

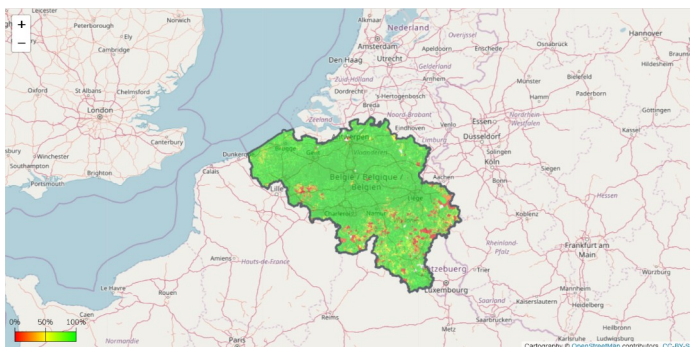
Vulgarisation du réseau internet B2C fixe en Belgique

1. Avant-propos

Je vais essayer ici vous faire part de mes connaissances quant aux règles et aux techniques qui régissent l'utilisation et la mise en pratique des réseaux de télécommunications du Royaume de Belgique début 2021. Ce papier ne se veut en aucun cas ouvrage de référence dans le domaine et ne sera pas amené à aborder tous les aspects des télécommunications belges dans leur profondeur que ce soit sur les aspects légaux, économique ou technique du réseau. Ce papier n'est pas destiné à être publié autres part que sur le forum <https://lafibre.info> et ne peut en aucun cas être mis en cause quant à des informations erronées qu'il pourrait contenir.

2. Les opérateurs

Les opérateurs réseaux (souvent FAI¹ en complément dans notre plat pays) souvent blâmé pour des problèmes d'internet quand il suffit de redémarrer la box ou des problèmes de Wi-Fi quand on utilise un téléphone vieux de 10 ans. Ils sont loin d'être parfaits, mais on l'avantage d'avoir des réseaux performants et de tous proposer le très haut débit² dans la grande majorité du territoire³. Certaines zones sont évidemment un peu plus « mortes » que d'autre mais comme toujours, les investissements en infrastructures se dirigent d'abord vers là où la population est la plus dense. Un opérateur réseaux est la société et/ou le service public qui se charge de faire venir les télécommunications jusqu'à un domicile et/ou une entreprise et se charge de la maintenance de ce réseau. Les opérateurs historiques sont Proximus⁴, Voo⁵ et Telenet⁶. Leurs réseaux sont la fondation des télécoms belge.



-
- 1 Fournisseur d'accès internet
 - 2 30Mbps (définition européenne)
 - 3 <https://www.bipt-data.be/fr/projects/atlas/landline>
 - 4 RTT (Régie des Téléphones et Télégraphes) puis Belgacom
 - 5 Réseau Brutélé à Bruxelles et réseau Nethys en Wallonie
 - 6 En Flandre excepté code postal 3790, à Bruxelles et en Wallonie

a. Bruxelles

En région Bruxelles-capitale, les trois opérateurs sont donc disponibles, mais pas sur tout le territoire. En effet, Voo (administré par brutélé) est disponible seulement dans les communes d'Evere, Saint-Gilles, Ixelles (quartier louise), Ixelles, Uccle, Auderghem et Woluwe-Saint-Pierre. Le reste des communes est desservi par Telenet et l'ensemble de la région l'est par Proximus⁷. Les services sont encadrés⁸ par le CSA⁹ et l'IBPT/BIPT¹⁰.

b. Wallonie

En Wallonie, les trois opérateurs sont aussi disponibles avec de grande disparité. Proximus dessers encore une fois toute la région, Telenet seulement les communes de Couvin, Froidchapelle, Chimay, Sivry-Rance, Beaumont, Erquelinnes, Momignies et Komen¹¹ et Voo (Nethys¹² + Brutélé¹³) s'occupent eux du reste des communes. Les services sont encadrés par le CSA et l'IBPT/BIPT.

c. Flandre

En Flandre seule Proximus et Telenet sont disponibles. Proximus partout et Telenet aussi sauf à Voeren (3790) qui est desservi par Voo SA (Nethys). Les services sont encadrés par l'IPBT/BIPT et le Vlaamse Regulator voor de Media¹⁴.

7 Administré par l'État belge à 54 % et divers groupe d'investissement privé pour le reste. cf. <https://www.proximus.com/fr/investors/shareholder-structure.html#>

8 Analyse de la concurrence, respect des règles...

9 Conseil supérieur de l'audiovisuel (FWB)

10 Institut belge des services postaux et des télécommunications/ Belgisch Instituut voor postdiensten en telecommunicatie (Fédéral) <https://www.ibpt.be/consommateurs>

11 Pourquoi Telenet en Wallonie me diriez-vous ? Eh bien, car ils ont obtenu les droits de réseau de cette région anciennement administré par SFR. Ce n'est plus le cas depuis 2016 et cette zone est administré par la société Telenet SPRL appartenant au Telenet group. Telenet group est détenu par la région flamande et des fonds américains. <https://fr.investors.telenet.be/fr/actionnariat/>

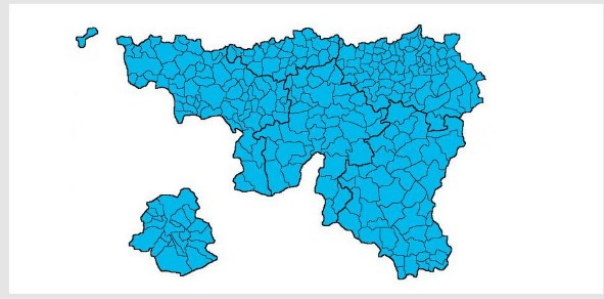
12 Ici c'est magouille et compagnie, mais Nethys est détenu à 100 % par Finanpart qui lui-même est détenu à 100 % par l'ex-publifin, Enodia. Enodia est administré par des communes, la région wallonne, la province de liège et à 0.01 % par Brutélé. cf. <https://www.enodia.net/actionnariat/>

13 Administré par les trente communes dans lesquelles passe le réseau ainsi que l'AIESH SPRL (ex-numericable) gestionnaire de réseau des communes wallonne du réseau Brutélé. (Ixelles, Auderghem, Saint-Gilles, Woluwe-Saint-Pierre, Evere, Uccle, Charleroi, Courcelles, Chapelle-lez-Herlaimont, Fontaine-l'Evêque, Pont-à-Celles, Seneffe, Farciennes, Aiseau-Presles, Châtelet, Fleurus, Sambreville, Rochefort, Thuin, Ham-sur-Heure-Nalinnes, Lobbes, Merbes-le-Château, Montigny-le-Tilleul, Wavre, Beauvechain, Chastre, Gembloux, Incourt, Perwez et Villers-la-Ville.) <https://www.csa.be/societe/brutele-scr/>

14 Région flamande

Proximus :

Zone de couverture

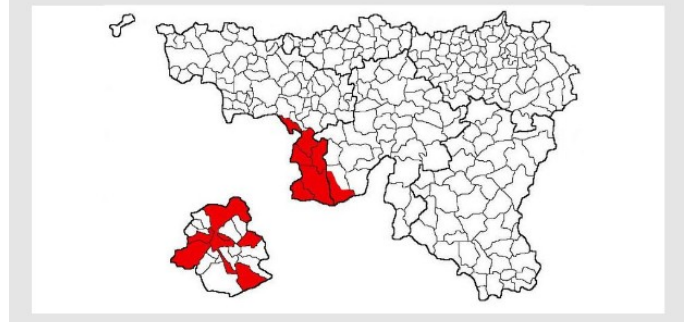


Telenet group/SPRL :

Zone de couverture

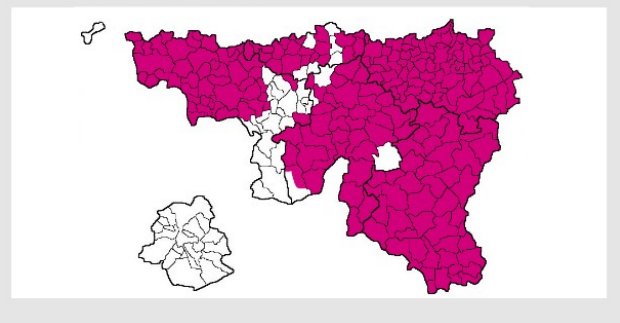


Zone de couverture

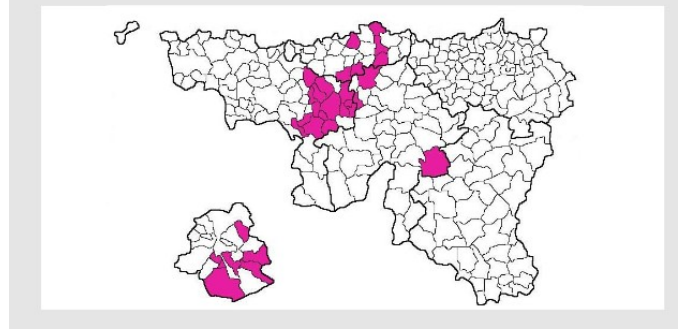


Nethys/Brutélé :

Zone de couverture



Zone de couverture



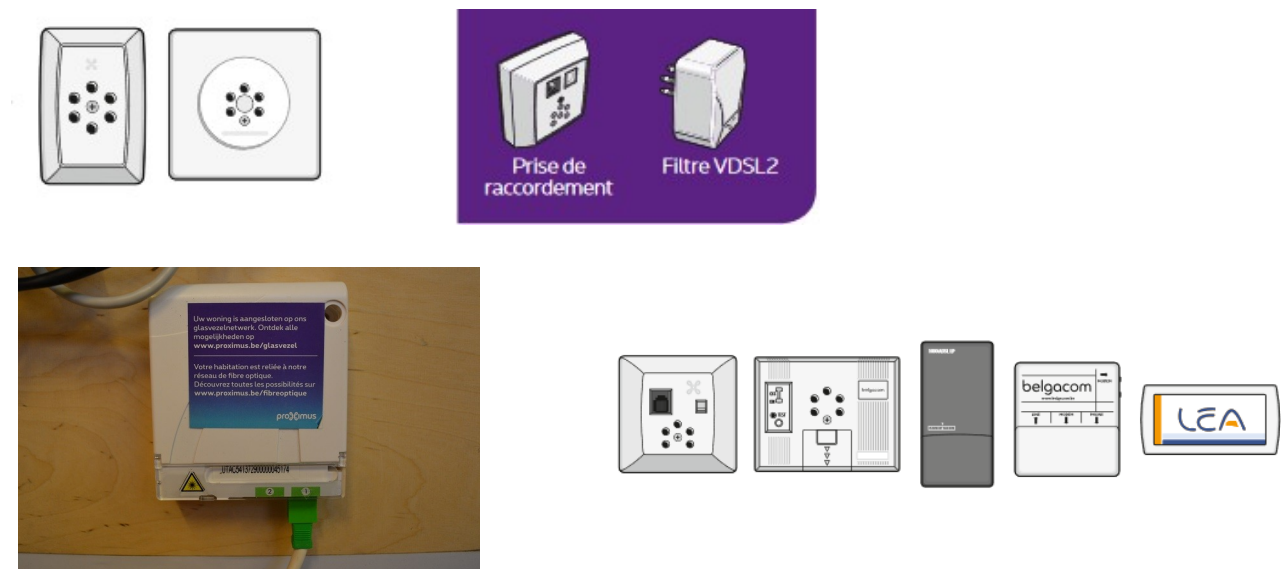
Malheureusement je n'ai pas trouvé l'équivalent flamand pour les visuels.

3. Le réseau physique

En Belgique pour des raisons qui m'échappent¹⁵ il existe deux réseaux de distribution aux consommateurs ceux de Voo/Telenet et celui de Proximus. Celui de Voo/Telenet exploite le réseau de télédistribution bien implanté, plus de 90 %¹⁶, sur un câble dit « coaxial ».



Celui de Proximus exploite les lignes téléphoniques aussi présente dans 96 %¹⁷ dans habitations. Ils sont pour l'instant en train d'installer à la fibre dans certaines zones, notamment urbaine, pour un déploiement sur le territoire à 70 % pour 2028¹⁸¹⁹.



15 Raisons historiques, économique, politique et/ou technique.

16 <https://www.csa.be/cable-de-teledistribution/>

17 Chiffres IBPT

18 100 % de déploiement à Bruxelles en 2026. <https://www.proximus.com/fr/news/2020/20201208-proximus-brings-fiber-network-to-brussels.html#>

19 Proximus s'occupe du déploiement eux-mêmes pour la région Bruxelles-capitale et on l'aide de privé pour la Wallonie et la Flandre. <https://www.proximus.com/fr/news/2020/20201127-Proximus-reaches-collaboration-agreement-with-EOT-Infrastructure.html#>

a. Le cuivre

Les câbles en cuivre sont ceux qu'on retrouve chez nous et dans la rue jusqu'au boîtier de raccordement de chaque quartier. Ce sont soit des câbles téléphoniques soit des câbles de télédistribution. Les câbles téléphoniques arrivent de la rue par le sous-sol²⁰. Les câbles de télédistribution sont apposés aux façades, poteaux ou boîtier de distribution dans la rue.

<p>VOYEZ-VOUS UN BOÎTIER GRIS DANS VOTRE RUE ?</p> <p>✓</p> <p>Votre raccordement s'effectue via un point de distribution enterré</p> <p>— REMPLISSEZ LA PAGE 6 —</p>  <p><i>Vous le trouverez sur la séparation entre votre propriété et celle du voisin, au bord du trottoir ou quelques maisons plus loin.</i></p>	<p>VOYEZ-VOUS DES POTEAUX EN BOIS OU EN BÉTON DANS VOTRE RUE ?</p> <p>✓</p> <p>Votre raccordement s'effectue via un point de distribution sur un poteau</p> <p>— REMPLISSEZ LA PAGE 7 —</p>  <p><i>Des câbles longent les poteaux. Le point de distribution est accroché à l'un de ces poteaux.</i></p>	<p>VOUS VOYEZ DES CÂBLES SUR LA FAÇADE ?</p> <p>✓</p> <p>Votre raccordement s'effectue via un point de distribution en façade</p> <p>— REMPLISSEZ LA PAGE 8 —</p>  <p><i>Le point de distribution se trouve généralement à hauteur du premier étage ou sous votre gouttière ou celle de votre voisin.</i></p>
---	---	--

La technologie utilisée par Proximus est le VDLS2 elle est limitée à 100Mbit·s²¹ et ne peut donc pas subir les mutations numériques annoncées de la société. Ces lignes téléphoniques sont reliées dans des armoires de rue appelées SDF²² (à gauche). Elles passent ensuite sur un autre gros câble en cuivre (dans le sol) jusqu'à l'armoire de droite. L'armoire de droite, un ROP²³, se charge de mutualiser²⁴ toutes les connexions cuivrées pour les envoyer sur une fibre optique vers la centrale de l'opérateur. L'équipement du SDF est passif et celui du ROP actif²⁵. On peut voir les logos de LASER et de danger électrique sur le ROP.



20 Câbles posé sans fourreau en général et donc irremplaçable sans ouvrir la rue. Et ça, ça coûte cher.

21 Symétrique (up = down)

22 Sub distribution frame

23 Remote optical platform

24 Via un DLSAM (Digital subscriber line access multiplexer). Un multiplexeur de ligne DSL.

25 Nécessite une alimentation.

Les câbles de télédistribution de Voo/Telenet sont eux aussi reliés par fibre optique en sous-terrain ou aérien pour finir sur du câble coaxial jusqu'à la maison à partir d'un point relais qui convertit le signal optique en signal cuivré. La technologie utilisée est le DOCSIS 3/3.1²⁶ sur le coaxial²⁷. Le signal est splitté en façade, ou sur poteau, et envoyé dans les maisons directement. On appelle ça du Fiber to the Last Amplifier/un réseau Hybride Fibre Coaxial (HFC).



La limite de débit pour le DOCSIS 3.0, celui qui est encore le plus courant chez nous est de 1Gbit·s down et 200Mbit·s up²⁸. En tête de réseau il se trouve un CMTS²⁹ l'équivalent du DSLAM de l'ADSL/VDSL2. Ce CMTS, qui est aussi le dernier amplificateur module le signal pour que chaque abonné ait droit à sa bande passante et sache se connecter au réseau.

b. La fibre

Comme on l'a vu la fibre est déjà bien présente dans les sous-terrains et en aérien en Belgique dans les deux réseaux : VDLS2 et DOCSIS (HFC³⁰). Cependant, dû aux limitations de la VDSL, Proximus remplace petit à petit son réseau cuivre par de la fibre jusqu'à la maison³¹ pour tous les abonnés. La fibre optique est une technologie utilisant de la fibre de verre emprisonnant un rayon lumineux (LASER³³) à une longueur d'onde donnée pour différents scénarios.

26 EuroDOCSIS en Europe 8MHz de bande passante au lieu de 6MHz en NTSC.

27 Le standard DOCSIS est développé par Cablelabs <https://www.cablelabs.com/technologies> et EuroDOCSIS est formalisé par Excentis <https://www.excentis.com/>

28 Chiffre pour le DOCSIS et pas l'EuroDOCSIS le down max. est supérieur chez nous mais les ressources internet ne donnent rien de probant comme chiffre.

29 Cable Modem Termination System

30 Hybrid Fiber Coaxial

31 FTTH : Fiber to the Home

32 https://www.proximus.be/fr/id_cr_fiber_cities/particuliers/r-orphans/la-fibre-optique-debarque-chez-vous/le-futur-arrive-dans-votre-ville.html

33 light amplification by stimulated emission of radiation.

L'information se déplace donc à la vitesse de la lumière dans le câble³⁴. Les réseaux de fibre optique sont déjà ce qui compose la dorsale internet³⁵ et sont des systèmes évolutifs très performants. Le medium de transport (le câble en fibre de verre) pouvant supporter n'importe quelle façon de moduler le signal lumineux. Le réseau en train d'être installé en Belgique est un GPON, un Réseau optique passif gigabit³⁶. L'avantage de ceci est qu'il nécessite ni électricité, n'est pas vulnérable aux interférences électromagnétiques et qu'il ne chauffe pas. Il est pour l'instant limité à une vitesse de 1Gb·s chez l'abonné en attendant que les technologies permettant le 10Gb·s et +, deviennent moins chers³⁷. Un GPON possède de la fibre sur toute la ligne, c'est-à-dire du LEX (local exchange) au client. Le parcours de la fibre de Proximus commence au LEX de la zone, elle part d'un OLT³⁸ vers des racks de fibre (NRO) qui la sépare en fibre mutualisé de 32 clients de 2,5 Gbits descendant et 1,25 Gbits montant qui se dirige vers les nombreux quartiers. Quand elle arrive dans le quartier la mutualisation de la fibre se termine dans un OFP³⁹ un équipement en sous-sol à taille humaine.



Depuis cet OFP la fibre est séparée en 32 fibres, tirée en façade (2 gaine par sortie de terre une qui va à gauche et une qui va à droite) dans les zones densément peuplées (maisons mitoyennes) et en sous-sol quand c'est pas possible. Pour arriver au client on tire une gaine avec les 32 fibre qu'on vient placer dans un DTP⁴⁰. Le DTP est le point final du réseau de distribution avant de rentrer dans l'habitation.

34 La vitesse de la lumière dans la fibre de verre, $\sim 2/3$ de la vitesse de la lumière dans le vide donc $\sim 200\,000\,000$ m/s.

35 Connexion entre les datacenters, câbles océanique...

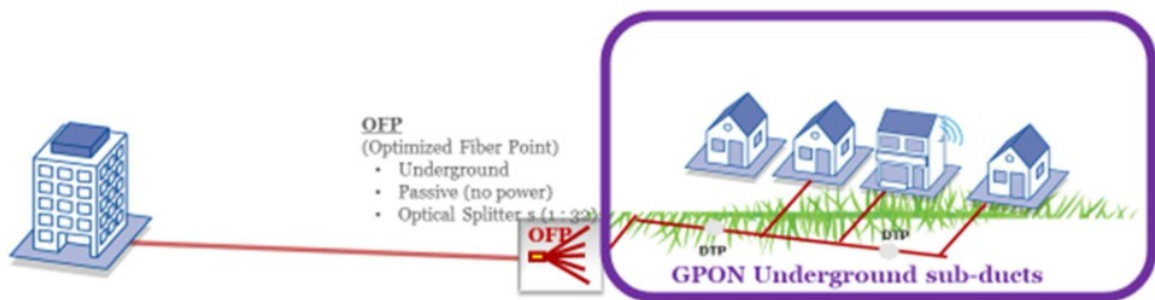
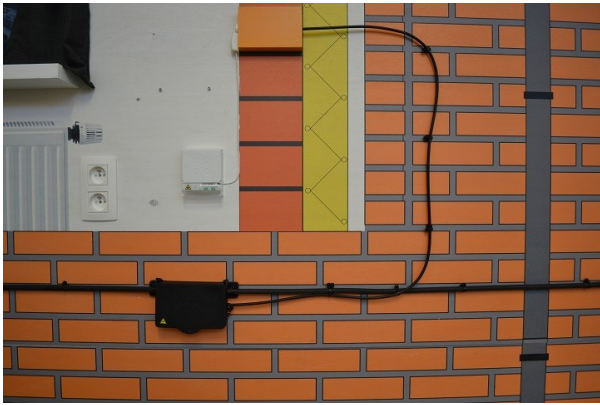
36 Gigabit passive optical network

37 XGS-PON ; NG-PON2

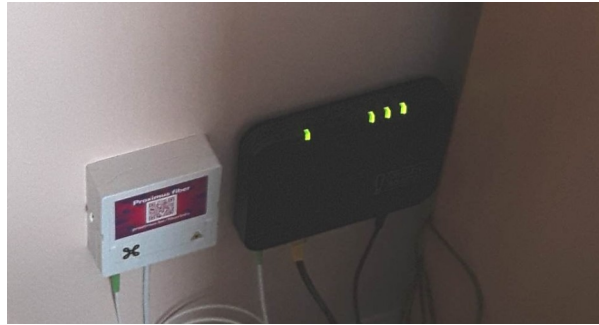
38 Optical Line Termination. C'est l'équipement qui envoie le LASER dans le réseau PON

39 Optimized fiber point

40 Distribution termination point, un petit boîtier noir avec le logo proximus en façade ou une caisse en sous-sol avec 2FO dedans



De ce DTP le technicien tire une fibre jusqu'à la maison en perçant un petit trou dans le mur ou en la faisant passer dans les fourreaux existant quand il ne s'agit pas d'un raccordement de façade. Dans l'habitation on termine la fibre sur ONTP⁴¹, un boîtier blanc. Ce boîtier vient se relier au modem fibre.



FIN (pour l'instant en tout cas)

41 Optical Network Termination Point