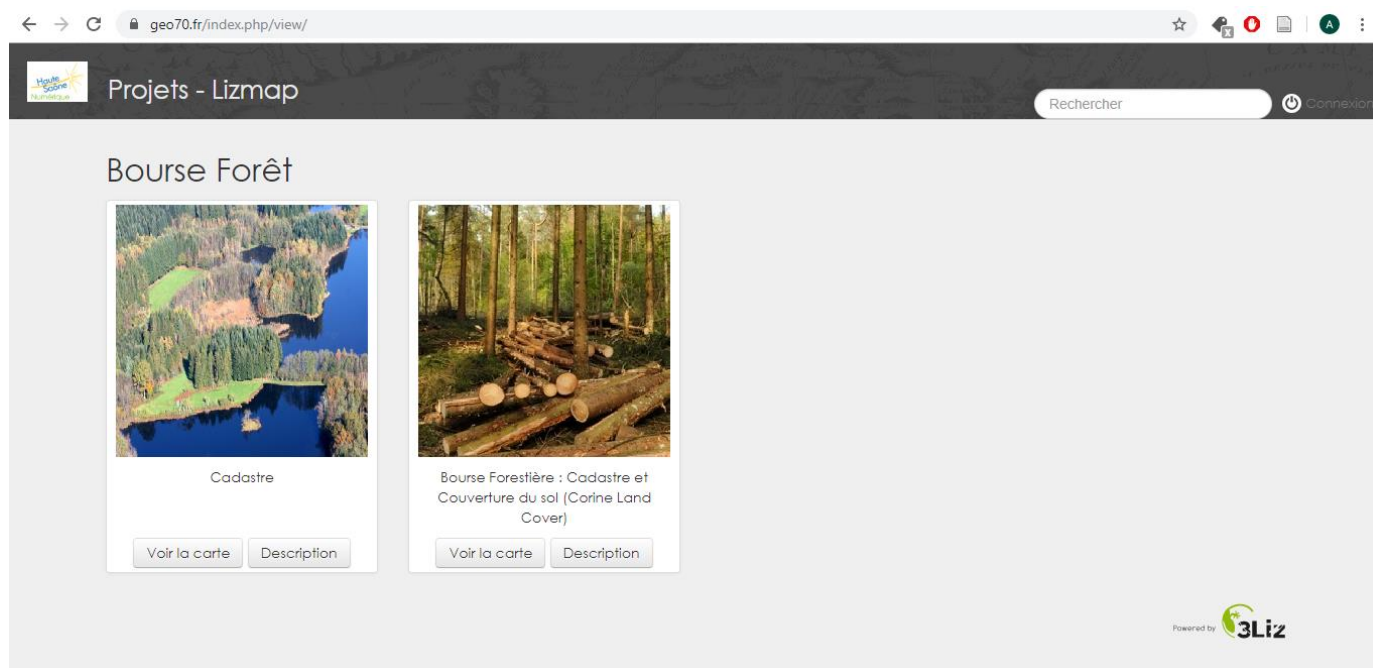
Liste des annexes :

Annexe A : Configuration QGIS pour Lizmap ; projet FTTH	
Annexe B : Visualisation du projet dans Lizmap	
Annexe C : Interface des projets accessible pour tous dans Lizmap	
Annexe D : Projet Lizmap ; Bourse Forestière	
Annexe E : Interface web Lizmap	
Annexe F : Projet de l'observatoire de déploiement numérique de l'ARCEP sur Lizmap	
Annexe G : Projet des données FTTH sur Lizmap	
Annexe H : Les phases du déploiement FTTH	
Annexe I : Manuel d'utilisation QGIS pour faire les DICT	
Annexe J : Analyse IQMTEL Orange 4G	
Annexe K : Analyse IQMTEL Free 4G	
Annexe L : Analyse IQMTEL SFR 3G	
Annexe M : Analyse IQMTEL Orange 3G	
Annexe N : Analyse IQMTEL SFR 2G	
Annexe O : Analyse IQMTEL Orange 2G	
Annexe P : Diagramme de gantt	

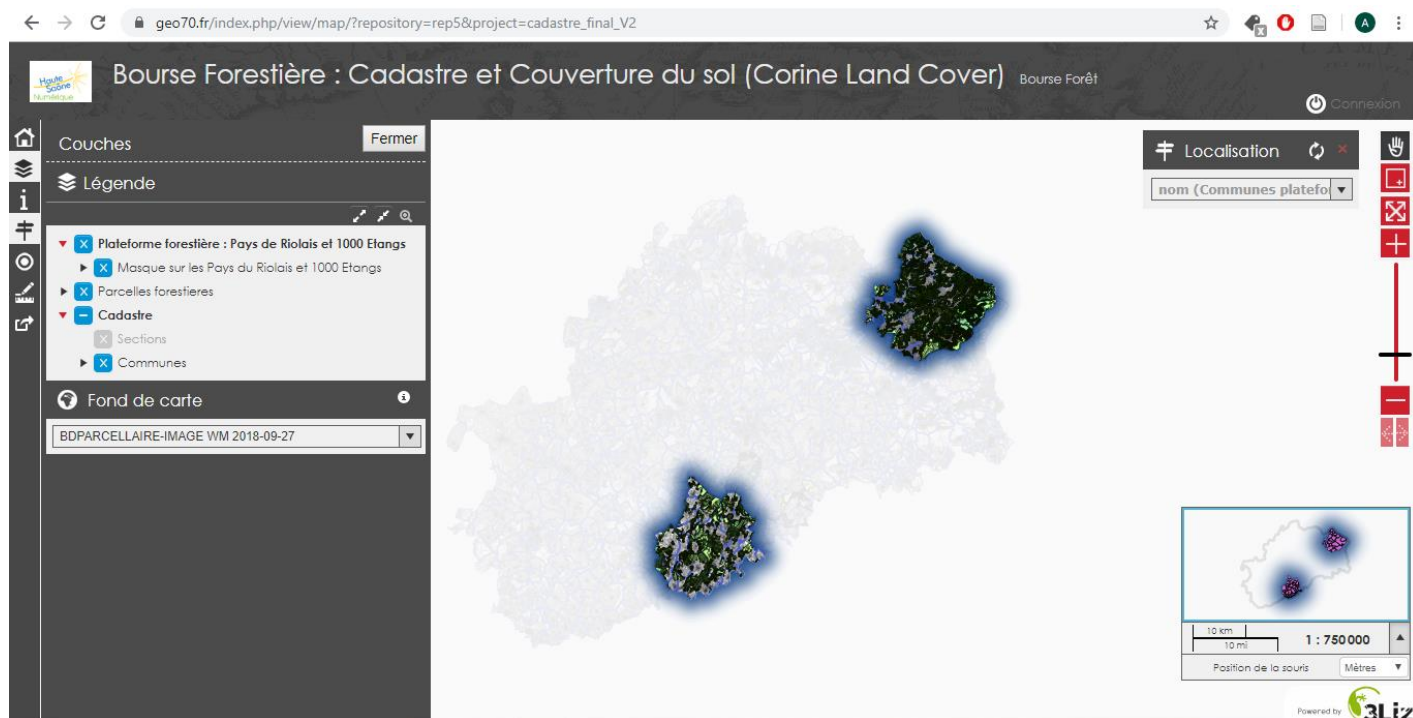
Annexe A : Configuration QGIS pour Lizmap ; projet FTTH



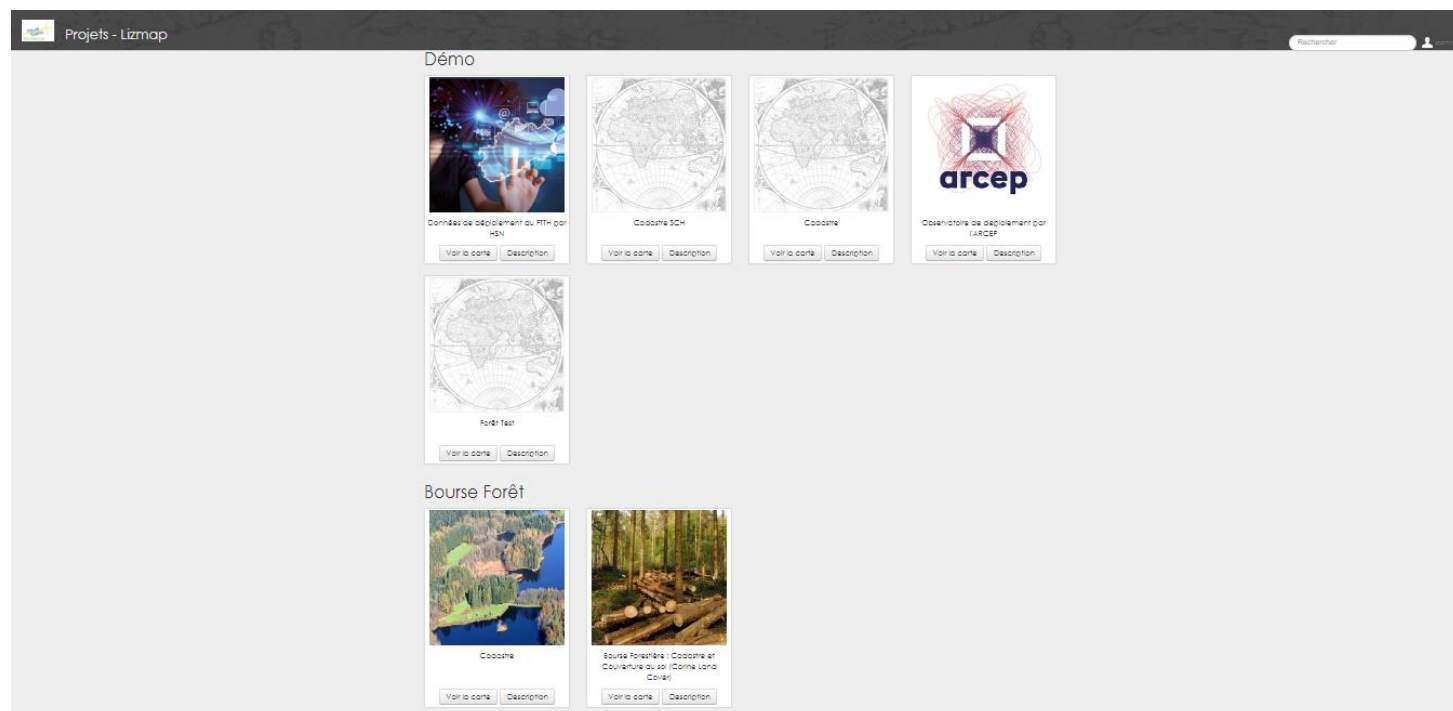
Annexe C : Interface des projets accessible pour tous dans Lizmap



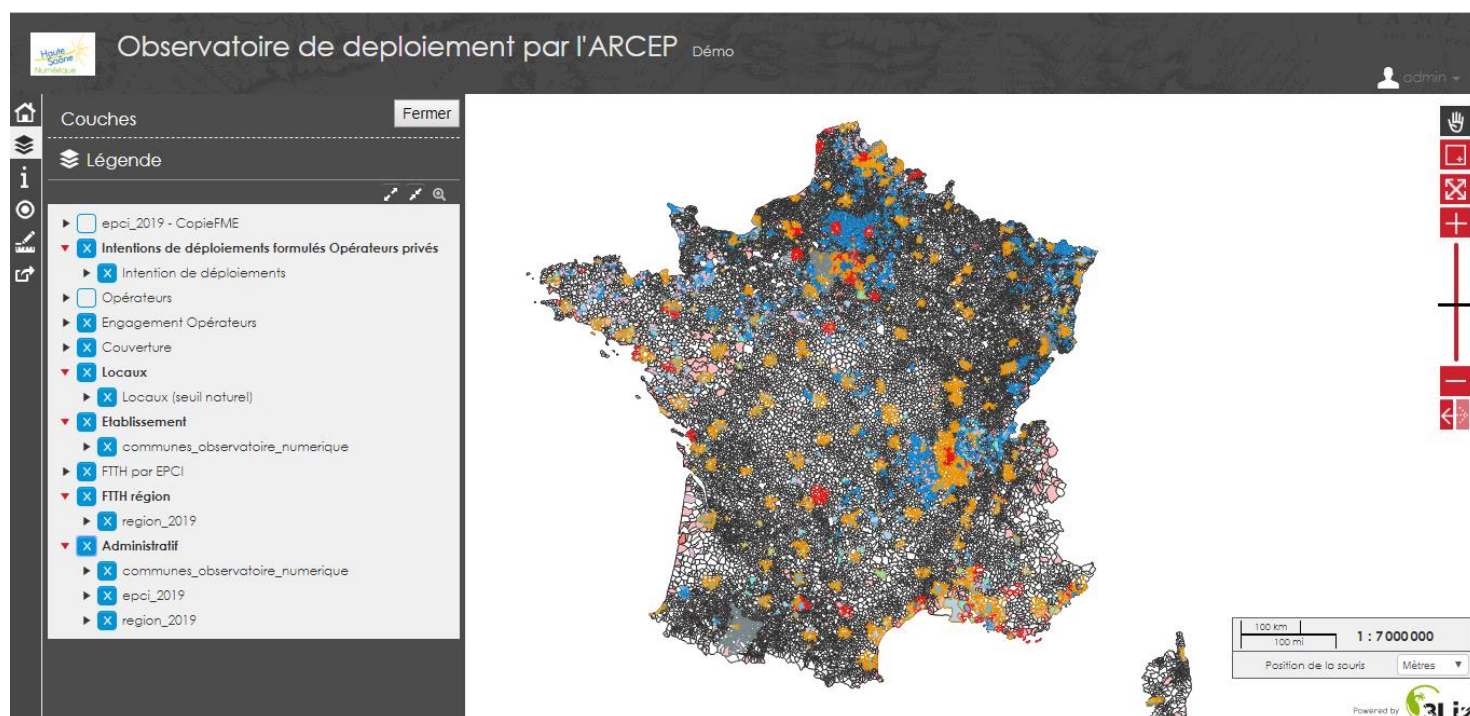
Annexe D : Projet Lizmap ; Bourse Forestière



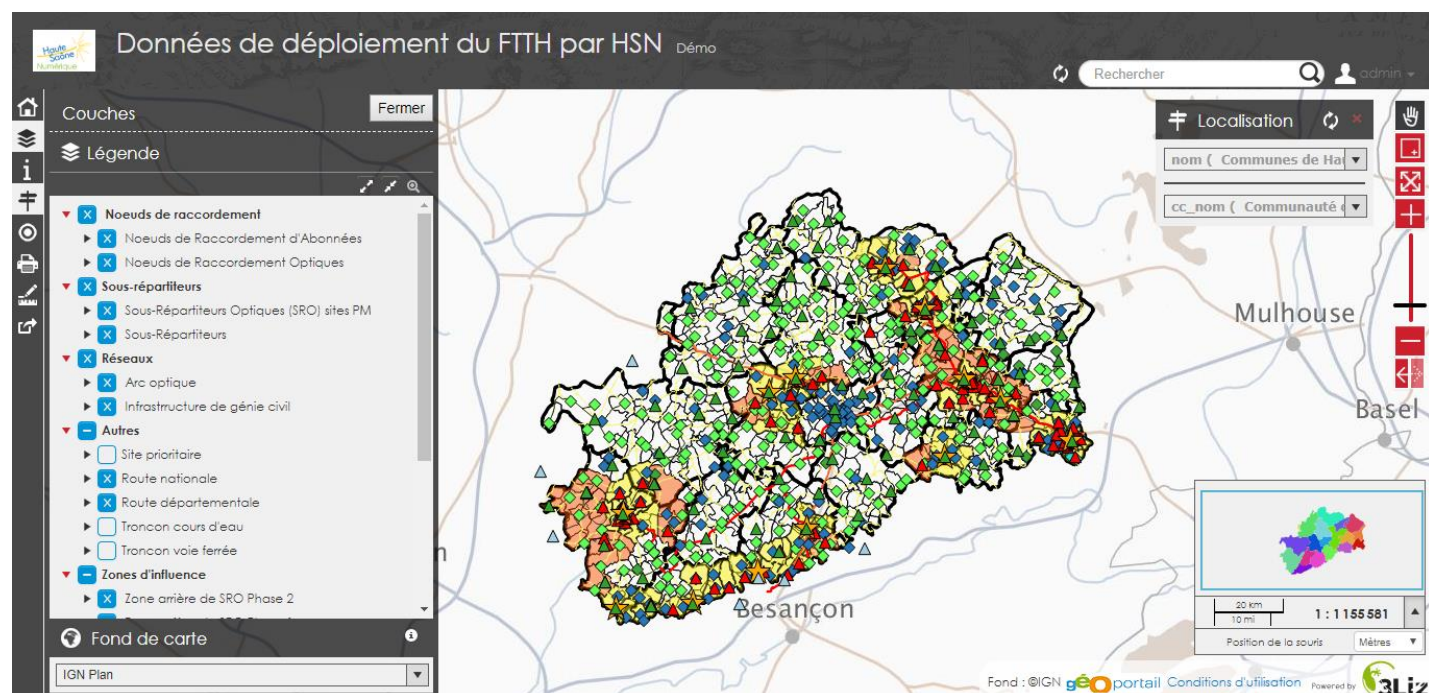
Annexe E : Interface web Lizmap



Annexe F : Projet de l'observatoire de déploiement numérique de l'ARCEP sur Lizmap



Annexe G : Projet des données FTTH sur Lizmap



Annexe H : Les phases du déploiement FTTH

Situation actuelle

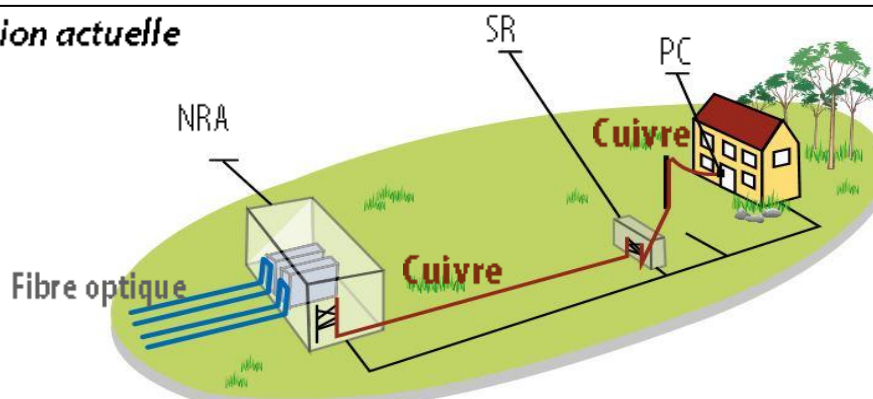
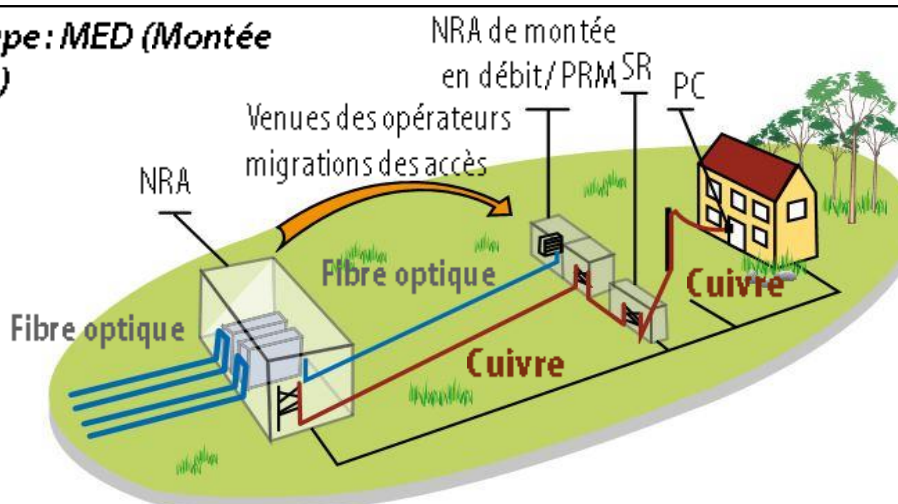


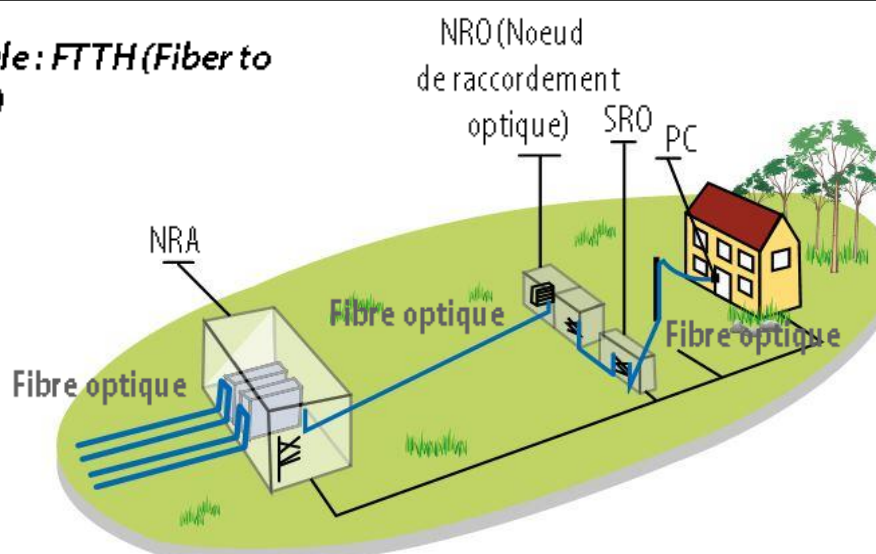
Schéma de la boucle local cuivre existant

1^{ère} étape : MED (Montée en débit)



Réaménagement de la boucle locale pour la montée en débit sur fil de cuivre

Etape finale : FTTH (Fiber to the home)



Réaménagement de la boucle locale en FTTH

SOMMAIRE :

Etape 1 : **Chercher l'emplacement (latitude/longitude)** avec l'extension « zoom to lat lon » et mettre l'échelle dans QGIS (ex: 500, 375 etc)

Etape 2 : **Ouvrir un composeur**

Etape 3 : Mettre la couche en **édition (petit crayon)**, cliquer sur **déplacer les étiquettes** extension « abc » et déplacer les étiquettes dans la plan QGIS en fonction de ce qu'on voit dans le composeur

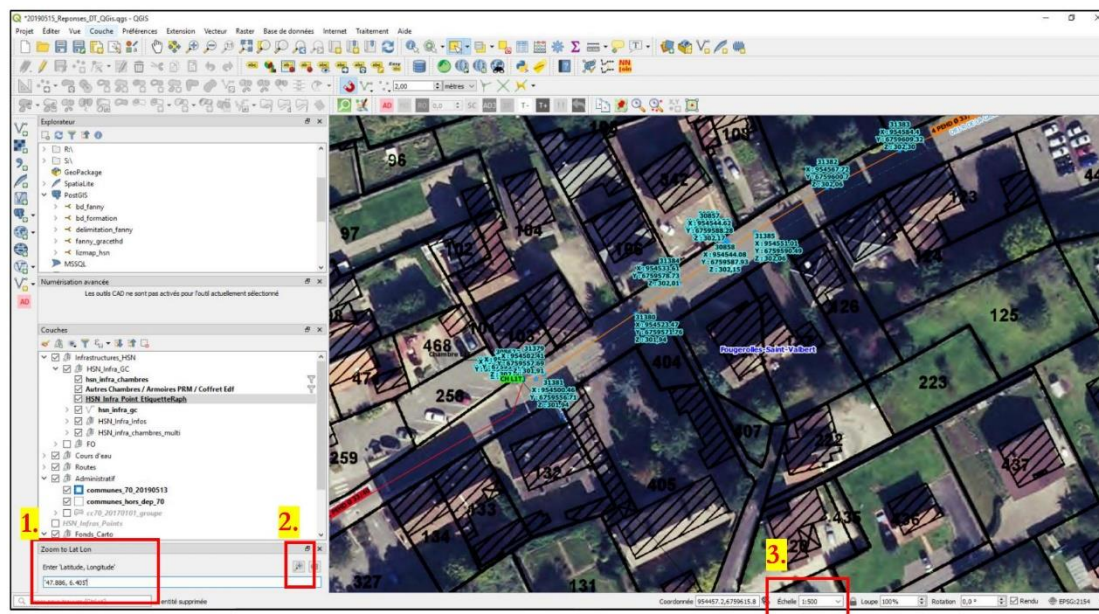
Etape 4 : Dans le composeur **cliquer sur l'image** avec la flèche sélection et cliquer sur « **fixer sur l'emprise courante** »

Etape 5 : Cliquer sur la zone de texte et **écrire le nom de la commune**

Etape 6 : **Exporter** la carte en pdf

Etape ANNEXE : **Supprimer** une étiquette

Etape 1 : - Écrire les coordonnées Latitude Longitude



1. ATTENTION : Ecrire latitude longitude entre guillemet simple (‘), avec une virgule entre celles-ci et mettre un point et NON une virgule dans les données (exemple : ‘47.876, 6.454’)

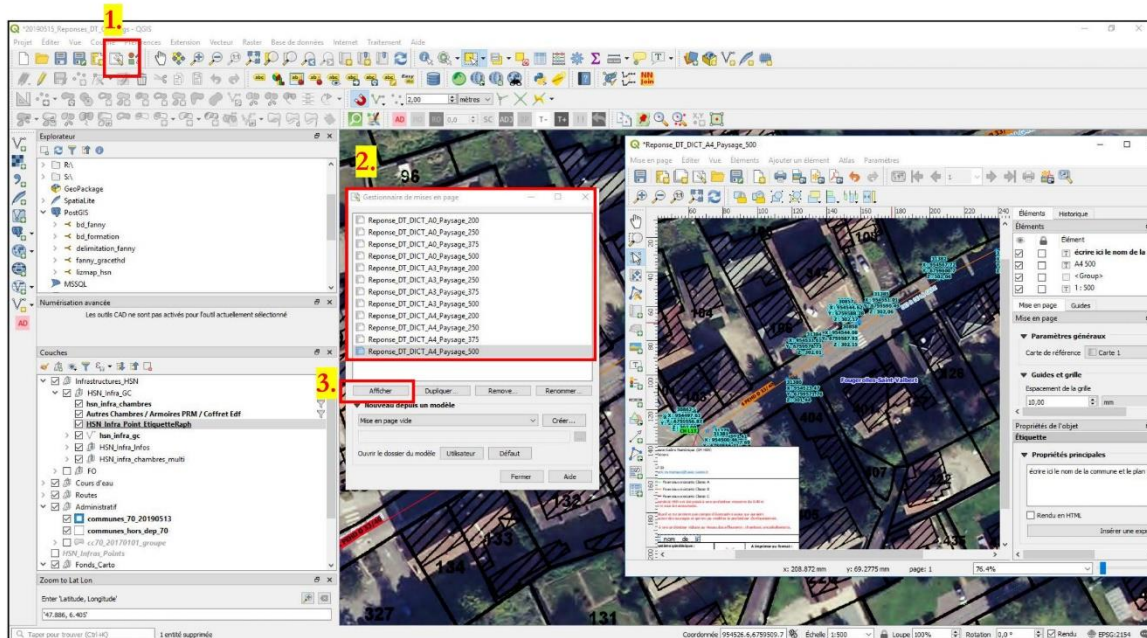
2. CLIQUER ICI : Pour qu’un curseur rouge s’affiche sur le plan aux coordonnées renseignées

3. MODIFIER ECHELLE : exemple 500, 375, 250, 200

ATTENTION : Cliquer sur « **ENTRER** » touche clavier



Etape 2 : - Ouvrir un composeur

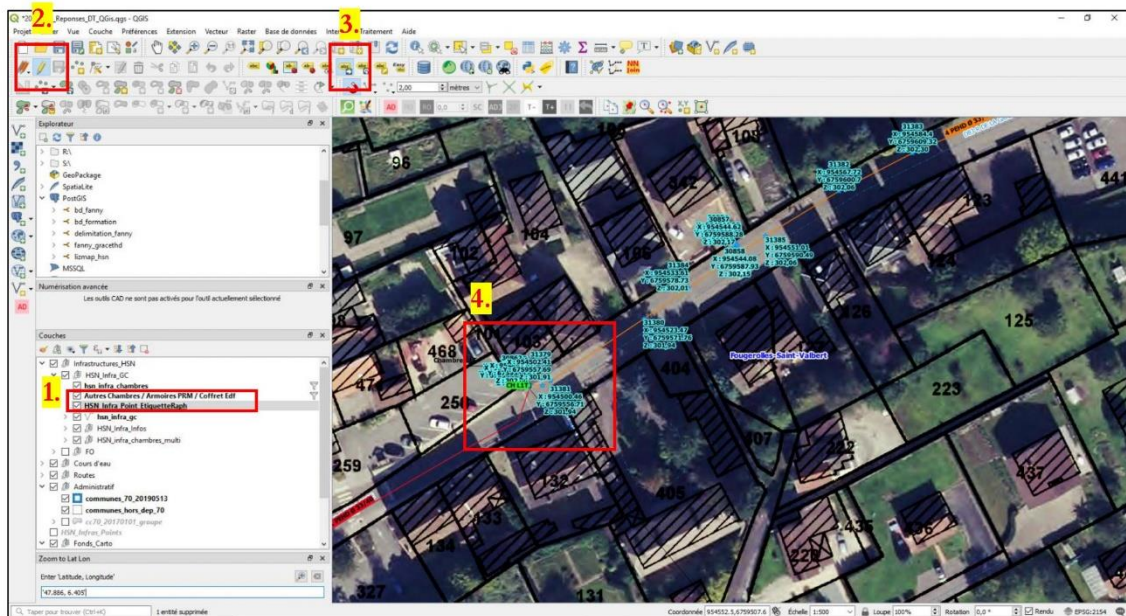


1. OUVRIR : On ouvre le gestionnaire de composeur

2. CHOISIR LE COMPOSEUR ADAPTÉ : Choisir selon l'échelle et le format

3. CLIQUER SUR AFFICHER : Cliquer sur afficher pour que le composeur s'ouvre

Etape 3 : - Déplacer les étiquettes



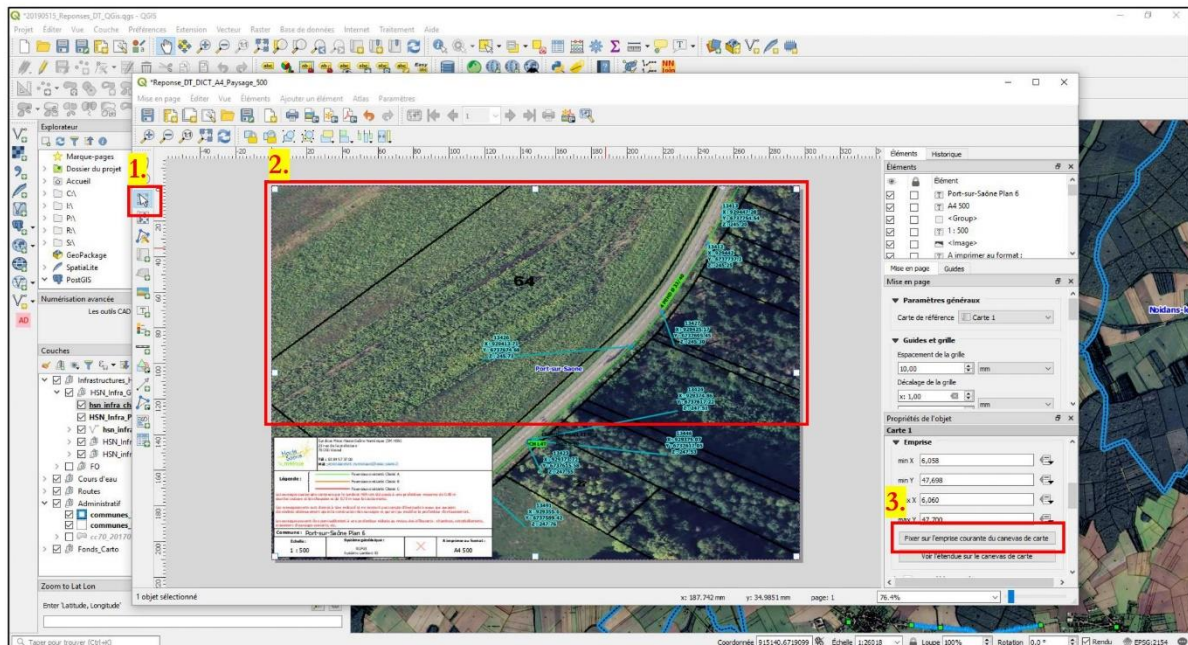
1. VERIFIER : Que la couche HSN_Infra_Point est sélectionnée (elle devient grise)

2. CLIQUER SUR EDITER : Le petit crayon

3. CLIQUER SUR DEPLACER LES ETIQUETTES : Si l'icône n'est pas sélectionné (un carré gris autour), il est impossible de déplacer les éléments

4. DÉPLACER LES ÉTIQUETTES : Sélectionner et déplacer

Etape 4 : - Fixer l'affichage sur l'emprise courante pour chaque plan



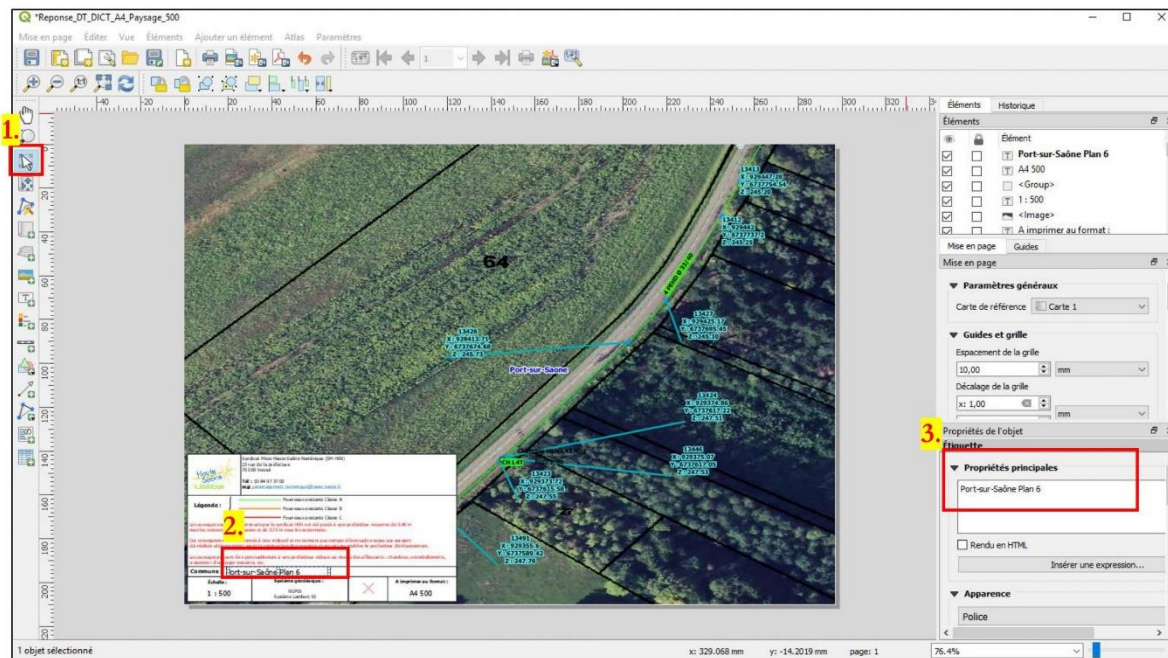
1. CLIQUER SUR LA FLECHE : Pour sélectionner

2. CLIQUER SUR L'IMAGE : Sélectionner l'image

3. CLIQUER SUR FIXER SUR L'EMPRISE COURANTE : Pour que l'affichage se remette à jour en fonction de l'affichage depuis le plan QGIS

(4. QUAND IL Y A PLUSIEURS PLANS : On bouge l'affichage sur la plan QGIS avec le symbole de la main, puis on retourne dans le composeur et on clique sur fixer sur l'emprise courante du canevas de carte)

Etape 5 : - Écrire le nom de la commune

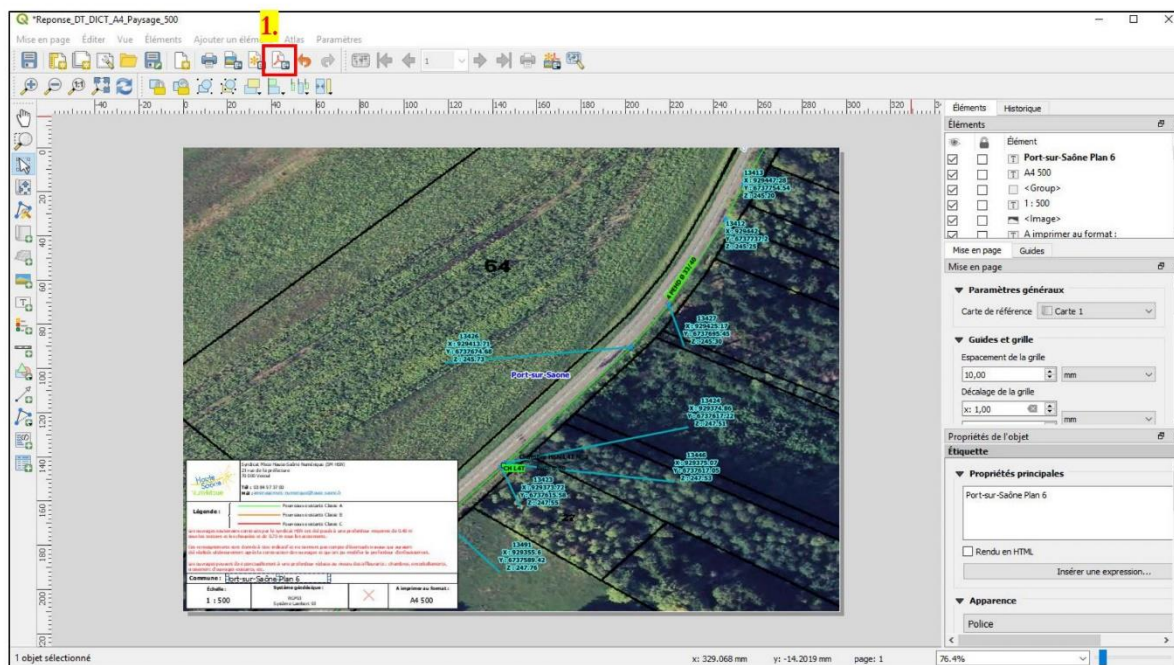


1. CLIQUER SUR LA FLECHE : Pour sélectionner

2. CLIQUER SUR LA ZONE DU TEXTE : Sélectionner le texte à modifier

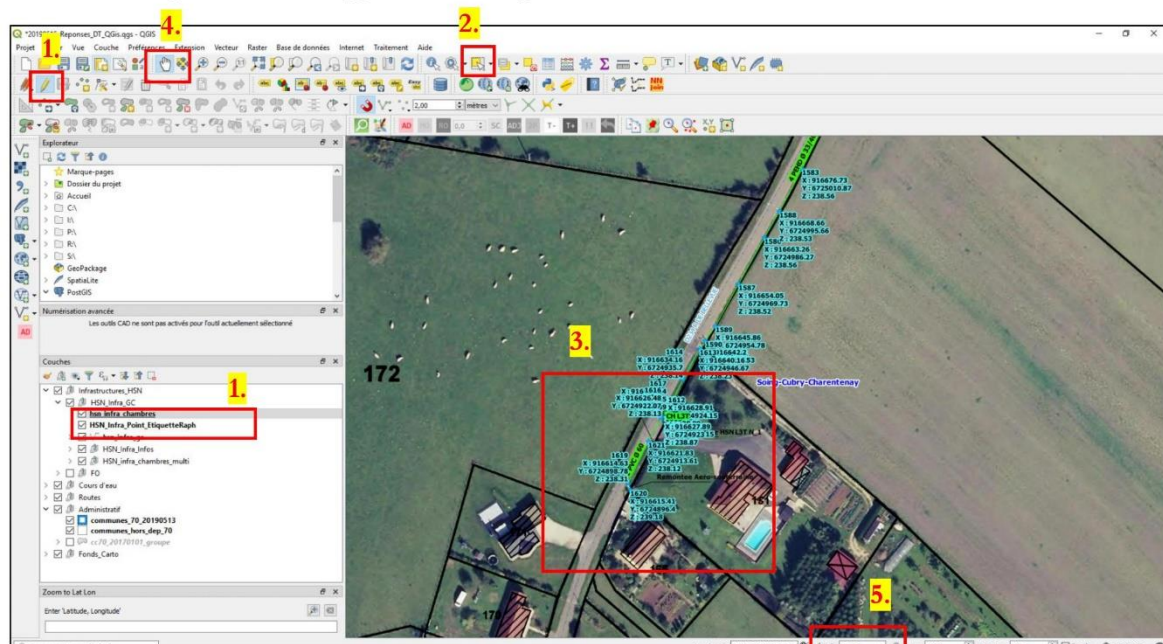
3. MODIFIER LE NOM DE LA COMMUNE : Ecrire le nom de la commune et le numéro du plan

Etape 6 : - Exporter en pdf



1. CLIQUER SUR L'ICÔNE D'EXPORT PDF

Etape annexe : - Supprimer une étiquette



1. VERIFIER QUE LA BONNE COUCHE ET LE PETIT CRAYON :

Soient sélectionnés.

HSN_Infra_Point_EtiquetteRaph (cette couche est une copie de la vraie, spécialement pour les étiquettes à supprimer etc). Une couche sélectionnée devient grise

2. CLIQUER SUR L'ICÔNE FLECHE BLANCHE CARRE JAUNE

3. FAIRE UN CARRE AUTOUR DU POINT A SUPPRIMER : La sélection devient jaune.

4. CLIQUER SUR LA TOUCHE SUPPR ET DEPLACER AVEC LA MAIN : Pour supprimer l'objet sélectionné et déplacer le fond.

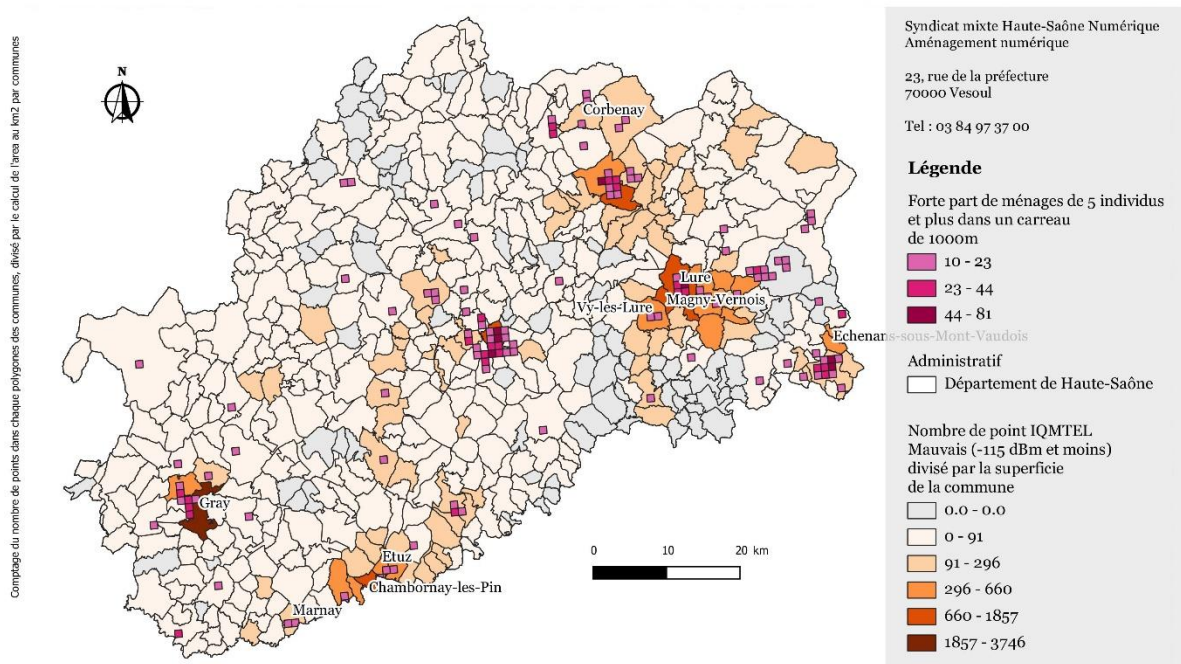


5. REMETTRE LA BONNE ECHELLE ET CLIQUER SUR ENTRER



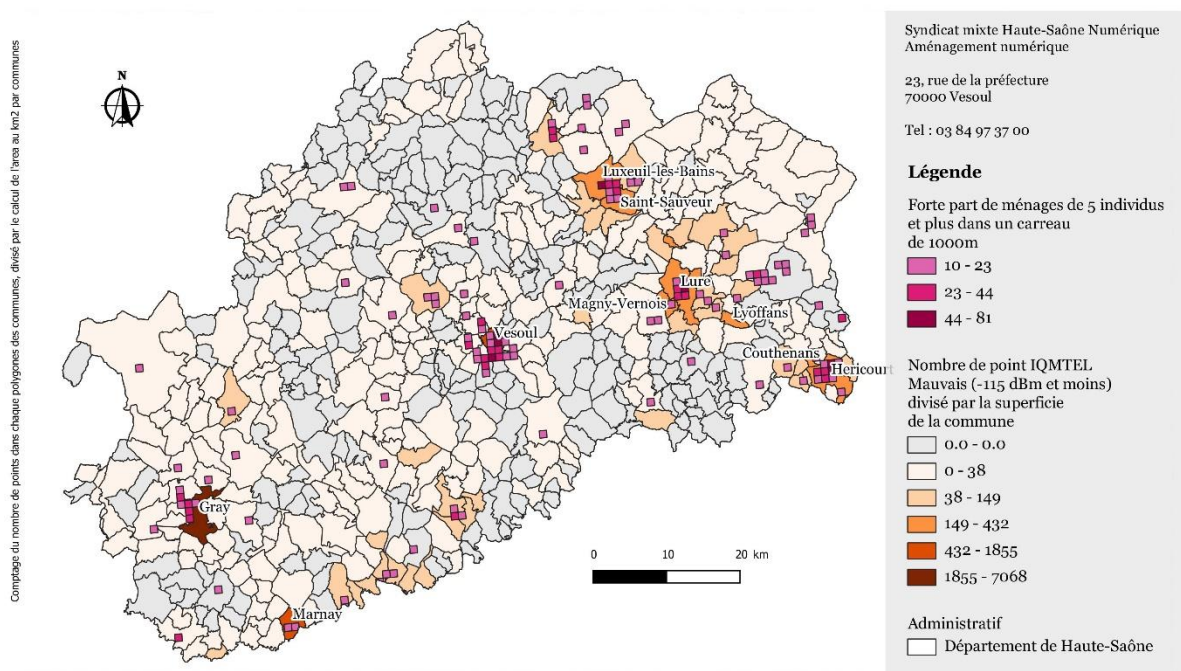
Annexe J : Analyse IQMTEL Orange 4G

Communes avec le plus de points IQMTEL "Mauvais" (-115 dBm) pour Orange 4G et forte part des ménages de 5 individus et plus



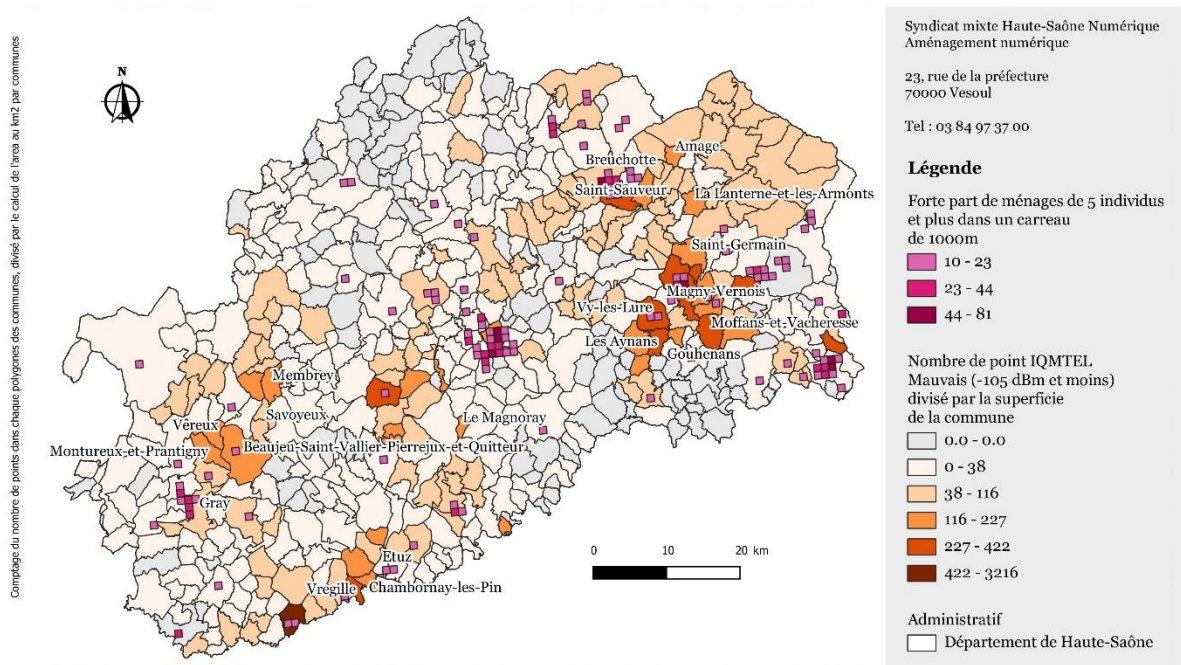
Annexe K : Analyse IQMTEL Free 4G

Communes avec le plus de points IQMTEL "Mauvais" (-115 dBm) pour Free 4G et forte part des ménages de 5 individus et plus



Annexe L : Analyse IQMTEL SFR 3G

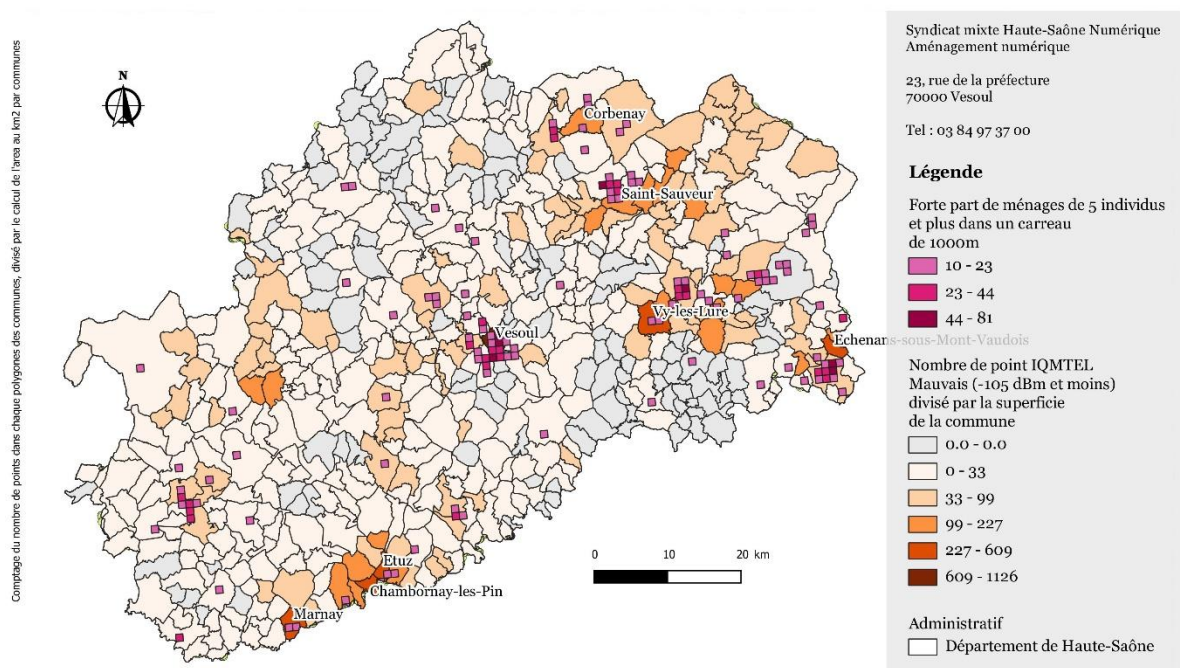
Communes avec le plus de points IQMTEL "Mauvais" (-105 dBm) pour SFR 3G et forte part des ménages de 5 individus et plus



Sources : SIG HSN, IQMTEL, Filosofiz2015 INSEE, IQMTEL. Auteur : RUBY Fanny

Annexe M : Analyse IQMTEL Orange 3G

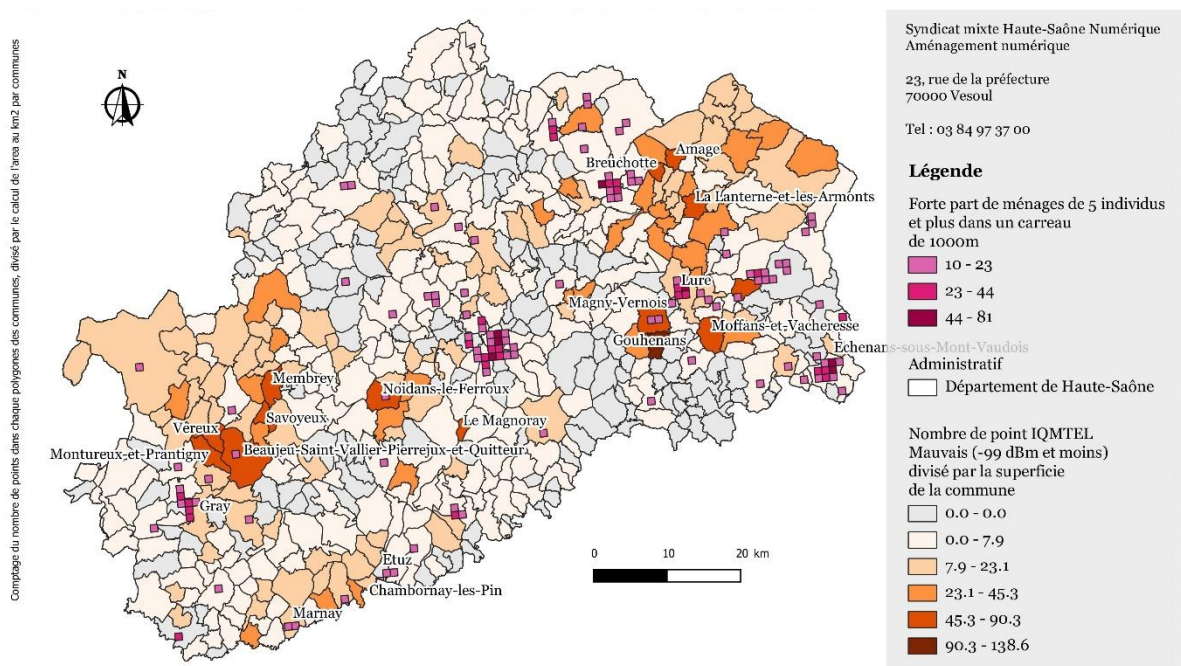
Communes avec le plus de points IQMTEL "Mauvais" (-105 dBm) pour Orange 3G et forte part des ménages de 5 individus et plus



Sources : SIG HSN, IQMTEL, Filosofi2015 INSEE, IQMTEL Auteur : RUBY Fanny

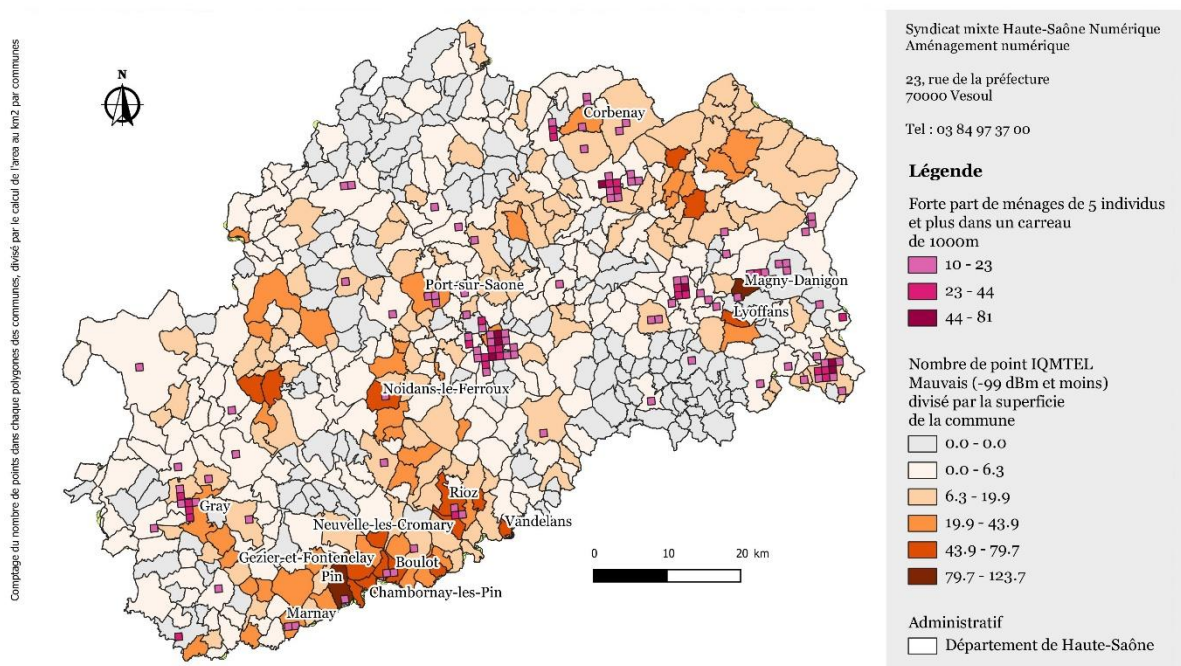
Annexe N : Analyse IQMTEL SFR 2G

Communes avec le plus de points IQMTEL "Mauvais" (-99 dBm) pour SFR 2G et forte part des ménages de 5 individus et plus

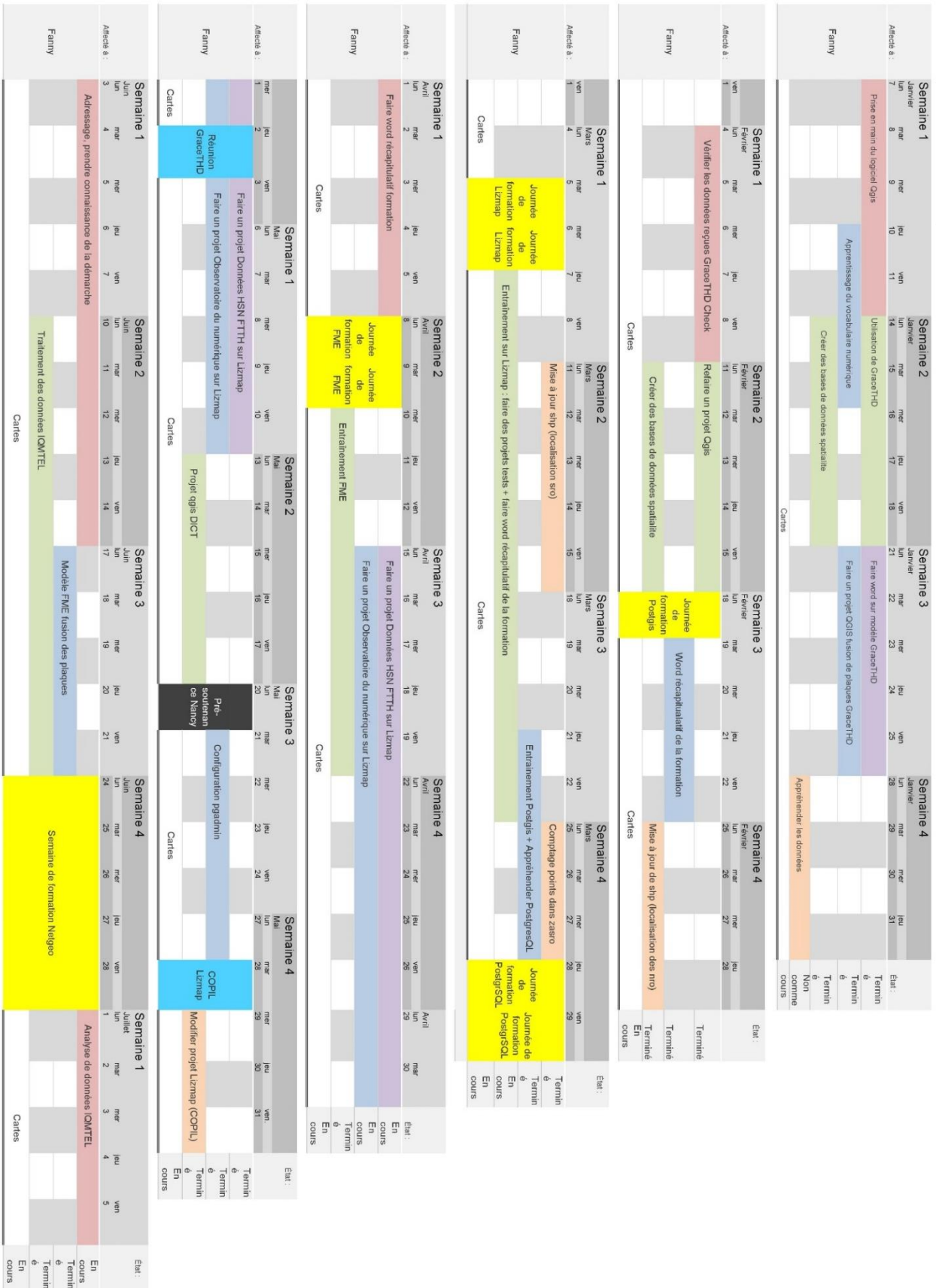


Annexe O : Analyse IQMTEL Orange 2G

Communes avec le plus de points IQMTEL "Mauvais" (-99 dBm) pour Orange 2G et forte part des ménages de 5 individus et plus



p. 121



Résumé

De nos jours, les TIC (technologies de l'information et de la communication) font partie intégrante de nos vies. Le smartphone par exemple, nous sert de GPS, pour envoyer des mails, regarder des vidéos, partager des informations. Tout ceci grâce à la démocratisation d'internet et tout ce qui en découle. Mais par quels chemins internet arrive à notre smartphone et notre ordinateur ? Qui gère les services numériques ? En Haute-Saône, c'est le syndicat mixte Haute-Saône Numérique qui gère le déploiement de la fibre optique et des pylônes téléphoniques. Le syndicat mixte est un établissement public administratif créé dans une démarche de solidarité territoriale. Il tente de réduire les inégalités d'accès au numérique sur le territoire. Le syndicat mixte investit massivement dans son pôle SIG (Système d'Information Géographique) qui est le poumon de la structure ; il sert à la viabilité des données de déploiement numérique. Ainsi, de nombreux projets voient le jour au sein de ce pôle. Il sera intéressant d'observer dans ce mémoire, dans quels projets le syndicat mixte s'investit afin de permettre le déploiement du numérique, sa gestion et sa pérennité.

*Numérique – Fibre optique – Syndicat mixte numérique - Système d'information géographique – Base de données
– Cartographie – Montée en débit – Réseau – Télécommunication – Internet – Public*

Nowadays, ICT (information and communication technologies) are an integral part of our lives. Smartphones for example, we use them for GPS, to send emails, watch videos, share information. All these features are made available thanks to the democratization of the internet and everything that results from it. But by what paths does the internet come to our smartphone and our computer? Who manages digital services? In Haute-Saône, the « syndicat mixte Haute-Saône numérique » (syndicate for digital) manages the deployment of optical fiber and telephonic pylons. The syndicate is an administrative public institution created in a territorial solidarity approach. It tries to reduce the inequalities of access to digital in the territory. The syndicate has massively invested in its GIS (Geographic Information System) pole which is the lung of the structure; it serves the viability of digital deployment data. Thus, many projects are born within this pole. It will be interesting to observe in this memoir, in which projects the syndicate is investing in order to allow the digital deployment, its management and its durability.

Digital – Optical fiber – Syndicate for digital - Geographic Information System – Database – Cartography – High-speed internet – Network -Telecommunication – Internet – Public
