



INSTITUT LUXEMBOURGEOIS
DE RÉGULATION

ACCÈS À UN INTERNET OUVERT AU LUXEMBOURG – RAPPORT D'ACTIVITÉ

Période du 1^{er} mai 2023 au 30 avril 2024

Juin 2024



17, rue du Fossé
Adresse postale
L-2922 Luxembourg

T +352 28 228 228
F +352 28 228 229
info@ilr.lu

www.ilr.lu



Sommaire

1.	Introduction.....	3
2.	Activités de surveillance et d'exécution des dispositions du Règlement « internet ouvert » menées par l'Institut	5
2.1.	Activités relatives aux pratiques commerciales et de gestion du trafic	5
2.1.1.	Analyses concernant les adresses IPv4 et IPv6	5
2.1.2.	Mise en œuvre des mesures spécifiques de blocage.....	7
2.2.	Activités relatives aux mesures de transparence	7
2.2.1.	Les documents précontractuels et contractuels (article 4 (1))	7
2.2.2.	Traitement des réclamations (article 4(2)).....	7
2.2.3.	Exigences supplémentaires (article 4 (3))	8
2.2.4.	Mécanisme de surveillance (article 4 (4))	8
2.3.	Les mesures adoptées par l'Institut, en vertu de l'article 5(1) du Règlement « internet ouvert » .	8
2.4.	Les sanctions applicables aux violations des dispositions du Règlement « internet ouvert »	8
3.	Protection et responsabilisation des utilisateurs finaux	8
3.1.	Checkmynet.lu	9
3.1.1.	Description de l'outil	9
3.1.2.	Nouvelles fonctionnalités.....	10
3.1.3.	Résultats des mesures.....	10
	Autres outils et services de l'Institut	22
4.	Coopération au niveau européen.....	23
5.	Conclusion	24

1. Introduction

Veiller à un internet ouvert

Le principe de l'accès à un internet ouvert est protégé en Europe depuis l'adoption du règlement européen (UE) 2015/2120¹ (ci-après « **Règlement « internet ouvert »** ») établissant les mesures relatives à l'accès à un internet ouvert.

Conformément à l'article 5(1) relatif à la surveillance et à l'exécution des dispositions du Règlement « internet ouvert », l'Institut Luxembourgeois de Régulation (ci-après « Institut »), « *surveille étroitement l'application des articles 3 et 4 et veille au respect de ces articles, et encourage la disponibilité permanente de services d'accès à l'internet non discriminatoires à des niveaux de qualité qui correspondent à l'état d'avancement des technologies* ». L'article 5(1) du règlement précité dispose également que « *Les autorités réglementaires nationales publient tous les ans des rapports sur la surveillance qu'elles exercent et sur leurs constatations, et remettent ces rapports à la Commission et à [l'Organe des Régulateurs Européens des Communications Électroniques].* »

Dans ce contexte, l'Institut veille à la mise en œuvre d'un internet ouvert depuis 2016 et publie chaque année un rapport présentant ses activités en matière d'internet.

Il s'agit ainsi du **huitième rapport annuel portant sur les activités en matière de neutralité de l'internet** effectuées sur la **période du 1^{er} mai 2023 au 30 avril 2024**, suite à l'entrée en vigueur en 2016 du Règlement « internet ouvert ». Les lignes directrices de l'Organe des Régulateurs Européens des Communications Électroniques (ci-après le « BEREC »²) pour la mise en œuvre par les régulateurs nationaux et européens en matière de neutralité de l'internet³ (ci-après « Lignes directrices »), publiées le 30 août 2016 (et révisées en juin 2020⁴ et juin 2022⁵), recommandent d'inclure dans les rapports nationaux des autorités réglementaires nationales (ci-après « ARN ») au moins les informations suivantes :

- une description générale de la situation nationale en ce qui concerne le respect du Règlement « internet ouvert » ;
- une description des activités de surveillance menées par les ARN ;
- le nombre et les types de réclamations et de violations liées au Règlement « internet ouvert » ;
- les principaux résultats des études menées en matière de surveillance et d'exécution du Règlement « internet ouvert » ;
- les principaux résultats et valeurs des mesures techniques et des évaluations réalisées concernant la surveillance et l'exécution du Règlement « internet ouvert » ; et
- une évaluation de la disponibilité permanente de services d'accès à l'internet non discriminatoires à des niveaux de qualité qui correspondent à l'état d'avancement des technologies et les mesures adoptées/appliquées par les ARN en vertu de l'article 5(1).

¹ Règlement (UE) 2015/2120 du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2015 établissant des mesures relatives à l'accès à un internet ouvert et modifiant la directive 2002/22/CE concernant le service universel et les droits des utilisateurs au regard des réseaux et services de communications électroniques et le règlement (UE) no 531/2012 concernant l'itinérance sur les réseaux publics de communications mobiles à l'intérieur de l'Union (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE) (ci-après « le Règlement (UE) 2015/2120 »)

² Acronyme anglais communément utilisé

³ [Lignes directrices de 2016](#)

⁴ [Lignes directrices de 2020](#)

⁵ [Lignes directrices de 2022](#)

La qualité de service, priorité de l'Institut

La structure de ce 8^e rapport annuel sur l'accès à un internet ouvert au Luxembourg a été adaptée en vue de rassembler les informations relatives à l'outil **checkmynet.lu** ainsi qu'à d'autres outils mis à disposition par l'Institut aux consommateurs qui contribuent au bon fonctionnement d'internet.

L'outil de mesure de la qualité de service checkmynet.lu s'inscrit dans le cadre du principe de la neutralité de l'internet conformément au Règlement « internet ouvert ». Son article 4(1) oblige notamment les opérateurs à indiquer aux consommateurs « le débit minimal, normalement disponible, maximal et annoncé pour le téléchargement descendant et ascendant des services d'accès à l'internet ou, dans le cas des réseaux mobiles, le débit maximal estimé et annoncé pour le téléchargement descendant et ascendant des services d'accès à l'internet, ainsi que la manière dont des écarts significatifs par rapport aux débits annoncés de téléchargement descendant et ascendant peuvent avoir une incidence sur l'exercice des droits des utilisateurs finals énoncés à l'article 3, paragraphe 1 ».

Le rapport annuel combinera désormais le rapport des activités de surveillance en matière de neutralité de l'internet ainsi que le rapport annuel checkmynet.lu et est structuré comme suit :

- Le chapitre 2 est dédié aux activités de surveillance menées par l'Institut au cours de la période d'analyse ;
- Le chapitre 3 présente les différents outils mis à disposition par l'Institut aux utilisateurs finaux afin d'assurer davantage leur protection et que les utilisateurs finaux peuvent faire valoir leurs droits ;
- Le chapitre 4 s'articule autour de la coopération au niveau européen.

Les activités menées au cours de la période d'analyse par l'Institut ont révélé les éléments suivants en matière de surveillance des obligations relatives à un internet ouvert :

- Les activités menées par l'Institut au cours des huit dernières années ont conduit à une bonne mise en œuvre des dispositions du Règlement « internet ouvert ». Ce règlement a permis un internet ouvert qui fonctionne bien tout en garantissant la liberté d'innover et en protégeant les droits des utilisateurs finaux. L'Institut n'a pas observé d'anomalies majeures au cours de la présente période d'analyse (voir le chapitre 2).
- L'Institut a poursuivi ses activités de suivi en ce qui concerne la **transition des adresses IPv4 vers IPv6** par les opérateurs de réseaux luxembourgeois. La majorité des opérateurs de réseaux fixes consultés par l'Institut ont indiqué avoir activé l'IPv6 sur les équipements terminaux de leurs utilisateurs finaux, alors que tous les opérateurs mobiles consultés ont indiqué n'avoir pas encore activé l'IPv6 (voir le chapitre 2.1).
- Comme la **qualité de service** demeure une priorité pour l'Institut, il contribue à garantir que les consommateurs bénéficient d'un accès à l'internet de qualité et poursuit le travail d'amélioration continu de *checkmynet.lu*. Le bilan de l'utilisation de *checkmynet.lu* met en évidence une progression constante de la qualité de service des données fixes et mobiles au Luxembourg depuis la précédente période d'analyse (voir le chapitre 3.1).
- L'engagement de l'Institut se poursuit cette année dans le cadre de la co-présidence du groupe de travail « internet ouvert » du BEREC, conjointement avec le régulateur allemand Bundesnetzagentur (« BNetzA ») (voir le chapitre 4).

2. Activités de surveillance et d'exécution des dispositions du Règlement « internet ouvert » menées par l'Institut

De manière générale, l'Institut est chargé de la mise en œuvre du Règlement « internet ouvert » et veille à son respect par les fournisseurs d'accès à l'internet qui doivent traiter « *tout le trafic de façon égale et sans discrimination, restriction ou interférence, quels que soient l'expéditeur et le destinataire, les contenus consultés ou diffusés, les applications ou les services utilisés ou fournis ou les équipements terminaux utilisés* »⁶. L'Institut doit s'assurer que le droit des utilisateurs « *d'accéder aux informations et aux contenus et de les diffuser, d'utiliser et de fournir des applications et des services et d'utiliser les équipements terminaux de leur choix, quel que soit le lieu où se trouve l'utilisateur final ou le fournisseur, et quels que soient le lieu, l'origine ou la destination de l'information, du contenu, de l'application ou du service, par l'intermédiaire de leur service d'accès à l'internet* » est bien respecté⁷.

Les leviers d'intervention de l'Institut pour la garantie d'un accès à un internet ouvert sont axés sur trois piliers :

- l'évaluation de la transparence des offres pour les consommateurs ;
- l'analyse de la conformité des modalités des offres et des conditions contractuelles avec le Règlement « internet ouvert » ; et
- la mise à disposition d'un outil de vérification des performances de l'accès internet par les consommateurs.

Cette démarche a pour objectif de veiller à une application cohérente des dispositions du Règlement « internet ouvert ».

Pendant la période du 1^{er} mai 2023 au 30 avril 2024, l'Institut a mené les activités de surveillance et d'exécution des dispositions du Règlement « internet ouvert », détaillées ci-après.

2.1. Activités relatives aux pratiques commerciales et de gestion du trafic

Cette section porte sur les activités menées par l'Institut conformément à l'article 3 du Règlement « internet ouvert », et plus précisément sur :

- les droits des utilisateurs finals (article 3(1)) ;
- les pratiques commerciales (article 3(2)) ;
- les pratiques de gestion du trafic (article 3(3)) ;
- la protection des données (article 3(4)) ;
- les services spécialisés (article 3(5)).

2.1.1. Analyses concernant les adresses IPv4 et IPv6

La popularité de l'internet a abouti à l'épuisement des blocs d'adresses IPv4 disponibles, ce qui menace le développement du réseau. Pour remédier à ce problème de pénurie d'adresses IPv4 publiques, la

⁶ Article 3 du Règlement « internet ouvert »

⁷ Idem

technique du NAT (Network Address Translation) a été développée. De façon simplifiée, le NAT permet à de nombreux ordinateurs d'un réseau privé de partager une adresse IPv4 publique.

Beaucoup de fournisseurs d'accès à l'internet utilisent le NAT à grande échelle (CGN)⁸ dans leurs réseaux dans le but de diminuer la quantité d'adresses IPv4 nécessaires aux clients. Le CGN distribue des adresses privées à la passerelle des nouveaux clients au lieu d'adresses publiques et traduit ces adresses en adresses publiques vers internet. Une adresse IPv4 publique peut donc être utilisée par plusieurs personnes simultanément et indépendamment, ce qui implique un abandon du principe de bout en bout. Certaines applications qui font usage de connexions initiées par des hôtes sur internet, de tunnels ou de type point-à-point ne pourraient plus fonctionner correctement avec ce système.

Cependant, le NAT n'est qu'une solution imparfaite pour contourner la pénurie en adresses IPv4 publiques. Afin de résoudre les problèmes associés, il est nécessaire à terme de passer à IPv6 permettant un espace d'adressage quasi infini. De nombreux fournisseurs de services d'accès internet ont commencé à passer à l'infrastructure IPv6, mais doivent continuer à prendre en charge l'IPv4, car une grande partie de l'internet public utilise toujours uniquement IPv4.

Comme partout dans le monde, les opérateurs luxembourgeois sont tous fortement touchés par la pénurie d'adresses IPv4 et ont mis en place des plans pluriannuels pour la gestion de ces ressources rares. Les opérateurs luxembourgeois ont soit déjà modernisé leurs réseaux et déployé l'IPv6 en parallèle à l'IPv4 (« Dual Stack »), soit prévoient de déployer l'IPv6 dans leurs réseaux à court/moyen terme.

Dans ce contexte, l'Institut a engagé un suivi des adresses IPv4 et IPv6 dans le cadre de l'article 3(1) du Règlement « internet ouvert ». Plus précisément, l'Institut a collecté des données portant sur la transition du protocole IPv4 vers IPv6 auprès des six plus grands opérateurs de réseaux fixes et/ou mobiles au Luxembourg fournissant des services d'accès à l'internet aux consommateurs.

Grâce aux données collectées auprès des opérateurs luxembourgeois, l'Institut observe que :

- Concernant les réseaux fixes, la majorité des opérateurs consultés ont indiqué d'avoir activé l'IPv6 sur les équipements terminaux de leurs utilisateurs finaux. Ces équipements émettent et reçoivent effectivement du trafic en IPv6. En revanche, concernant les réseaux mobiles, tous les opérateurs consultés ont indiqué ne pas avoir encore activé l'IPv6.
- La majorité des opérateurs de réseaux fixes et mobiles utilisent le CGN. De manière générale, il peut être observé que le nombre d'utilisateurs qui partagent une même adresse IPv4 publique est plus élevé sur les réseaux mobiles que les fixes.
- La majorité des opérateurs offrent aux clients la possibilité d'acquérir des adresses IPv4 publiques dynamiques (c'est-à-dire une adresse IPv4 dédiée à un seul client) sur leur accès à l'internet fixe à un prix déterminé. Toutefois, les données collectées révèlent que la demande pour de telles adresses est très limitée. En revanche, une telle possibilité d'acquérir des adresses IPv4 dédiées n'est que rarement offerte par les opérateurs de réseaux mobiles.

De plus, l'Institut collecte de manière continue des données relatives à l'adoption d'adresses IPv6 à travers son outil *checkmynet.lu* utilisé par les utilisateurs finaux. Les résultats correspondants sont présentés au chapitre 3.1.

L'Institut reste en veille et maintient le dialogue avec les opérateurs sur la transition vers l'IPv6.

⁸ CGNAT: « carrier grade network address translation »

2.1.2. Mise en œuvre des mesures spécifiques de blocage

Dès 2022, l'Institut avait informé les opérateurs des précisions apportées par le BEREC quant aux pratiques de gestion de trafic (article 3(3)). Ces précisions concernent la mise en œuvre des mesures du règlement modifié (UE) 833/2014 du Conseil du 31 juillet 2014 concernant des mesures restrictives eu égard aux actions de la Russie déstabilisant la situation en Ukraine (ci-après « Règlement modifié »).

Ainsi, le BEREC a souligné que le Règlement « internet ouvert » autorise les fournisseurs d'accès à l'internet à prendre des mesures de gestion de trafic pour bloquer des contenus, applications et services spécifiques pour être conforme avec les actes législatifs de l'Union européenne. Le BEREC s'est également engagé à soutenir les ARN et les fournisseurs d'accès à l'internet dans la mise en œuvre technique des sanctions de l'Union européenne relatives au blocage des entités visées par le Règlement modifié.

En octobre 2023, l'Institut a mené une demande d'informations en relation avec le Règlement modifié auprès des fournisseurs de service d'accès à l'internet. À l'issue de l'analyse de cette demande d'informations, l'Institut a observé des divergences en ce qui concerne l'implémentation du Règlement modifié par les différents fournisseurs de service d'accès à l'internet au Luxembourg. Pour remédier à la situation, l'Institut leur a fourni des clarifications relatives aux dispositions en question.

2.2. Activités relatives aux mesures de transparence

2.2.1. Les documents précontractuels et contractuels (article 4 (1))

Conformément au règlement ILR/T18/13 du 13 décembre 2018 fixant l'établissement et la publication d'une fiche signalétique pour chaque offre de détail aux consommateurs dans le domaine des communications électroniques, les opérateurs sont soumis à l'obligation de publier les détails de leurs offres proposées aux consommateurs en utilisant une fiche signalétique type téléchargeable à partir du site internet de l'Institut : <https://www.ilr.lu>.

L'Institut peut procéder à une révision continue des documents contractuels et intervient si nécessaire auprès des opérateurs.

Au courant de la période d'analyse, l'Institut a observé une non-conformité de documents précontractuels et contractuels d'un opérateur. Les démarches entreprises étant en cours, ce sujet sera abordé plus en détail dans la prochaine édition du rapport.

2.2.2. Traitement des réclamations (article 4(2))

L'Institut veille à ce que les fournisseurs de services d'accès à l'internet établissent des procédures transparentes, simples et efficaces pour traiter les réclamations des utilisateurs finaux concernant les droits et les obligations pour garantir un accès à un internet ouvert et les mesures de transparence associées.

Au courant de la période d'analyse, l'Institut a traité cinq réclamations concernant la qualité des services d'accès à l'internet : les utilisateurs finaux concernés ont mesuré des débits significativement moins élevés que ceux indiqués dans leurs contrats. L'Institut a contacté les opérateurs concernés en vue d'obtenir des clarifications et de trouver une solution pour remédier aux problèmes rencontrés. Dans quelques cas, une intervention technique de la part de l'opérateur a été requise pour résoudre le problème, alors que dans d'autres cas l'opérateur a offert un geste commercial aux clients concernés comme la qualité du service d'accès à l'internet n'a pas pu être améliorée en raison des limitations techniques.

2.2.3. Exigences supplémentaires (article 4 (3))

Il est à noter que « *des exigences supplémentaires en matière de surveillance, d'information et de transparence (...)* », en vertu de l'article 4(3) du Règlement « internet ouvert », peuvent être mises en œuvre par l'Institut si besoin.

2.2.4. Mécanisme de surveillance (article 4 (4))

Dans le contexte de la surveillance de l'application des dispositions du Règlement « internet ouvert » ainsi que des Lignes directrices en matière de l'internet ouvert, l'Institut a mis en place et exploite *checkmynet.lu*⁹, qui permet de mesurer la qualité des accès internet au Luxembourg (voir le chapitre 3.1 pour plus de détails). Cet outil donne la possibilité aux consommateurs de vérifier et de comparer la performance réelle de leur accès internet par rapport aux performances énoncées dans le contrat souscrit auprès de leur opérateur de communications électroniques.

2.3. Les mesures adoptées par l'Institut, en vertu de l'article 5(1) du Règlement « internet ouvert »

Entre le 1^{er} mai 2023 et le 30 avril 2024, l'Institut n'a pas adopté/appliqué des mesures autres que celles déjà énumérées aux sections 2.1 et 2.2.

2.4. Les sanctions applicables aux violations des dispositions du Règlement « internet ouvert »

L'Institut a le droit de sanctionner les éventuelles violations des dispositions du Règlement « internet ouvert », conformément à l'article 33 de la loi du 17 décembre 2021 sur les réseaux et les services de communications électroniques.

Au cours de la période d'analyse, l'Institut n'a prononcé aucune sanction relative à l'application des dispositions du Règlement « internet ouvert ».

3. Protection et responsabilisation des utilisateurs finaux

L'Institut s'assure de la protection effective des utilisateurs finaux en matière des communications électroniques et de l'accès à un internet ouvert. À cet égard, l'Institut répond régulièrement à des demandes d'informations de la part des utilisateurs finaux. Les journalistes ont également recours à l'Institut pour obtenir de plus amples informations sur le sujet.

Conformément au Règlement « internet ouvert », l'Institut a l'obligation de veiller à la protection des droits des utilisateurs finaux et au respect des obligations qui en découlent pour les entreprises notifiées auprès de l'Institut visant à garantir un traitement égal et non discriminatoire du trafic dans la fourniture de services d'accès à l'internet. Dans ce contexte, l'Institut met à disposition l'outil *checkmynet.lu*.

⁹ L'application « *checkmynet.lu* » peut être consultée sur www.checkmynet.lu. Elle peut également être téléchargée gratuitement dans les App stores, Apple, Google Play et Windows sur son mobile/tablette ou son ordinateur.

3.1. Checkmynet.lu

3.1.1. Description de l'outil

L'outil gratuit *checkmynet.lu*, lancé en avril 2018, permet aux utilisateurs finaux de vérifier et de comparer la performance réelle de leur abonnement internet fixe ou mobile par rapport aux débits annoncés dans les offres des fournisseurs d'accès à l'internet.

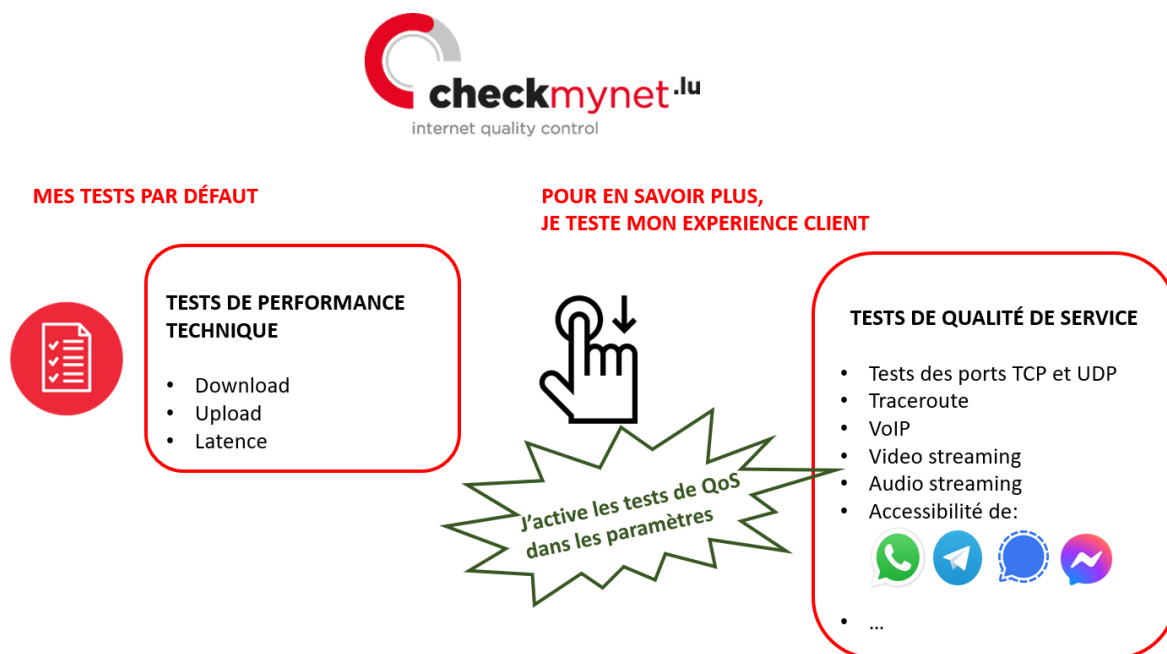


Figure 1 : Illustration concernant les tests de qualité de service

Concrètement, l'outil *checkmynet.lu* est disponible pour les utilisateurs finaux en ligne sur <https://checkmynet.lu> ou sous forme d'application mobile (Android et iOS). Depuis octobre 2022, une application de bureau qui dispose de plus de fonctionnalités que l'outil web peut être téléchargée sur un ordinateur (Windows, Mac et Linux). La nouvelle application pour ordinateur, tout comme l'application mobile, permet aux utilisateurs finaux de réaliser des tests de qualité de service (QoS) et de détecter le type de connexion (filaire ou Wi-Fi).

Par défaut, l'outil, construit sur le principe de « crowdsourcing », permet de mesurer des paramètres essentiels de performance technique de la connexion internet tels que :

- Le débit descendant (« download ») des accès, c'est-à-dire la vitesse en Mbit/s du transfert des données de l'internet vers le dispositif de l'utilisateur, comme des fichiers, des sites Web, des photos, de la musique ou des films ;
- le débit montant (« upload ») des accès, c'est-à-dire la vitesse en Mbit/s du transfert des données du dispositif de l'utilisateur vers l'internet ;
- la latence (« ping ») des accès, c'est-à-dire la durée d'un aller-retour d'un petit paquet de données entre le dispositif terminal et le serveur.

Les accès internet de haute qualité sont caractérisés par des débits descendants et montants élevés ainsi que par de faibles latences.

En outre, les applications mobiles (Android et iOS) et l'application de bureau (Windows, Mac et Linux) permettent de réaliser une multitude de tests de qualité de service (QoS). L'utilisateur doit activer les tests qu'il souhaite réaliser dans les paramètres de l'application. Pour des raisons techniques, l'outil en ligne ne propose pas ces tests additionnels.

De plus amples informations relatives au fonctionnement de l'outil peuvent être consultées dans le bilan de 5 ans de l'outil publié en juillet 2023¹⁰. Le détail de toutes les mesures réalisées est disponible en open data¹¹ sur *checkmynet.lu*.

3.1.2. Nouvelles fonctionnalités

Depuis son lancement en 2018, *checkmynet.lu* a été adapté régulièrement dans l'objectif d'améliorer l'expérience des utilisateurs finaux et de suivre les évolutions technologiques des réseaux fixes et mobiles, telles que résumées dans le graphique ci-dessous. De plus amples informations relatives à l'évolution de l'outil depuis 2018 peuvent être consultées dans le bilan de 5 ans de l'outil publié en juillet 2023¹².

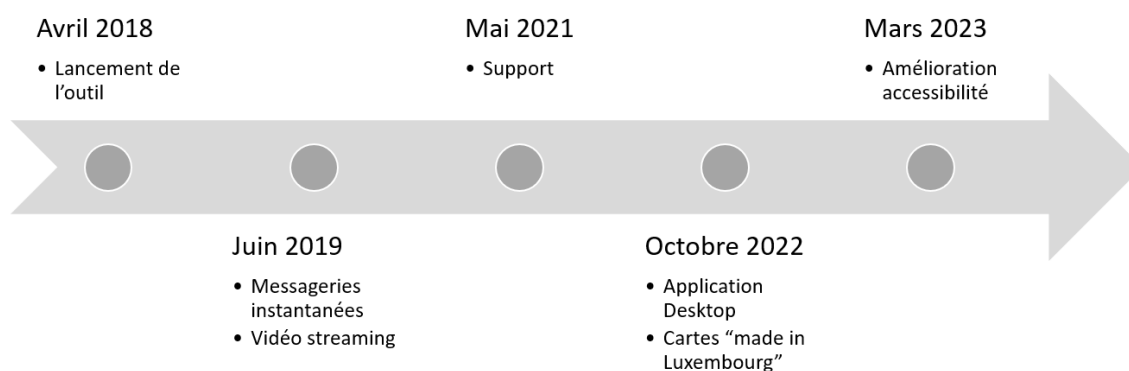


Figure 2 : Évolution de l'outil entre avril 2018 et mars 2023

Au cours de la période d'analyse, l'Institut a travaillé à l'amélioration continue de l'outil. Une nouvelle fonctionnalité « News » vient d'être lancée. Désormais les dernières nouvelles et mises à jour pourront directement être visualisées dans l'application.

En outre, afin de mieux visualiser les performances des différents services d'accès à l'internet sur les cartes accessibles à travers *checkmynet.lu*, l'Institut prévoit d'adapter les différents codes couleurs pour prendre en compte les dernières évolutions des réseaux fixes et mobiles au Luxembourg et les abonnements auxquels les utilisateurs finaux ont souscrit. Les préparations correspondantes sont en cours et une mise à jour de l'application sera publiée cet été.

3.1.3. Résultats des mesures

Les statistiques présentées ci-après couvrent la période du 1^{er} mai 2023 au 30 avril 2024.

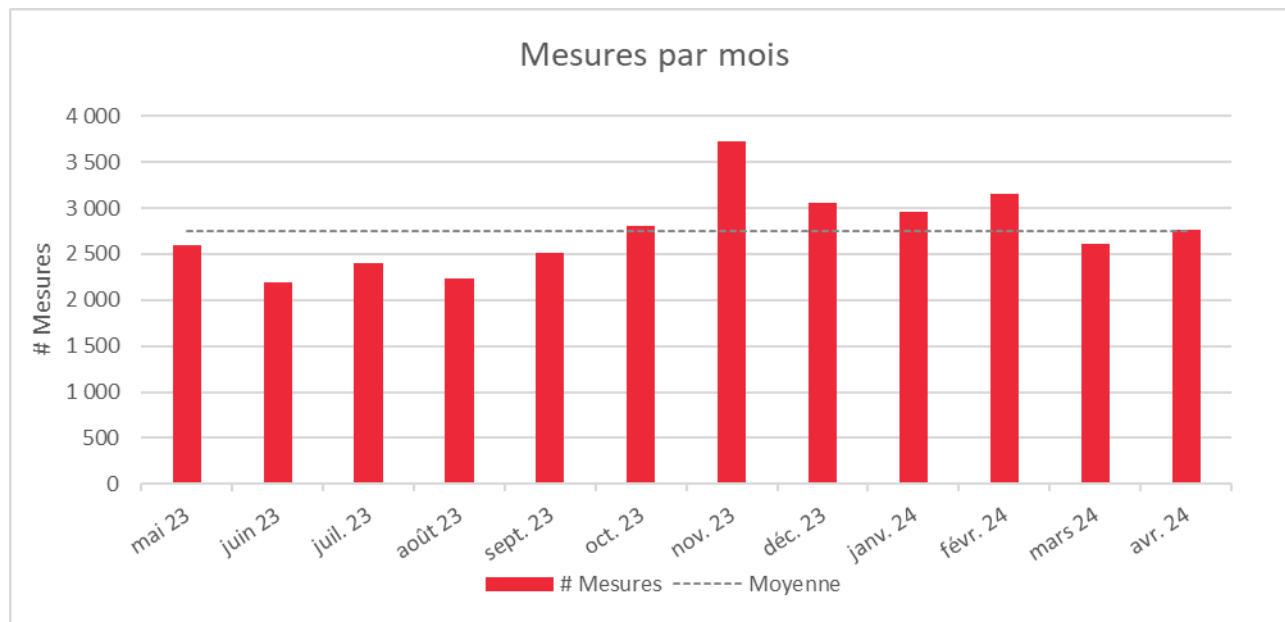
¹⁰ [Bilan de 5 ans](#)

¹¹ [Open data](#)

¹² [Bilan de 5 ans](#)

3.1.3.1. Nombre total des mesures réalisées

Depuis le lancement de l'outil *checkmynet.lu* en avril 2018 (notamment les applications mobiles et le navigateur web), 481.995 mesures ont été effectuées. Le Graphique 3 montre l'évolution du nombre de mesures par mois sur la période analysée :



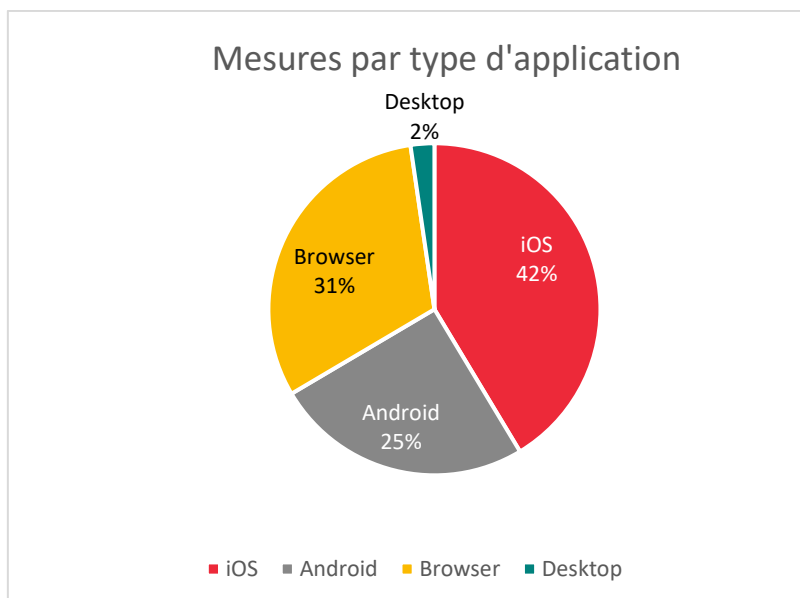
Graphique 3: Nombre de mesures par mois

Sur la période analysée de 12 mois, du 1^{er} mai 2023 au 30 avril 2024, 32.993 mesures ont été effectuées, avec en moyenne environ 2.750 mesures par mois et avec un pic au courant du mois de novembre 2023 faisant suite à une campagne publicitaire. Ceci constitue une baisse d'environ 30% par rapport à la période précédente (mai 2022 – avril 2023).

3.1.3.2. Mesures par type d'application

Le plus grand nombre de mesures ont été réalisées sur les applications mobiles de *checkmynet.lu*, dont 42% sur iOS et 25% sur Android. 31% des mesures ont été effectuées via un navigateur web (« browser »). Les derniers 2% des mesures ont été réalisées avec l'application de bureau « desktop » (Windows, Mac et Linux).

Le Graphique 4 montre la répartition du nombre de mesures selon le type d'application pour la période analysée :



Graphique 4: Mesures par type d'application

3.1.3.3. Mesures par technologie

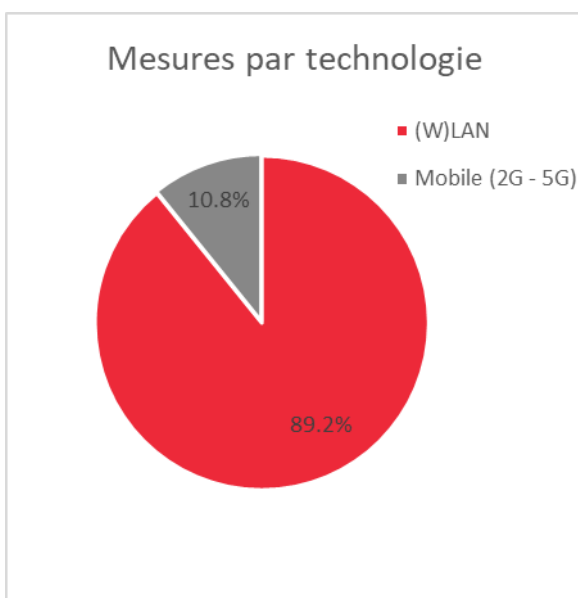
La vitesse et la qualité des accès internet dépendent, entre autres, de la technologie utilisée. L'outil *checkmynet.lu* permet de mesurer la performance et la qualité de service pour différentes technologies. L'application mobile *checkmynet.lu* permet d'identifier les différentes technologies des réseaux mobiles 2G (GPRS, EDGE), 3G (HSDPA, UMTS), 4G (LTE) et 5G (NR) ainsi que la technologie sans fil WLAN. Les mesures réalisées à travers le navigateur web (« browser ») ne permettent pas de distinguer la technologie fixe ou mobile utilisée. Elles sont par conséquent comptabilisées en tant que (W)LAN¹³.

La performance des mesures (W)LAN est aussi fortement influencée par le réseau interne des utilisateurs (LAN et Wi-Fi) et présente un risque de fausser la conclusion sur la qualité du raccordement fourni par les opérateurs.

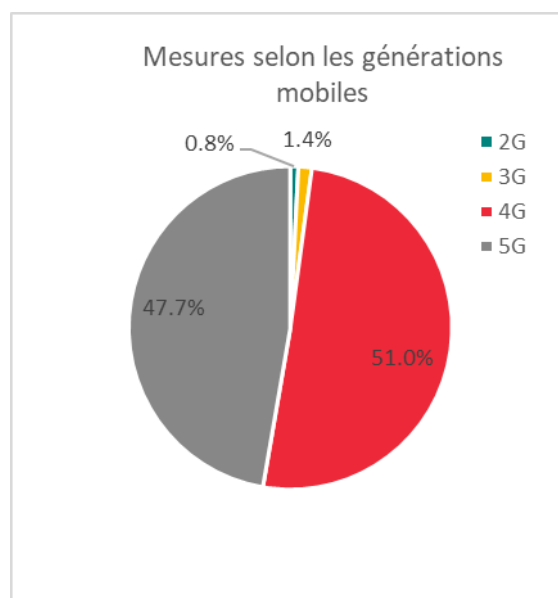
L'application de bureau « desktop », dédiée aux ordinateurs, détecte si la connexion est réalisée en Wi-Fi (WLAN) ou en filaire (LAN). Il est ainsi possible d'obtenir des données de qualité de service plus précises en fonction du point d'éloignement du routeur et également d'évaluer les performances du Wi-Fi. Les mesures réalisées par cette application « desktop » sont également comptabilisées en tant que W(LAN) dans les graphiques ci-dessous.

Les Graphique 5 et Graphique 6 montrent la moyenne de la répartition des mesures par technologie sur la période analysée :

¹³ La désignation (W)LAN regroupe ainsi toutes les mesures effectuées à travers l'application sur les réseaux WLAN et à l'intermédiaire du logiciel web (« browser ») à travers différentes technologies des réseaux fixes ou mobiles.



Graphique 5: Mesures par technologie



Graphique 6: Mesures selon les générations mobiles

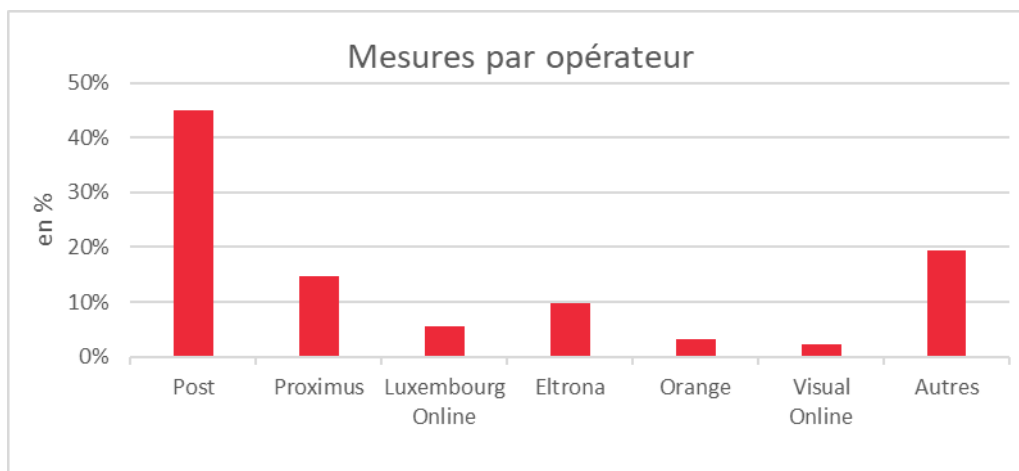
On constate que presque 90% des mesures ont été effectuées sur un réseau (W)LAN et que plus de 10% des mesures ont été effectuées sur un réseau mobile (2G – 5G). Pour les réseaux mobiles, 98,7% de toutes les mesures ont été réalisées soit sur un réseau 4G (51%) ou 5G (47,7%). Grâce aux investissements effectués par les opérateurs dans le déploiement des réseaux 5G au cours des dernières années, de plus en plus d'utilisateurs ont accès à ces réseaux, ce qui résulte en une hausse continue de l'utilisation de réseaux 5G.

Sur la période analysée, 770 mesures ont été réalisées avec l'application « desktop » dont 55% ont été réalisées en LAN et 45% à travers le WLAN.

3.1.3.4. Mesures par opérateur

Sur la période analysée, la majorité des mesures (81%) a été réalisée sur un des six réseaux des principaux opérateurs¹⁴ (fixes et mobiles confondus) luxembourgeois. Les autres mesures ont été faites, soit sur un autre réseau luxembourgeois, soit sur un réseau étranger (par des clients d'opérateurs luxembourgeois en itinérance internationale ou bien par des clients d'opérateurs étrangers).

¹⁴ Post, Proximus, Luxembourg Online, Eltrona, Orange, Visual Online



Graphique 7: Mesures par opérateur

3.1.3.5. Mesures relatives à la qualité de service

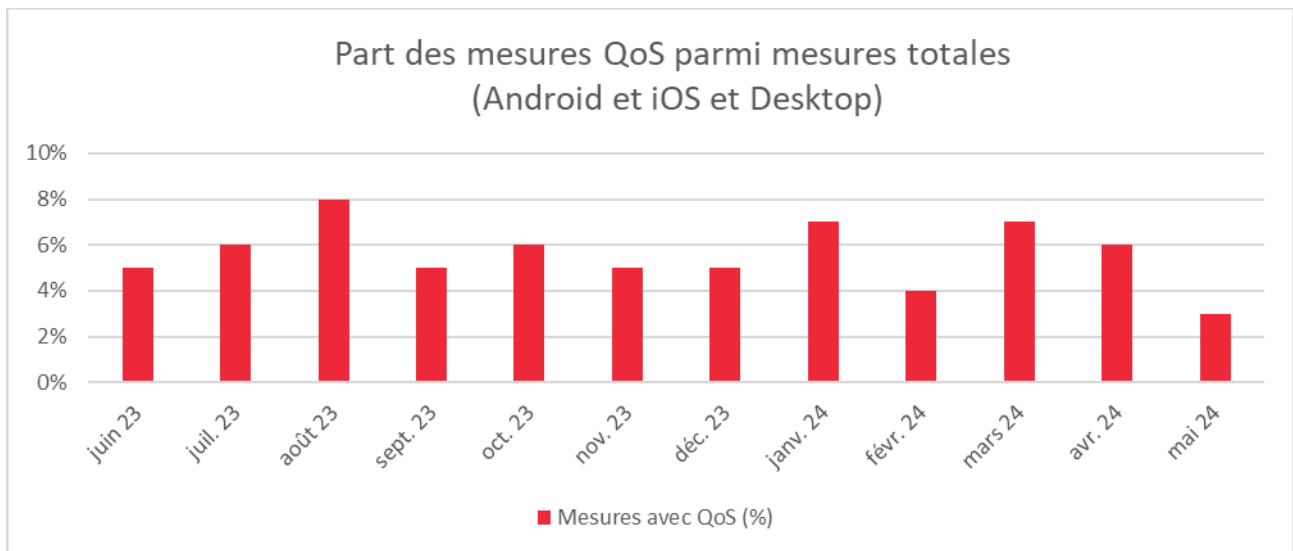
L'application *checkmynet.lu* permet aussi d'effectuer différentes mesures relatives à la performance et la qualité de l'accès internet, comme notamment l'ouverture des ports (TCP, UDP) et la disponibilité de la voix sur IP (VoIP). Depuis juin 2019, l'application mobile (Android et iOS) permet aussi de tester le bon fonctionnement des messageries instantanées (Facebook, Telegram, Signal et WhatsApp) et la performance du streaming vidéo. Tous ces tests (18 au total) sont regroupés sous le nom de « mesures QoS » (qualité de service) dans l'application mobile *checkmynet.lu*.

L'application « desktop » (Windows, Mac et Linux) permet également de réaliser un certain nombre de tests QoS (8 au total). Pour des raisons techniques, les mesures QoS ne peuvent pas être réalisées à travers les navigateurs web (« browser ») sous <https://checkmynet.lu>.

Dans un souci de transparence, de protection des données personnelles et de limitation de la durée et du volumes de données transmises, tous les tests QoS sont désactivés par défaut et doivent être activés par les utilisateurs. L'utilisateur peut activer les différents tests QoS individuellement dans les paramètres de l'application mobile et « desktop ».

Le Graphique 8 montre la part des mesures QoS¹⁵ effectuées parmi l'ensemble des mesures réalisées à travers les applications mobiles et « desktop » pour la période analysée :

¹⁵ Les mesures QoS correspondent aux mesures pour lesquels au moins un test QoS a été effectuées.



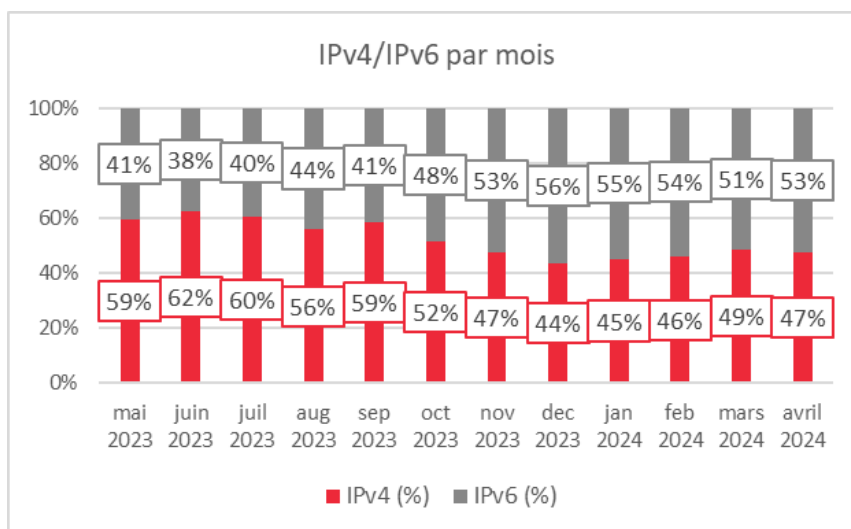
Graphique 8: Part des mesures réalisées avec au moins un test QoS sur les mesures totales

Sur la période analysée, des tests QoS ont été effectués en moyenne pour environ 6% des mesures réalisées à travers les applications de *checkmynet.lu*.

3.1.3.6. Mesures en IPv6

L'outil permet de renseigner le type de connexion utilisé en IPv4 ou en IPv6 pour les accès internet fixes et mobiles.

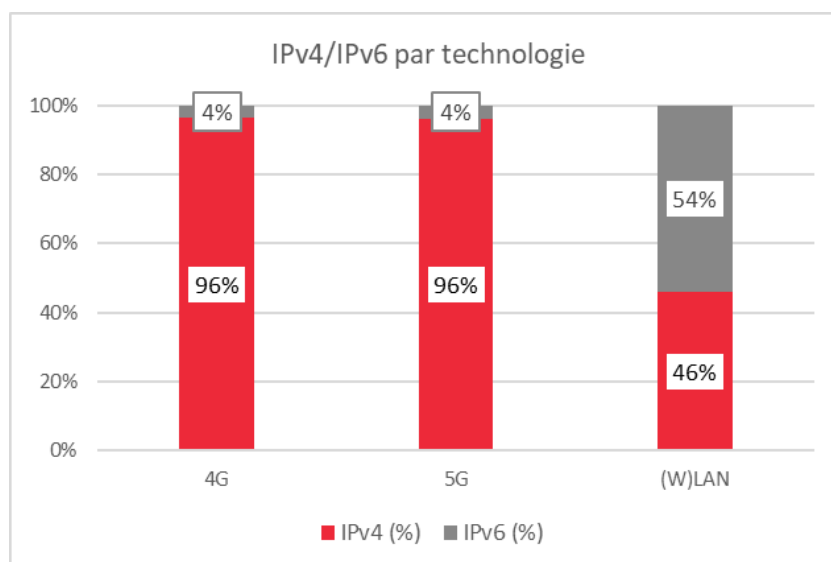
Le Graphique 9 montre la répartition des mesures réalisées sur *checkmynet.lu* selon le type de connexion IPv4 ou IPv6 par mois pour la période analysée



Graphique 9: Mesures par type de connexion IP (v4/v6)

La répartition des mesures réalisées en IPv6 varie entre 38% et 51% sur la période analysée. En moyenne 51% des mesures réalisées à travers *checkmynet.lu* sont faites en IPv4.

Le Graphique 10 montre la répartition des mesures réalisées sur *checkmynet.lu* selon le type de connexion IPv4 ou IPv6 pour différentes technologies fixes (W)LAN et mobiles (4G et 5G) pour la période analysée :



Graphique 10: Mesures par technologie et par type de connexion IP

L'Institut constate une grande différence entre les mesures réalisées sur des réseaux mobiles (4G/5G) et les réseaux fixes (W)LAN en ce qui concerne le taux d'adoption de l'IPv6. Pour les réseaux fixes du type (W)LAN, le taux des mesures réalisées en IPv6 est de 54% en moyenne. Pour les réseaux mobiles, ce taux est, en moyenne, de 4% uniquement vu que l'IPv6 n'a pas encore été déployé à grande échelle.

Ces résultats confirment ainsi les observations faites dans le cadre de l'analyse présentée dans le chapitre 2.1.1.

3.1.3.7. Mesures sur le territoire

L'outil *checkmynet.lu* peut fournir des données de localisation sur les mesures réalisées. Afin de préserver l'anonymat des utilisateurs *checkmynet.lu*, le lieu exact de la mesure n'est pas sauvegardé mais est déplacé, de façon aléatoire, jusqu'à 300 mètres. L'outil *checkmynet.lu* permet d'afficher toutes les mesures, ayant des données de localisation, sur une carte avec un code couleur reflétant la qualité de la mesure effectuée. Des filtres permettent d'afficher des vues par : type de mesure (mobile/fixe), technologie (5G, 4G, ...), opérateur, etc.

Les cartes ci-après (Graphique 11 et Graphique 12) représentent géographiquement les résultats des différentes mesures en « download » faites sur les réseaux luxembourgeois. La couleur verte signifie un bon résultat de mesure par rapport aux critères fixés par l'Institut dans l'outil, la couleur orange signifie un résultat moyen et le rouge une performance médiocre. Les codes couleurs ne reflètent pas les caractéristiques techniques des contrats des utilisateurs.

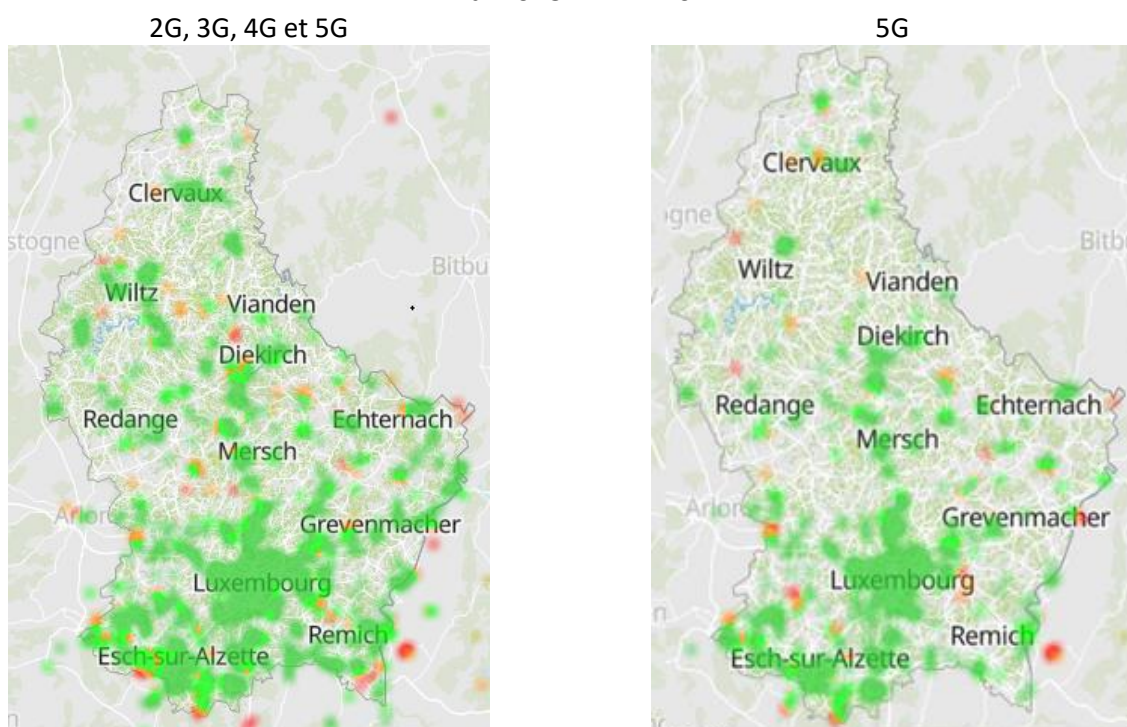
Depuis le lancement de l'outil, l'Institut a retenu les critères suivants pour définir les codes couleurs :

Code couleur	Mobile (2G,3G, 4G)	Fixe (W)LAN
Rouge	<20 Mbit/s	<10 Mbit/s
Orange	20-50 Mbit/s	10-25 Mbit/s
Vert clair	50-100 Mbit/s	25-50 Mbit/s
Vert foncé	>100 Mbit/s	>50 Mbit/s

Tableau 1 : Code couleurs en fonction des débits atteints en « download »

Résultats des mesures des réseaux mobiles (2G, 3G, 4G et 5G) – débits en « download »

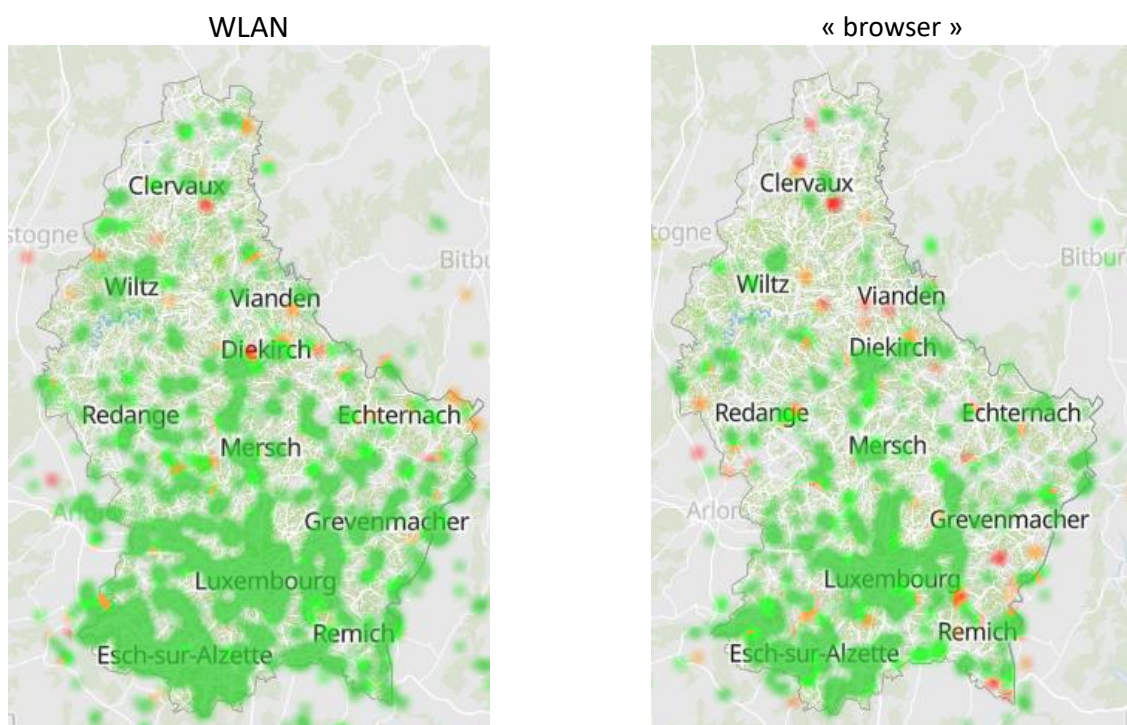
Mai 2023 – Avril 2024



Graphique 11: Répartition géographique des mesures mobiles au Luxembourg

Résultats des mesures fixes du type WLAN¹⁶et « browser » – débits en « download »

Mai 2023 – Avril 2024



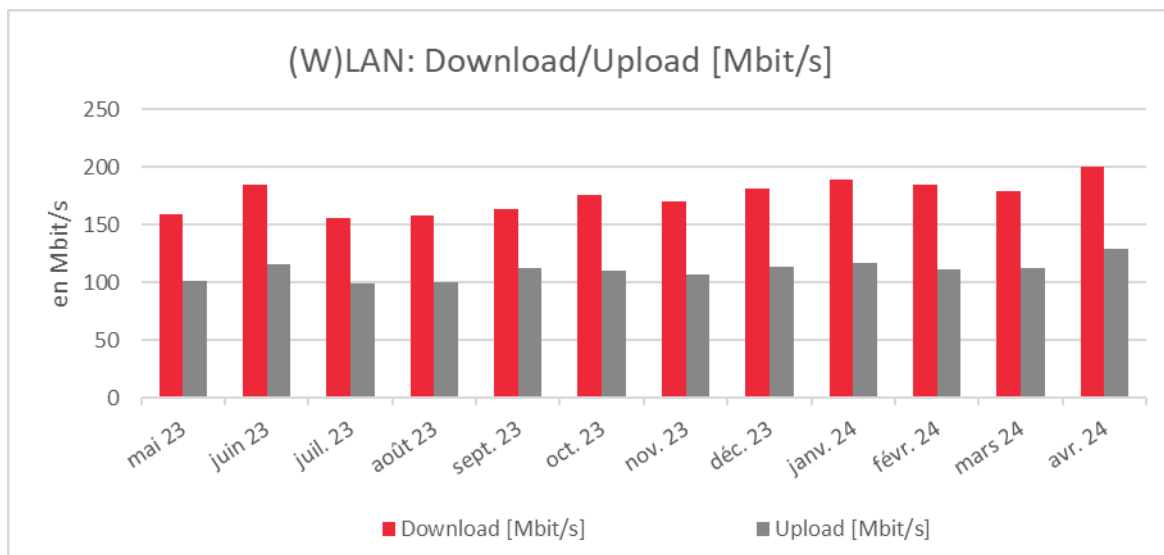
Graphique 12: Répartition géographique des mesures WLAN au Luxembourg

¹⁶ Mesures réalisées via l'application sur iOS et Android à travers une connexion WLAN (Wi-Fi).

Comme déjà annoncé au chapitre 3.1.2, les préparations sont en cours pour adapter les différents codes couleurs afin de prendre en compte les dernières évolutions des réseaux fixes et mobiles ainsi que des services d'accès à l'internet fournis sur ces réseaux au Luxembourg.

3.1.3.8. Débits et latences sur réseaux fixes

Le Graphique 13 montre l'évolution des débits descendants (« download ») et montants (« upload ») pour les accès fixes du type (W)LAN¹⁷ par mois pour la période analysée :



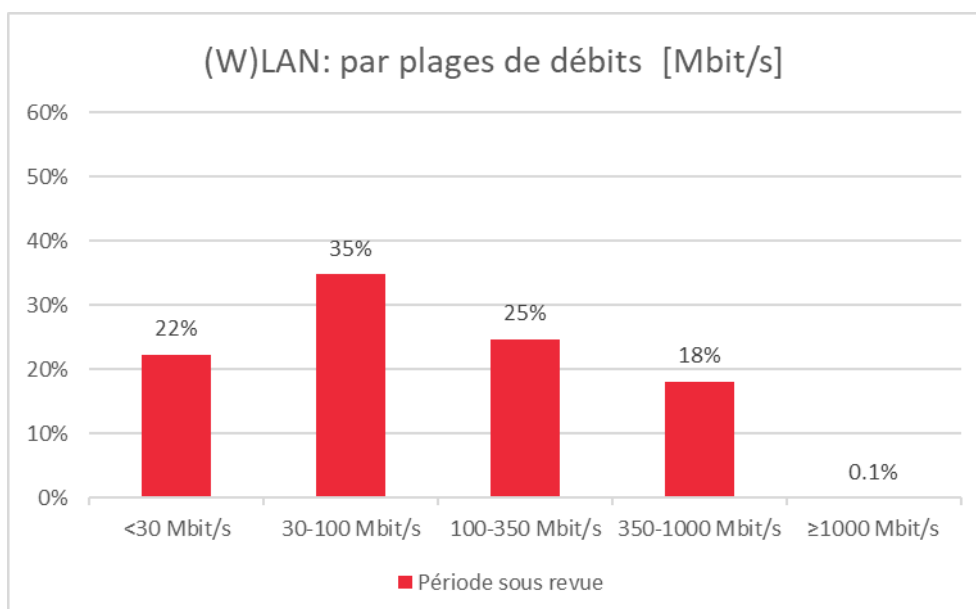
Graphique 13: Débits mesurés sur accès (W)LAN par mois

Sur la période analysée, la vitesse moyenne mesurée en « download » en (W)LAN est de 176 Mbit/s et celle en « upload » de 109 Mbit/s.

Les débits moyens mesurés sur les accès fixes du type (W)LAN, tant en voie descendante qu'en voie montante, reflètent la pénétration croissante des produits dits « très haut débit » au Luxembourg. Il ressort que les accès internet fixes au Luxembourg, utilisés pour les mesures *checkmynet.lu*, sont de très bonne qualité.

Ce constat est également souligné par le Graphique 14 qui regroupe les mesures par plages de débits en voie descendante pour la période sous revue :

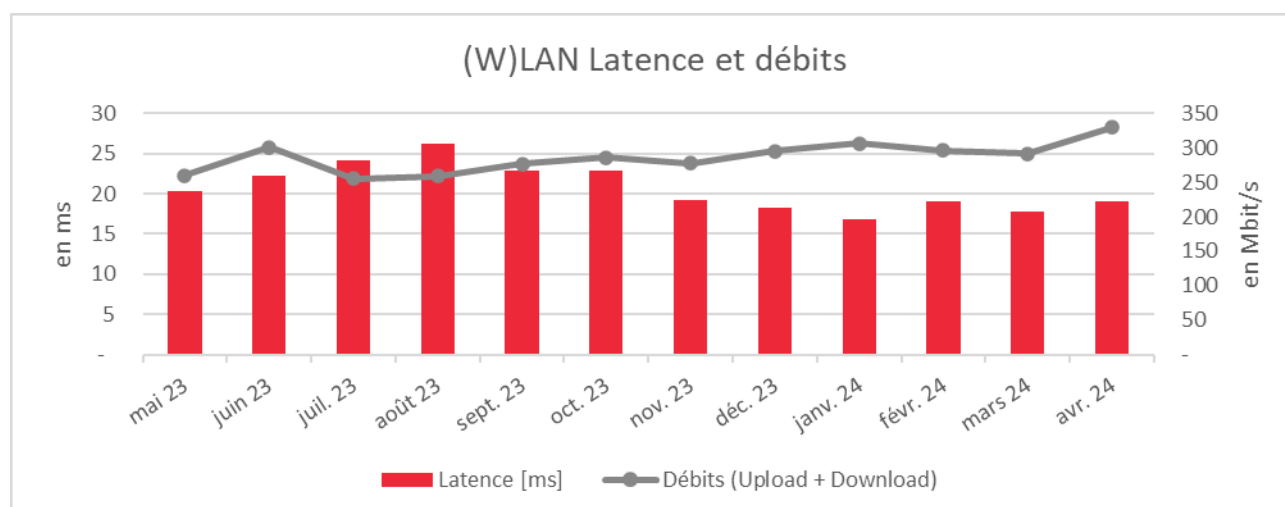
¹⁷ La désignation (W)LAN regroupe ainsi toutes les mesures effectuées à travers l'application sur les réseaux WLAN et à l'intermédiaire du logiciel web (« browser ») à travers différentes technologies des réseaux fixes ou mobiles.



Graphique 14: (W)LAN Mesures par plages de débits en « download »

La part du nombre de mesures effectuées sur des accès internet fixe du type (W)LAN, à des vitesses supérieures à 100 Mbit/s est d'environ 43%, avec 25% entre 100 et 350 Mbit/s et 18% supérieur à 350 Mbit/s. Environ 22% des mesures ont des vitesses en dessous de 30 Mbit/s.

Le Graphique 15 illustre l'évolution des latences mesurées sur les accès fixes du type (W)LAN pour la période sous revue par rapport aux débits moyens cumulés en voie descendante et en voie montante :

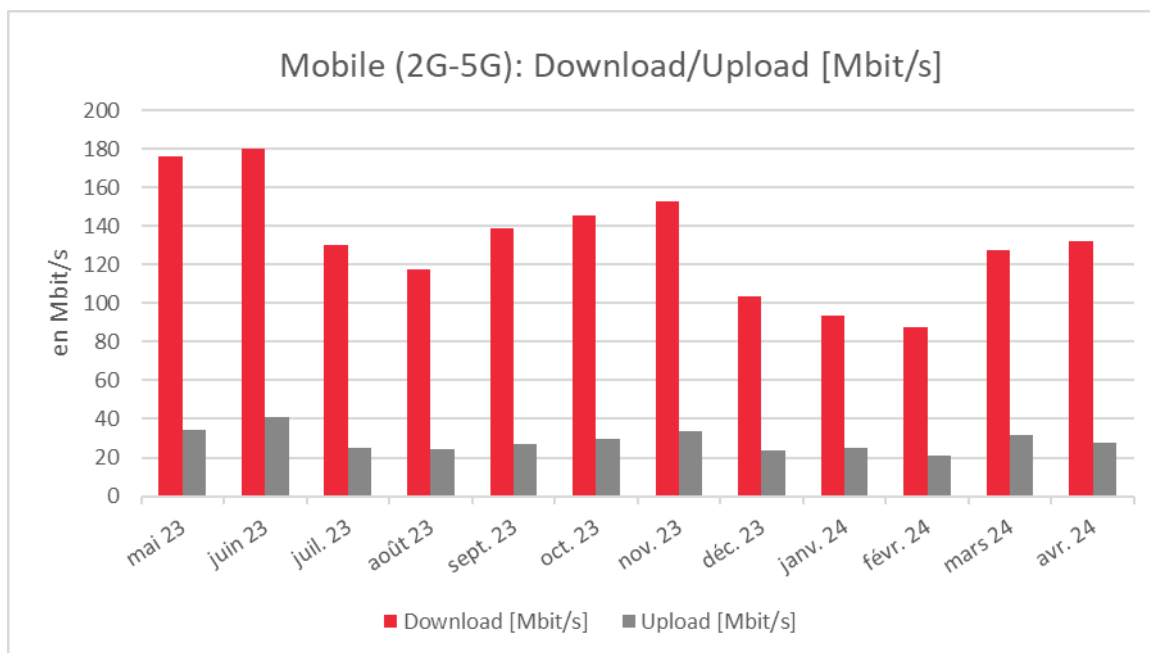


Graphique 15: (W)LAN Latence et débits par mois

La latence moyenne mesurée sur les accès fixes du type (W)LAN sur la période analysée est de 20,4 ms. Les valeurs sont assez stables, comprises entre 18 et 26 ms. En général, les latences mesurées augmentent en juillet, et août en raison du nombre en hausse des mesures réalisées à l'étranger pendant la période estivale.

3.1.3.9. Débits et latences sur réseaux mobiles

Le Graphique 16 montre l'évolution des débits descendants (« download ») et montants (« upload ») pour les accès mobiles (5G, 4G, 3G et 2G confondues) par mois pour la période analysée :

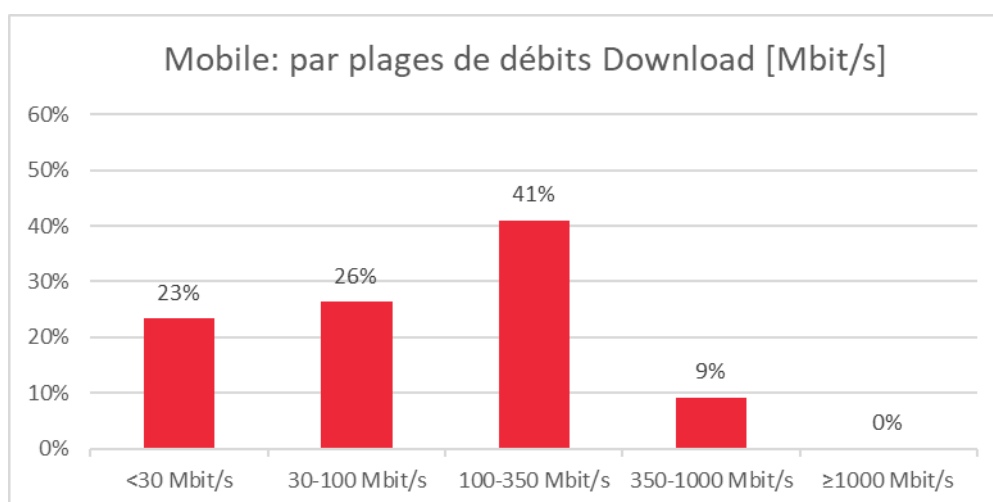


Graphique 16: Débits mesurés sur accès mobiles par mois

Vu la tendance à la baisse du nombre de mesures (voir le chapitre 3.1.3.1), il convient de noter que généralement les utilisateurs finaux faisant face à une qualité dégradée de leur expérience ont recours à l'outil *checkmynet.lu* pour mesurer la performance de leur service d'accès à l'internet. On constate aussi une baisse des débits en raison d'une augmentation de la part des mesures réalisées à l'étranger. Ces deux facteurs expliquent donc la variation des débits au cours de la période d'analyse.

Sur la période analysée, la vitesse moyenne mesurée en voie descendante est d'environ 139 Mbit/s et celle en voie montante à près de 28 Mbit/s.

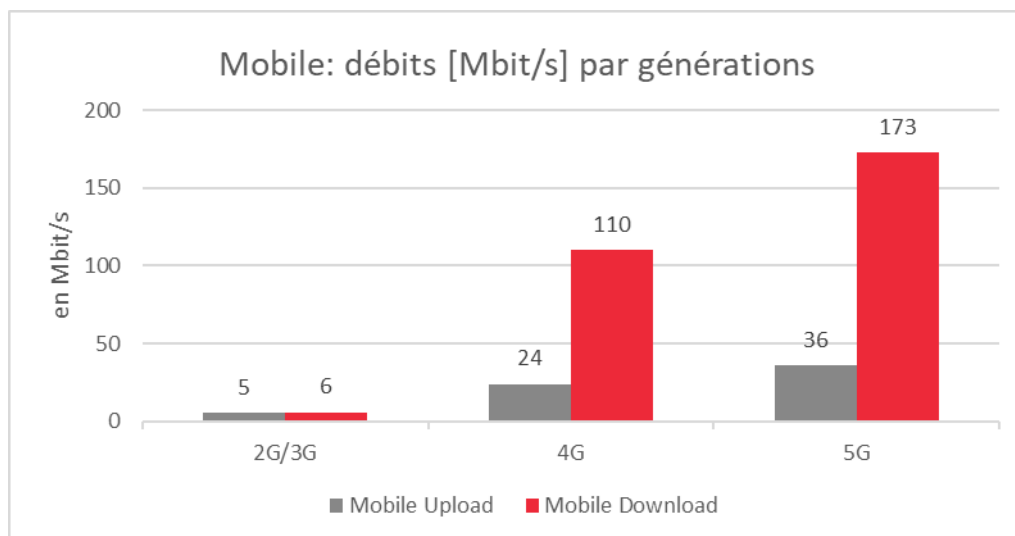
Le Graphique 17 qui regroupe les mesures par plages de débits en voie descendante pour les accès mobiles :



Graphique 17: Accès aux réseaux mobiles (2G, 3G, 4G, 5G) – Mesures par plages de débits en « download »

La part des mesures effectuées sur des accès internet mobile à des vitesses supérieures à 100 Mbit/s est d'environ 50%, avec 41% entre 100 et 350 Mbit/s et 9% supérieur à 350 Mbit/s. La part des mesures effectuées à des vitesses inférieures à 30 Mbit/s est de 23%.

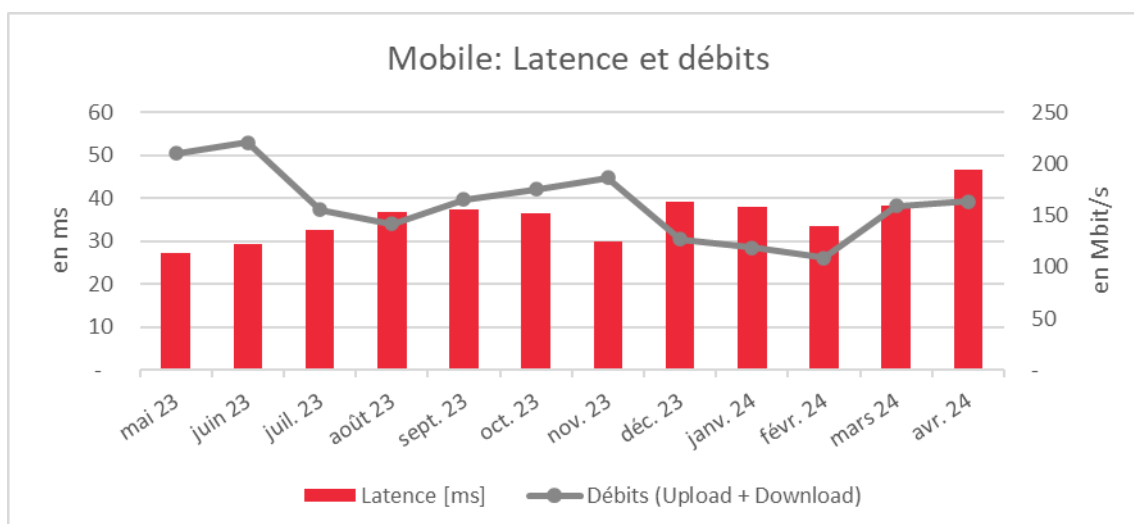
Le Graphique 18 montre les débits descendants mesurés sur *checkmynet.lu* selon les différentes générations mobiles sur la période analysée :



Graphique 18: Accès aux réseaux mobiles (2G/3G, 4G, 5G) – Débits en « download » par générations mobiles

Les débits moyens mesurés sur les réseaux 2G et 3G sont de 6 Mbit/s en voie descendante et de 5 Mbit/s en voie ascendante. Sur les réseaux 4G, les débits moyens mesurés sont de 110 Mbit/s en « download » et de 24 Mbit/s en « upload ». Sur les réseaux 5G, les débits moyens mesurés sont de 173 Mbit/s en « download » et de 36 Mbit/s en « upload ».

Le Graphique 19 illustre l'évolution des latences mesurées sur les accès mobiles pour la période analysée par rapport aux débits moyens cumulés en voie ascendante et en voie descendante :



Graphique 19: Accès aux réseaux mobiles (2G, 3G, 4G, 5G) – Latence et débits par mois

La latence moyenne mesurée sur les accès mobiles est d'environ 35 ms, ce qui est bien supérieur aux accès fixes du type (W)LAN. Les valeurs sont comprises entre 27 et 47 ms. Comme observé pour les accès (W)LAN, les latences mesurées sur les réseaux mobiles augmentent généralement pendant la période estivale en raison d'une augmentation de la part des mesures réalisées à l'étranger.

Autres outils et services de l'Institut

L'Institut offre aux utilisateurs finaux de nombreux autres services et outils leur permettant de faire des choix éclairés et d'exercer leurs droits en matière de communications électroniques.

MyILR

Par le biais de la plateforme dédiée aux consommateurs *myILR.lu* lancée en juin 2022, les consommateurs peuvent obtenir des informations concernant leurs droits et les démarches à engager dans le cadre de la mesure de la performance des accès à l'internet. Un des thèmes abordés est la transition du réseau cuivre vers le réseau fibre.



Relevé géographique du déploiement des réseaux (RGDR)

Le relevé géographique, disponible depuis novembre 2022, correspond à la documentation cartographique actuelle de l'infrastructure des opérateurs de réseaux de communications électroniques. Il permet une visualisation de la couverture de ces réseaux fixe et mobile par zone¹⁸, par technologie et par opérateur d'infrastructure.



Les données affichées sur la carte reposent sur des calculs théoriques effectués par les opérateurs. Il se peut donc que la valeur des données de l'outil de visualisation cartographique varie des débits mesurés en situation réelle à travers des outils comme *checkmynet.lu* mis à disposition par l'Institut (voir aussi le chapitre 3.1).

Définition du service d'accès adéquat à l'internet haut débit

Conformément à la loi du 17 décembre 2021 sur les réseaux et les services de communications électroniques, l'Institut a défini le service d'accès adéquat à l'internet haut débit avec une vitesse descendante de 30 Mbit/s et une vitesse ascendante de 5 Mbit/s. Ces minimums s'appliquent à toutes les technologies fixes y compris l'accès internet fixe sans fil.

Service de médiation

Le service de médiation de l'Institut¹⁹ peut être saisi à l'initiative d'un consommateur contre un professionnel du secteur des communications électroniques y compris pour toutes questions relatives à l'accès à un internet ouvert, ainsi que sur initiative d'un de ces professionnels à l'encontre d'un de ses clients.



¹⁸ En ce qui concerne les réseaux fixes, la couverture peut être affichée à différents niveaux de granularité, soit par commune, par adresse ou par grille 1km x 1km. En ce qui concerne les réseaux mobiles, la couverture peut être visualisée par grille 100m x 100m.

¹⁹ [Service de médiation](#)

4. Coopération au niveau européen

Depuis 2016, l'Institut participe au groupe de travail du BEREC en charge des sujets relatifs à l'accès à un internet ouvert.



Depuis janvier 2021, l'Institut occupe le poste de co-responsable de ce groupe de travail avec la Bundesnetzagentur (« BNetzA ») qui a succédé à l'Institut belge des postes et télécommunications (« IBPT »).

Au sein du groupe de travail « internet ouvert », les ARN partagent leurs connaissances sur l'application harmonisée des règles relatives à l'internet ouvert et sur les outils de mesure.

Les projets du groupe de travail « internet ouvert » pour 2024²⁰

Dans les mois à venir, le groupe de travail poursuivra ses travaux sur les dossiers suivants :

Rapport sur l'écosystème de l'interconnexion IP

- Les travaux relatifs à ce rapport ont déjà été entamés en 2023. Ce rapport a pour objectif d'analyser les développements sur le marché d'interconnexion IP depuis 2017 et consiste en une mise à jour d'un rapport sur ce thème publié en 2017.
- Le projet de rapport sera soumis à consultation publique en juin 2024 et les résultats finaux seront publiés en décembre 2024.

Livre blanc de la Commission européenne

- Le groupe de travail a contribué à l'élaboration d'une prise de position du BEREC à la consultation publique de la Commission européenne concernant le « White Paper - How to master Europe's digital infrastructure needs? », du 21 février au 30 juin 2024, en se focalisant sur la partie liée à l'interconnexion IP.
- La Commission communiquera les résultats ainsi que les prochaines étapes dans ce dossier dans les mois à venir.

Atelier interne concernant le recours au blocage DNS (« domain name system »)

- Le groupe de travail organisera un atelier interne afin d'échanger entre ARN sur le recours au blocage DNS conformément à l'article 3, paragraphe 3, point b), du Règlement « internet ouvert ».
- ENISA sera invité à présenter ses Lignes directrices sur l'évaluation des mesures relatives à la sécurité dans le contexte de l'article 3(3) du Règlement « internet ouvert ».
- L'atelier est considéré comme particulièrement pertinent compte tenu de la fréquence des menaces à la sécurité, telles que des attaques de phishing ou les cyberattaques, qui semblent se multiplier.

Rapport annuel du BEREC sur la mise en œuvre du Règlement « internet ouvert »

- Le groupe de travail préparera le rapport annuel du BEREC sur la mise en œuvre du Règlement « internet ouvert », couvrant la période du 1^{er} mai 2023 au 30 avril 2024, pour publication en octobre 2024.

²⁰ De plus amples informations sont disponibles sur le site web du BEREC, concernant notamment :

- les [groupes de travail](#)
- les activités prévues pour 2024 notamment les sections 2.1., 2.2. et 2.4 du « [BEREC Work Programme 2024](#) » :
- [Livre Blanc](#) de la Commission européenne

5. Conclusion

Les activités menées par l'Institut au cours des huit dernières années ont conduit à une bonne mise en œuvre des dispositions du Règlement « internet ouvert ». Ce règlement a permis aux utilisateurs finaux d'accéder à un internet ouvert tout en garantissant la liberté d'innover et en protégeant les droits des utilisateurs finaux. Bien que l'Institut n'ait pas observé d'anomalies majeures lors de la période d'analyse, l'Institut poursuit ses activités de surveillance notamment en ce qui concerne la vérification des documents précontractuels et contractuels.

Depuis son lancement en 2018, *checkmynet.lu* permet de contrôler le bon fonctionnement des réseaux et des services de communications électroniques et de garantir un internet ouvert. *checkmynet.lu* est mis à jour régulièrement, notamment pour améliorer l'expérience des utilisateurs finaux et pour suivre les évolutions technologiques des réseaux fixes et mobiles. Les prochaines adaptations prévues portent, entre autres, sur une adaptation des différents codes couleurs afin de mieux visualiser les performances des différents accès internet sur les cartes accessibles à travers l'outil. La fonctionnalité « News » permet aux utilisateurs de se renseigner sur les dernières nouvelles et mises à jour directement dans l'outil.

La collaboration entre les ARN restant importante en vue d'une application cohérente et harmonisée des dispositions du Règlement « internet ouvert » au niveau européen, l'Institut poursuit sa participation active aux travaux du BEREC.

L'Institut poursuit son engagement auprès des consommateurs également à travers les différents outils mis à disposition des utilisateurs finaux. Le renforcement de l'information disponible auprès des consommateurs contribue à œuvrer pour une qualité de service satisfaisante des réseaux.