



# LA FOURNITURE DES SERVICES DE COMMUNICATIONS ÉLECTRONIQUES AU LUXEMBOURG PENDANT LA PÉRIODE DE CONFINEMENT

**Mars 2021**



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](http://www.ilr.lu)



## Sommaire

Synthèse du rapport .....	5
Introduction .....	6
1. Méthodologie .....	7
2. Réseaux fixes .....	9
2.1. Service téléphonique sur réseaux fixes .....	9
2.2. Service de transmission de données sur réseaux fixes .....	14
2.3. Nouvelles installations, réparations et portabilité de numéros .....	16
3. Réseaux mobiles .....	19
3.1. Service téléphonique sur réseaux mobiles .....	19
3.2. Service de messagerie par SMS .....	21
3.3. Service de transmission de données sur réseaux mobiles .....	22
3.4. Nouvelles installations et portabilité de numéros .....	24
4. Services d'interconnexion entre réseaux .....	27
4.1. Évolution globale du volume échangé au niveau de l'interconnexion .....	27
4.2. Nombre d'appels simultanés échangés entre opérateurs .....	28
5. Actions entreprises par les opérateurs .....	30
5.1. Mise à jour des réseaux .....	30
5.2. Surveillance des réseaux et gestion des risques .....	31
5.3. Relation avec les clients résidentiels .....	31
5.4. Relations avec les clients de gros .....	32
6. Garantie de la neutralité de l'internet .....	33
6.1. Checkmynet.lu .....	33
6.2. Conformité avec le Règlement internet ouvert .....	34
7. Annexe .....	35
7.1. Graphiques sur les Réseaux fixes .....	35
7.2. Graphiques sur les Réseaux mobiles .....	35
7.3. Graphiques sur les Services d'interconnexion entre réseaux .....	36

## Inventaire des graphiques

Figure 1: Illustration d'un graphique de type 1 .....	8
Figure 2: Illustration d'un graphique de type 2 .....	8
Figure 3: Trafic téléphonique « sortant » sur réseau fixe .....	9
Figure 4: Variation du trafic téléphonique national « sortant » sur réseau fixe .....	10
Figure 5: Variation du trafic téléphonique international « sortant » sur réseau fixe .....	11
Figure 6: Trafic téléphonique « entrant » sur réseau fixe .....	12
Figure 7: Trafic de données sur réseau fixe.....	14
Figure 8: Variation du trafic de données en « download » sur réseau fixe.....	15
Figure 9: Variation du trafic de données en « upload » sur réseau fixe .....	15
Figure 10: Variation journalière du nombre de nouvelles installations (réseau fixe) .....	17
Figure 11: Variation du nombre de réparations (raccordements fixes).....	17
Figure 12: Variation du nombre de numéros portés sur réseau fixe .....	18
Figure 13: Trafic téléphonique « sortant » sur réseau mobile.....	19
Figure 14: Variation du trafic téléphonique « sortant » national sur réseau mobile.....	20
Figure 15: Variation du trafic téléphonique « sortant » international sur réseau mobile.....	20
Figure 16: Variation du trafic téléphonique « entrant » sur réseau mobile .....	21
Figure 17: Variation du nombre de SMS envoyés .....	22
Figure 18: Trafic de données sur réseau mobile .....	23
Figure 19: Variation du trafic de données en voie descendante sur réseau mobile.....	23
Figure 20: Variation du trafic de données en voie ascendante sur réseau mobile .....	24
Figure 21: Variation journalière du nombre de nouvelles installations (réseau mobile).....	25
Figure 22: Variation du nombre de numéros portés sur réseau mobile.....	25
Figure 23: Variation de trafic de l'interconnexion nationale .....	27
Figure 24: Variation de trafic de l'interconnexion internationale.....	28
Figure 25: Variation du nombre d'appels simultanés sur interconnexion nationale .....	29
Figure 26: Variation du nombre d'appels simultanés sur interconnexion internationale .....	29
Figure 27: Nombre de mesures sur checkmynet.lu.....	33
Figure 28: Variation du nombre de mesures sur checkmynet.lu .....	34

## Inventaire des tableaux

Tableau 1 : Définition de périodes analysées.....	7
Tableau 2: Représentativité des données quantitatives des graphiques sur les réseaux fixes .....	35
Tableau 3: Représentativité des données quantitatives des graphiques sur les réseaux mobiles .....	36
Tableau 4: Représentativité des données quantitatives des graphiques sur les interconnexions .....	36

## Synthèse du rapport

---

L'enquête menée par l'Institut pour détecter d'éventuels problèmes rencontrés par les clients finals relatifs aux services de communications électroniques durant la période de confinement, au cours de laquelle de nouveaux usages sont apparus massivement (télétravail, enseignement à distance), n'a pas mis en évidence de problèmes majeurs sur les réseaux fixes et mobiles pour les services voix et de données. Par ailleurs, le présent rapport confirme les évolutions de volumes constatées lors de la première enquête menée par l'Institut lors de la période de confinement.

Au début du confinement, les réseaux fixes ont enregistré une augmentation soudaine et importante de la consommation de services téléphoniques (de 40% à 50%) et également des données (de 25% à 30%). Les réseaux luxembourgeois de téléphonie fixe se sont montrés capables de supporter une charge supplémentaire d'environ 40% pendant les premières semaines du confinement, ce qui témoigne d'une excellente infrastructure fixe déployée au Luxembourg. Néanmoins, un ralentissement des nouvelles installations et des réparations a été enregistré durant le confinement.

Les volumes de minutes échangées sur les réseaux mobiles ont moins fortement augmenté que ceux des réseaux fixes (30% à 40%). En revanche, les SMS ont reculé d'environ 30% que ce soit durant les jours ouvrés que pour les jours non ouvrés, baisse qui peut s'expliquer par l'utilisation des services OTT (« over the top »). Le nombre d'installations mobiles a fortement été réduit de plus de 60%, de même que la portabilité des numéros mobiles. Sur les réseaux mobiles, le recul du taux d'installations durant le confinement était presque deux fois plus élevé que sur les réseaux fixes. Ce même constat vaut également pour le taux de portabilité des numéros mobiles par rapport aux numéros fixes.

Contrairement aux réseaux fixes, le volume de données échangées sur les réseaux mobiles a connu une légère diminution (de 5% à 10%) pendant tout le confinement. Cette évolution provient notamment d'une baisse du volume de données transmises en voie descendante.

Les services d'interconnexion des réseaux ont connu également de fortes augmentations de trafic allant jusqu'à 40% que ce soit d'un point de vue national ou international notamment durant les deux premières semaines du confinement, ce qui a conduit certains opérateurs à renforcer leurs capacités disponibles.

Depuis le début du confinement, les fournisseurs de communications électroniques ont dû faire face à des augmentations importantes de trafic sur les réseaux fixes et mobiles ainsi qu'à des changements des usages. Après plusieurs semaines, le trafic s'est progressivement stabilisé à ce qui est maintenant considéré comme la nouvelle normalité. Le résultat général est que les services et les réseaux sont restés opérationnels pendant le confinement, malgré des changements majeurs dans l'utilisation et le trafic. Les fournisseurs de télécommunications ont rapidement adapté et activé leurs plans de continuité d'activité. Le confinement a également eu un effet durable sur la perception des consommateurs vis-à-vis des réseaux de communications électroniques dont le rôle de maintien de la connectivité est apparu comme essentiel pour contribuer au bien-être de la société et permettre la continuité des activités économiques.

## Introduction

---

Dans le cadre de la crise sanitaire que nous subissons depuis la mi-mars 2020, les services de communications électroniques offerts au Luxembourg ont fait face à un changement majeur en termes d'utilisation et de demande. Au Luxembourg, toute la population a dû s'adapter à de nouvelles méthodes de communication qui reposent entièrement sur des services de télécommunications offerts par de multiples opérateurs. Le recours massif au télétravail et à l'éducation à distance, mais aussi les nouvelles manières d'échanger dans les sphères amicale et familiale, ont modifié la manière des citoyens d'utiliser ces services de communications électroniques que ce soit en fréquence ou en ampleur. Durant cette période, le besoin de connectivité des citoyens s'est vraiment révélé comme prégnant.

Cette situation a conduit l'Institut luxembourgeois de régulation (ci-après « l'Institut ») à mener une enquête auprès des opérateurs afin de mesurer les impacts de la période de confinement et de ses nouveaux usages, sur les trafics et les réseaux de communications électroniques, sur les actions menées par les opérateurs et sur le respect de la neutralité de l'internet.

Ce rapport a pour ambition de documenter les effets du changement de la consommation sur la fourniture de ces services et sur les réseaux de communications électroniques sous-jacents sur la période du 1<sup>er</sup> mars au 31 juillet 2020. Il complète une première enquête<sup>1</sup> menée par l'Institut du 17 mars au 3 juillet 2020 à la demande du Ministre des Médias et des Communications, dont l'objectif était de pouvoir détecter rapidement d'éventuelles défaillances et/ou problèmes de congestion dans la fourniture de ces services jugés essentiels et, le cas échéant, de pouvoir y remédier rapidement.

Le présent rapport intègre les résultats d'une enquête plus détaillée que la précédente visant à mettre en évidence les évolutions du trafic sur les réseaux pour l'ensemble des acteurs du marché de la téléphonie fixe, mobile et de l'accès à internet. Préalablement au lancement du questionnaire comportant une partie quantitative et une partie qualitative, les opérateurs ayant participé à la première enquête ont été consultés sur le projet de questionnaire du 9 au 17 juillet 2020.

Dans ce rapport, l'Institut examine principalement les variations de trafic sur les réseaux fixes et mobiles de manière détaillée. Il présente également les diverses expériences recensées auprès des opérateurs pour faire face à la charge supplémentaire sur les réseaux de télécommunications pendant le confinement. Le présent rapport s'articule en six chapitres. Le chapitre 1 préliminaire décrit la méthodologie utilisée dans le rapport. Le chapitre 2 examine les réseaux fixes et le chapitre 3 analyse les réseaux mobiles. Le chapitre 4 se concentre sur les réseaux d'interconnexion. Le chapitre 5 concerne les actions entreprises par les opérateurs et le chapitre 6 porte sur le respect de la neutralité de l'internet.

---

<sup>1</sup> Les données de trafic ont été collectées tous les deux jours y compris les samedis, dimanches et jours fériés et ont été comparées au trafic de la date de référence du 3 mars 2020, considéré comme un jour ouvrable en temps normal pour les services de téléphonie fixe et mobile, les services de données fixe et mobile, et l'interconnexion entre les opérateurs aux niveaux national et international.

# 1. Méthodologie

Avant de procéder à l'analyse des données collectées, ce chapitre préliminaire apporte les clés de lecture des différents graphiques figurant dans le rapport. Il convient également de noter qu'en annexe figure la représentativité des indicateurs de chaque graphique présenté dans le rapport.

Afin d'évaluer les effets du confinement sur les services de communications électroniques, l'Institut a identifié cinq phases couvrant la durée de l'enquête présentées dans le Tableau 1 ci-dessous :

Phase	Période	Événement
<b>Pré-confinement</b>	1 mars – 15 mars	<ul style="list-style-type: none"><li>• Période précédant le confinement</li></ul>
<b>Confinement Phase 1</b>	16 mars - 19 avril	<ul style="list-style-type: none"><li>• 16 mars: fermeture des écoles, des magasins dits « non-essentiels »<sup>2</sup>, des cafés/restaurants</li><li>• 20 mars: fermeture des chantiers</li></ul>
<b>Confinement Phase 2</b>	20 avril - 10 mai	<ul style="list-style-type: none"><li>• 20 avril: réouverture des chantiers, des magasins de bricolage et des centres de recyclage</li></ul>
<b>Confinement Phase 3</b>	11 mai - 27 mai	<ul style="list-style-type: none"><li>• 11 mai : réouverture des écoles et des magasins dits « non-essentiels »</li><li>• 27 mai: réouverture des cafés/restaurants</li></ul>
<b>Période de référence</b>	15 juin– 15 juillet	<ul style="list-style-type: none"><li>• Période, hors vacances scolaires, de retour à la « normale » considérée comme le repère pour les comparaisons</li></ul>

Tableau 1 : Définition de périodes analysées

Comme illustré au Tableau 1, l'Institut a déterminé à des fins d'analyse une période de référence s'étalant du 15 juin au 15 juillet 2020. Cette période se situe hors des vacances scolaires et le retour à une nouvelle normalité a été constatée dans la plupart des secteurs lors de cette période. Ainsi, les moyennes collectées pendant cette période de référence peuvent être comparées avec les moyennes observées durant la phase de pré-confinement (du 1<sup>er</sup> mars au 15 mars 2020) pour vérifier la pertinence des variations observées.

Le code couleur utilisé dans le Tableau 1 ci-dessus est utilisé dans les graphiques de ce document pour identifier les différentes phases du confinement. Par ailleurs, l'Institut a utilisé deux types distincts de graphiques pour illustrer son analyse quantitative :

- i. Le premier type de graphique représente l'évolution journalière d'un paramètre (p.ex. le volume total généré par jour) sur la période d'analyse du 1<sup>er</sup> mars au 31 juillet 2020 (ligne verte dans la Figure 1 ci-dessous). Une moyenne journalière du paramètre est déterminée sur la période de référence (15 juin au 15 juillet 2020) à la fois pour les jours ouvrés<sup>3</sup> (ligne rouge) et pour les jours non ouvrés<sup>4</sup> (ligne bleue). Ce type de graphique permet de visualiser l'évolution d'un paramètre en termes absolus et de constater l'ampleur des écarts par rapport à la période de référence. Pour ne pas dévoiler des caractéristiques intrinsèques au secteur des communications électroniques au

<sup>2</sup> Les services de télécommunications ont été déclarés essentiels et par conséquent les points de ventes des opérateurs sont restés ouverts.

<sup>3</sup> Pour les besoins du présent rapport, les jours ouvrés correspondent aux jours de la semaine (c.-à-d. du lundi au vendredi).

<sup>4</sup> Pour les besoins du présent rapport, les jours non ouvrés correspondent aux week-ends (c.-à-d. samedi et dimanche) et jours fériés.

Luxembourg, l'Institut ne publie pas de chiffres en valeur absolue. À ce sujet, les lecteurs sont invités à consulter les statistiques officielles publiées annuellement par l'Institut<sup>5</sup>.

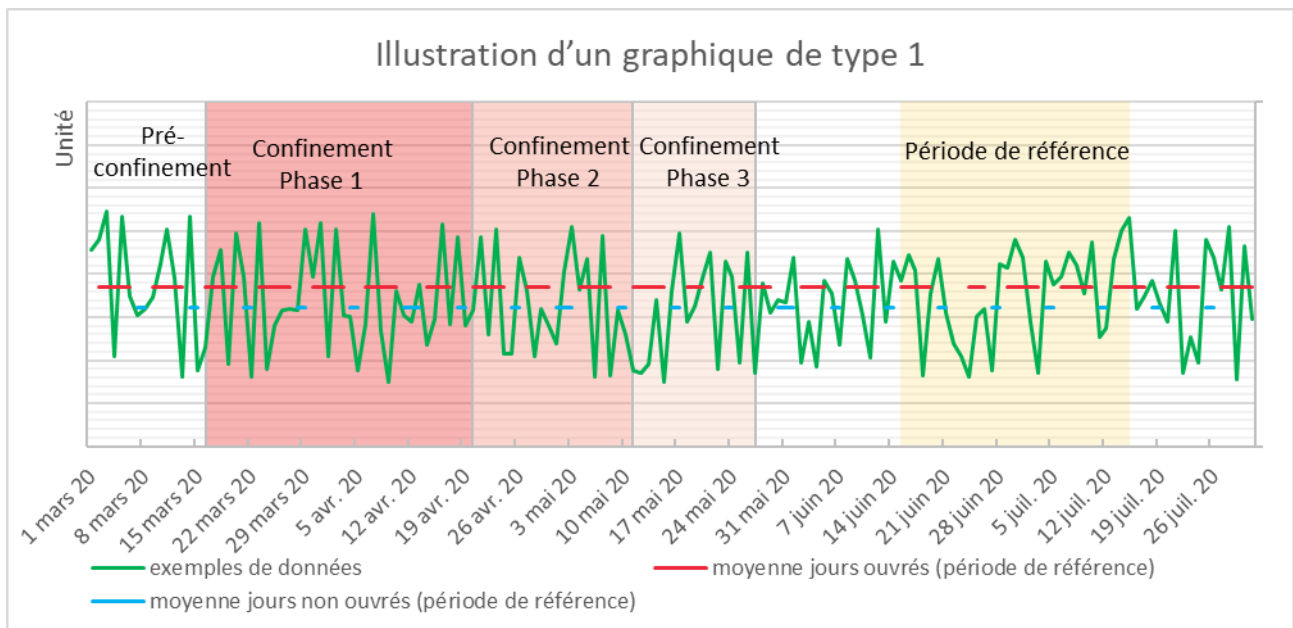


Figure 1: Illustration d'un graphique de type 1

- ii. Le deuxième type de graphique illustre la variation journalière du paramètre (exprimé en pourcentage) par rapport à la moyenne déterminée pendant la période de référence. La variation est représentée par des barres rouges (bleues) pour chaque jour ouvré (non ouvré). Ainsi, ce deuxième type de graphique (Figure 2) permet d'apprécier l'ampleur du changement en termes relatifs à une période normale.

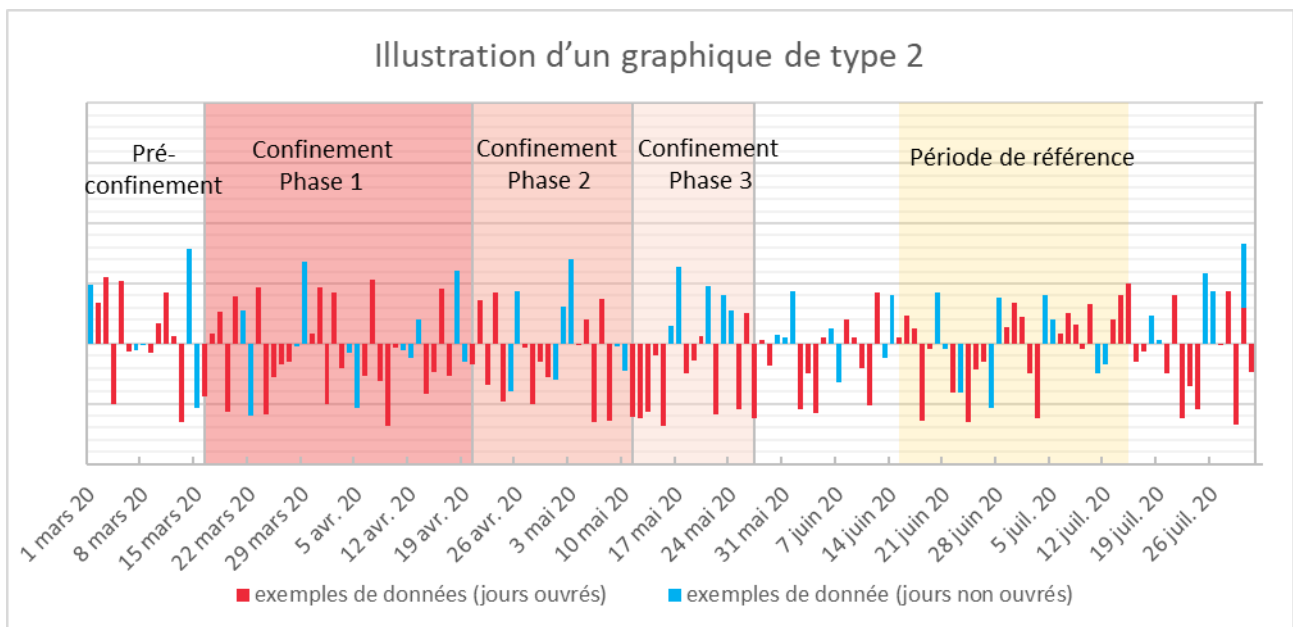


Figure 2: Illustration d'un graphique de type 2

<sup>5</sup> <https://web.ilr.lu/fr/Professionnels/Communications-electroniques/Statistiques/Rapports/Pages/default.aspx>



## 2. Réseaux fixes

Les données transmises par les opérateurs ont permis d'élaborer des analyses volumétriques des services téléphoniques et de transmission de données sur les réseaux fixes. Les volumes recensés varient au cours d'une journée ainsi qu'en fonction des jours ouvrés et non ouvrés.

### 2.1. Service téléphonique sur réseaux fixes

Sur les réseaux de téléphonie fixe, l'Institut a analysé le trafic journalier échangé entre les utilisateurs, c'est-à-dire le trafic « sortant » et le trafic « entrant ». Ce trafic est généralement quantifié en minutes d'appel, qui correspond à une unité fréquemment utilisée pour la facturation.

En premier lieu, l'Institut analyse le volet « sortant », c'est-à-dire le volume des appels téléphoniques émis par les abonnés de réseaux fixes. La Figure 3 montre l'évolution du trafic téléphonique (en vert) à partir des réseaux fixes au Luxembourg vers les autres réseaux au Luxembourg (fixes ou mobiles), ainsi que le trafic téléphonique (en violet) vers les réseaux (fixes ou mobiles) se trouvant à l'étranger. Les moyennes déterminées pour les jours ouvrés et non ouvrés sont également représentées à la fois pour le trafic national (rouge et bleu clairs) et international (rouge et bleu foncés). Il convient de noter que les pics de consommation constatés constituent un élément important pour le dimensionnement d'un réseau pour éviter une saturation.

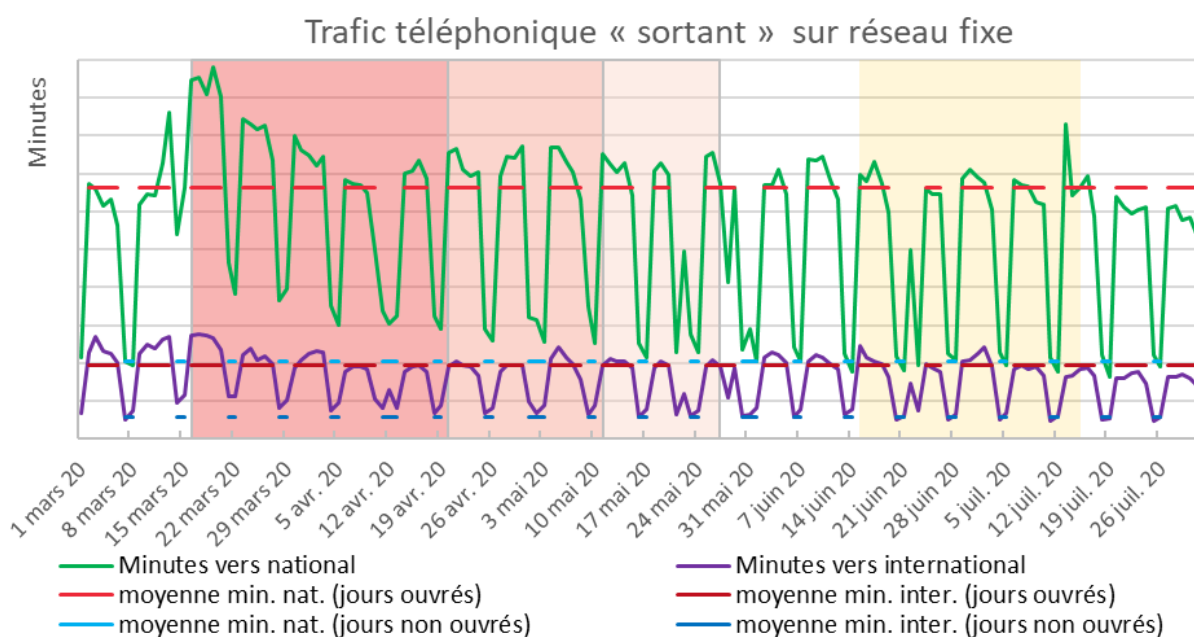


Figure 3: Trafic téléphonique « sortant » sur réseau fixe

Afin de pouvoir quantifier les effets observés, il est nécessaire de souligner le fait que le volume de minutes échangées pendant les jours ouvrés est nettement supérieur au volume échangé pendant les jours non ouvrés. L'Institut a constaté que le volume d'appels moyen d'un jour ouvré pendant la période de référence est environ 3,3 fois supérieur à celui d'un jour non ouvré alors que pendant le confinement ce rapport a baissé à 2,7.

Le graphique montre qu'au début du confinement, il y a eu une augmentation soudaine et importante de la consommation de services téléphoniques sur les réseaux fixes. Cette augmentation, due aux contacts accrus avec les familles et les amis à l'aide de services de téléphonie traditionnels, a soumis les réseaux fixes à une tension immédiate.

La Figure 4 montre les variations journalières du trafic téléphonique national sortant sur un réseau fixe par rapport à la moyenne de la période de référence :

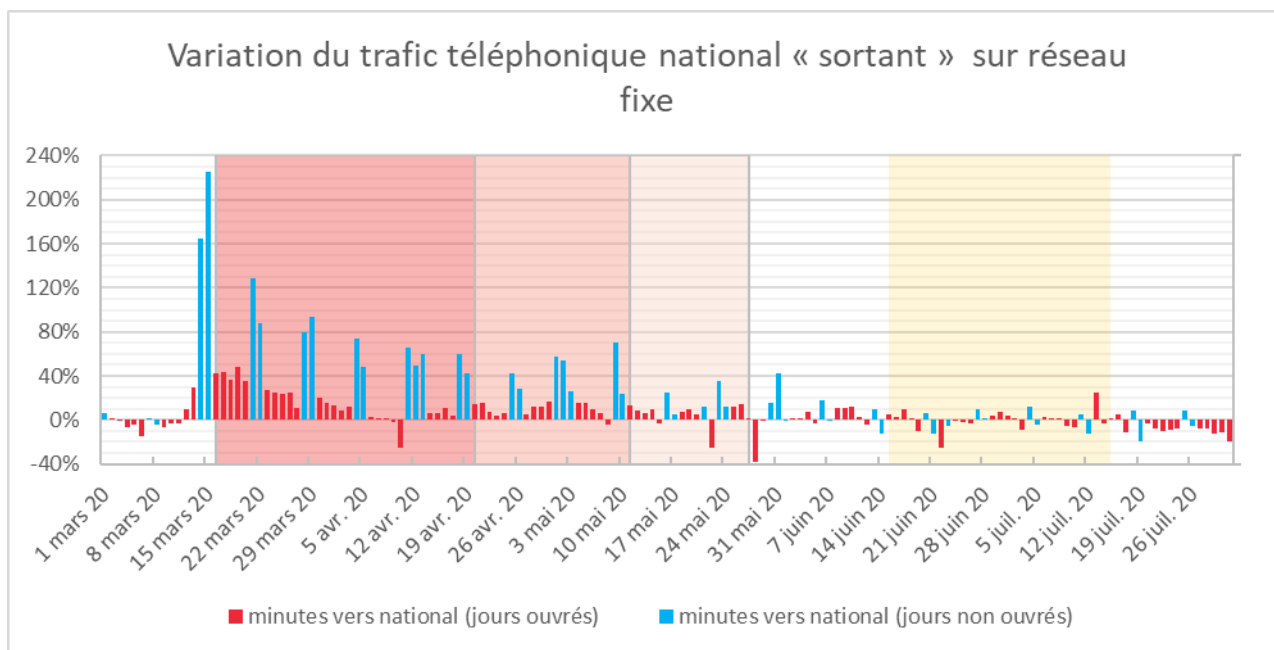


Figure 4: Variation du trafic téléphonique national « sortant » sur réseau fixe

On peut s’apercevoir que le week-end qui a précédé la fermeture des écoles (14 et 15 mars), une augmentation du volume téléphonique vers le national a été observée avec un pic allant jusqu’à +230% par rapport à la moyenne d’un jour non ouvré pendant la période de référence.

Durant les deux premières phases de confinement, les variations du volume émis pendant les jours non ouvrés étaient significativement plus élevées (+60% en moyenne) que pendant la période de référence. Ce n’est que pendant la troisième phase du confinement que les volumes de minutes fixes ont retrouvé l’évolution d’avant la pandémie.

Au niveau du volume émis vers le national pendant les jours ouvrés une augmentation d’environ +40 à +50% a été mesurée lors de la première semaine du confinement. Après les trois premières semaines, cette valeur se stabilisait à environ +10% jusqu’à la fin du confinement. Pendant la période des vacances de Pâques (du 4 au 19 avril 2020), le volume vers le national s’élevait à un niveau similaire à la moyenne de la période de référence. Ce même constat vaut aussi pour les vacances de Pentecôte (du 30 mai au 7 juin 2020).

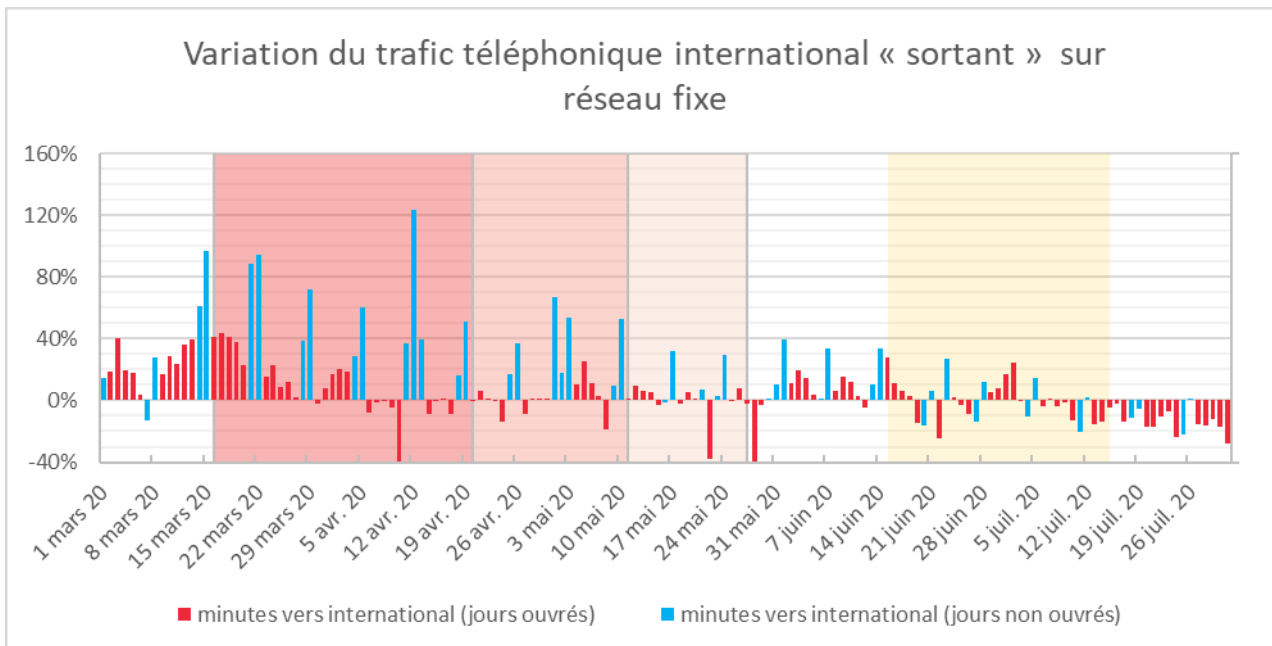


Figure 5: Variation du trafic téléphonique international « sortant » sur réseau fixe

Concernant le nombre d'appels émis vers l'étranger (Figure 5), on retrouve les mêmes tendances que pour les volumes de minutes vers le national. L'Institut constate aussi une augmentation significative du volume téléphonique pendant les jours non ouvrés (nettement supérieur à 50%) alors que le volume pendant les jours ouvrés passait à environ +40% par rapport à la normale pendant les trois premières semaines. Le jour de Pâques, on observe un pic du volume vers l'international qui est plus de 120% supérieur à la moyenne d'un jour non ouvré pendant la période de référence. Par la suite, aucune différence majeure avec la moyenne de la période de référence n'a pu être détectée pour les jours ouvrés. Notons que le volume d'appels vers le national et l'international a baissé après le 15 juillet ce qui peut s'expliquer par le début des vacances scolaires d'été.

En second lieu, comme les consommateurs ne sont pas uniquement à l'origine des appels mais qu'ils peuvent aussi être appelés, il convient d'analyser aussi le volume des appels provenant des réseaux internationaux ainsi que des réseaux fixes et mobiles luxembourgeois (trafic « entrant »). Dans ce cas également, on constate (Figure 6) une augmentation significative des appels entrants pour les jours non ouvrés pendant toute la durée du confinement. À l'exception de la première semaine du confinement, on n'observe pas de variations notables pour les jours ouvrés.

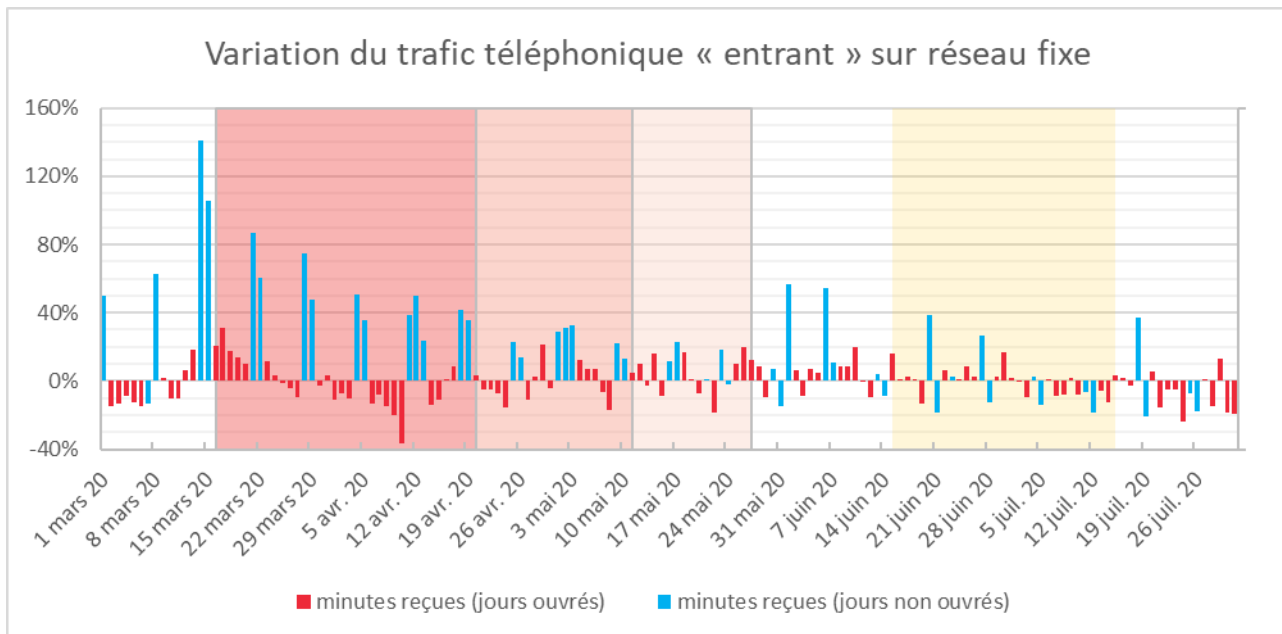


Figure 6: Trafic téléphonique « entrant » sur réseau fixe

Les variations de volume durant la période de confinement ont évolué différemment selon les opérateurs. Par exemple, en raison de l'arrêt des activités des clients professionnels de certains opérateurs, l'utilisation de leur réseau dorsal dédié à la téléphonie a diminué, en raison d'un moindre volume de communications B2B observé dans le monde entier. De même, un opérateur multinational indique avoir observé également une baisse des services téléphoniques durant la période de confinement. À contrario, pour les opérateurs orientés vers les clients résidentiels, la demande a très fortement augmenté comme en témoigne les graphiques ci-dessus.

Les données qualitatives collectées auprès des opérateurs ne révèlent pas de problèmes majeurs d'acheminement du trafic voix sur les réseaux fixes lors de la période de confinement. Cependant les opérateurs notent que les difficultés de connexion rencontrées par les utilisateurs pouvaient provenir de leur propre installation (problème de VPN, capacité des serveurs, firewall des entreprises).

*Au début du confinement, une augmentation soudaine et importante de la consommation de services téléphoniques est à noter sur les réseaux fixes. Les réseaux de téléphonie fixe ont rencontré, pendant les premières semaines du confinement, des charges significativement supérieures à la normale (de +40% à +50%). Cette forte augmentation témoigne de l'utilisation très accrue des services de communications traditionnels comme la téléphonie vocale pendant la première phase du confinement. Après les trois premières semaines, la charge additionnelle sur les services de téléphonie fixe se stabilisait à environ +10% jusqu'à la fin du confinement.*

*Par le biais des informations ainsi que des valeurs communiquées et représentées ici, l'Institut constate que les réseaux luxembourgeois de téléphonie fixe étaient capables de supporter une charge supplémentaire d'environ 40% pendant les premières semaines du confinement ce qui témoigne d'une excellente infrastructure déployée.*

*Les opérateurs orientés vers la clientèle non résidentielle ont enregistré cependant une baisse de leur volume due notamment à une diminution de l'utilisation de leur réseau dorsal.*

*En outre, un changement de profil d'utilisation de la part des consommateurs a pu être constaté de sorte que les appels téléphoniques fixes étaient plus nombreux le week-end pendant le confinement que lors d'un week-*

*end « normal ». Ceci peut s'expliquer par le fait de compenser l'impossibilité de se rencontrer, par des échanges téléphoniques sur le réseau fixe.*

## 2.2. Service de transmission de données sur réseaux fixes

Pour évaluer l'effet du confinement sur la transmission de données sur les réseaux fixes, l'Institut a évalué les volumes journaliers de données transmises en voie descendante et en voie ascendante. Le flux de données analysé est mesuré au niveau du consommateur et ne comprend donc pas les volumes échangés dans le réseau cœur de l'opérateur. La Figure 7 montre, en valeur absolue, l'évolution du volume de données transmises sur les réseaux fixes en mettant en évidence une forte augmentation pendant le confinement par rapport à la normale.

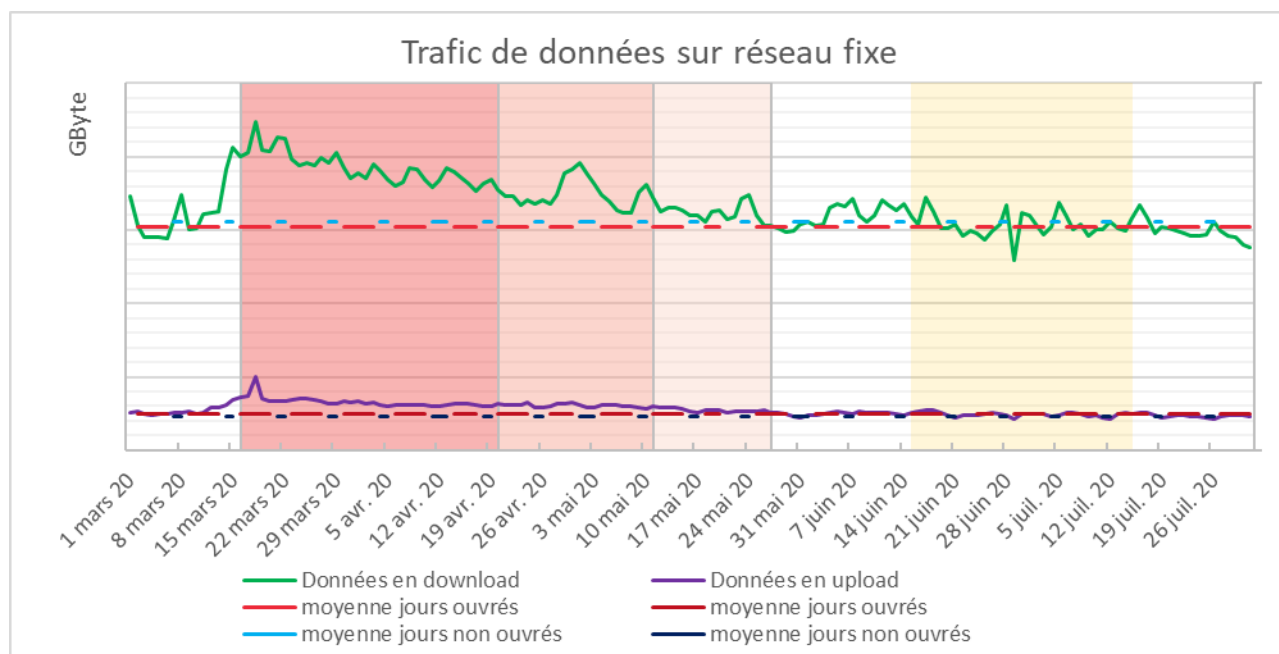


Figure 7: Trafic de données sur réseau fixe

Le graphique montre qu'au début du confinement, il y a eu une augmentation soudaine et importante du trafic de données sur les réseaux fixes comme également observée pour les services de téléphonie fixe (section 2.1). Le pic de trafic, aussi bien en voie ascendante qu'en voie descendante, a été atteint le 18 mars.

Par ailleurs, le trafic des données reste à un niveau très élevé pendant quasiment toute la période de confinement, que ce soit pour des raisons privées ou professionnelles. Les citoyens ont notamment utilisé davantage les services de streaming pour se divertir au lieu de sortir. En outre, l'utilisation accrue des outils de visioconférence et de collaboration en ligne, les personnes se rencontrant virtuellement plutôt qu'en personne, ont conduit à une augmentation considérable des volumes de trafic.

L'Institut constate que, pendant la période de référence, le trafic moyen de données transmises en voie descendante (« download ») est environ 6,3 fois plus élevé que celui transmis en voie ascendante (« upload ») alors que ce rapport diminue à 5,8 fois pendant la période de confinement. Ceci indique un changement du profil d'utilisation pendant la période du confinement vers des applications plus intenses en débit montant telles que requises par exemple pour le télétravail, les visioconférences, l'éducation à distance. Les variations journalières du volume de données en voie descendante et en voie montante sur les réseaux fixes par rapport à la période de référence sont représentées dans les deux graphiques ci-dessous (Figure 8 et Figure 9):

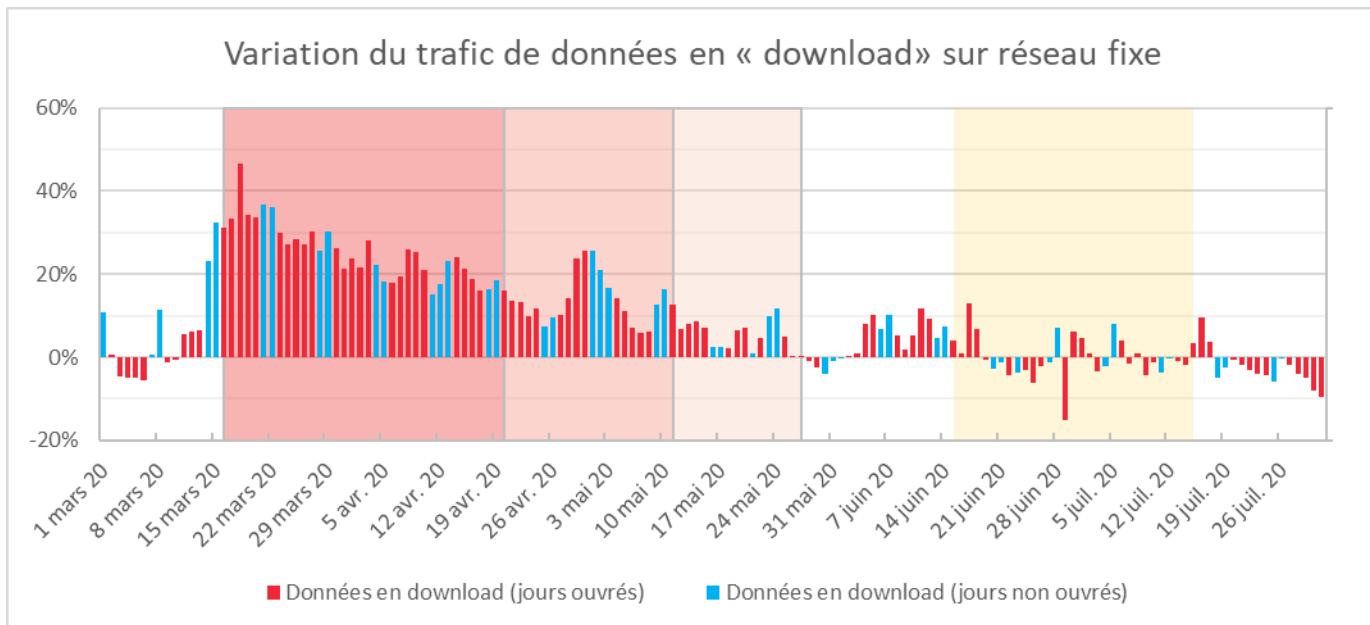


Figure 8: Variation du trafic de données en « download » sur réseau fixe

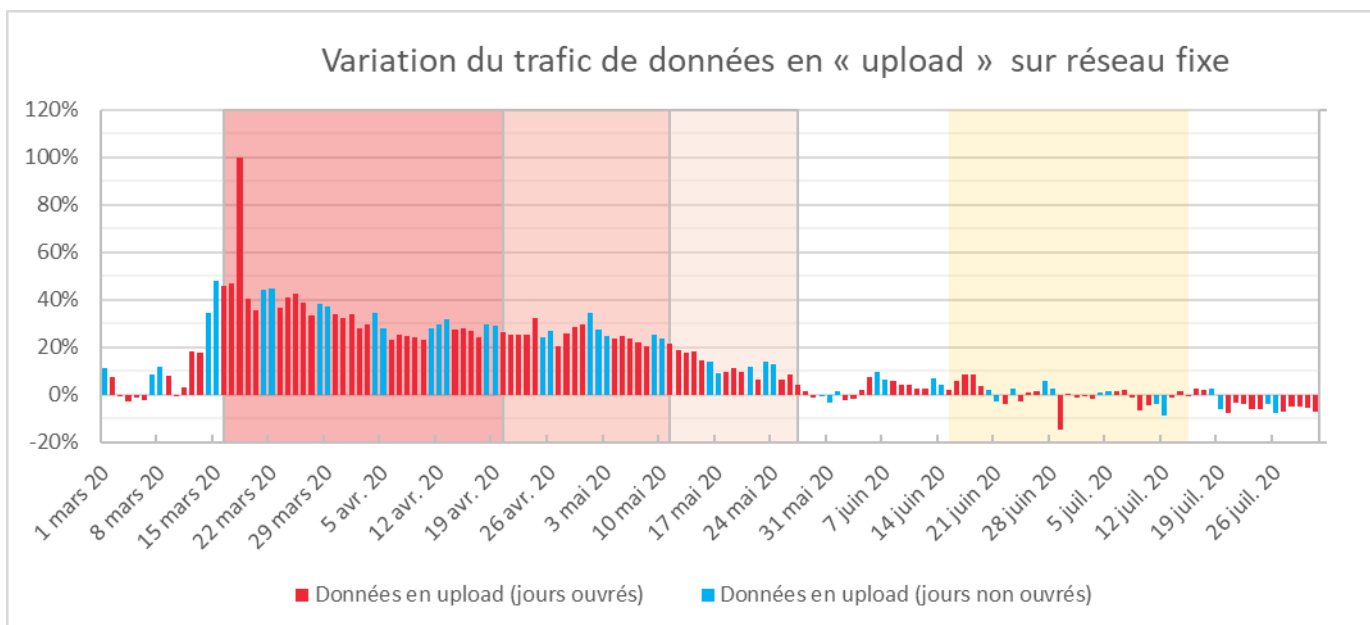


Figure 9: Variation du trafic de données en « upload » sur réseau fixe

Les Figure 8 et Figure 9 illustrent une forte augmentation du trafic journalier de données dès le début du confinement aussi bien en « download » qu'en « upload ». Pendant la première phase du confinement, le volume de données en voie descendante a augmenté d'environ 25% par rapport à la période de référence. Pendant les phases deux et trois du confinement, ce taux diminue à respectivement +15% et +8 %. En ce qui concerne les données transmises en voie montante, l'augmentation mesurée a même excédé +35% lors de la première phase du confinement pour passer à +25% et +15% pendant les deux autres phases. Le pic du trafic a été atteint le 18 mars, où une forte augmentation du volume de données transmises a été mesurée en voie descendante (+47%) et en voie ascendante (+100%) par rapport au volume journalier moyen de la période de référence.

En ce qui concerne la variation du volume des données transmises sur les réseaux fixes par rapport à la période de référence, aucune différence majeure n'est observée entre les jours ouvrés et les jours non ouvrés.

Au Luxembourg comme dans les autres pays européens, les services de streaming tels que Youtube ou Netflix, gourmands en bande passante, ont été utilisés de manière plus soutenue durant les heures ouvrables. La réduction de la qualité des flux de haute définition vers une définition standard par ces services de streaming<sup>6</sup> a permis d'améliorer le débit sur les réseaux.

*L'analyse permet de conclure que le volume de données échangées sur les réseaux fixes a connu une augmentation importante pendant quasiment toute la période du confinement. Les consommateurs ont notamment utilisé davantage les services de streaming pour se divertir. En outre, l'utilisation accrue des outils de visioconférence et de collaboration en ligne ont conduit à une augmentation considérable des volumes de trafic. À titre d'illustration, lors de la première phase du confinement, l'augmentation était de +25% à +30%, pendant la deuxième phase elle était d'environ +15% et pendant la troisième phase elle était de +5% à +10% comparée à la période de référence. Une variation du profil d'utilisation entre jours ouvrés et non ouvrés n'a pas été observée pendant toute la durée du confinement.*

*Par ailleurs, les augmentations du volume en voie ascendante étaient bien supérieures à celles en voie descendante. Lors du confinement, le recours au télétravail et à l'enseignement à distance a impliqué une augmentation accentuée du volume de données en voie ascendante ce qui aurait pu constituer un goulet d'étranglement pour certaines applications.*

### 2.3. Nouvelles installations, réparations et portabilité de numéros

En ce qui concerne le nombre de nouvelles installations de services fixes auprès des utilisateurs finals, l'Institut observe que la fourniture a été assurée tout au long du confinement. Cependant une forte réduction (jusqu'à -50%) du nombre d'installations réalisées est constatée surtout pendant les deux premières phases du confinement. Cette évolution est représentée dans la Figure 10 qui illustre à la fois les installations avec et sans intervention sur le site du client. Un changement d'abonnement, comme par exemple une augmentation de débit, est aussi considérée comme nouvelle installation.

---

<sup>6</sup> Netflix a annoncé à la Commission européenne la réduction des débits sur tous les flux en Europe pendant 30 jours, réduisant ainsi le trafic Netflix sur les réseaux européens de 25%. YouTube s'était également engagé à basculer temporairement tout le trafic de l'UE vers la définition standard par défaut. (Source : Commission européenne, DG Connect)



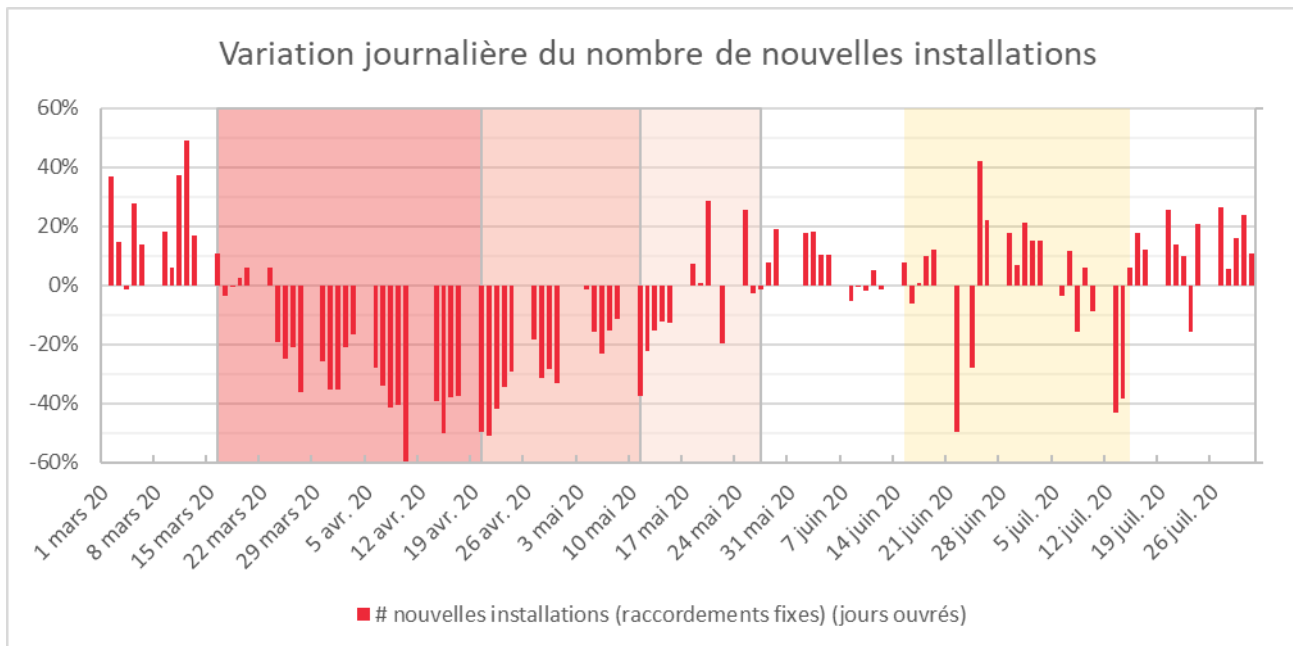


Figure 10: Variation journalière du nombre de nouvelles installations (réseau fixe)

Pendant les deux premières phases du confinement, le nombre d'installation a diminué en moyenne d'environ 25% par rapport à la période de référence. Pendant la troisième phase, ce taux est de nouveau quasi identique à une période « normale » (-2%).

L'Institut conclut que les interventions des opérateurs chez les utilisateurs finals se sont limitées au minimum nécessaire pendant le confinement. En outre, sur le marché professionnel, différents opérateurs ont soulevé des difficultés pour accéder aux sites des firmes et entreprises notamment en raison du travail à domicile du personnel. Certains opérateurs ont constaté des retards liés à des problèmes d'accès dans l'installation de PBX (Private Branch Exchange) chez les clients non résidentiels. De manière générale, les opérateurs se sont parfois heurtés à des problèmes d'accès aux sites des utilisateurs finals.

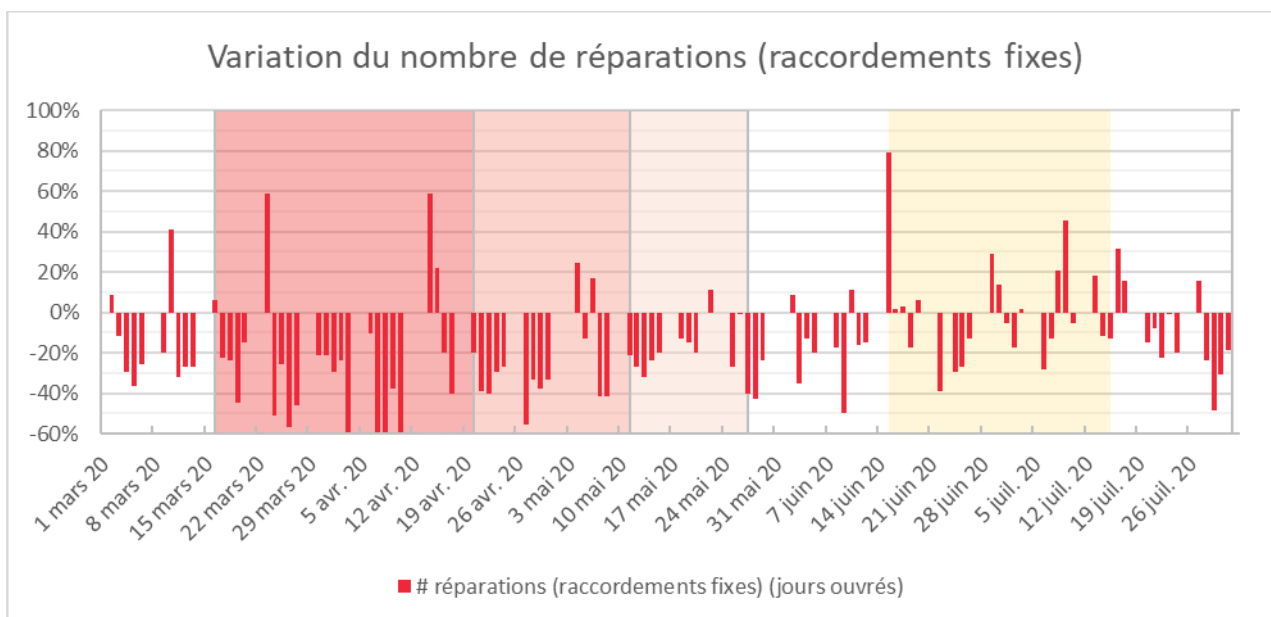


Figure 11: Variation du nombre de réparations (raccordements fixes)

La Figure 11 montre les variations journalières des interventions de réparations par rapport à la période de référence pour les jours ouvrés. En général, on observe que le nombre de réparations (avec ou sans intervention chez l'utilisateur final) est en moyenne environ 25% plus faible pendant la période du confinement que pendant la période de référence. Ce graphique montre par ailleurs que le service après-vente a été assuré.

Une autre mesure pour quantifier l'effet du confinement sur les ventes de services de communications électroniques constitue le nombre de numéros fixes portés vers un autre opérateur fixe. Ce chiffre donne une indication du nombre de clients qui ont changé d'opérateurs pendant le confinement. À cet égard, on peut constater (Figure 12) qu'uniquement pendant la première phase du confinement un recul est visible (-30%), mais que la fourniture de service a été maintenue en fréquence et en ampleur.

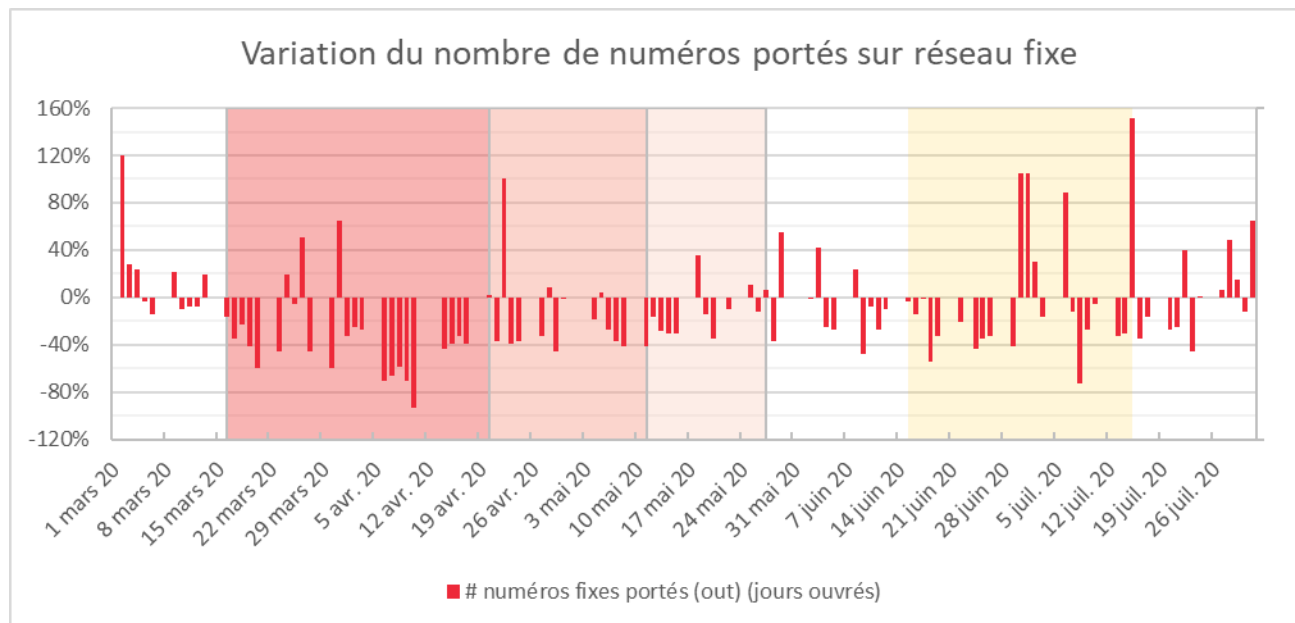


Figure 12: Variation du nombre de numéros portés sur réseau fixe

Sur le marché B2B, 10% des répondants ont constaté une tendance claire des clients entreprises à mettre à niveau leurs lignes fixes internet pour faire face à un nombre massif de connexions depuis le domicile des salariés.

En revanche, les opérateurs n'ont pas rapporté d'impact majeur du confinement sur leurs clients résidentiels. Seuls quelques clients ont demandé une amélioration de leur connexion internet. Un opérateur indique que la tendance à l'amélioration des connexions internet est restée au même niveau que celui constaté avant le confinement sur le réseau fixe.

*Au niveau de la fourniture de service sur réseaux fixes, on observe que les ventes ont continué mais que les nouvelles installations se sont ralenties pendant toute la période de confinement. Il en est de même avec les réparations des raccordements fixes. On peut également conclure qu'à la fois la vente et le service après-vente ont pu être maintenus. Par ailleurs, la coordination entre les opérateurs et les clients professionnels a été plus difficile pendant le confinement notamment en ce qui concerne l'accès aux sites en raison du télétravail.*

*L'Institut conclut que les interventions des opérateurs chez les utilisateurs finals se sont limitées au minimum nécessaire pendant le confinement.*

### 3. Réseaux mobiles

Dans ce chapitre, l'Institut se concentre sur l'évolution des services fournis sur des réseaux mobiles durant la période de confinement. Les données transmises par les opérateurs ont permis d'élaborer des analyses volumétriques des services téléphoniques et de transmission de données sur les réseaux mobiles. Les volumes recensés varient au cours d'une journée ainsi qu'en fonction des jours ouvrés et non ouvrés.

#### 3.1. Service téléphonique sur réseaux mobiles

Sur les réseaux de téléphonie mobile, l'Institut a aussi analysé le trafic journalier échangé entre les utilisateurs, c'est-à-dire le trafic « sortant » ainsi que le trafic « entrant ».

En premier lieu, l'Institut analyse le volet « sortant », c'est-à-dire le volume des appels téléphoniques émis par les abonnés de réseaux mobiles luxembourgeois. La Figure 13 montre l'évolution du trafic téléphonique (en vert) à partir des réseaux mobiles au Luxembourg vers les autres réseaux au Luxembourg (fixes ou mobiles), ainsi que le trafic téléphonique (en violet) vers les réseaux (fixes ou mobiles) se trouvant à l'étranger. Les moyennes déterminées pour les jours ouvrés et non ouvrés sont également représentées à la fois pour le trafic national (rouge et bleu clairs) et international (rouge foncé et bleu foncé).

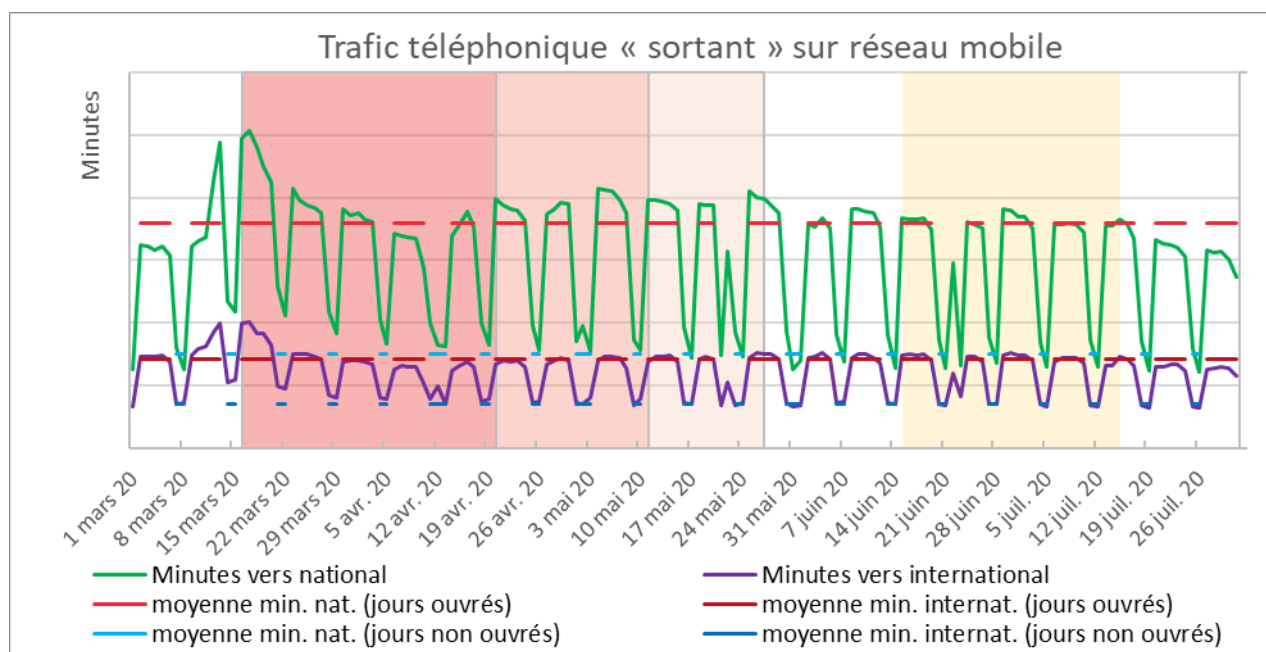


Figure 13: Trafic téléphonique « sortant » sur réseau mobile

De manière générale, l'Institut a constaté que le volume de la téléphonie mobile vers le national est environ 2,5 fois plus élevé que celui vers l'international, aussi bien lors de la période de référence que pendant le confinement. De même, le volume échangé pendant les jours ouvrés est nettement supérieur au volume échangé pendant les jours non ouvrés, aussi bien vers les réseaux nationaux que vers les réseaux internationaux.

Dès le début du confinement mi-mars 2020, on constate une forte augmentation du trafic de la téléphonie mobile, aussi bien vers les réseaux nationaux qu'internationaux. Pendant la troisième semaine de mars 2020, le volume des appels émis vers le national a augmenté de 40% et celui émis vers l'international de 35% par rapport à la période de référence. Un pic du nombre de minutes d'appels émis sur les réseaux mobiles au Luxembourg a été enregistré le 17 mars, date à laquelle le Premier ministre a déclaré l'état de crise au Luxembourg.

Les variations journalières du volume des appels émis sur les réseaux mobiles au Luxembourg vers le national et vers l'international sont représentées dans les Figure 14 et Figure 15 ci-dessous.

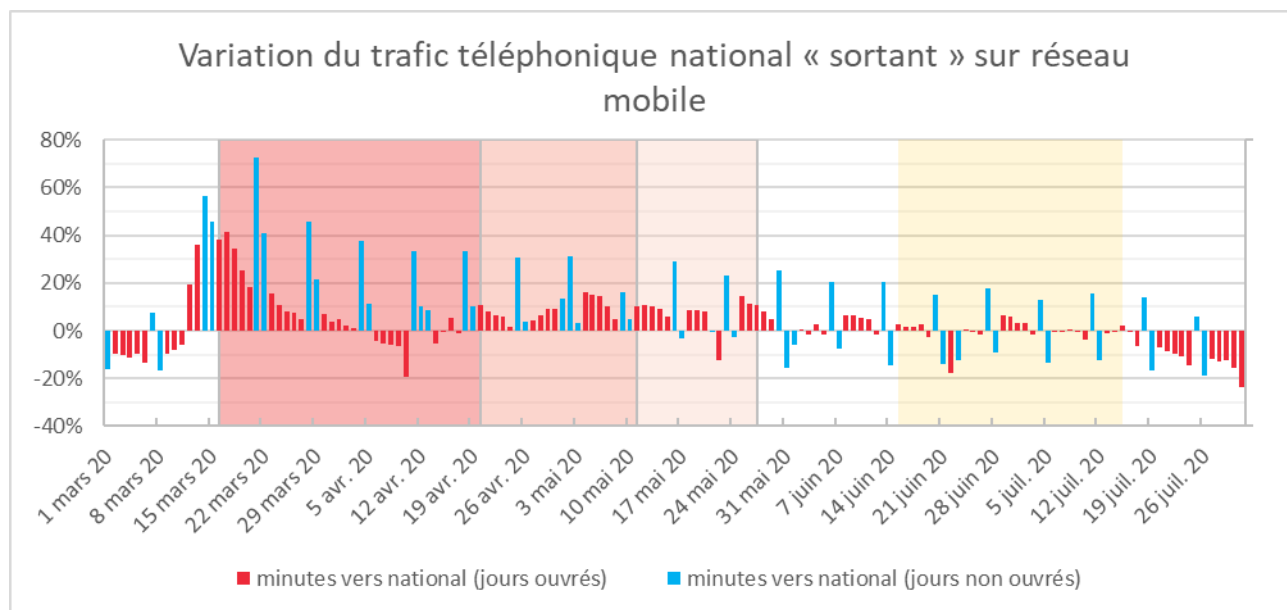


Figure 14: Variation du trafic téléphonique « sortant » national sur réseau mobile

Pendant tout le confinement, le volume d'appels émis vers le national était plus élevé que durant la période de référence. Les variations sont plus accentuées pour les jours non ouvrés que pour les jours ouvrés. Pour les jours ouvrés, une augmentation d'environ +30% à +40% a été mesurée lors de la première semaine du confinement par rapport à la période de référence. Cette valeur se stabilise rapidement à environ +10% jusqu'à la fin du confinement (à l'exception de la baisse observée pendant les vacances de Pâques). Pour les appels émis pendant les jours non ouvrés, par contre, ce n'est que pendant la troisième phase du confinement que ces valeurs se sont rapprochées à nouveau d'un niveau normal.

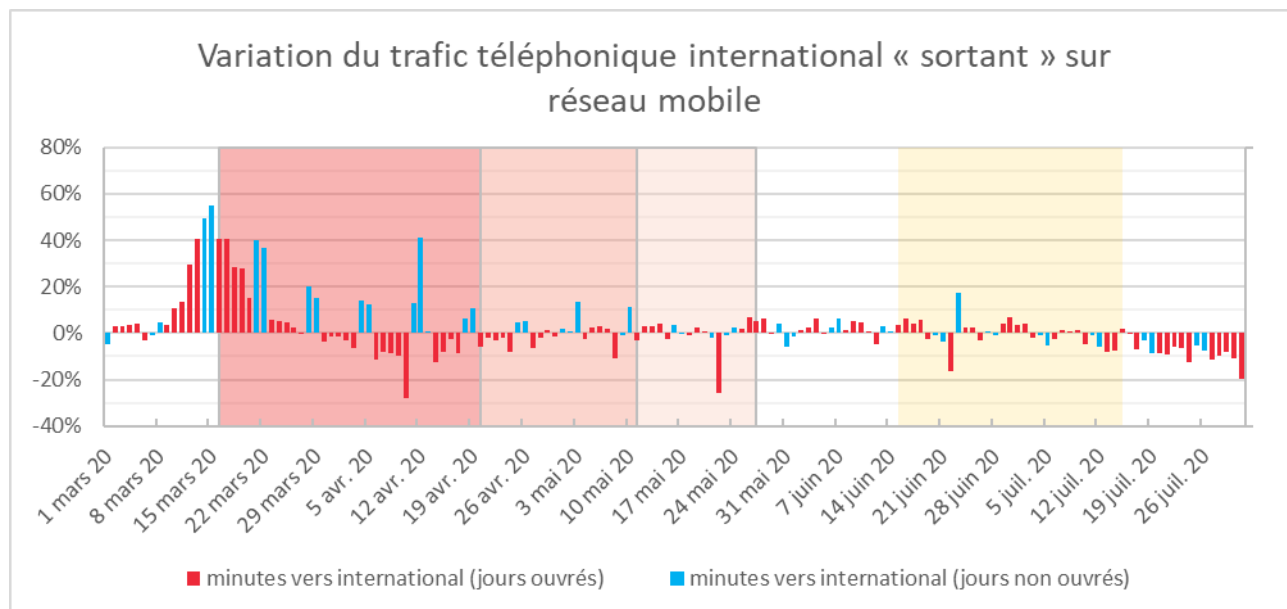


Figure 15: Variation du trafic téléphonique « sortant » international sur réseau mobile

Au niveau du volume émis vers l'international, une augmentation d'environ 30% à 40% a été observée pour les jours ouvrés lors de la première semaine du confinement. Cette valeur se rapproche du niveau normal dès la deuxième semaine du confinement.

En second lieu, l'Institut examine le volume d'appels entrants sur les réseaux mobiles au Luxembourg (Figure 16). L'évolution observée est similaire à celle des appels sortants avec une augmentation d'environ 30% à 40% pendant la première semaine du confinement. Cette valeur se rapproche du niveau normal dès la deuxième semaine du confinement. Comme pour les appels sortants, le volume d'appels entrants connaît également une baisse pendant les vacances de Pâques et les vacances d'été scolaires.

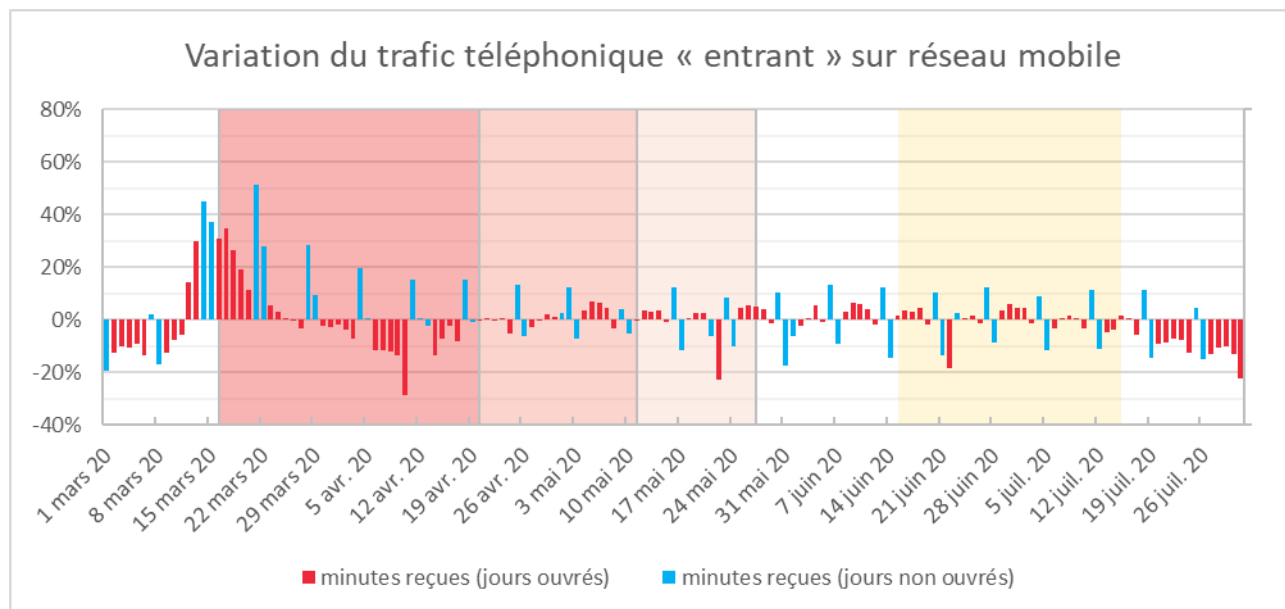


Figure 16: Variation du trafic téléphonique « entrant » sur réseau mobile

Les premiers jours de confinement, des goulets d'étranglements ont été observés et les opérateurs ont indiqué qu'ils ont pu les résorber grâce à une analyse de trafic approfondie principalement sur la partie « transport » (interconnexion voix, réseau dorsal, ...).

*L'analyse montre que la hausse des volumes de téléphonie échangés sur les réseaux mobiles pendant le confinement était moins accentuée comparée à la situation observée sur les réseaux fixes. On peut en conclure que les réseaux mobiles étaient capables de supporter une charge additionnelle d'environ 30% à 40% pendant plusieurs jours.*

### 3.2. Service de messagerie par SMS

En ce qui concerne le nombre de SMS envoyés, un fort recul peut être observé dès le début du confinement comme représenté dans la Figure 17 ci-après :

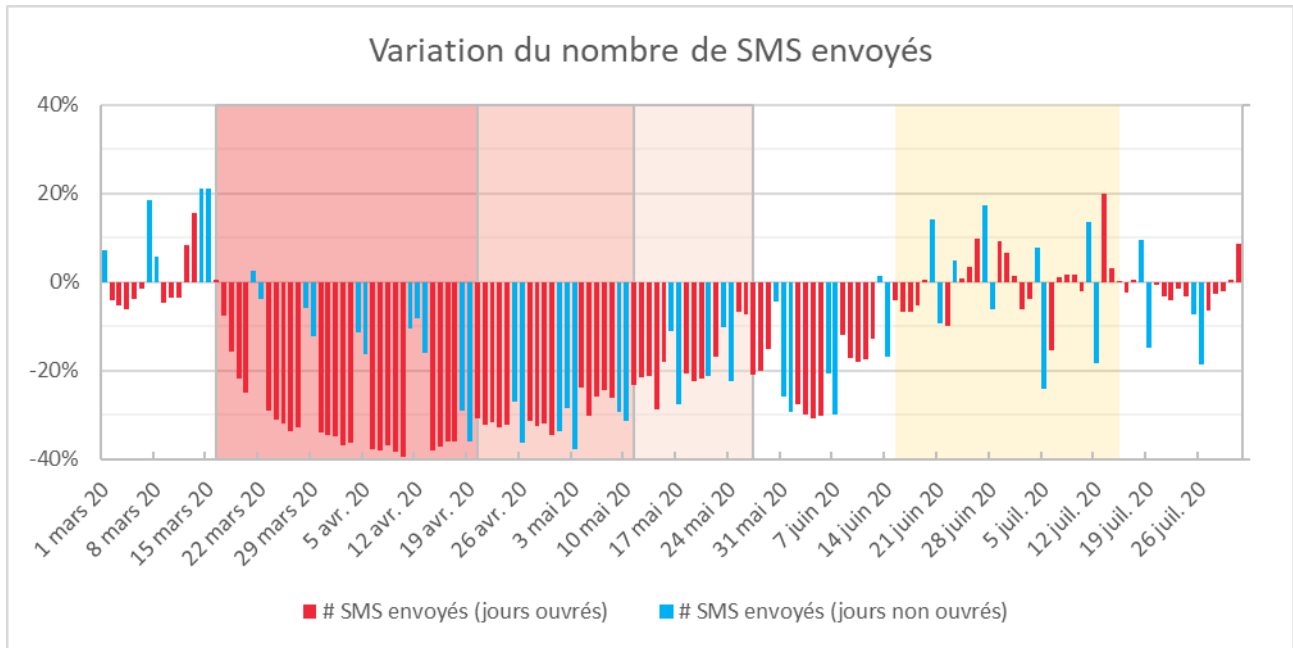


Figure 17: Variation du nombre de SMS envoyés

Le nombre de SMS envoyés a diminué de -28% pendant la première phase, de -30% pendant la deuxième phase et de -19% pendant la troisième phase de confinement par rapport à la période de référence. Par ailleurs, une différence significative entre les jours ouvrés et les jours non ouvrés n'est constatée que pendant la première phase du confinement.

*Au niveau du volume de SMS émis à partir d'un réseau mobile luxembourgeois, l'Institut a observé un fort recul d'environ 30% pendant le confinement aussi bien pour les jours ouvrés que pour les jours non ouvrés. Cet effet peut s'expliquer par le fait que les consommateurs se sont tournés davantage vers des appels téléphoniques ou vers des applications de messagerie utilisant la bande passante internet sur les réseaux mobiles ou fixes.*

### 3.3. Service de transmission de données sur réseaux mobiles

Pour évaluer l'effet du confinement sur la transmission de données sur les réseaux mobiles, l'Institut a évalué plusieurs valeurs clés illustrées par les graphiques ci-dessous. La Figure 18 montre le volume des données transmises (en « upload » et « download ») sur les réseaux mobiles pendant la période de confinement :

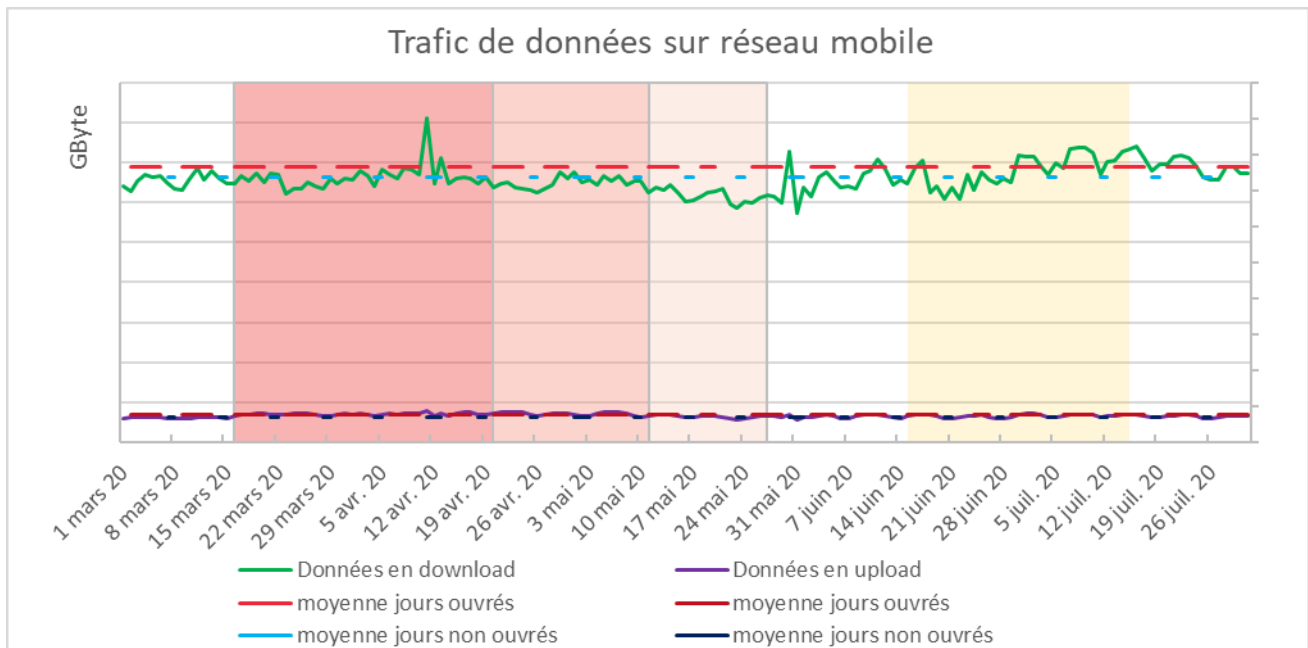


Figure 18: Trafic de données sur réseau mobile

Les flux descendants représentés dans la Figure 18 sont environ 10 fois plus élevés par rapport aux flux ascendants. Afin de pouvoir quantifier les effets observés, les Figure 19 et Figure 20 montrent les variations journalières du volume de données transmises en voie descendante et en voie montante sur les réseaux mobiles par rapport à la période de référence :

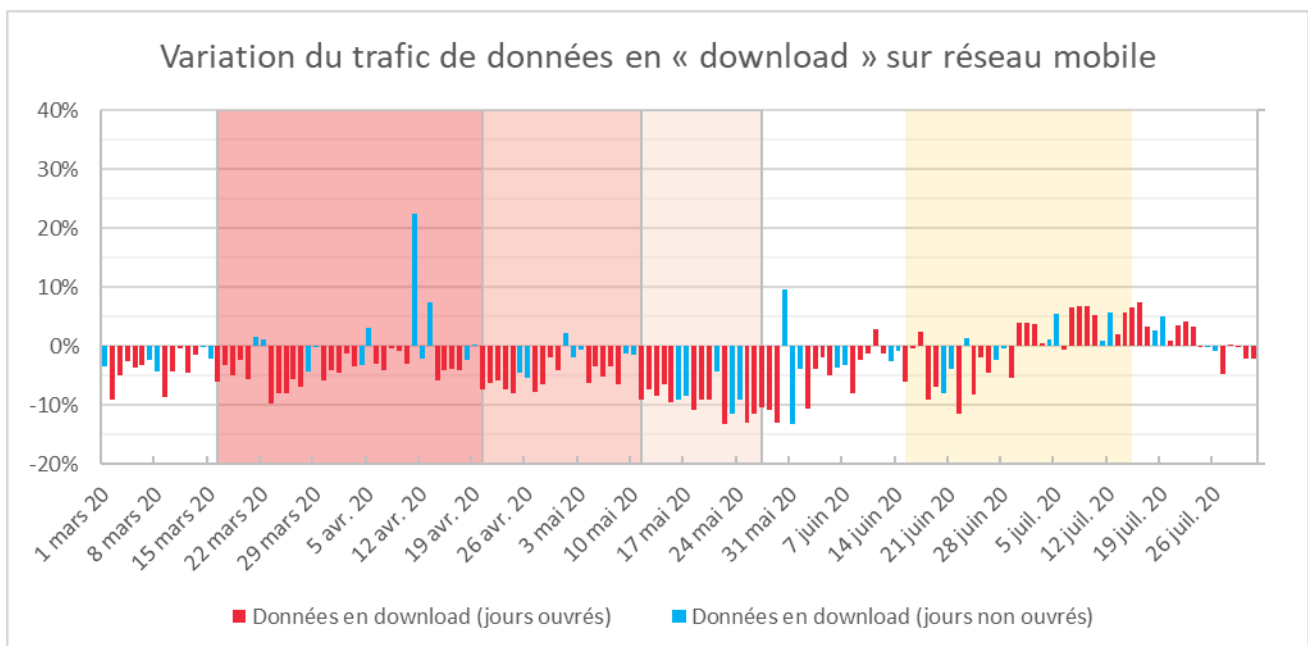


Figure 19: Variation du trafic de données en voie descendante sur réseau mobile

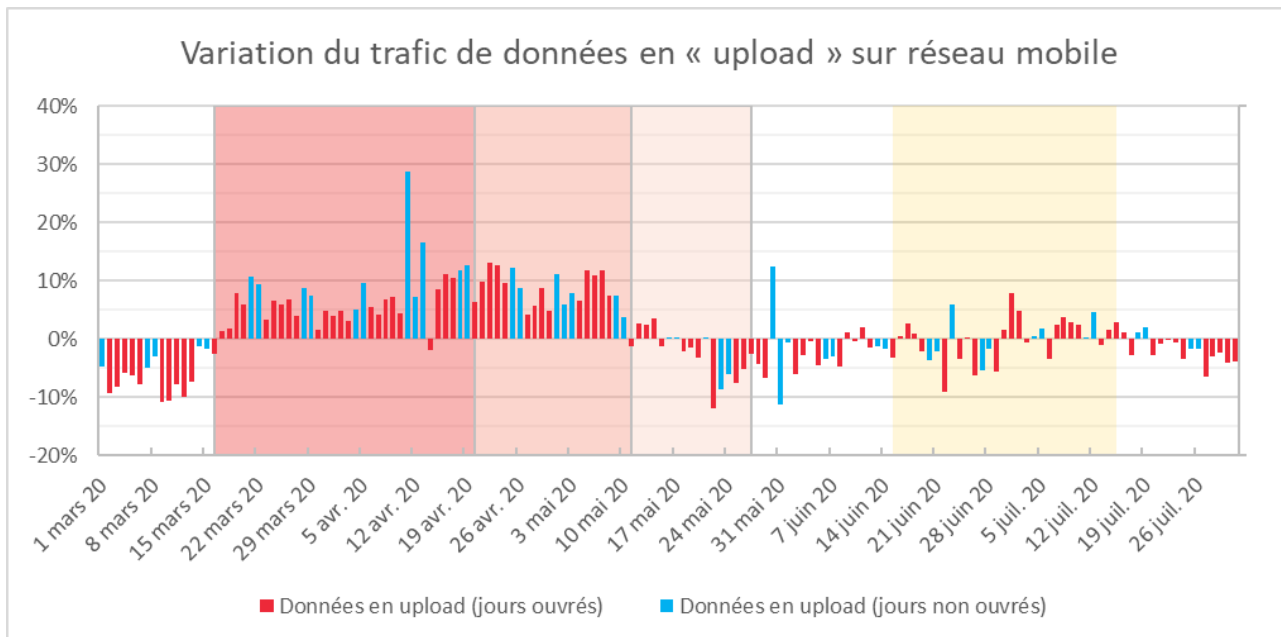


Figure 20: Variation du trafic de données en voie ascendante sur réseau mobile

Les Figure 19 et Figure 20 illustrent une évolution distincte du trafic de données transmises en voie descendante de celle en voie montante. En ce qui concerne le trafic de données en voie descendante, une légère diminution d'environ -5% à -10% est observée pendant toute la période du confinement par rapport à la période de référence. À contrario, le trafic de données en voie ascendante connaît une augmentation d'environ +5% à +10% pendant la période du confinement. En outre, aucune différence majeure n'est observée entre les jours ouvrés et les jours non ouvrés en termes de variation du trafic de données sur les réseaux mobiles.

*Sur les réseaux mobiles de transmission de données une légère diminution d'environ -5% à -10% est observée pendant tout le confinement par rapport à la période de référence. Cette évolution provient notamment d'une baisse du volume de données transmises en voie descendante par rapport à la période de référence.*

### 3.4. Nouvelles installations et portabilité de numéros

À l'instar des analyses sur les réseaux fixes, l'Institut a aussi analysé l'évolution du nombre de nouvelles installations de services mobiles. Un changement d'abonnement, comme par exemple une augmentation de volume de données, est à considérer comme une nouvelle installation.

L'Institut observe que la fourniture des services mobiles a été assurée tout au long du confinement. Cependant, une forte réduction (jusqu'à -60%) du nombre d'installations réalisées est constatée surtout pendant les deux premières phases du confinement comme représentée dans la Figure 21, illustrant à la fois les installations avec et sans intervention sur le site du client. À partir de juin 2020, une forte reprise des installations a pu être observée.



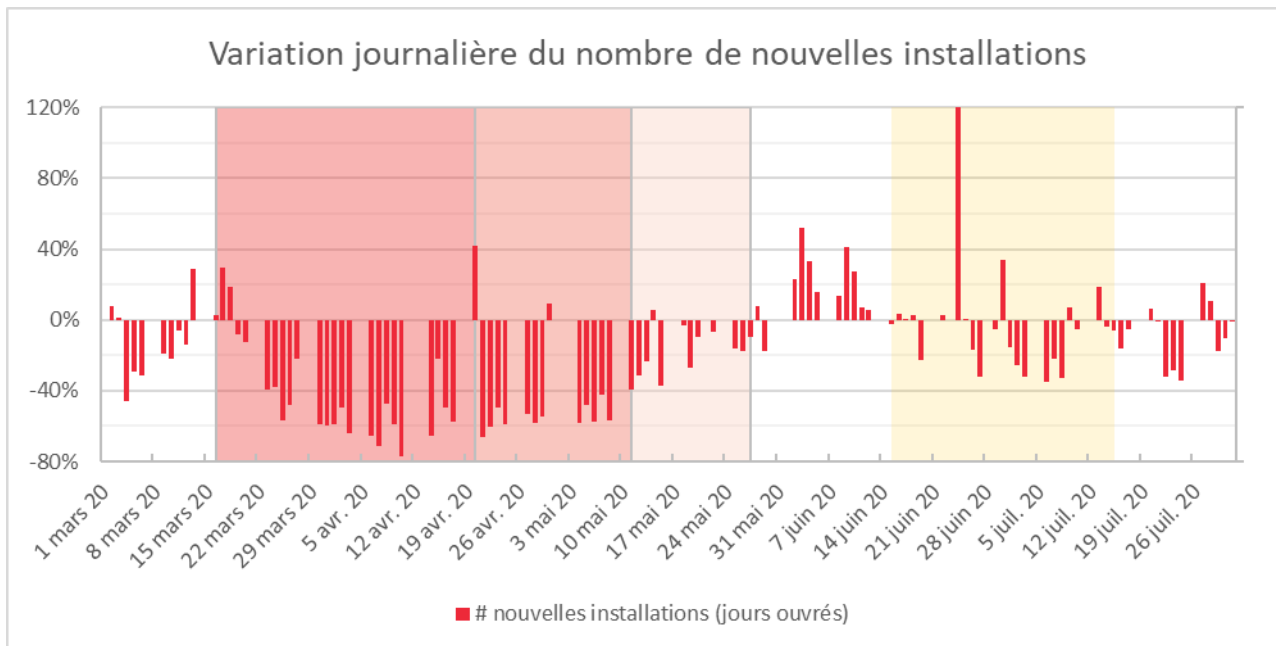


Figure 21: Variation journalière du nombre de nouvelles installations (réseau mobile)

Pendant les deux premières phases du confinement, le nombre d'installations a diminué en moyenne d'environ 40% par rapport à la période de référence. Pendant la troisième phase, ce taux est toujours d'environ 15% moins élevé que pendant une période « normale ».

L'Institut conclut que les interventions des opérateurs chez les utilisateurs finals se sont limitées au minimum nécessaire pendant le confinement. Un des opérateurs mobiles indique que les abonnés, disposant de peu de données sur le réseau mobile, se sont connectés en Wi-Fi, mais n'ont pas souscrit à une offre mobile plus abondante en données disponibles.

La même évolution peut être constatée au niveau de la portabilité de numéros mobiles telle que représentée dans la Figure 22 ci-dessous :

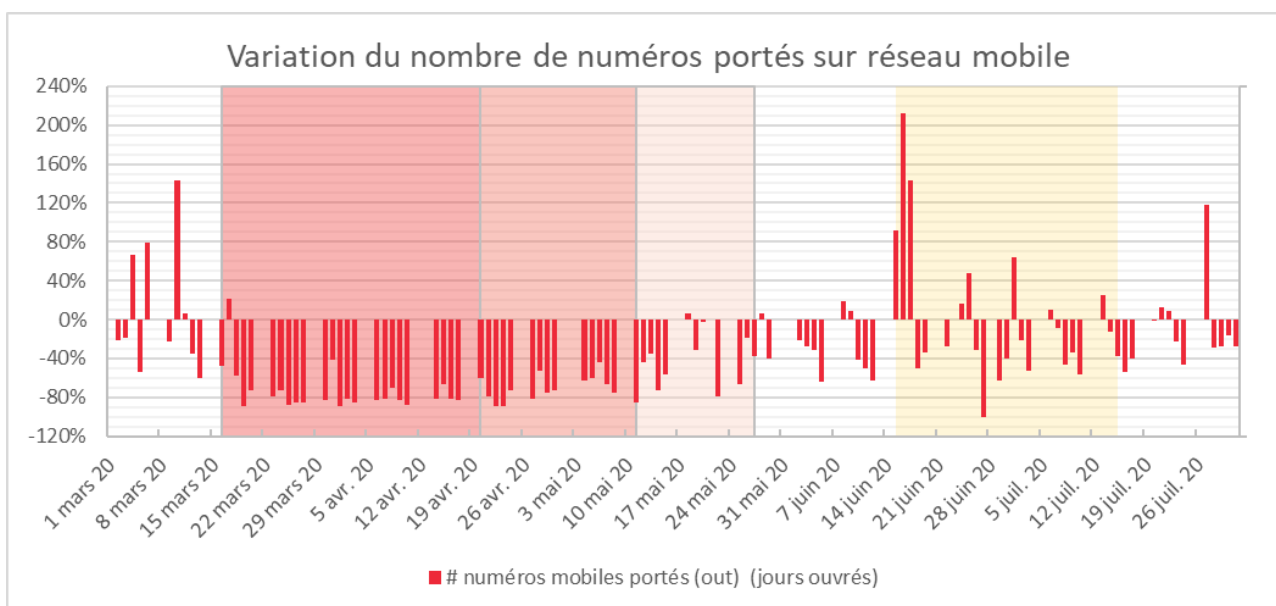


Figure 22: Variation du nombre de numéros portés sur réseau mobile

La Figure 22 montre que le nombre de numéros mobiles, qui ont été portés d'un opérateur vers un autre, a fortement baissé à partir du moment où le confinement a été imposé au Luxembourg. Ceci témoigne que les utilisateurs finals n'ont presque pas changé d'opérateur mobile pendant la période du confinement.

Les graphiques font état d'une forte augmentation du nombre de numéros mobiles portés à partir de juin 2020.

*Durant le confinement, le nombre d'installations/changements d'abonnements mobiles a fortement baissé jusqu'à plus de 60% pour certaines semaines. La diminution des installations sur les réseaux mobiles a été significativement plus importante que sur les réseaux fixes. La portabilité des numéros mobiles a suivi la même tendance de très forte baisse. Le nombre d'utilisateurs ayant changé d'opérateur mobile a également diminué pendant le confinement.*

## 4. Services d'interconnexion entre réseaux

Les services d'interconnexion forment la colonne vertébrale de la fourniture de service de communications électroniques. Comme il existe de multiples réseaux de différents types appartenant à différents propriétaires, les services d'interconnexion garantissent l'interopérabilité, c'est-à-dire l'assurance d'une communication de bout en bout pour les utilisateurs. C'est pourquoi l'Institut analyse aussi l'impact au niveau de ces points d'échange face aux variations de trafic constatées ci-avant.

### 4.1. Évolution globale du volume échangé au niveau de l'interconnexion

Les volumes représentés dans cette section comprennent à la fois le volume des données échangées sur les interconnexions nationales et internationales y inclus les appels téléphoniques en IP ainsi qu'en TDM afin d'illustrer la situation totale.

Au niveau de l'interconnexion nationale c'est-à-dire de l'échange de trafic entre deux réseaux luxembourgeois, l'Institut a constaté une forte augmentation du volume surtout en début du confinement comme représentée dans la Figure 23.

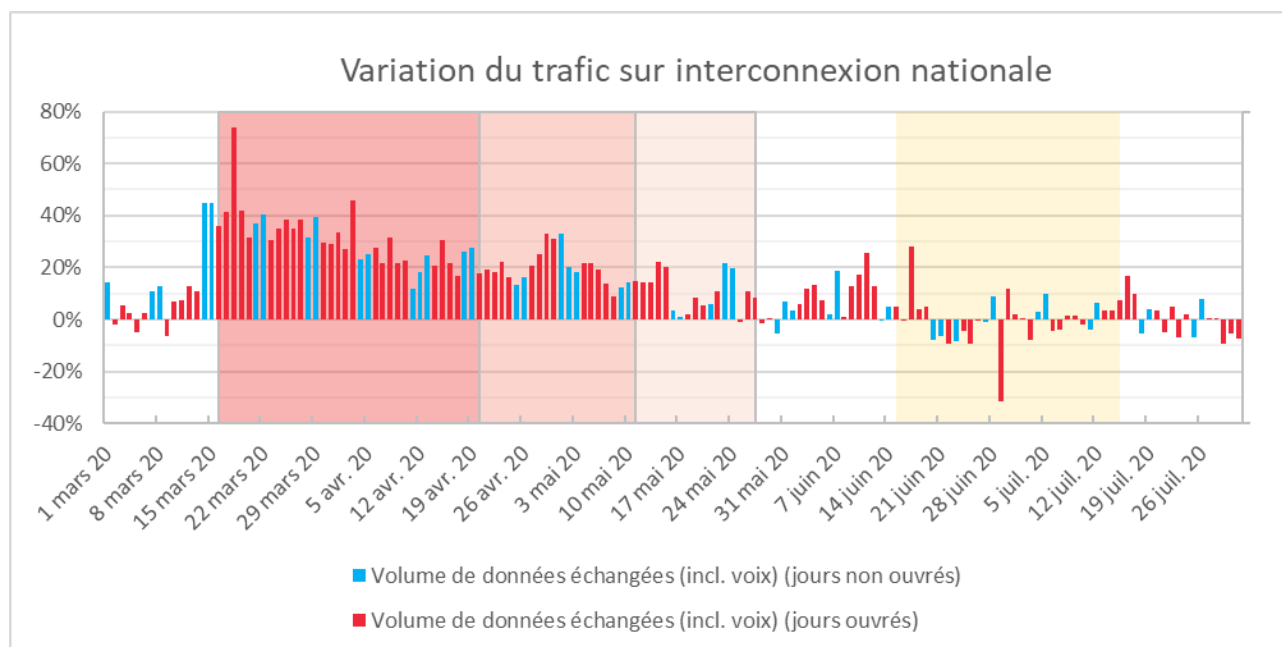


Figure 23: Variation de trafic de l'interconnexion nationale

Pendant les trois premières semaines du confinement, l'interconnexion nationale connaissait une augmentation de volume supérieure à 30% comparée à la période de référence. Le pic du volume de données échangées est atteint le 18 mars. Durant ce jour, une augmentation du volume de données échangées de plus de 70% est observée par rapport à la moyenne d'un jour ouvré pendant la période de référence.

On peut constater aussi qu'uniquement à partir de la troisième phase de confinement, les volumes de l'interconnexion nationale se rapprochent de la normale. Toutefois, on observe encore des jours à plus forte demande au niveau de l'interconnexion après le confinement.

Une évolution similaire est observée dans la Figure 24 au niveau de l'interconnexion internationale, c'est-à-dire les flux d'échange des réseaux luxembourgeois avec des réseaux étrangers.

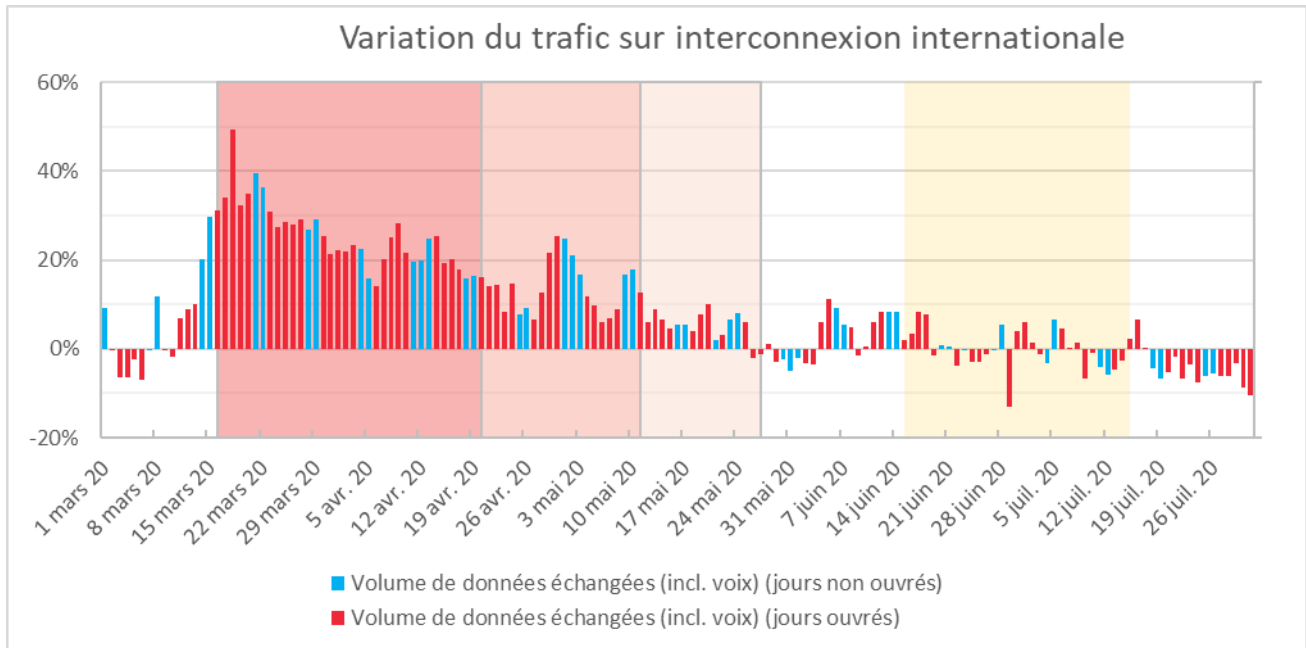


Figure 24: Variation de trafic de l'interconnexion internationale

On peut constater que le pic du 18 mars observé pour l'interconnexion nationale se présente aussi pour l'interconnexion internationale. En général, on peut tirer les mêmes conclusions que pour l'interconnexion nationale avec une augmentation du trafic dans les grandeurs d'ordre de 20% à 30%.

*Les services d'interconnexion des réseaux ont connu des pics d'augmentation de trafic de plus de 50% que ce soit d'un point de vue national ou international. Dans les deux cas, l'augmentation était de l'ordre de 30% en moyenne durant la première période de confinement et de 15% durant les deux dernières phases. Un changement de profil d'utilisation n'a pas été constaté entre les jours ouvrés et les jours non ouvrés.*

## 4.2. Nombre d'appels simultanés échangés entre opérateurs

Afin de dresser un tableau complet des potentiels risques de congestion, l'Institut a recensé le nombre d'appels simultanés qui représente une valeur importante pour le dimensionnement d'un réseau. La Figure 25 et la Figure 26 montrent qu'en début de confinement, un accroissement du nombre d'appels simultanés s'est produit mais que les appels ont été plus dispersés sur la journée pendant les jours de confinement qui ont suivi. Même si le trafic s'est relativement normalisé durant les jours ouvrés, ce n'était cependant pas le cas pendant les jours non ouvrés qui ont enregistré en moyenne une augmentation d'environ 20%, en particulier les samedis. De manière générale, le nombre moyen d'appels simultanés pour un jour ouvré est environ deux fois plus élevé que pour un jour non ouvré.

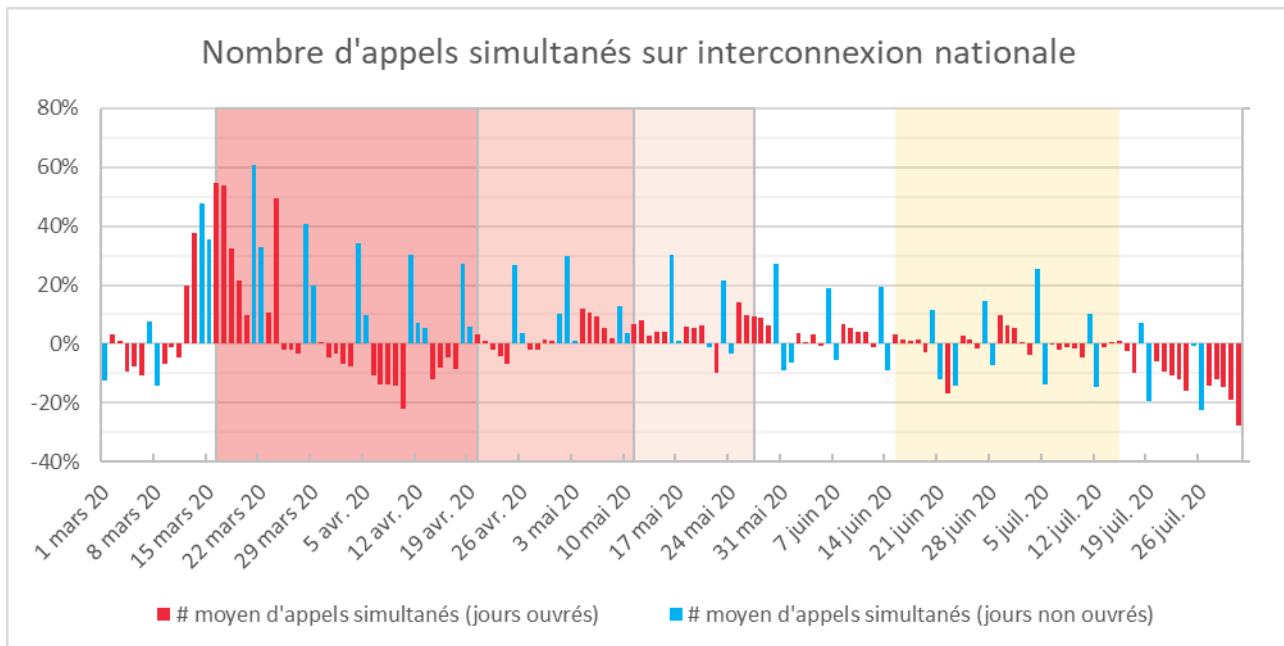


Figure 25: Variation du nombre d'appels simultanés sur interconnexion nationale

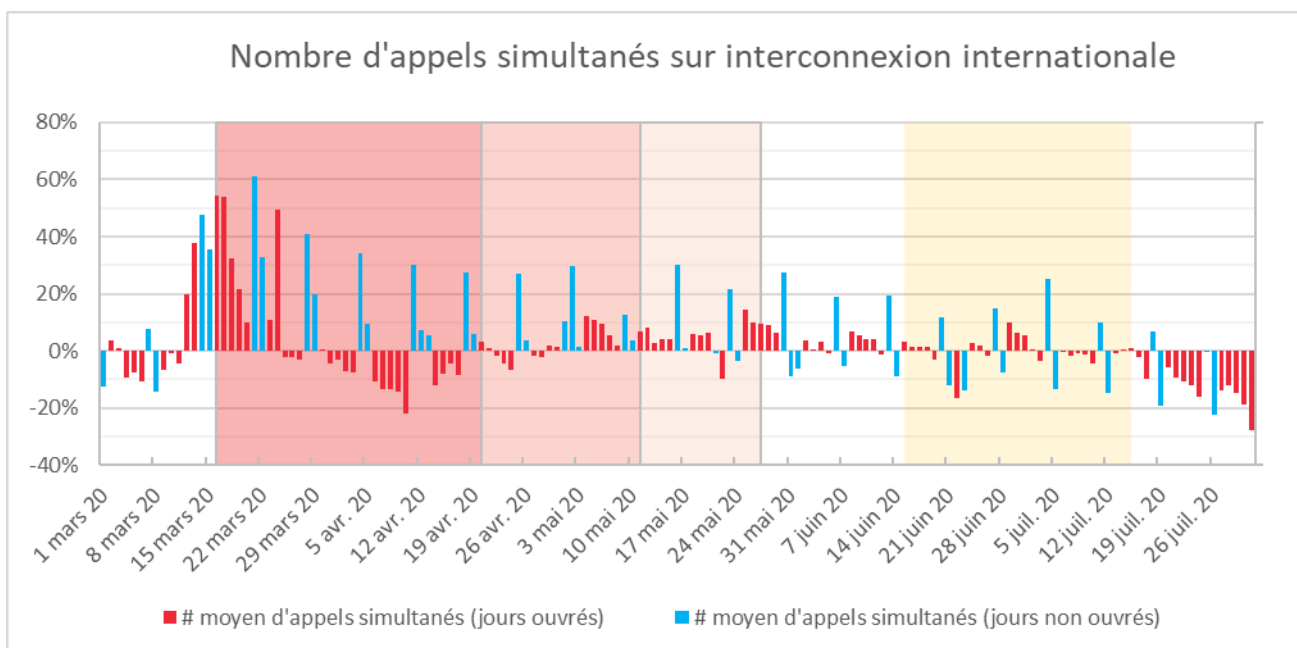


Figure 26: Variation du nombre d'appels simultanés sur interconnexion internationale

*Pendant les deux premières semaines du confinement, les points d'interconnexion ont rencontré de fortes augmentations de volume en nombre d'appels échangés. Pour les autres semaines, un tracé normal du trafic a été observé à l'exception de quelques jours qui présentent une augmentation de +10% par rapport à la période de référence. Les augmentations en début du confinement ont conduit certains opérateurs à renforcer leurs capacités disponibles (voir Chapitre 5).*

## 5. Actions entreprises par les opérateurs

La situation inédite de la modification des usages et de la hausse globale des volumes de communications électroniques sur les réseaux fixes et mobiles que ce soit au niveau de la voix ou de la data a conduit les opérateurs à s'adapter en particulier au début de la période de confinement. Ils ont pour cela mené différentes actions permettant d'assurer la continuité des services pendant le confinement.

### 5.1. Mise à jour des réseaux

La principale crainte lors de cette période de confinement était de savoir si le dimensionnement du réseau et sa capacité à faire face à une augmentation significative et spontanée des trafics étaient suffisants. La majorité des opérateurs a indiqué que la capacité de leur réseau était suffisante pour réagir à l'augmentation de trafic pendant la période de confinement. Même si certains opérateurs estiment qu'il est prématuré de tirer des conclusions de la période de confinement, ils s'accordent généralement à dire que le dimensionnement du réseau est un élément important pour assurer la connectivité et garantir une continuité de service.

Pour faire face à l'augmentation des pics de trafic et aux changements de modèle de consommation, les fournisseurs de télécommunications ont réagi de différentes manières, en fonction de la situation. L'Institut note le fait méritoire que les opérateurs ont procédé de manière proactive à des renforcements au niveau de l'interconnexion, notamment voix, afin de prévenir des défaillances et saturations possibles. En revanche, les opérateurs ont cependant mentionné une légère tension sur les réseaux au tout début du confinement. 18% des opérateurs ayant répondu ont indiqué avoir effectué une mise à jour de leur réseau à différents niveaux pour faire face à l'augmentation du trafic:

- au niveau des réseaux des opérateurs en adaptant des paramètres de réseau, en ajoutant des capacités supplémentaires. Sur les réseaux mobiles par exemple, les opérateurs ont pu augmenter la capacité de certains sites mobiles, lorsque cela a été nécessaire ;
- au niveau des liens d'interconnexion nationale et internationale en étendant et en renforçant les liens d'interconnexion entre les opérateurs en effectuant des mises à jour sur le réseau de transport (interconnexion voix, réseau dorsal, boucles régionales). Sur les réseaux mobiles, certains opérateurs ont effectué à l'avance des opérations planifiées telles que des mises à jour de liens de redondance sur le réseau de transport et le cœur de réseau 4G avec pour objectif de garantir une disponibilité des services ;
- et au niveau des équipements des clients en utilisant de nouvelles licences VPN ou en améliorant le système de gestion des appels actifs. Au début de la crise sanitaire, les prestataires ont retardé tous les investissements non essentiels et les opérations de maintenance non essentielles. Au cours des semaines et des mois suivants, cependant, les opérations de maintenance ont redémarré. Afin d'aider les opérateurs à maintenir les services de communication essentiels opérationnels, les services de télécommunications ont été déclarés essentiels ce qui a permis aux opérateurs de se voir accorder des autorisations de déplacement et d'accès pendant le confinement.

*La légère tension des réseaux observée durant les premiers jours de confinement a été résorbée rapidement grâce aux actions des opérateurs sur leurs réseaux, sur les liens d'interconnexion et au niveau des équipements des clients et grâce au report de certaines opérations de maintenance.*

## 5.2. Surveillance des réseaux et gestion des risques

La majorité des opérateurs a indiqué qu'il existait déjà avant le confinement une surveillance 24h sur 24h et 7 jours sur 7 des incidents sur les réseaux avec la production quotidienne des indicateurs clés de performance et que par conséquent, aucune mesure supplémentaire n'a été nécessaire.

En revanche, 10% des opérateurs ayant répondu ont indiqué avoir mis en place une surveillance supplémentaire de leur(s) réseau(x) durant la crise sanitaire. Cette surveillance supplémentaire peut prendre la forme d'un(e) :

- renforcement des équipes de surveillance du réseau;
- élaboration de rapports de surveillance du réseau ou utilisation des rapports spécifiques requis par l'Institut. Le système de reporting de gestion de réseau a pu également être amélioré dans le cas où il existait déjà ;
- organisation de réunions quotidiennes avec les équipes opérationnelles aux fins d'une surveillance plus fine de la capacité des réseaux ;
- veille des règles gouvernementales sur les travaux de voirie et la mobilité des travailleurs essentiels.

La majorité des opérateurs indique ne pas avoir eu besoin de mettre à jour leur procédure de gestion de risques. En revanche, 8% des opérateurs ayant répondu au questionnaire notent cependant qu'ils ont mis à jour leur analyse de risques afin d'améliorer leur capacité de réaction et d'anticiper les problèmes potentiels. Ils ont estimé qu'il a été nécessaire de surveiller constamment le trafic des appels et d'améliorer la capacité de monitoring des appels. En effet, certains opérateurs n'avaient pas considéré les épidémies comme étant un risque potentiel à forte probabilité de survenir.

Tous les opérateurs ont globalement répondu qu'ils ont veillé à ce que leurs employés accomplissent leurs tâches dans un environnement sécurisé en respectant les nouvelles consignes sanitaires relatives aux gestes barrières. Les opérateurs notent que le travail à distance a bien fonctionné pour assurer la gestion des réseaux et précisent par ailleurs que la gestion des réseaux pouvait déjà s'effectuer à distance avant la période de confinement. D'autres, en revanche, ont dû s'adapter pour mettre en place une continuité de service avec le travail à distance.

*Même si la surveillance des réseaux et la gestion des risques étaient déjà en place chez la majorité des opérateurs, des actions de renforcement de surveillance ont été entreprises lorsque cela s'est avéré nécessaire. Certains opérateurs ont mis en place de nouveaux indicateurs de mesures de trafic selon le modèle de l'Institut.*

## 5.3. Relation avec les clients résidentiels

Pendant la période de confinement, les opérateurs se sont adaptés pour maintenir les échanges avec leurs clients et leurs clients potentiels. Les services en ligne ainsi que les points de vente des opérateurs de communications électroniques sont restés ouverts durant le confinement pour assurer la continuité de la fourniture des services y inclus le service après-vente, tout en adaptant leurs horaires. Certains opérateurs ont par exemple mis en place une organisation permettant de récupérer sa commande en voiture. Ils ont également mis à jour leurs sites internet pour améliorer la diffusion des informations auprès de leurs clients.

Certains opérateurs présents au Luxembourg affirment avoir permis à leurs clients d'élargir le contenu de leurs offres surtout au début de la crise sanitaire, notamment en proposant par exemple la fourniture d'une sélection de chaînes de télévision habituellement payantes à titre gratuit. D'après leurs dires, plusieurs opérateurs ont également proposé une vitesse des connexions data ou une capacité d'appels plus élevée que

prévue dans les contrats des clients. Certains opérateurs indiquent avoir proposé des volumes d'Internet illimités sur le fixe et le mobile pendant un temps déterminé lors du confinement.

D'après leurs indications, certains opérateurs auraient également pris différentes mesures envers des clients faisant face à des difficultés de paiement, en leur accordant par exemple des facilités de paiement ou en contactant la « *Digital Inclusion Association*<sup>7</sup> ».

D'après les données collectées, les services « clients » des opérateurs semblent globalement avoir bien fonctionné durant la période de confinement et certains opérateurs indiquent avoir enregistré des taux de performance supérieurs à ceux observés avant la crise sanitaire (temps d'attente bas par exemple).

En ce qui concerne les réclamations les plus fréquentes, les opérateurs notent que les clients se sont plaints principalement du non fonctionnement des VPN, des débits lents de leur connexion, de la facturation et des délais pour la prise de rendez-vous d'installation d'équipements. Il convient cependant de noter que le nombre de médiations reçues par l'Institut<sup>8</sup> est resté relativement stable pendant le confinement.

Enfin, les numéros d'urgence (112 et 113) ont été disponibles sur l'ensemble de la période de confinement.

*Les opérateurs ont œuvré à s'adapter de manière temporaire aux conséquences de la crise sanitaire : adaptation des offres, adoption du télétravail, réduction des horaires d'ouverture des points de vente, formation des salariés aux protocoles sanitaires notamment pour les personnels en contact avec la clientèle, facilité des paiements. Le nombre de médiations reçues par l'Institut est resté relativement stable pendant le confinement. Les numéros d'urgence ont été accessibles durant la période de confinement.*

## 5.4. Relations avec les clients de gros

La majorité des opérateurs indique n'avoir subi que peu de changement sur le marché de gros suite au confinement de la population. Les termes des contrats des produits de gros non régulés ont également globalement été respectés. 18% des opérateurs ayant répondu ont cependant enregistré une hausse des retards de la fourniture en gros de services de communications électroniques. La raison principalement invoquée est l'absence des clients finals de leur lieu de travail habituel et une coordination nécessaire avec les opérateurs de réseaux contraints par un planning resserré lié aux nouvelles mesures sanitaires.

Certains fournisseurs de services B2B se sont concentrés sur la fourniture des services aux clients « critiques », en lien par exemple avec le secteur de la santé, ainsi que sur la résolution de pannes durant le confinement. Les opérateurs ont globalement veillé à établir un plan de continuité d'activité durant le confinement pour une gestion efficace des urgences et des crises. Les opérateurs n'ont pas rencontré de problèmes majeurs d'approvisionnement excepté des retards même s'ils ont pu être palliés dans certains cas par des solutions temporaires telles que des équipements surdimensionnés afin de répondre aux besoins des clients.

*Lors de la période de confinement, les opérateurs ont indiqué qu'ils se sont tenus prêts à ajouter des capacités supplémentaires dès que des problèmes de congestion voire des goulots d'étranglement apparaissaient. Les opérateurs présents sur le réseau fixe ont rapporté que certaines interconnexions voix entre opérateurs ont été renforcées. Les opérateurs ont été confrontés cependant à quelques retards d'approvisionnement.*

<sup>7</sup> <http://digital-inclusion.lu/>

<sup>8</sup> <https://web.ilr.lu/mediation/FR/Mediation/Pages/HomePage.aspx>



## 6. Garantie de la neutralité de l'internet

Compte tenu de la hausse globale des volumes de communications électroniques sur les réseaux fixes et mobiles notamment au début du confinement, l'Institut a analysé dans quelle mesure cette évolution a affecté la neutralité de l'internet et plus précisément la qualité sur les services d'accès internet. L'Institut surveille aussi si les opérateurs, fournissant un service de communications électroniques accessible au public, y compris un service d'accès à l'internet, ont bien appliqué les obligations du Règlement (UE) 2015/2120<sup>9</sup> (ci-après le « Règlement internet ouvert »), en particulier face aux circonstances décrites ci-avant.

### 6.1. Checkmynet.lu

L'Institut a pu observer un impact du confinement sur l'utilisation de l'outil de mesure [checkmynet.lu](https://checkmynet.lu). Grâce à cet outil, les consommateurs peuvent vérifier et comparer la performance réelle de leur abonnement internet par rapport aux performances énoncées dans le contrat souscrit auprès de leur opérateur de télécommunications.

D'après le « Rapport checkmynet.lu »<sup>10</sup>, le nombre de mesures réalisées par les utilisateurs finals à l'aide de [checkmynet.lu](https://checkmynet.lu) a connu une hausse en mars 2020 (+40% vis-à-vis du mois de février 2020). En avril 2020, le nombre de mesures réalisées a continué d'augmenter légèrement pour dépasser, en mai 2020, 10.000 mesures par mois. Ceci témoigne que de nombreux clients se sont intéressés à la performance de leur accès internet durant la période de confinement.

Le nombre de mesures qui ont été réalisées par les utilisateurs finals pendant la période d'analyse de ce rapport de confinement est représenté dans le graphique ci-dessous :

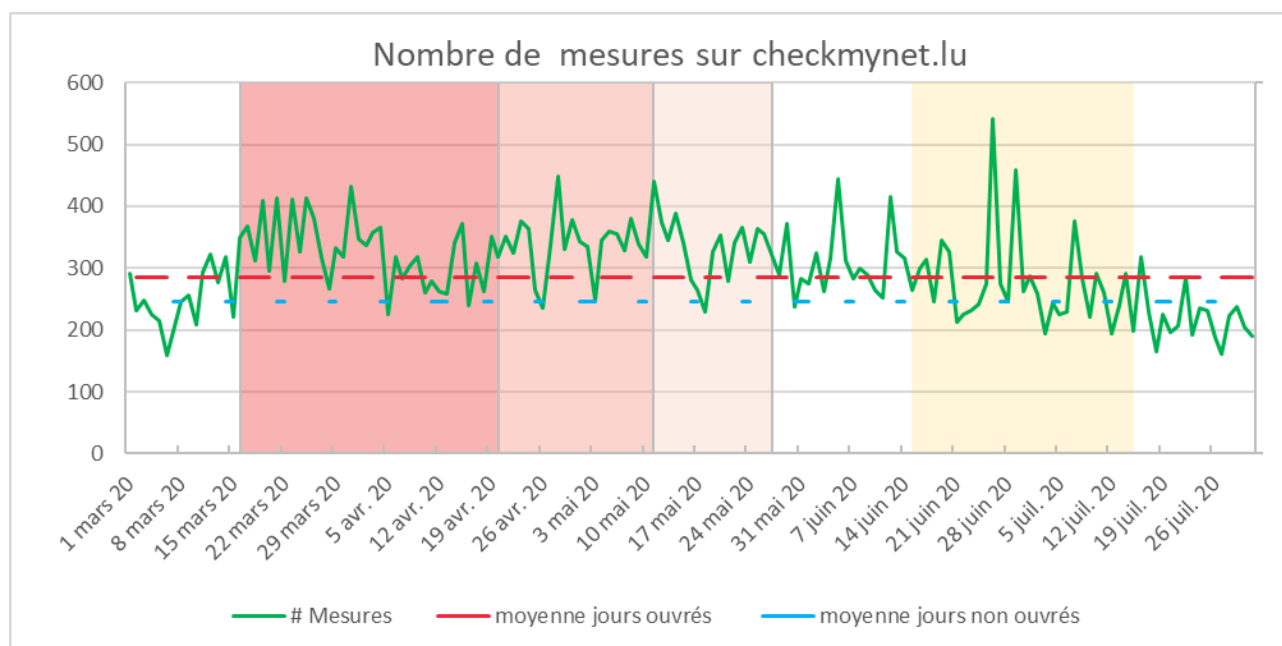


Figure 27: Nombre de mesures sur checkmynet.lu

<sup>9</sup> 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 aux prix de détail pour les communications à l'intérieur de l'Union européenne réglementées et modifiant la directive 2002/22/CE et le règlement (UE) no 531/2012: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32015R2120&from=fr>

<sup>10</sup> Le Rapport checkmynet.lu qui dresse le bilan après 3 ans de mise en service de l'outil est publié sur le site internet de l'Institut.

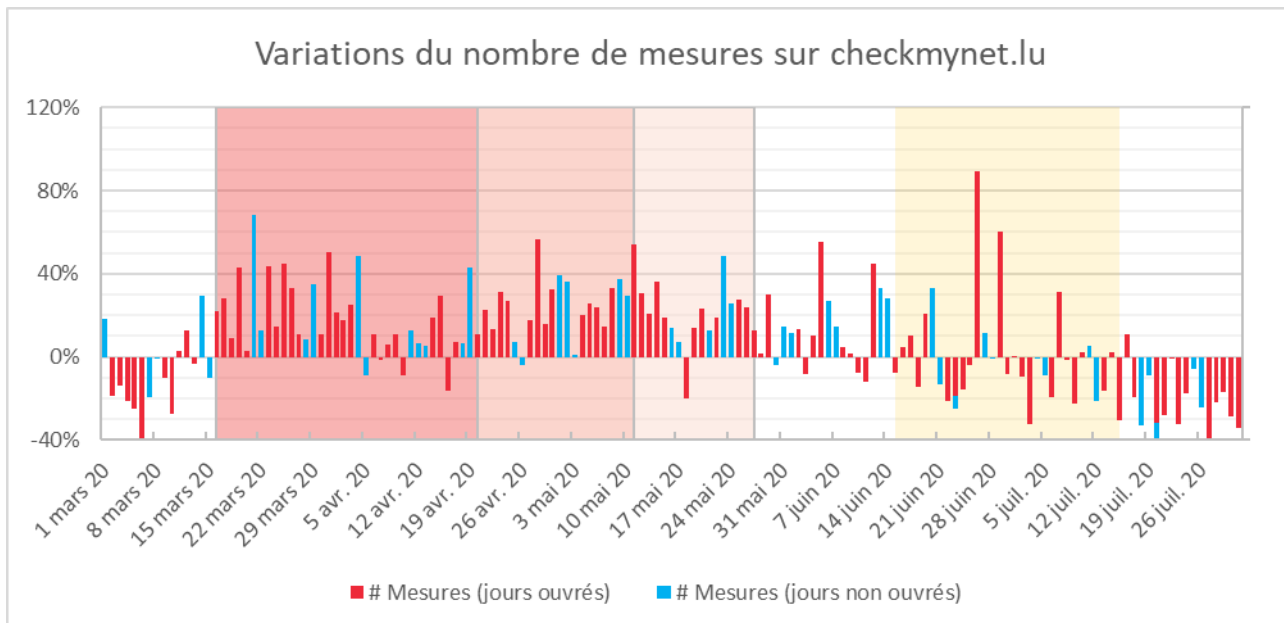


Figure 28: Variation du nombre de mesures sur checkmynet.lu

Pendant la première phase du confinement l'augmentation du nombre de mesures réalisées à travers *checkmynet.lu* est d'environ +16% par rapport à la période de référence. Ce taux augmente davantage à environ +22% durant la deuxième phase du confinement. Pour la troisième phase du confinement, le taux mesuré reste élevé et similaire à celui de la première phase. Notons également que le nombre de mesures effectuées à travers *checkmynet.lu* avant le confinement, du 1<sup>er</sup> mars au 15 mars, était d'environ 12% de moins que sur la période de référence du 15 juin au 15 juillet.

*Dès le début du confinement, l'Institut observe une forte augmentation du nombre de mesures effectuées à travers checkmynet.lu (+40% au mois de mars par rapport au mois précédent). Cette augmentation est observée tout au long du confinement et même au-delà jusqu'au début juin. La hausse du nombre de mesures effectuées à l'aide de l'outil checkmynet.lu témoigne de l'augmentation de la sensibilisation des utilisateurs à la qualité des accès internet à domicile suite au confinement imposé.*

*En termes de débits mesurés via checkmynet.lu, le mois de mars 2020 a connu une baisse d'environ 11% sur les accès fixes et mobiles par rapport au mois précédent. En avril et en mai 2020, les débits mesurés sur les accès fixes et mobiles par contre retournent à un niveau « normal », même légèrement supérieur qu'avant le confinement.*

## 6.2. Conformité avec le Règlement internet ouvert

Selon le règlement internet ouvert, les fournisseurs d'accès à internet avaient la possibilité de prendre des mesures exceptionnelles de gestion de trafic afin d'atténuer les effets d'une congestion sur leurs réseaux mais aucune mesure exceptionnelle de gestion de trafic selon l'article 3 (3) du Règlement internet ouvert n'a été prise par les opérateurs au Luxembourg pendant la période du confinement.

Seul un répondant a déclaré avoir reçu des plaintes relatives à la neutralité de l'internet, les clients prétendant ne pas avoir reçu les débits annoncés. Ces plaintes représentent une part infime des plaintes reçues par l'opérateur.

*Les pratiques des opérateurs se sont avérées conformes avec le Règlement internet ouvert.*

## 7. Annexe

Les tableaux illustrés dans cette annexe donnent un aperçu de la représentativité des données quantitatives présentées dans les différents graphiques du présent rapport en comparaison du secteur luxembourgeois des communications électroniques. Ces données ont été collectées auprès des opérateurs de réseau (fixe et mobile) actifs sur le marché au Luxembourg.

### 7.1. Graphiques sur les Réseaux fixes

Le Tableau 2 renseigne sur le nombre d'opérateurs de réseau fixe ainsi que sur la part de marché correspondante représentés dans les différents graphiques au Chapitre 2.

Dénomination du graphique (Figure)	Nombre d'opérateurs représentés	Part de marché représentée
Figure 3: Trafic téléphonique « sortant » sur réseau fixe Figure 4: Variation du trafic téléphonique national « sortant » sur réseau fixe Figure 5: Variation du trafic téléphonique international « sortant » sur réseau fixe Figure 6: Trafic téléphonique « entrant » sur réseau fixe	9	>95%
Figure 7: Trafic de données sur réseau fixe Figure 8: Variation du trafic de données en « download » sur réseau fixe Figure 9: Variation du trafic de données en « upload » sur réseau fixe	5	>95%
Figure 10: Variation journalière du nombre de nouvelles installations (réseau fixe)	6	>90%
Figure 11: Variation du nombre de réparations (raccordements fixes)	4	>90%
Figure 12: Variation du nombre de numéros portés sur réseau fixe	6	>90%

Tableau 2: Représentativité des données quantitatives des graphiques sur les réseaux fixes

### 7.2. Graphiques sur les Réseaux mobiles

Le Tableau 3 comprend le nombre d'opérateurs de réseau mobile ainsi que la part de marché correspondante qui figurent dans les différents graphiques du Chapitre 3.

Dénomination du graphique (Figure)	Nombre d'opérateurs représentés	Part de marché représentée
Figure 13: Trafic téléphonique « sortant » sur réseau mobile Figure 14: Variation du trafic téléphonique « sortant » national sur réseau mobile Figure 15: Variation du trafic téléphonique « sortant » international sur réseau mobile Figure 16: Variation du trafic téléphonique « entrant » sur réseau mobile Figure 17: Variation du nombre de SMS envoyés	5	~99%
Figure 18: Trafic de données sur réseau mobile Figure 19: Variation du trafic de données en voie descendante sur réseau mobile	4	>95%

Figure 20: Variation du trafic de données en voie ascendante sur réseau mobile		
Figure 21: Variation journalière du nombre de nouvelles installations (réseau mobile)	4	>95%
Figure 22: Variation du nombre de numéros portés sur réseau mobile	4	>95%

Tableau 3: Représentativité des données quantitatives des graphiques sur les réseaux mobiles

### 7.3. Graphiques sur les Services d'interconnexion entre réseaux

Le Tableau 4 donne un aperçu sur les données quantitatives qui sont représentées dans les différents graphiques relatifs aux interconnexions présentés dans le Chapitre 4.

Dénomination du graphique (Figure)	Nombre d'opérateurs y représentés
Figure 23: Variation de trafic de l'interconnexion nationale Figure 24: Variation de trafic de l'interconnexion internationale	3
Figure 25: Variation du nombre d'appels simultanés sur interconnexion nationale Figure 26: Variation du nombre d'appels simultanés sur interconnexion internationale	3

Tableau 4: Représentativité des données quantitatives des graphiques sur les interconnexions