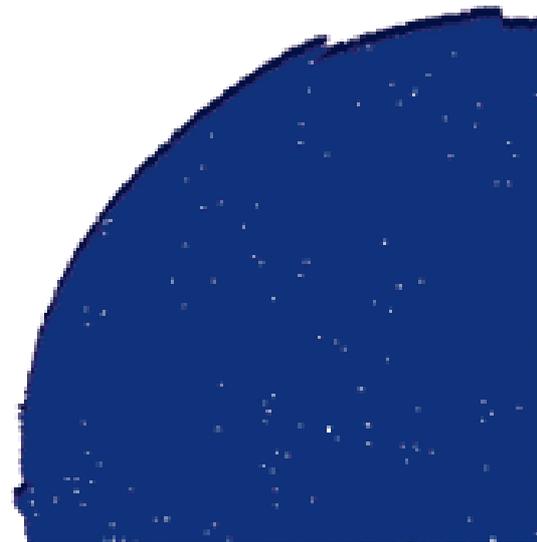


ENQUÊTE

FEVRIER 2008

La qualité de service des réseaux mobiles (voix et données) en France métropolitaine

Résultats des enquêtes 2008



Enquêtes d'évaluation de la qualité de service des réseaux mobiles en France menées en 2008

Sommaire

Synthèse	page 3
Qualité du service de téléphonie vocale des réseaux mobiles (2G et 3G)	page 8
Qualité des services de données des réseaux mobiles (2G et 3G)	page 25

Synthèse

L'enquête de qualité de service menée annuellement par l'ARCEP a pour objectif d'une part d'apprécier, sur une base comparative, la qualité de service des réseaux mobiles en France offerte aux abonnés et d'autre part de vérifier que les obligations réglementaires en matière de qualité de service sont bien respectées¹.

Les autorisations des opérateurs de téléphonie mobile prévoient qu'une enquête d'évaluation de la qualité de service est menée chaque année et que les opérateurs contribuent financièrement à sa réalisation.

L'ARCEP rédige à cette fin, en concertation avec les opérateurs, un cahier des charges détaillant la méthodologie à suivre pour la réalisation de l'enquête et la publication de ses résultats.

Depuis 2007, cette enquête se divise en une enquête d'évaluation de la qualité du service de téléphonie vocale et une enquête d'évaluation de la qualité des services de données.

En 2008, les deux enquêtes, conduites par le cabinet Directique, se sont déroulées de début mai à mi-juillet puis de début septembre à fin octobre 2008 (avec une pause du 14 juillet au 31 août).

Les deux enquêtes menées en 2008 ont évolué sur un certain nombre de points par rapport à 2007, notamment par la prise en compte des réseaux mobiles de troisième génération ouverts par Bouygues Télécom.

1. Enquête relative à la qualité du service de téléphonie vocale

1.1 Méthodologie

1.1.1 Définition d'une mesure

Une mesure consiste à tenter d'établir une communication téléphonique, puis à évaluer la qualité auditive de la communication, sur chacun des réseaux des opérateurs testés, en utilisant aussi bien les réseaux 2G que les réseaux 3G.

Deux aspects sont mesurés lors de l'enquête :

- La capacité de démarrer une communication et de la maintenir 2 minutes² ;
- La qualité audio de la communication.

¹ L'enquête menée par l'ARCEP vise, au travers de mesures techniques réalisées sur le terrain, à refléter de manière statistique la qualité des services fournis par un opérateur. Cette enquête ne vise pas à recueillir, par exemple au travers d'un sondage, la perception que pourraient avoir les abonnés de la qualité de ces services.

² Durée moyenne constatée des communications entrantes et sortantes sur les réseaux mobiles métropolitains en 2008

1.1.2 Zones géographiques et usages

Les mesures sont effectuées dans les agglomérations et sur les axes de circulation suivants :

- dans les 12 agglomérations les plus peuplées³ à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments et en situation de passager à bord d'un véhicule ;
- dans 20 agglomérations entre 50 000 et 400 000 habitants à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments et en situation de passager à bord d'un véhicule ;
- dans 20 agglomérations entre 20 000 et 50 000 habitants à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments et en situation de passager à bord d'un véhicule ;
- dans les principales lignes TGV ;
- sur les autoroutes à fort trafic en situation de passager ;
- dans les trains de banlieue.

1.1.3 Terminaux utilisés

Pour chaque opérateur, les mesures sont réalisées avec un terminal de seconde génération et un terminal de troisième génération sélectionnés parmi les trois terminaux les plus vendus de chaque opérateur au cours des 6 mois précédant le démarrage de l'enquête.

La répartition entre les deux types de terminaux est réglée pour chaque opérateur de manière à être représentative du client moyen de l'opérateur.

1.2 Les enseignements de l'enquête de voix

Le maintien de la qualité de service est un enjeu important pour les opérateurs au regard de la constante augmentation du trafic.

Les résultats confirment le bon niveau global de la qualité du service observé depuis plusieurs années pour tous les opérateurs.

On note une amélioration de 2% du taux de communications ayant atteint une qualité audio dite parfaite par rapport à 2007.

La qualité du service de téléphonie testée sur les principaux axes de circulation est en amélioration pour la troisième année consécutive, en particulier concernant le taux de communications ayant atteint une qualité audio dite parfaite :

- dans les TGV, on observe une amélioration de 4 %;
- sur les autoroutes, on observe une amélioration de 3 % ;
- dans les trains de banlieue, on observe une amélioration de 4%.

³ Paris, Marseille-Aix-en-Provence, Lyon, Lille, Nice-Antibes-Cannes, Toulouse, Bordeaux, Nantes, Toulon, Douai-Lens, Strasbourg et Grenoble

2. Enquête relative à la qualité des services de données

2.1 Méthodologie

2.1.1 Services audités

L'enquête d'évaluation de la qualité de service permet de vérifier, à la fois pour les réseaux 2G et 3G :

- la qualité du service de messages courts (SMS) ;
- la qualité du service de transmission de photo par MMS ;
- la qualité du service d'accès WAP ;
- la qualité du service de transfert de fichiers ;
- la qualité du service de visiophonie (pour les réseaux de troisième génération uniquement).

2.1.2 Répartition géographique

Les mesures sont effectuées dans les 12 agglomérations les plus peuplées⁴.

2.1.3 Terminaux utilisés et offres testées

SMS, MMS, WAP et visiophonie

Pour chaque opérateur, les mesures sont réalisées avec un terminal de seconde génération et un terminal de troisième génération sélectionnés parmi les trois terminaux les plus vendus de chaque opérateur au cours des 6 mois précédant le démarrage de l'enquête (hormis pour la visiophonie, qui n'est testée qu'avec un terminal 3G).

La répartition entre les deux types de terminaux est réglée pour chaque opérateur de manière à être représentative du client moyen de l'opérateur.

Téléchargement de fichiers

Les mesures sont réalisées sur un ordinateur portable avec une clé USB ou une carte PCMCIA. L'offre testée correspond, pour chaque opérateur, à l'offre 3G+ grand public la plus performante disponible en boutique au lancement de l'enquête.

⁴ Paris, Marseille-Aix-en-Provence, Lyon, Lille, Nice (Nice-Antibes-Cannes), Toulouse, Bordeaux, Nantes, Toulon, Douai-Lens, Strasbourg et Grenoble

2.2 Les enseignements de l'enquête sur les services de données

2.2.1 Le service de transfert de fichiers en mode FTP

Sur chaque point de mesure, la mesure est faite sur le meilleur réseau disponible (EDGE, UMTS, HSPA) de chaque opérateur.

Les résultats présentent des éléments d'appréciation des performances des réseaux des opérateurs au moment de l'enquête achevée à l'automne 2008. Ils ne préjugent pas des évolutions relatives aux déploiements par les opérateurs des différentes technologies employées et celles relatives à la charge des réseaux des opérateurs.

Il est important de préciser que le transit des fichiers transférés se fait en partie via Internet : ce transit peut parfois engendrer des difficultés d'accès au serveur et un allongement du délai de réception des messages, indépendamment de la qualité de transmission propre au réseau mobile.

Ces tests ont démontré que les débits observés pour le téléchargement de fichiers sur les réseaux 3G atteignaient plus de 4 Mbit/s pour les plus rapides, et que l'envoi de fichiers a fait apparaître des débits supérieurs à 740 kbit/s pour les plus rapides. Ces débits sont plus de deux fois supérieurs aux résultats obtenus en 2007. De plus, le débit moyen atteint 1433 kbit/s pour le téléchargement et 400 kbit/s pour l'envoi de fichier, plus d'une fois et demi supérieurs aux résultats obtenus en 2007.

En 2009, les enquêtes se dérouleront également dans des agglomérations plus petites, pour évaluer la qualité des déploiements 3G effectués par les opérateurs au-delà des très grandes agglomérations.

2.2.2 Les autres services de données

Les résultats du service de message court (SMS) confirment, avec un taux de réussite de 99,9%, le bon niveau de qualité global de ce service observé depuis plusieurs années.

Le service d'envoi de photo par messagerie multimédia (MMS) présente des résultats en amélioration cette année avec une augmentation de plus 3% du taux de messages reçus dans un délai inférieur à 3 minutes.

Les résultats du service de navigation WAP ne peuvent être comparés aux résultats des années précédentes car le délai maximal d'affichage de la page d'accueil, fixé à 1 minute en 2007, a été ramené à 30 secondes en 2008. Malgré cela, les résultats obtenus restent très satisfaisants avec un taux de navigation réussies et maintenues pendant 5 minutes de 96%.

Enfin, concernant le service de visiophonie, le taux de communications réussies et maintenues 2 min est en augmentation de plus de 2,5%.

3. Format de restitution des résultats

Les résultats complets sont disponibles à la fin de chaque rapport, après une description détaillée des protocoles de mesures.

La signalétique utilisée dans les tableaux de résultats est la suivante :

- la qualification du résultat individuel de chaque opérateur autour de la moyenne agrégée des trois opérateurs est symbolisée par les signes suivants :

Symbole	Signification
--	Très inférieur à la valeur de référence
-	Inférieur à la valeur de référence
=	Voisin de la valeur de référence
+	Supérieur à la valeur de référence
++	Très supérieur à la valeur de référence

- les flèches apparaissant dans les tableaux indiquent le sens de l'évolution des résultats par rapport à l'enquête 2007, lorsque la comparaison est possible et que l'évolution est significative.

**Enquête d'évaluation de la qualité de
service de téléphonie vocale des réseaux
mobiles de seconde et troisième
génération en France métropolitaine**

2008

AVERTISSEMENT

Remarques générales

L'objet de cette enquête, menée sur une base annuelle, est d'apprécier la qualité de service des réseaux de téléphonie mobile de seconde (2G) et de troisième génération (3G) en France.

Les opérateurs concernés par l'étude, à savoir Orange France, SFR et Bouygues Télécom, ainsi que des associations de consommateurs et d'utilisateurs ont été associés à la définition du cahier des charges de l'étude.

Limites de l'exercice

L'évaluation porte sur la qualité du service de téléphonie vocale des réseaux mobiles perçue par les clients, dans les conditions où ceux-ci les utilisent au quotidien. Cette évaluation est menée en deux phases, sur une durée totale de 4 mois.

Afin notamment de rendre l'étude plus représentative de l'usage du service vocal de téléphonie mobile, chacun des réseaux a été testé avec les mobiles 2G et 3G correspondant aux meilleures ventes récentes de packs de chaque opérateur pour chaque technologie respectivement.

Précision statistique et arrondis

Enfin, il convient de rappeler que, comme dans tout sondage, les résultats de la présente enquête comportent une marge d'imprécision. La précision statistique indiquée en dessous de chaque résultat est l'intervalle qui contient le résultat selon une probabilité de 95%. Toute comparaison entre les différents indicateurs doit donc tenir compte de cet intervalle de confiance.

Par ailleurs, pour être en cohérence avec cette imprécision statistique, les résultats de la présente enquête ont été arrondis au dixième près. Il convient de rappeler que :

- la somme de deux résultats arrondis peut être différente de l'arrondi de leur somme,
- le produit de deux résultats arrondis peut être différent de l'arrondi de leur produit.

SOMMAIRE

1	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'ENQUETE	11
1.1	CONFIGURATION GENERALE.....	11
1.2	CONSTRUCTION DE L'ECHANTILLON.....	12
1.3	CONDITIONS DE MESURE.....	15
1.4	NOTATION DE LA QUALITE AUDITIVE.....	18
1.5	EQUIPES ET DEROULEMENT DE L'ENQUETE.....	19
2	RESULTATS DE L'ENQUETE	21
2.1	DEFINITIONS DES INDICATEURS PUBLIES.....	21
2.2	PRINCIPES GENERAUX DE LA PUBLICATION.....	21
3	RESULTATS DE L'ENQUETE D'EVALUATION DE LA QUALITE DU SERVICE DE TELEPHONIE MOBILE DES RESEAUX DE SECONDE ET TROISIEME GENERATION EN FRANCE METROPOLITAINE	23
	<u>USAGE COURANT EN AGGLOMERATION</u>	23
	<u>AUTRES USAGES</u>	24

1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'ENQUETE

1.1 Configuration générale

1.1.1 Définition de la mesure

Les enquêteurs munis de téléphones mobiles et les enquêteurs munis de téléphone fixe s'appellent entre eux sur les différents réseaux de téléphonie mobile à tester. Ils vérifient l'obtention de l'appel (absence d'échec), le maintien de la communication pendant deux minutes (absence de coupure) et évaluent la qualité auditive de la communication.

Une partie des mesures a été réalisée avec des mobiles 3G : 20% pour SFR et 10% pour Orange et Bouygues Télécom. Les mesures 3G sont intercalées entre les mesures 2G afin d'être réparties uniformément sur les zones testées.

Les appels ont été passés pour partie du **fixe vers le mobile** (33%), et pour partie du **mobile vers le fixe** (67%).

Plusieurs situations d'utilisation sont testées :

- **en voiture**, en situation passager (sans antenne de toit), en agglomération et sur autoroutes,
- **en piéton à l'extérieur**,
- **en piéton à l'intérieur de bâtiments**,
- **à bord des trains de banlieue**,
- **à bord des TGV**.

Pour toutes les situations d'utilisation, les mesures ont été menées simultanément sur les trois réseaux, au même endroit géographique. Chaque réseau a été testé par un "binôme" d'enquêteurs, l'un mobile et l'autre fixe.

En voiture, dans les trains de banlieue ou dans les TGV et en mode piéton, un kit oreillette a été utilisé.

Les mesures en situation de piéton à l'intérieur (lieux publics, bureaux et habitations privés) ont été réalisées en 1^{er} jour (pièces avec fenêtres) où elles ont été réparties entre les rez-de-chaussée et les étages de manière équitable, les sous-sols étant exclus.

1.1.2 Calendrier, planning et horaires

Selon le cahier des charges, l'enquête s'est déroulée en deux phases en marquant une pause estivale entre 14 juillet et 31 août 2008 :

- **phase 1** du 15 mai au 13 juillet 2008
- **phase 2** du 1 septembre au 16 octobre 2008

Pendant tout le déroulement de l'enquête, les opérateurs, Orange France, SFR et Bouygues Télécom, ne connaissaient ni les jours, ni les lieux où s'effectuaient les mesures. Ils ne connaissaient pas non plus la liste des villes tirées au sort parmi les agglomérations de moins de

400 000 habitants et les abonnements utilisés dans le cadre de l'enquête.

Les mesures ont été réalisées du lundi au vendredi, jours fériés inclus, et réparties de façon homogène entre 9h et 21h, avec 40% en heures pleines (12h – 13h et 18h – 21h) dans les agglomérations hors trains de banlieue.

Les mesures sur les axes, dans les TGV et trains de banlieue ont été réalisées entre 9h et 21h.

Les mesures ont été réparties sur la durée de l'enquête pour chaque usage, dans les agglomérations, les axes et les lignes TGV. De plus, plusieurs passages ont été effectués dans chacune des agglomérations de plus de 400 000 habitants, de façon à obtenir une répartition homogène de l'enquête dans le temps.

1.1.3 Terminaux utilisés

Les terminaux ont été choisis sur la base des meilleures ventes des packs de chaque opérateur et de la validation après une vérification fonctionnelle garantissant que les téléphones sélectionnés ont des performances comparables et qu'ils ne traduisent pas eux-mêmes de biais dans la mesure.

Les terminaux suivants ont été retenus :

Opérateur	2G	3G
Orange France	Sony Ericsson W300i	Samsung Z240e
SFR	Nokia 1600	Samsung L760
Bouygues Telecom	Nokia 2310	Sony Ericsson K810i

1.2 Construction de l'échantillon

1.2.1 Volumétrie et répartition par type de lieux et par type d'usage

L'échantillon a été construit de manière à :

- distinguer les différentes catégories de situations (voiture, piéton intérieur, piéton extérieur, zones géographiques, ...),
- disposer d'un nombre suffisant de mesures dans chaque catégorie en vue d'obtenir une précision statistique satisfaisante,
- répartir les mesures, au sein de chaque catégorie, selon des conditions représentatives des utilisations les plus courantes.

Les mesures pour chaque opérateur ont été réparties de la manière suivante :

Mesures en agglomération	Voiture	Piéton		Total
		En extérieur	En intérieur	
Agglomérations de plus de 400 000 habitants (TOP12)	1015 mesures	1022 mesures	1039 mesures	3076 mesures
Agglomérations de 50 000 à 400 000 habitants	730 mesures	726 mesures	736 mesures	2192 mesures
Agglomérations de 20 000 à 50 000 habitants	323 mesures	322 mesures	324 mesures	969 mesures
Mesures sur les axes de circulation	Trains de banlieue	TGV	Autoroutes	Total
Nombre de mesures	1058 mesures	1674 mesures	1117 mesures	3849 mesures

Au total, l'étude a produit et exploité 30 258 appels téléphoniques.

1.2.2 Sélection des agglomérations

Les **agglomérations** de plus de 400 000 habitants sont au nombre de 12 : Paris, Marseille – Aix en Provence, Lyon, Lille, Nice – Cannes - Antibes, Toulouse, Bordeaux, Nantes, Toulon, Douai - Lens, Strasbourg et Grenoble. Toutes ont été retenues et testées, en distinguant les “ zones très denses ” et “ autres zones denses ” selon les critères suivants :

- **Zones très denses** : centre ville de la ou des communes principales, zones de transit (gares, aéroports), centres d'activités (commerciaux, affaires), axes urbains à très fort trafic et autoroutes dans les limites de l'agglomération,
- **Autres zones denses** : continuum bâti autour des zones très denses, autres centres villes de plus de 5000 habitants, autres axes urbains au sein de l'agglomération.

Pour les **20 agglomérations de 50 000 à 400 000 habitants**, un tirage au sort a été effectué selon la même méthode que les années précédentes :

- choix d'un nombre d'agglomérations optimal de manière à effectuer, dans chaque agglomération, un nombre de mesures qui soit cohérent avec sa taille,
- tirage aléatoire des agglomérations, avec une probabilité fonction logarithmique de la population,
- rectification du tirage pour équilibrer les diverses régions du territoire.

Cette méthode de tirage renforce volontairement la représentation des agglomérations de faible population par rapport à un tirage où chaque agglomération aurait été affectée d'une probabilité proportionnelle à sa population.

Pour les **20 agglomérations de 20 000 à 50 000 habitants**, le tirage au sort a été effectué avec une même probabilité pour chaque agglomération, puis rectification pour équilibrer les diverses régions du territoire.

Les agglomérations tirées au sort sont présentées par ordre alphabétique ci dessous :

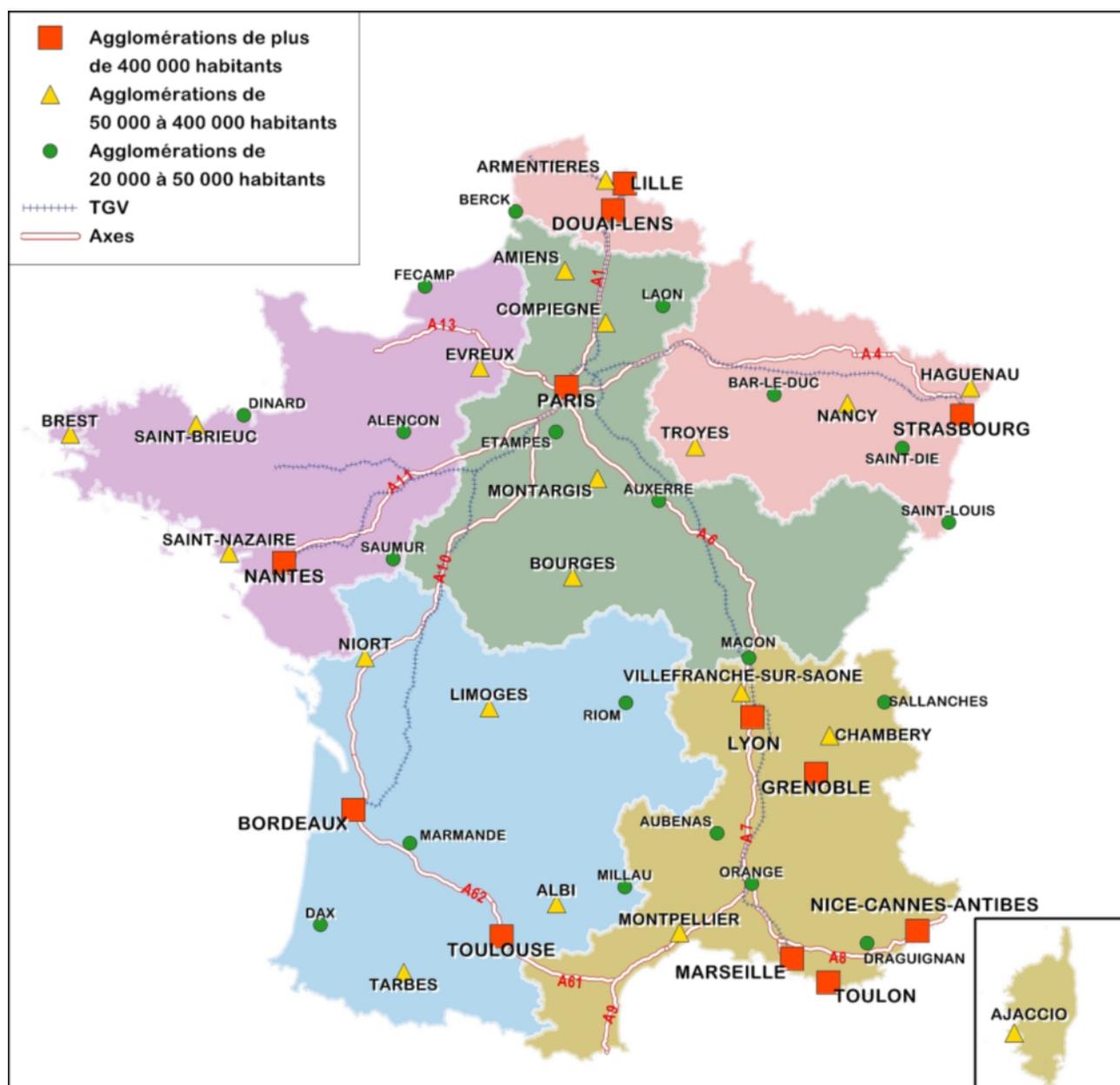
Agglomérations de 50 000 à 400 000 habitants	Agglomérations de 50 000 à 20 000 habitants
Ajaccio	Alençon
Albi	Aubenas
Amiens	Auxerre
Armentières	Bar-le-Duc
Bourges	Berck
Brest	Dax
Chambéry	Dinard
Compiègne	Draguignan
Evreux	Etampes
Haguenau	Fécamp
Limoges	Laon
Montargis	Mâcon
Montpellier	Marmande
Nancy	Millau
Niort	Orange
Saint-Brieuc	Riom

Saint-Nazaire	Saint-Dié
Tarbes	Saint-Louis
Troyes	Sallanches
Villefranche-sur-Saône	Saumur

La sélection des agglomérations est récapitulée dans le tableau suivant :

Catégories	Total France		Échantillon		
	Nombre	Population (millions)	Nombre sélectionné	Population (millions)	Représentativité
Agglomérations de plus de 400 000 habitants	12	18,18	12	18,18	100%
Agglomérations de 50 000 à 400 000 habitants	102	12,38	20	2,43	20%
Agglomérations de 20 000 à 50 000 habitants	119	3,73	20	0,63	17%

1.2.3 Carte des agglomérations et des axes testés



1.3 Conditions de mesure

1.3.1 Conditions de mesure dans les agglomérations

Après avoir déterminé la localisation et le nombre des mesures, un certain nombre de conditions supplémentaires ont été prises en compte :

- **Localisation des mesures**

D'une façon générale, l'extension de chaque agglomération testée correspond à la définition de l'INSEE de 1999 donnant la liste des communes appartenant à l'agglomération.

Les agglomérations de plus de 400 000 habitants sont subdivisées en “ zones très denses ” et “ autres zones denses ” comme il est expliqué plus haut. Dans les autres agglomérations, sont distingués la “ ville ”, qui est la commune principale, et le reste de l’agglomération.

- **Mesures en voiture**

Dans les agglomérations de plus de 400 000 habitants, le territoire à tester est divisé en zones de surfaces équivalentes, avec un certain nombre d’appels à effectuer. Les enquêteurs ajustent leurs parcours en fonction du terrain (circulation et sens interdits), l’objectif étant de couvrir équitablement la zone.

Dans les autres agglomérations, les mesures ont été réparties pour 2/3 en ville et 1/3 dans le reste de l’agglomération. Elles ont été effectuées sur des parcours incluant les axes principaux et dans les zones bâties (centre ville, aéroport, gare, lieux touristiques, zones d’activités).

- **Mesures piétons**

Dispositions communes aux mesures à l’extérieur ou à l’intérieur des bâtiments

Dans les agglomérations de plus de 400 000 habitants, les mesures ont été réparties selon le même principe de division en zones de surfaces équivalentes que pour les mesures en voiture. Dans les autres agglomérations, les mesures ont été effectuées dans les zones bâties, avec une répartition 2/3 en ville, 1/3 dans le reste de l’agglomération. Partout, il a été évité de faire des mesures aux mêmes endroits que celles effectuées en voiture et ces mesures ont été dispersées le plus possible sur le territoire à tester.

Mesures piétons en extérieur

Les mesures ont été faites pour 2/3 en déplacement et 1/3 à l’arrêt. En chaque point mesuré, une seule mesure a été réalisée de manière à obtenir la meilleure dispersion géographique. Les emplacements sont choisis parmi les zones fréquentées par les piétons (zones bâties, parcs et jardins, plages, ...).

Mesures piétons en intérieur

Tous les appels sont passés en 1^{er} jour (pièce avec fenêtre), sans se déplacer, aux rez-de-chaussée et dans les étages, les sous-sols étant exclus.

Dans certains lieux publics (gares par exemple) la notion de 1^{er} jour n’a pas de sens particulier. Les mesures se font alors dans les emplacements fréquentés. Aucune mesure n’est faite en sous sol.

Les mesures ont été réparties, selon le type de bâtiment : 50% dans les lieux publics, 20% dans les immeubles de bureaux privés, 30% dans des locaux d’habitation privés. La dispersion des mesures est assurée de la façon suivante :

- dans les lieux publics de grande superficie : 3 à 4 mesures ;
- dans les lieux publics de petite surface : 2 mesures ;
- dans les lieux privés (bureaux ou habitations) : 1 à 4 mesures selon la surface, réparties dans l’ensemble du bâtiment, entre étages et pièces

1.3.2 Conditions de mesure dans les trains de banlieue

Ces mesures concernent les agglomérations de Paris, Lyon, Lille et Marseille - Aix en Provence dotées de réseaux de trains de banlieue. La répartition des mesures a été la suivante :

Trains de banlieue dans les agglomérations	Proportion de mesures
Paris	67%
Lyon	15%
Lille	10%
Marseille	8%

Les différentes positions des enquêteurs dans les rames ont été testées : fenêtre ou couloir, bas ou haut dans les rames, un côté de la voie à l'aller, puis l'autre au retour. Les trois enquêteurs sont restés groupés pour évaluer les trois réseaux dans les mêmes conditions.

1.3.3 Conditions de mesure sur les autoroutes

La répartition des mesures sur les axes autoroutiers à fort trafic est présentée ci-dessous :

Axes autoroutiers	Proportion de mesures
A1 Paris - Lille	9%
A4 Paris - Strasbourg	10%
A6 Paris - Lyon	20%
A7 Lyon - Marseille	14%
A8 Menton - Marseille	5%
A9 Orange - Perpignan	11%
A10 Bordeaux - Paris	11%
A11 Paris - Nantes	7%
A13 Paris - Caen	5%
A61-A62 Bordeaux - Narbonne	8%

Les tests se sont faits en variant régulièrement les positions des enquêteurs dans le véhicule afin d'évaluer les trois réseaux dans les mêmes conditions.

1.3.4 Conditions de mesure dans les TGV

La répartition des mesures sur les lignes de TGV testées, intégrant cette année la nouvelle ligne Paris – Strasbourg, est présentée ci-dessous :

Lignes TGV	Proportion de mesures
Paris - Lille	12%
Paris - Bordeaux	10%
Paris - Arras	5%
Paris - Marseille	10%
Paris - Lyon	18%
Paris - Rennes	7%
Paris - Nantes	13%
Paris - Calais (Eurostar)	9%
Paris - Strasbourg	7%
Lille - Lyon	9%

Les tests se sont faits en variant les positions des enquêteurs dans les rames : fenêtre ou couloir, bas ou haut dans les rames en duplex, un côté de la voie à l'aller, puis l'autre au retour. Les trois enquêteurs sont restés groupés pour évaluer les trois réseaux dans les mêmes conditions.

1.4 Notation de la qualité auditive

La qualité auditive a été notée par les enquêteurs mobiles et fixes, selon une échelle à 4 niveaux :

Parfaite : aucune perturbation. Qualité équivalente à celle du réseau fixe commuté.

Acceptable : un peu gêné dans l'écoute par quelques perturbations qui ne gênent toutefois pas la conversation.

Médiocre : fréquemment gêné dans l'écoute par de nombreuses perturbations, mais il est encore possible de se comprendre.

Mauvais : il est très difficile de s'entendre, la conversation est impossible.

Chaque enquêteur, mobile et fixe, porte une appréciation sur les communications maintenues 2 minutes. N'est retenue que l'appréciation la plus sévère des deux.

Des dispositions ont été prises à la fois pour garantir une appréciation objective de la qualité de la part des enquêteurs, et pour éviter les divergences d'évaluation et leurs conséquences sur les résultats :

- formation des enquêteurs pour identifier les perturbations typiques pouvant survenir sur les réseaux mobiles numériques (écho, bruit métallique, grésillements,...) ;
- entraînement (début et fin de chaque phase de mesures) à l'étalonnage de la qualité auditive d'après des enregistrements sonores, et contrôle de la dispersion des résultats ;
- vérification, avant le début de l'enquête, de tout le matériel visé à être utilisé : son bon fonctionnement a été contrôlé comme le ferait un usager classique en vérifiant notamment le bon accrochage du réseau, le contrôle de la batterie et les premières communications ;
- réalisation d'une campagne de mesures probatoires en situation réelle puis analyse de ces mesures ;
- contrôle par des superviseurs au cours des mesures réelles : écoute discrète aléatoire et contrôle des données enregistrées tout au long de l'enquête ;
- analyse quotidienne de la cohérence des résultats obtenus : divers états de sortie statistiques permettent de détecter d'éventuelles divergences de notation de la qualité auditive, selon les enquêteurs, les terminaux, etc., et d'intervenir en cas d'anomalie ;
- permutation des binômes d'enquêteurs fixes et mobiles sur chaque réseau et entre eux, pour éliminer tout biais résiduel d'appréciation de la qualité auditive dans un même groupe et dans des groupes différents.
- surveillance en temps réel au cours de l'enquête de l'apparition d'éventuels problèmes de fonctionnement. S'il en apparaît et qu'ils proviennent du matériel utilisé, les mesures sont marquées de manière spécifique dans la base pour ne pas être prises en compte dans les résultats. Ces mesures sont alors refaites après correction du problème.

1.5 Equipes et déroulement de l'enquête

1.5.1 Réalisation des mesures

Un chef de projet a assuré la formation des équipes au protocole ARCEP, l'organisation des itinéraires, le respect des modes opératoires et le bon déroulement de l'enquête.

Les **mesures en voiture** ont été réalisées par une équipe de 7 personnes (4 embarquées dont 1 chauffeur, 3 enquêteurs mobiles, 3 enquêteurs fixes). L'emplacement des mobiles dans le véhicule, ainsi que les enquêteurs ont été permutés par ½ journées.

Les **mesures piétons et dans les trains** ont été réalisées par des équipes de 6 personnes (3 enquêteurs mobiles et 3 enquêteurs fixes). Les mesures dans les trains se sont déroulées comme en voiture. Les emplacements des enquêteurs et des mobiles ont été permutés environ tous les 10 appels.

Chaque enquêteur a testé un seul réseau. Les appels ont été passés simultanément sur l'ensemble des trois réseaux.

Les enquêteurs fixes étaient situés dans les locaux de **DIRECTIQUE** à Paris 14ème.

1.5.2 Maîtrise de la qualité des mesures

Le travail de chaque équipe est guidé et sécurisé par une application informatique qui rythme les appels, indique le sens de l'appel et le mobile (2G ou 3G) utilisé et permet la saisie, par l'enquêteur fixe, des informations relatives à la mesure : bilan et repères topographiques communiqués par l'enquêteur mobile pendant les communications.

Les positions des mesures sont repérées par un système de localisation GPS, ce qui permet de vérifier le respect des consignes concernant les trajets, de repérer les mesures, et d'aider au diagnostic en cas de problème.

Au cours de l'enquête, l'apparition d'éventuels problèmes de fonctionnement affectant anormalement la qualité sur un ou plusieurs réseaux est surveillée en permanence. S'ils proviennent du réseau d'un opérateur et sont non récurrents, ils sont considérés comme des inconvénients subis par les clients, et les mesures sont prises en compte. S'ils sont récurrents (panne totale d'un réseau dans une zone par exemple), ils sont immédiatement signalés à l'ARCEP, qui définit la conduite à tenir (continuer les mesures, annuler les mesures, suspendre les mesures puis les refaire...).

Le matériel utilisé pour les tests (mobiles, batteries, chargeurs, kit oreillette) a fait l'objet d'une attention particulière des enquêteurs pour éviter que des défaillances puissent influencer les résultats des mesures.

1.5.3 Maîtrise des quotas

Pour la construction de l'échantillon de l'enquête un certain nombre de quotas, établis sur la base de valeurs de référence ou de moyennes représentatives du marché actuel des mobiles en France, ont été définis.

Ces quotas ont fait l'objet d'un suivi rigoureux portant sur le respect de la répartition horaire des mesures, la proportion du trafic « fixe vers le mobile » et « mobile vers le fixe », la répartition des mesures entre les terminaux 2G et 3G, et la précision statistique maximale admise portant sur les résultats à publier.

De plus, la méthodologie appliquée consistait à respecter les quotas de répartitions de mesures en agglomérations :

- de plus de 400 000 habitants entre les « zones très denses » et « autres zones denses »
- de 20 000 à 400 000 habitants entre « la ville » qui est a commune principale, et le « reste de l'agglomération ».

Pour toutes les agglomérations, les mesures piéton ont été réparties selon le type de bâtiment, (lieux publics, immeubles de bureaux privés, locaux d'habitations privés). Les mesures à l'extérieur de bâtiment ont été faites en déplacement « dynamique » et à l'arrêt « statique ».

Le tableau ci-dessous définit les quotas et montre leur respect lors de l'enquête.

Périmètre d'application	Définition des quotas		Cible	Réalisé
Mesures en agglomérations de plus de 20 000 habitants et sur les axes de circulation	Sens d'appel	Fixe vers mobile	33%	33%
		Mobile vers fixe	67%	67%
	Appels avec le terminal 3G	Orange France	10%	10%
		SFR	20%	20%
		Bouygues Télécom	10%	10%
Précision statistique maximale admise	Sur les résultats à publier	2.5%	< 2.5%	
Mesures en agglomérations de plus de 20 000 habitants, hors trains de banlieue	Tranches horaires	Heures pleines	40%	39%
		Mesures à l'intérieur de bâtiment	Bureau	20%
	Habitation		30%	29%
	Lieu public		50%	52%
	Mesures à l'extérieur de bâtiment	Statique	33%	35%
Dynamique		67%	65%	
Mesures en agglomérations de plus de 400 000 habitants	Répartition de mesures par zone	ZTD	50%	50%
		AZD	50%	50%
Mesures en agglomérations de 20 000 à 400 000 habitants	Répartition de mesures par zone	«Ville»	67%	66%
		«Reste de l'agglomération»	33%	34%

2 RESULTATS DE L'ENQUETE

2.1 Définitions des indicateurs publiés

Pour rappel, une mesure consiste à tenter d'établir une communication vocale, puis à évaluer la qualité auditive de la conversation, sur chacun des réseaux testés. Une mesure sur trois réseaux porte ainsi sur trois communications, qu'elles aient abouti ou non.

Les définitions des indicateurs sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Indicateurs	Définition
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes (CR)	Une communication est considérée comme réussie si l'appel lancé par l'un des enquêteurs aboutit dès le premier essai et si la communication est maintenue 2 minutes sans coupure. Le taux est calculé sur la base du nombre total de mesures. Le complément à 100% est donc constitué du taux d'échecs après une tentative, plus le taux de coupures.
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes et de qualité auditive parfaite (TQP)	Une communication est considérée comme parfaite si elle est réussie au sens du premier indicateur et si la qualité auditive perçue par les deux interlocuteurs est parfaite (comparable à la qualité des communications sur le réseau fixe).
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité auditive correcte (CRC)	Une communication est considérée comme réussie et de qualité correcte si elle est réussie au sens du premier indicateur et si la qualité auditive perçue par les 2 interlocuteurs est soit parfaite soit acceptable. Une communication est considérée comme acceptable si la qualité auditive perçue par les deux interlocuteurs est perturbée légèrement sans toutefois gêner la conversation.

Les taux de communications correctes, parfaites ou acceptables sont calculés sur la base du nombre total de tentatives de communications.

2.2 Principes généraux de la publication

2.2.1 Présentation des tableaux

Pour chaque indicateur, le résultat est publié sur la base, d'une part d'une valeur de référence choisie comme étant la moyenne agrégée pour les trois opérateurs, et d'autre part de la qualification de la performance de chaque opérateur autour de cette valeur selon les cinq niveaux : très inférieur, inférieur, voisin, supérieur, très supérieur à la valeur de référence.

De plus, une comparaison avec les résultats de l'enquête 2007 tenant compte de la précision statistique de ces mesures est présente lorsqu'elle est pertinente, sous forme d'un signe (↗) ou (↘) accolé au résultat indiquant le cas échéant une amélioration ou une dégradation par rapport à l'année précédente, et ce pour la valeur moyenne comme pour les performances individuelles des opérateurs.

2.2.2 Qualification de l'opérateur en fonction de la valeur de l'écart par rapport aux seuils

Chaque opérateur est qualifié en fonction de la valeur de l'écart (e) entre son résultat (t) et la valeur de référence (m), qui est la moyenne des résultats des trois opérateurs sur l'indicateur considéré, sur 5 niveaux : très inférieur, inférieur, voisin, supérieur, très supérieur à la valeur de référence. Les seuils qui déterminent ces niveaux prennent en compte la précision statistique des résultats, car les écarts ne sont significatifs que s'ils sont supérieurs à l'incertitude. Les seuils s1

et s_2 sont calculés selon les formules suivantes :

- $s_1 = \text{Max}(1\% ; 1.645 \cdot \sqrt{[t^*(1-t)/n]})$

- $s_2 = 4\%$

où t est la valeur de l'indicateur considéré, et n le nombre de mesures réalisées pour cet indicateur.

La qualification de la performance de l'opérateur est définie en fonction de la valeur de l'écart par rapport à ces seuils :

Seuil	Performance	Définition
$e \leq -s_2$	--	Très inférieur à la valeur de référence
$-s_2 < e \leq -s_1$	-	Inférieur à la valeur de référence
$-s_1 < e \leq s_1$	=	Voisin de la valeur de référence
$s_1 < e \leq s_2$	+	Supérieur à la valeur de référence
$e \geq s_2$	++	Très supérieur à la valeur de référence

2.2.3 Comparaison des résultats avec ceux de l'année précédente

Pour chaque opérateur et pour chaque indicateur, si une comparaison avec l'année précédente est possible, (c'est à dire quand le périmètre et la méthode de mesure soient identiques), l'évolution par rapport à l'année précédente est indiquée par un signe accolé au nom de l'opérateur ou de la moyenne mesurée. Ce signe est déterminé en fonction de l'écart entre la valeur (t_2) de l'indicateur de cette année par rapport à l'année précédente (t_1), selon un seuil Δ qui prend en compte la précision statistique des résultats :

- $\Delta = \text{Max}(1\% ; 1.645 \cdot \sqrt{[p^*(1-p)^*(1/n_1+1/n_2)])}$

- $p = (n_1 t_1 + n_2 t_2) / (n_1 + n_2)$

où p est le résultat moyen de mesures réalisées l'année précédente et cette année, et n_1 et n_2 les nombres de mesures de chacune des deux années.

- signe (\nearrow) = amélioration supérieure à Δ
- pas de signe = indétermination (écart inférieur à Δ)
- signe (\searrow) = dégradation supérieure à Δ

3 RESULTATS DE L'ENQUETE D'EVALUATION DE LA QUALITE DU SERVICE DE TELEPHONIE MOBILE DES RESEAUX DE SECONDE ET TROISIEME GENERATION EN FRANCE METROPOLITAINE

USAGE COURANT EN AGGLOMERATION

Ensemble des agglomérations de plus de 20 000 habitants 6237 mesures par réseau	Moyenne mesurée	Orange France	SFR	Bouygues Telecom
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes <i>Précision statistique</i>	98% ± 0.22%	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite <i>Précision statistique</i>	95% ± 0.30% (↗)	= (↗)	= (↗)	= (↗)
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte <i>Précision statistique</i>	97% ± 0.25%	=	=	=
Ecart heure pleine / heure creuse (taux de communications réussies et maintenues) <i>Précision statistique</i>	0.3% ± 0.13%	=	=	=

Comparaison avec l'étude 2007 effectuée pour tous les indicateurs

Les 12 plus grandes agglomérations 3076 mesures par réseau	Moyenne mesurée	Orange France	SFR	Bouygues Telecom
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes <i>Précision statistique</i>	98% ± 0.28%	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite <i>Précision statistique</i>	96% ± 0.42% (↗)	=	+ (↗)	= (↗)
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte <i>Précision statistique</i>	97% ± 0.33%	=	=	= (↗)
Ecart heure pleine / heure creuse (taux de communications réussies et maintenues) <i>Précision statistique</i>	0.2% ± 0.17%	=	=	=

Comparaison avec l'étude 2007 effectuée pour tous les indicateurs

AUTRES USAGES

TGV 1674 mesures par réseau	Moyenne mesurée	Orange France	SFR	Bouygues Telecom
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes <i>Précision statistique</i>	72% ± 1.24%	++ (↗)	=	--
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite <i>Précision statistique</i>	66% ± 1.31%	+ (↗)	=	- (↗)
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte <i>Précision statistique</i>	69% ± 1.28%	++ (↗)	= (↘)	- (↗)
Autoroutes 1117 mesures par réseau	Moyenne mesurée	Orange France	SFR	Bouygues Telecom
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes <i>Précision statistique</i>	94% ± 0.78%	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite <i>Précision statistique</i>	90% ± 1.00%	= (↗)	=	= (↗)
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte <i>Précision statistique</i>	93% ± 0.85%	= (↗)	=	=
Trains de banlieue 1058 mesures par réseau	Moyenne mesurée	Orange France	SFR	Bouygues Telecom
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes <i>Précision statistique</i>	87% ± 1.17%	=	=	=
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité parfaite <i>Précision statistique</i>	83% ± 1.32%	=	=	= (↗)
Taux de communications réussies, maintenues 2 minutes et de qualité correcte <i>Précision statistique</i>	85% ± 1.23%	=	=	= (↗)

Comparaison avec l'étude 2007 effectuée pour tous les indicateurs

**Enquête d'évaluation de la qualité des
services de données des réseaux
mobiles de seconde et troisième
génération en France métropolitaine**

2008

AVERTISSEMENT

Remarques générales

L'objet de cette enquête, menée sur une base annuelle, est d'apprécier la qualité des services de données des réseaux de téléphonie mobile de seconde (2G) et de troisième génération (3G) en France.

Les opérateurs concernés par l'étude, à savoir Orange France, SFR et Bouygues Télécom, ainsi que des associations de consommateurs et d'utilisateurs ont été associés à la définition du cahier des charges de l'étude.

Les mesures portant sur les réseaux 3G sont réalisées pour les opérateurs commercialisant un tel réseau au 1^{er} janvier 2008.

Limites de l'exercice

L'évaluation porte sur la qualité des services de données des réseaux mobiles perçue par les clients, dans les conditions où ceux-ci les utilisent au quotidien. Cette évaluation est menée en deux phases, sur une durée totale de 4 mois.

Afin notamment de rendre l'étude plus représentative de l'usage des services de données, chacun des réseaux a été testé avec les mobiles 2G et 3G en prenant en compte le volume de données et de communications 3G de l'opérateur selon les derniers chiffres trimestriels dont dispose l'ARCEP. Pour les tests de transfert de données une offre de service d'accès à Internet, incluant matériel de raccordement au PC (carte ou clé USB) est sélectionné pour chaque opérateur sur le critère de la meilleure offre « grand public » du haut débit.

Précisions statistiques et arrondies

Enfin, il convient de rappeler que, comme dans tout sondage, les résultats de la présente enquête comportent une marge d'imprécision. La précision statistique indiquée en dessous de chaque résultat est l'intervalle qui contient le résultat selon une probabilité de 95%. Toute comparaison entre les différents indicateurs doit donc tenir compte de cet intervalle de confiance.

Par ailleurs, pour être en cohérence avec cette imprécision statistique, les résultats de la présente enquête ont été arrondis au dixième près. Il convient de rappeler que :

- la somme de deux résultats arrondis peut être différente de l'arrondi de leur somme,
- le produit de deux résultats arrondis peut être différent de l'arrondi de leur produit.

SOMMAIRE

1	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'ENQUETE	28
1.1	CONFIGURATION GENERALE	28
1.2	CONSTRUCTION DE L'ECHANTILLON	29
1.3	MISE EN ŒUVRE DE MESURES	31
1.4	MAITRISE DE MESURES	38
2	RESULTATS DE L'ENQUETE	40
2.1	DEFINITIONS DES INDICATEURS PUBLIES	40
2.2	PRINCIPES GENERAUX DE LA PUBLICATION	42
3	RESULTATS DE L'ENQUETE D'EVALUATION DE LA QUALITE DES SERVICES DE DONNEES EN MODE PAQUET DES RESEAUX DE SECONDE ET TROISIEME GENERATION EN FRANCE METROPOLITAINE	44
	<u>LES SERVICES INTERPERSONNELS ET DE NAVIGATION</u>	44
	<u>SERVICE DE VISIOPHONIE</u>	45
	<u>TRANSFERT DE FICHIERS EN MODE FTP</u>	46

1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'ENQUETE

1.1 Configuration générale

1.1.1 Services de données testés

L'enquête porte sur l'évaluation de la qualité de services de données suivants :

- le service de messages courts **SMS** : envoi d'un message constitué d'un texte
- le service de messagerie multimédia **MMS** : envoi d'un message constitué d'un texte et d'une photo
- le service d'accès **WAP** : navigation sur un site d'information, exclusivement gratuit, de l'opérateur
- le service de téléchargement de données en mode **FTP** : envoi et téléchargement d'un fichier
- le service de **visiophonie** : établissement d'une communication visio

Les mesures de chaque service de données, à l'exception du FTP et de la visiophonie, ont été réparties entre le terminal 2G et le terminal 3G de chaque opérateur de la manière suivante :

Type de mesure	Orange France	SFR	Bouygues Télécom
SMS	10%	20%	10%
MMS, WAP	60%	70%	10%
Visio	100%	100%	100%

Cette répartition entre les mesures en 2G et 3G a été définie sur la base :

- **pour les SMS** : du volume de communications vocales 3G de l'opérateur selon les derniers chiffres trimestriels dont dispose l'ARCEP ;
- **pour les MMS et WAP** : du volume de données 3G de l'opérateur selon les derniers chiffres trimestriels dont dispose l'ARCEP
- les communications de **visiophonie** sont réalisées uniquement avec le mobile 3G

Pour le téléchargement de données en mode FTP une offre de service d'accès à Internet, incluant matériel de raccordement au PC (carte ou clé USB) est sélectionné par chaque opérateur et communiqué à l'ARCEP.

1.1.2 Calendrier, planning et horaires

Selon le cahier des charges, l'enquête s'est déroulée en deux phases en marquant une pause estivale entre 14 juillet et 31 août 2008 :

- **phase 1** du 26 mai au 13 juillet 2008
- **phase 2** du 1 septembre au 17 octobre 2008

Pendant tout le déroulement de l'enquête, les opérateurs, Orange France, SFR et Bouygues Télécom, ne connaissaient, mises à part les agglomérations, ni les jours, ni les lieux où s'effectuaient les mesures, ni les abonnements utilisés dans le cadre de l'enquête.

Les mesures sont réalisées du lundi au vendredi, jours fériés inclus, et réparties de façon homogène entre 4 créneaux horaires de 3 heures : 9h-12h ; 12h-15h ; 15h-18h et 18h-21h.

1.1.3 Terminaux utilisés

Pour les mesures SMS, MMS, WAP et Visio les terminaux ont été choisis sur la base des meilleures ventes des packs de chaque opérateur et de la validation après une vérification fonctionnelle garantissant que les téléphones sélectionnés ont des performances comparables et qu'ils n'introduisent pas eux-mêmes de biais dans la mesure.

Les terminaux suivants ont été retenus :

Opérateur	2G	3G
Orange France	Sony Ericsson W300i	Samsung Z240e
SFR	Nokia 5200	Samsung L760
Bouygues Telecom	Nokia 5200	Nokia 6110

Pour les tests de transfert de données une offre de service d'accès à Internet, incluant matériel de raccordement au PC (carte ou clé USB) a été sélectionnée pour chaque opérateur. Les abonnements ont été choisis sur le critère de la meilleure offre « grand public » du haut débit.

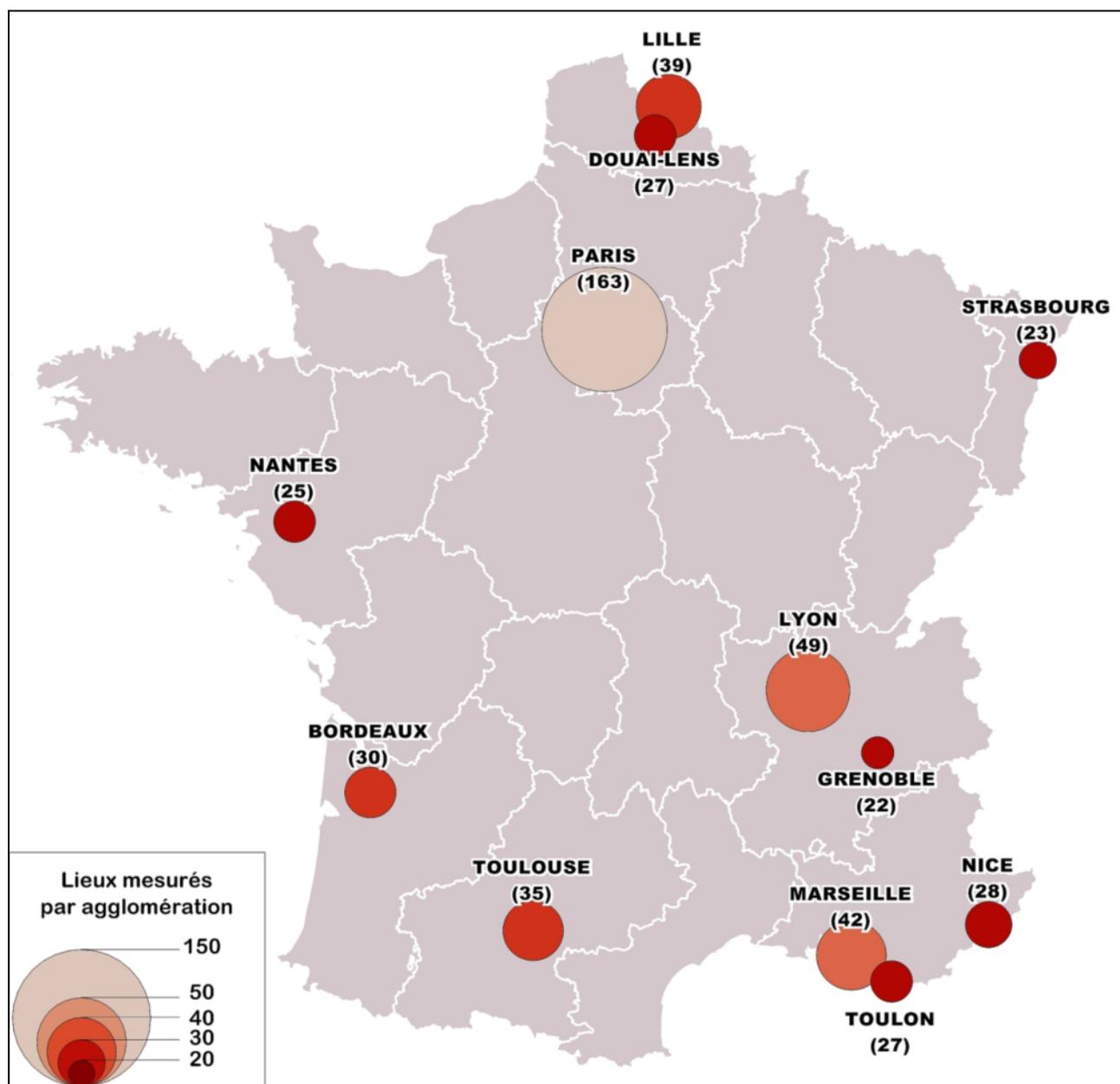
Les terminaux (cartes ou clé USB) et les abonnements suivants ont été sélectionnés :

Opérateur	Offre accès Internet	
	Terminal	Abonnement
Orange France	Carte PCMCIA GX301	Forfait Internet Everywhere 3G+ illimité
SFR	Clé Huawei E172	Forfait clé Internet 3G+ 3Go
Bouygues Telecom	Clé Huawei E170	Forfait Internet haut débit 3Go

1.2 Construction de l'échantillon

1.2.1 Répartition géographique

510 lieux de mesures ont été audités sur l'ensemble des agglomérations de plus de 400 000 habitants : Paris, Marseille-Aix-en-Provence, Lyon, Lille, Nice-Cannes-Antibes, Toulouse, Bordeaux, Nantes, Toulon, Douai-Lens, Strasbourg et Grenoble. La répartition des lieux par agglomération est présentée sur la carte ci-dessous.



Au sein de chaque agglomération on distingue les “zones très denses” et “autres zones denses” selon les critères suivants :

- **Zones très denses (ZTD)** : centre ville de la ou des communes principales, zones de transit (gares, aéroports), centres d’activités (commerciaux, affaires), axes urbains à très fort trafic et autoroutes dans les limites de l’agglomération,
- **Autres zones denses (AZD)** : continuum bâti autour des zones très denses, autres centres villes de plus de 5000 habitants, autres axes urbains au sein de l’agglomération.

Dans chaque agglomération la répartition des lieux de mesures entre ZTD et AZD est d’environ 50%.

1.2.2 Lieux de mesures

Les lieux de mesures ont été choisis aléatoirement et répartis de manière homogène au sein de chaque agglomération audité. En chaque lieu le cycle de mesures a été le suivant :

Lieu de mesures		
Services		Nombre de mesures
SMS		1
MMS		1
WAP		2
FTP	envoi d'un fichier de 1 Mo	2
	téléchargement d'un fichier de 5 Mo	2
Visiophonie	à l'intérieur de bâtiments	1
	à l'extérieur de bâtiments	1

1.2.3 Volumétrie de mesures

Sur l'ensemble des agglomérations auditées, le nombre de mesures pour chaque opérateur a été réparti de la manière suivante :

SMS	MMS	WAP	FTP		Visio*	
			Envoi de fichier de 1 Mo	Téléchargement de fichier de 5 Mo	à l'intérieur de bâtiments	à l'extérieur de bâtiments
514	514	1024	1059	1044	517	517

*L'opérateur Bouygues Télécom n'a été testé que dans les agglomérations de Paris et Lyon où 422 mesures à l'intérieur et l'extérieur de bâtiment ont été réalisées sur les mêmes lieux que ses concurrents.

Au total, sur 510 lieux audités, l'étude a produit et exploité 1542 SMS, 1542 MMS, 3072 navigations WAP, 6309 téléchargements FTP et 2490 communications de Visiophonie.

1.3 Mise en œuvre de mesures

1.3.1 Dispositions générales

Toutes les mesures, sauf visiophonie à l'intérieur des bâtiments, ont été réalisées à bord d'un véhicule de mesure situé à l'extérieur des bâtiments. Sur chaque lieu de test, l'enquêteur relève les données de positionnement géographique (adresse et GPS), puis réalise successivement les mesures sur les 3 réseaux. Un planning préétabli indique précisément les terminaux à utiliser (2G ou 3G) et les mesures à réaliser sur chaque lieu de test.

Le tableau ci-dessous schématise une séquence de tests sur un lieu de mesures :

Orange France	SFR	Bouygues Télécom
FTP		
	FTP	
		FTP
SMS		
	SMS	
		SMS
WAP 1		
	WAP 1	
		WAP 1
WAP 2		
	WAP 2	

		WAP 2
MMS		
	MMS	
		MMS
Visio à l'extérieur des bâtiments		
	Visio à l'extérieur des bâtiments	
		Visio à l'extérieur des bâtiments
Visio à l'intérieur des bâtiments		
	Visio à l'intérieur des bâtiments	
		Visio à l'intérieur des bâtiments

Un appel en mode vocal est passé depuis le terminal « émetteur » de test de chacun des opérateurs sur le terminal « récepteur », afin de vérifier la disponibilité du réseau.

Une rotation des terminaux « émetteur » - « récepteur » est effectuée à raison d'une demi-journée afin de limiter tout biais lié au matériel.

1.3.2 Mesures SMS

- **Protocole de mesures**

Une mesure consiste à tenter d'envoyer un message SMS, puis à mesurer son délai de réception et vérifier son intégrité, sur chacun des réseaux testés.

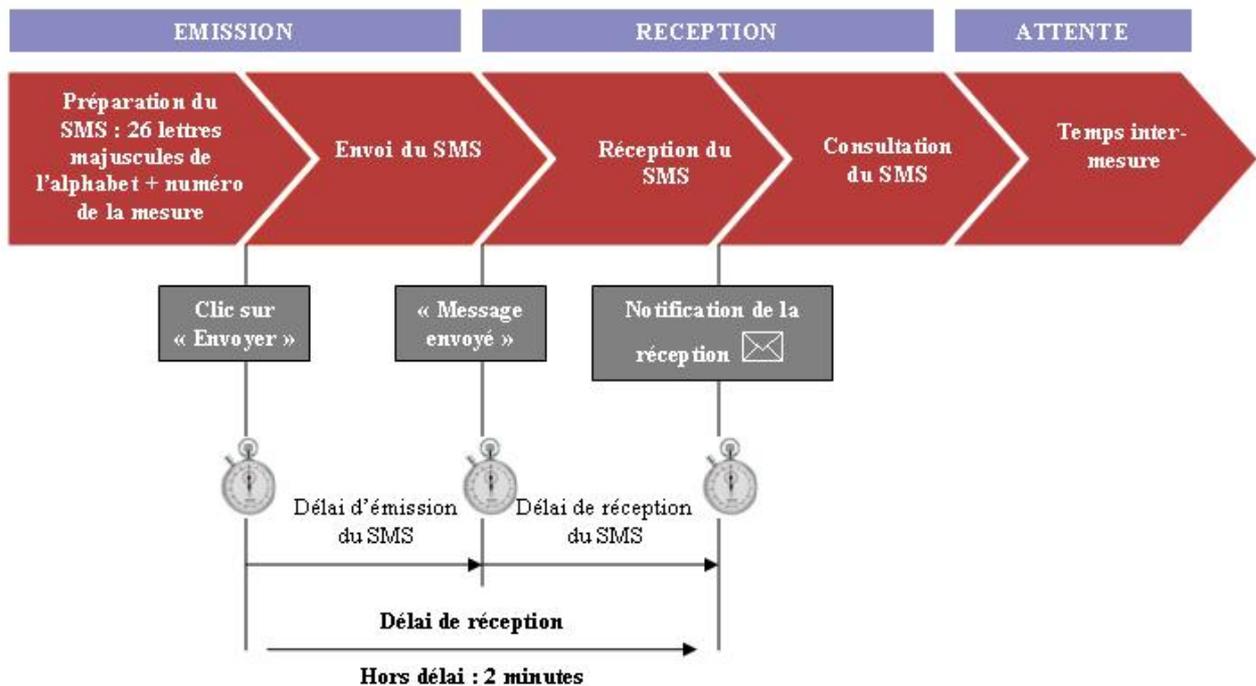
Le message SMS envoyé est identique pour tous les opérateurs et ce durant tout l'audit. Il est constitué de 26 caractères remplis par les lettres majuscules de l'alphabet (« ABCD ... XYZ ») et d'un identifiant numérique unique.

Les messages SMS sont envoyés depuis le terminal de chaque opérateur vers un autre terminal du même opérateur, du même modèle, allumé en état de veille et paramétré en réception automatique. Les mobiles d'émission et de réception sont situés dans la même zone géographique et restent statiques.

La durée entre l'émission et la réception du message est mesurée et on vérifie que le contenu du message est sans erreur lors de sa réception. Au-delà d'une durée de 2 minutes, le message est considéré comme non reçu. Tout message non envoyé par refus du réseau est compté comme non reçu.

Après chaque mesure SMS, les messages sont supprimés des mobiles à l'exception du modèle du message.

- **Synoptique de la mesure SMS**

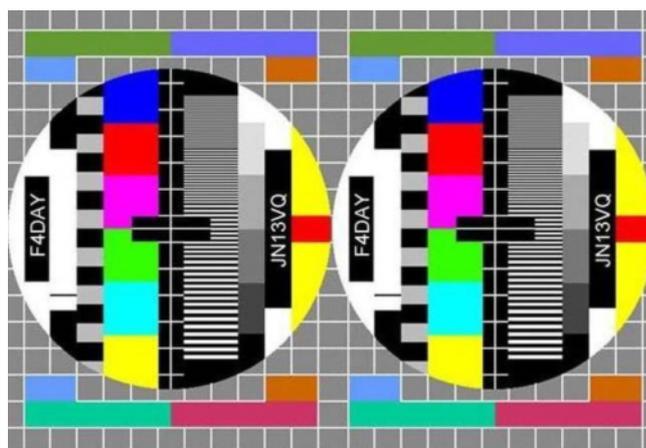


1.3.3 Mesures MMS

- **Protocole de mesures**

Une mesure consiste à tenter d'envoyer un message MMS et à mesurer son délai de réception et son intégrité, sur chacun des réseaux testés.

Le message MMS envoyé est identique pour tous les opérateurs et ce durant tout l'audit Il est constitué de 26 caractères remplis par les lettres majuscules de l'alphabet (« ABCD ... XYZ »), d'un identifiant unique et d'une pièce jointe de 50Ko au format JPEG (photo) ci-dessous :



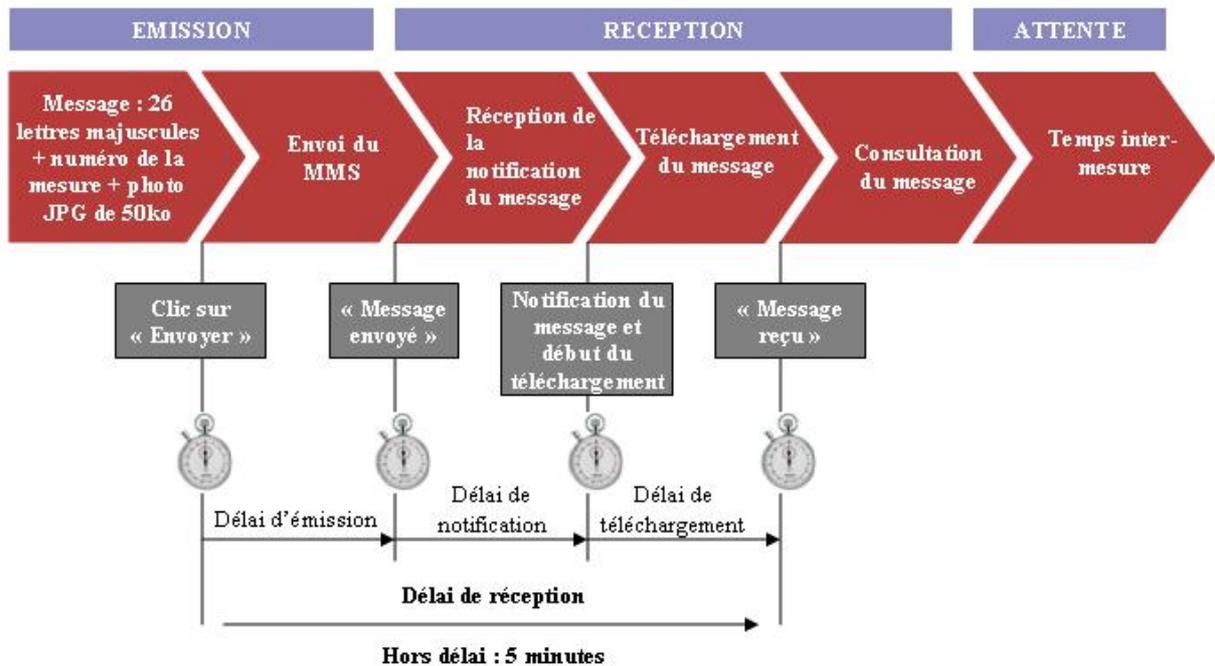
Les messages MMS sont envoyés depuis le terminal de chaque opérateur vers un autre terminal du même opérateur, allumé en état de veille et paramétré en réception automatique. Les deux terminaux sont situés dans la même zone géographique et restent statiques.

La durée entre l'émission et la réception du message est mesurée et on vérifie que le contenu du message est sans erreur lors de sa réception. Au-delà d'une durée de 5 minutes, le message est

considéré comme non reçu. Tout message non envoyé par refus du réseau est compté comme non reçu.

Après chaque mesure MMS, les messages sont supprimés des mobiles à l'exception du modèle du message.

- **Synoptique de la mesure MMS**



1.3.4 Navigation WAP

- **Protocole de mesures**

Une mesure consiste à accéder au portail WAP de l'opérateur, puis à naviguer pendant 5 minutes sur l'un des dix sites d'information les plus fréquentés (exclusivement gratuits) de chaque réseau, en restant environ 20 secondes sur chaque page. En comptant le temps de chargement, on consulte donc d'environ 10-12 pages par site testé.

- **Liste des sites**

Pour chaque opérateur les dix sites testés ont été :

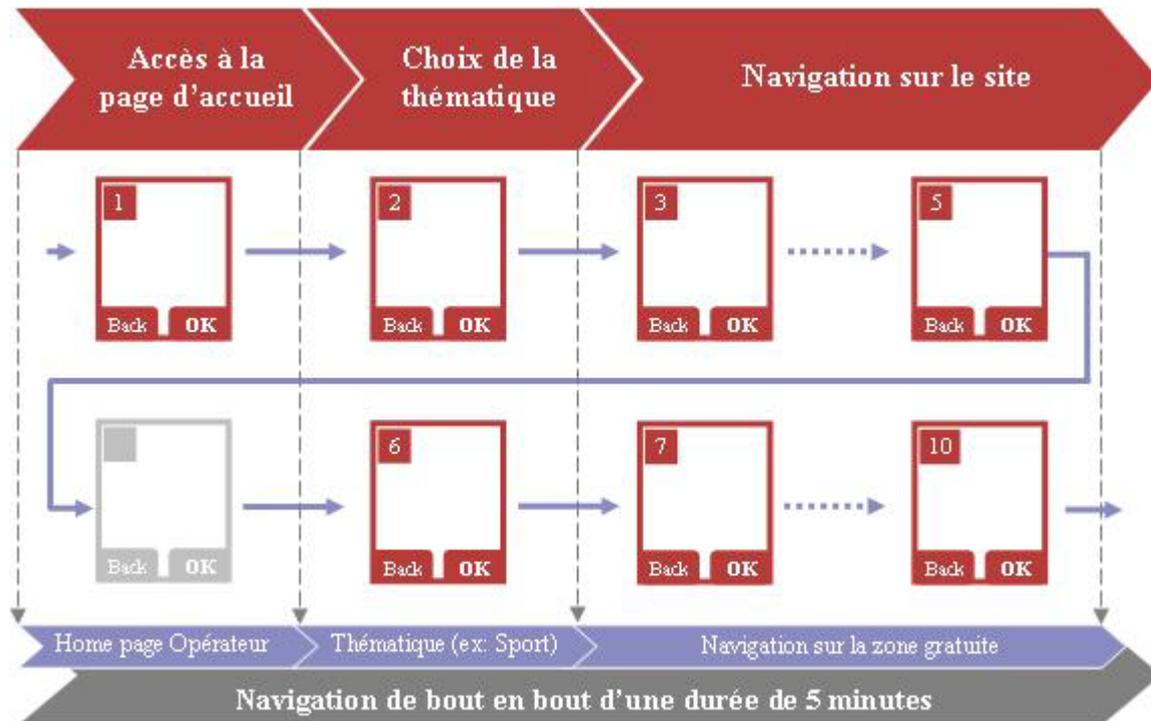
Orange France	SFR	Bouygues Telecom
Sport	FFF.fr	L'Equipe.fr
Météo	Allo ciné	Mot Moto Live o Live
A la télé	Actu People	A AOL Horoscope OL Horoscope
People	Boursier.com	Astralia
A la une	Tv Mag	Pages jaunes
Bourse	Pages jaunes	Mappy
Cinéma	Astro people	LCI
Monde	Trafic	Le Figaro
Actualité économique	A la une	Telepoche
France	L'Equipe.fr	Meetic

Sur chaque lieu deux sites sont testés. La séquence des sites à tester en fonction du lieu est présentée dans le tableau ci-dessous :

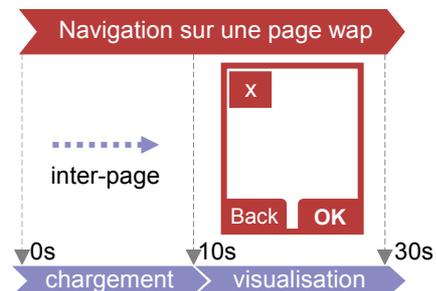
	Lieu 1	Lieu 2	Lieu 3	Lieu 4	Lieu 5
WAP 1	Accueil, site 1	Accueil, site 3	Accueil, site 5	Accueil, site 7	Accueil, site 9
WAP 2	Accueil, site 2	Accueil, site 4	Accueil, site 6	Accueil, site 8	Accueil, site 10

- **Synoptique de la mesure navigation WAP**

Ainsi, chaque test WAP est composé des étapes suivantes :



On consacre 30s à chaque page : 10s en moyenne pour le chargement et 20s pour la visualisation :



On mesure l'accessibilité au portail de l'opérateur où une mesure est considérée comme réussie lorsque la page d'accueil de l'opérateur est chargée intégralement dans un délai inférieur à 30 secondes, sans coupure de la connexion, et dès la première tentative.

On mesure aussi la navigation considérant qu'elle est réussie si elle est maintenue et active pendant une durée de 5 minutes sans coupure de connexion, blocages, mauvais routage, non intégrité des pages.

- **Echecs de navigation**

La navigation est arrêtée et la mesure est considérée en échec en cas d'échec bloquant ou de délai de chargement de la page d'accueil supérieur à 30 secondes.

Les échecs bloquants sont les suivants :

- blocage de la navigation ou rupture de la connexion,
- messages d'erreur affichés par mobile,
- si une page n'est pas affichée au bout de 30 secondes, sans possibilité de retour à la page précédente (si le retour est possible au bout des 30 secondes, la navigation continue selon le scénario prévu).

1.3.5 Transfert de données en mode FTP

- **Protocole de mesures**

Une mesure consiste, sur chacun des réseaux testés, à :

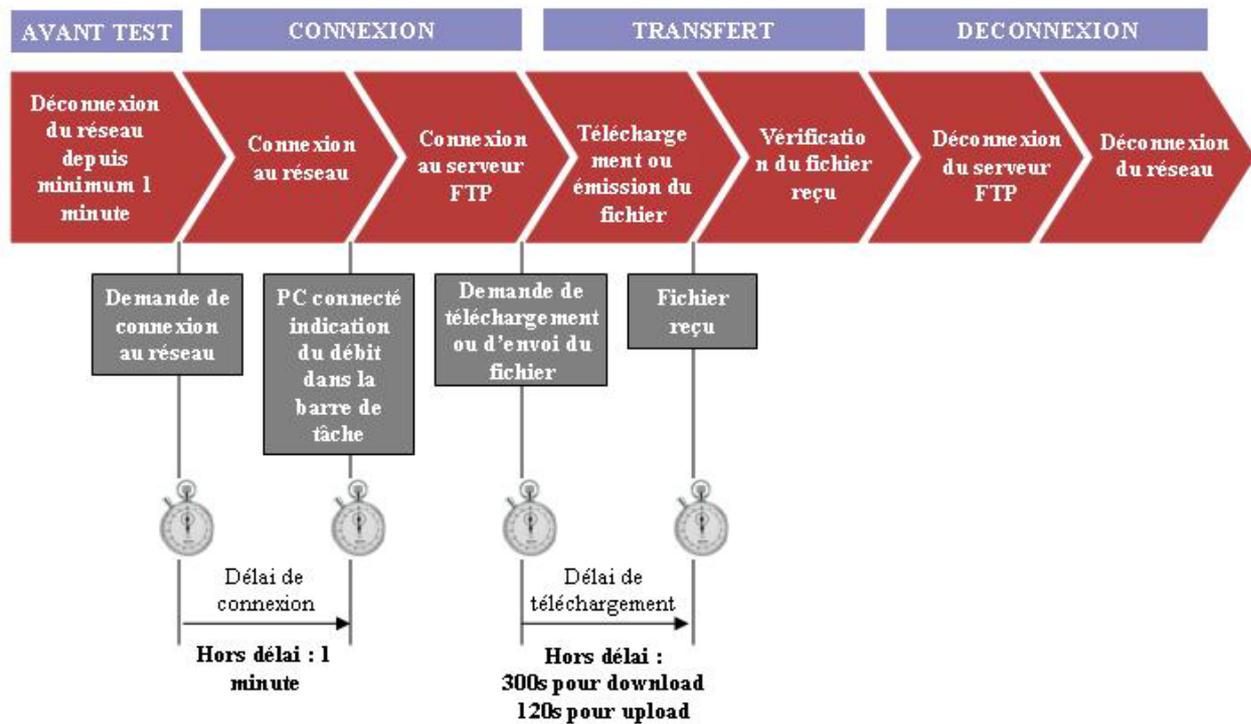
- Se connecter, via le modem de l'opérateur, à un serveur relié à Internet et mesurer le délai d'établissement de la liaison ou noter l'échec éventuel ;
- Télécharger ou envoyer, selon le protocole FTP, un fichier et mesurer le délai de transfert ou noter l'échec éventuel (en distinguant les échecs de connexion au serveur FTP, de coupure en cours de communication, et les abandons hors délai) ;
- Vérifier que le fichier est intégralement téléchargé.

Les fichiers utilisés pour les transferts de données sont identiques pour les opérateurs :

- **un fichier de 5 Mo** pour le téléchargement en sens descendant (download)
- **un fichier de 1 Mo** pour l'envoi en sens montant (upload)

Pour chaque téléchargement, une connexion/déconnexion réseau est effectuée. Le time out de connexion est de 1 minute. Les timeout de téléchargement après connexion sont respectivement de 2 minutes en upload et de 5 minutes en download. Au-delà de ces temps, les téléchargements sont abandonnés et considérés comme échoués.

- **Synoptique de la mesure de transfert de données**



- **Serveurs FTP**

Durant la campagne, pour minimiser des éventuels biais liés au serveur, deux serveurs fournis par les sociétés OVH et ECIS ont été utilisés alternativement à raison d'un jour sur deux. Des comptes distincts pour chaque opérateur ont été créés sur chaque serveur (login et mot de passe).

De plus, pour rendre les mesures représentatives de l'usage client, sur chaque serveur un tiers des mesures ont été réalisées avec le serveur sous système d'exploitation Windows et deux tiers avec le serveur sous système d'exploitation Linux.

Serveurs	IP	OS Windows	OS Linux	Bande passante
OVH	91.121.107.46	Win Serveur 2003 Web Edition Service Pack 2 Build 3790	Linux Ubuntu Desktop V6.1	Non limitée, allant jusqu'à 100 Mb/s
ECIS	62.210.184.132	Win Serveur 2003 Standard Edition Service Pack 2	Linux RedHAT EL 5.1 ES	Garantie 8 Mb/s

Pour chaque point de mesures le même serveur a été utilisé pour les trois opérateurs.

Sur l'ensemble de l'enquête, environ 50% des mesures ont été réalisées sur le serveur OVH et 50% sur le serveur ECIS.

- **Plateforme de tests**

Les mesures FTP ont été réalisées à l'aide d'un automate de test **MobiWeb** développé et commercialisé par **DIRECTIQUE**. L'automate fournit un fichier résultat et un journal des événements. Ce dernier permet de rechercher a posteriori les causes techniques des erreurs subies par les utilisateurs.

Une plateforme de test comprend un PC et sa configuration, système d'exploitation, paramètres réseau. Des PC distincts et identiques ont été utilisés pour chaque réseau afin de disposer d'une configuration conforme à celle du client de chaque opérateur. Les PC Compaq 6510 avec même OS (Windows XP Pro version 2002), avec la configuration identique ont été utilisés. La configuration de référence a été conservée sous forme de ghost afin de permettre ensuite de reconstituer des plateformes identiques en cas besoin. Aucune application en dehors de tests n'est autorisée sur ces machines.

1.3.6 Mesures de visiophonie

Une mesure consiste à tenter d'établir une communication de visiophonie entre un mobile situé sur un lieu de mesure et un mobile situé sur un site fixe, puis à évaluer la qualité globale de la communication, sur chacun des réseaux testés pendant une durée de 2 minutes.

Les appels sont réalisés par un couple d'enquêteurs mobile et fixe. Le site fixe, où est installé l'enquêteur fixe, dispose d'une bonne couverture 3G des trois opérateurs. L'enquêteur mobile se déplace sur différents lieux de tests en situation piéton à l'extérieur et à l'intérieur (pièces en premier jour) des bâtiments.

Deux tiers des appels sont initiés par l'enquêteur mobile et un tiers par l'enquêteur fixe. Une minute de pause entre les appels sur le même terminal est systématiquement respectée. Le quota d'appels sortant /entrant est assuré par un cadencement de la base de saisie. Cette dernière est renseignée par l'enquêteur mobile en notant :

- l'échec éventuel, si l'appel échoue ou est coupé moins de 5 secondes après le décroché ;
- coupure avant 2 minutes de maintien ;
- si le réseau propose le repli en mode voix (ce qui sera considéré comme une coupure)

1.4 Maîtrise de mesures

1.4.1 Equipes et déroulement de l'enquête

Un chef de projet a assuré la formation des équipes au protocole ARCEP, l'organisation des itinéraires, le respect des modes opératoires et le bon déroulement de l'enquête.

Le travail de chaque équipe a été guidé et sécurisé par une application informatique qui indique les tests à effectuer, le mobile (2G ou 3G), sens d'appel (entrant ou sortant) pour les appels de visiophonie.

Les enquêteurs effectuaient la saisie des résultats des mesures et des repères topographiques de chaque lieu de test.

Les positions des mesures ont été repérées par un système de localisation GPS, ce qui a permis de vérifier le respect des consignes concernant les lieux, de repérer les mesures, et d'aider au diagnostic en cas de problème.

Au cours de l'enquête, l'apparition d'éventuels problèmes de fonctionnement affectant anormalement la qualité sur un ou plusieurs réseaux était surveillée en permanence. S'ils provenaient du réseau d'un opérateur et étaient non-récurrents, alors ils étaient considérés comme des inconvénients subis par les clients, et les mesures étaient conservées. S'ils étaient récurrents (panne totale d'un réseau dans une zone par exemple), alors ils étaient immédiatement signalés à l'ARCEP, qui définissait la conduite à tenir (suspension des mesures puis réfection les mesures par exemple).

Le matériel utilisé pour les tests (mobiles, batteries, chargeurs, kit oreillette) a fait l'objet d'une attention particulière des enquêteurs pour éviter que des défaillances puissent influencer les résultats des mesures.

1.4.2 Maîtrise des quotas

Pour la construction de l'échantillon de l'enquête un certain nombre de quotas, établis sur la base de valeurs de référence ou de moyennes représentatives du marché actuel des mobiles en France, ont été définis.

Ces quotas ont fait l'objet d'un suivi rigoureux portant sur le respect de la répartition horaire des mesures, la répartition des mesures entre les terminaux 2G et 3G pour chaque service et le nombre des lieux audités.

De plus, la méthodologie appliquée consistait à respecter les quotas de répartitions de mesures en agglomérations de plus de 400 000 habitants entre les « zones très denses » et « autres zones denses »

Pour les tests de visiophonie les mesures ont été réparties équitablement à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. De même, les téléchargements de fichiers ont été faits sur deux serveurs à raison de 50% de mesures sur chacun.

Le tableau ci-dessous définit les quotas et montre leur respect lors de l'enquête.

Définition des quotas		Cible	Réalisé	
Mesures avec le terminal 3G	SMS	Orange France	10%	9%
		SFR	20%	19%
		Bouygues Télécom	10%	9%
	MMS	Orange France	60%	58%
		SFR	70%	70%
		Bouygues Télécom	10%	9%
	WAP	Orange France	60%	58%
		SFR	70%	70%
		Bouygues Télécom	10%	11%
Tranches horaires	9h – 12h	25%	24%	
	12h – 15h	25%	31%	
	15h – 18h	25%	26%	
	18h – 21h	25%	19%	
Visiophonie	Mesures à l'intérieur de bâtiment	50%	50%	
	Mesures à l'extérieur de bâtiment	50%	50%	
FTP	Mesures sur le serveur OVH	50%	50%	
	Mesures sur le serveur ECIS	50%	50%	
Répartition de mesures par zone	Fichiers de 1 Mo envoyés	50%	50%	
	Fichiers de 5 Mo téléchargés	50%	50%	
Répartition de mesures par zone	ZTD	50%	50%	
	AZD	50%	50%	
Nombre de lieux audités	Sur l'ensemble des agglomérations	500	510	

2 RESULTATS DE L'ENQUETE

2.1 Définitions des indicateurs publiés

2.1.1 Service de messagerie courts (SMS)

Une mesure consiste à tenter d'émettre un message, puis à mesurer le délai de réception et à vérifier son contenu, sur chacun des réseaux testés. Une mesure sur trois réseaux porte ainsi sur trois messages, qu'ils aient abouti ou non.

Indicateurs SMS	Définition
Taux de messages reçus	Un message est considéré comme reçu si le message émis n'est pas refusé par le réseau, s'il est reçu dans un délai de 2 minutes, et si son contenu est correct. Le complément à 100% est donc constitué du taux de messages refusés par le réseau ou reçus après 2 minutes, ou dont le contenu est incorrect.
Taux de messages reçus dans un délai inférieur à 30 secondes	Un message est considéré reçu dans un délai inférieur à 30 secondes si le message est reçu au sens du premier indicateur et si le délai de réception du message reçu ne dépasse pas 30 secondes.

Les deux indicateurs sont calculés sur la base du nombre total de tentatives d'envoi de message.

2.1.2 Service de messages multimédia (MMS)

Une mesure consiste à tenter d'émettre un message avec une pièce jointe de 50 ko, puis à mesurer le délai de réception et à vérifier son contenu, sur chacun des réseaux testés. Une mesure sur trois réseaux porte ainsi sur trois messages, qu'ils aient abouti ou non.

Indicateurs MMS	Définition
Taux de messages reçus	Un message est considéré comme reçu si le message envoyé n'est pas refusé par le réseau, s'il est reçu dans un délai de 5 minutes, et si son contenu est correct. Le complément à 100% est donc constitué du taux de messages refusés par le réseau ou reçus après 5 minutes ou dont le contenu est incorrect.
Taux de messages reçus dans un délai inférieur à 3 minutes	Un message est considéré comme reçu dans un délai de 3 minutes si le message est reçu au sens du premier indicateur et si le délai de réception du message reçu ne dépasse pas 3 minutes.

Les deux indicateurs sont calculés sur la base du nombre total de tentatives d'envoi de message.

2.1.3 Service de navigation WAP

Une mesure consiste à accéder au portail de l'opérateur, puis à réaliser une succession de connexions sur des sites « Internet Mobile » à partir du portail de l'opérateur pendant une durée de 5 minutes.

Indicateurs WAP	Définition
Taux de réussite de l'accès au portail de l'opérateur	L'accès au portail de l'opérateur est considéré comme réussi lorsque la page d'accueil de l'opérateur est chargée intégralement dans un délai inférieur à 30 secondes, sans coupure de la connexion, et dès la première tentative.
Taux de navigations réussies	La navigation est considérée comme réussie si elle est maintenue

et maintenues pendant une durée de 5 minutes	et active pendant une durée de 5 minutes sans coupure de connexion au réseau de données.
--	--

Les deux indicateurs sont calculés sur la base du nombre total de mesures.

2.1.4 Service de transmission de données en mode FTP

Une mesure consiste à établir une connexion au serveur relié à Internet par des liens correctement dimensionnés et à tenter de télécharger ou à envoyer des fichiers en utilisant le protocole de transfert de données FTP.

Indicateurs FTP	Définition
Taux de connexions réussies	Une connexion est réussie si elle est établie dans un délai inférieur à 1 minute. Le taux est calculé sur la base de l'ensemble des mesures réalisées.
Taux de connexions réussies dans un délai inférieur à 10 s	Le taux de connexions réussies dans un délai inférieur à 10 secondes est calculé sur la base de l'ensemble des mesures réalisées.
Taux de fichiers de 1 Mo reçus*	Un fichier est considéré comme reçu s'il est reçu intégralement, sans coupure de la connexion, dans un délai de 2 minutes et si son contenu est correct. Le taux est calculé sur la base du nombre total de fichiers envoyés.
Débit de données atteint pour 90% des fichiers de 1 Mo reçus*	Cet indicateur correspond au percentile de 90% des fichiers reçus au sens de l'indicateur 3
Débit de données atteint pour 50% des fichiers de 1 Mo reçus*	Cet indicateur correspond au percentile de 50% des fichiers reçus au sens de l'indicateur 3
Débit de données atteint pour 10% des fichiers de 1 Mo reçus*	Cet indicateur correspond au percentile de 10% des fichiers reçus au sens de l'indicateur 3
Taux de fichiers de 5 Mo reçus*	Un fichier est considéré comme reçu si le fichier est reçu intégralement dans un délai de 5 minutes et si son contenu est correct. Le taux est calculé sur la base du nombre total de fichiers téléchargés.
Débit de données atteint pour 90% des fichiers de 5 Mo reçus*	Cet indicateur correspond au percentile de 90% des fichiers reçus au sens de l'indicateur 3
Débit de données atteint pour 50% des fichiers de 5 Mo reçus*	Cet indicateur correspond au percentile de 50% des fichiers reçus au sens de l'indicateur 3
Débit de données atteint pour 10% des fichiers de 5 Mo reçus*	Cet indicateur correspond au percentile de 10% des fichiers reçus au sens de l'indicateur 3

* les indicateurs correspondants sont publiés sur un mode individuel.

2.1.5 Service de visiophonie

Une mesure consiste à tenter une communication de visiophonie entre un terminal situé sur un site fixe, assurant une bonne couverture 3G et un terminal situé sur différents lieux de tests, en situation piéton à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments.

Indicateurs Visiophonie	Définition
Taux de communications réussies	Une communication de visiophonie est considérée comme réussie si l'appel abouti dès le premier essai et si la communication est maintenue pendant 2 minutes sans coupure.
Taux d'échecs des communications	Une communication de visiophonie est considérée en échec si la première tentative ne permet de l'établir ou de la maintenir plus de 5 secondes sur le réseau.

Les deux indicateurs sont calculés sur la base du nombre total de tentatives de communications de visiophonie.

2.2 Principes généraux de la publication

2.2.1 Présentation des tableaux

A l'exception des indicateurs relatifs au téléchargement de fichiers en mode FTP les résultats de l'enquête sont publiés sur la base, d'une part d'une valeur de référence choisie comme étant la moyenne agrégée pour les trois opérateurs et de sa précision statistique¹, et d'autre part de la qualification de la performance individuelle de chaque opérateur autour de cette valeur selon les cinq niveaux : très inférieur, inférieur, voisin, supérieur, très supérieur à la valeur de référence.

De plus, une comparaison avec les résultats de l'enquête 2007 tenant compte de la précision statistique de ces mesures est présente lorsqu'elle est pertinente, sous forme d'un signe (↗) ou (↘) accolé au résultat indiquant le cas échéant une amélioration ou une dégradation par rapport à l'année précédente, et ce pour la valeur moyenne comme pour les performances individuelles des opérateurs.

2.2.2 Choix de la valeur de référence

Chaque opérateur est qualifié en fonction de la valeur de l'écart entre son résultat et la valeur de référence (v), qui est la moyenne des résultats des trois opérateurs sur l'indicateur considéré.

Pour les mesures de «taux»	Pour les mesures de «délai»
$v = \bar{t} = \sum_{i=1}^3 t_i / 3$	$v = \bar{d} = \sum_{i=1}^3 d_i / 3$

2.2.3 Choix des seuils

- Pour les mesures de « taux »

On réalise le test d'inégalité suivant : $\bar{t}_i > v + s_{\min,i}$ où $S_{\min,i}$ est défini pour chaque opérateur de telle façon que l'intervalle $[\bar{t}_i - S_{\min,i}, 100 \text{ \%}]$ contienne la valeur (T_i) du résultat théorique de l'opérateur avec une probabilité de 95 %.

$S_{\min,i}$ est calculé par la formule suivante (n étant le nombre de mesures réalisées pour l'indicateur considéré):

$$s_{\min,i} = 1,645 \cdot \sqrt{\frac{\bar{t}_i(1-\bar{t}_i)}{n}}$$

- Pour les mesures de « délai »

On calcule l'intervalle de confiance en valeur relative dans lequel se situe le résultat théorique de chaque opérateur (D_i) avec une probabilité de 95 % selon la formule suivante :

$$IC_i = 1,96 \cdot \frac{\sigma_i}{\sqrt{n \cdot \bar{d}_i}}$$

où σ représente l'écart type du délai moyen mesuré, sa valeur est calculée pour chaque opérateur :

¹ La précision statistique (p) définit autour de la valeur mesurée (\bar{x}) un intervalle de confiance $[\bar{x} - p; \bar{x} + p]$, tel qu'il contienne la valeur théorique (X) avec une probabilité de 95 %. Elle est calculée en utilisant l'approximation normale de la distribution binomiale, par la formule $p = 1,96 \cdot \sqrt{\bar{x} \cdot (1 - \bar{x}) / n}$ (où n est le nombre de mesures réalisées pour l'indicateur considéré).

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_n (d_i - \bar{d}_i)^2 / n}$$

Pour chaque opérateur, les seuils s_1 et s_2 sont définis de la façon suivante :

Pour les taux publiés	Pour les délais publiés
<ul style="list-style-type: none"> $s_1 = \text{Max}(1\% ; s_{\min,i})$ $s_2^* = 4\%$ 	<ul style="list-style-type: none"> $s_1 = \text{Max}(5\% ; IC_i)$ $s_2 = 20\%$
$s_{\min,i} = 1,645 \cdot \frac{\sqrt{\bar{t}_i(1-\bar{t}_i)}}{n}$	$IC_i = 1,96 \cdot \frac{\sigma_i}{\sqrt{n \cdot \bar{d}}}$

* étant donné la faiblesse de l'échantillon le seuil de 4% n'est pas applicable aux indicateurs de visiophonie calculés pour 3 opérateurs sur Lyon et Paris

2.2.4 Qualification de l'opérateur en fonction de la valeur de l'écart par rapport aux seuils

La qualification de la performance de l'opérateur se fait en fonction de la valeur de l'écart (\bar{e}_i) du taux (\bar{t}_i) ou du délai (\bar{d}_i) mesuré par rapport à la valeur de référence (v) :

Seuil	Performance	Définition
$e \leq -s_2$	--	Très inférieur à la valeur de référence
$-s_2 < e \leq -s_1$	-	Inférieur à la valeur de référence
$-s_1 < e \leq s_1$	=	Voisin de la valeur de référence
$s_1 < e \leq s_2$	+	Supérieur à la valeur de référence
$e \geq s_2$	++	Très supérieur à la valeur de référence

2.2.5 Comparaison des résultats avec ceux de l'année précédente

Pour chaque opérateur et pour chaque indicateur, si une comparaison avec l'année précédente est possible, (c'est à dire quand le périmètre et la méthode de mesure soient identiques), l'évolution par rapport à l'année précédente est indiquée par un signe accolé au nom de l'opérateur ou de la moyenne mesurée. Ce signe est déterminé en fonction de l'écart entre la valeur (t_2) de l'indicateur de cette année par rapport à l'année précédente (t_1), selon un seuil Δ qui prend en compte la précision statistique des résultats :

- $\Delta = \text{Max}(1\% ; 1,645 \cdot \sqrt{[p \cdot (1-p) \cdot (1/n_1 + 1/n_2)]})$
- $p = (n_1 t_1 + n_2 t_2) / (n_1 + n_2)$

où p est le résultat moyen de mesures réalisées l'année précédente et cette année, et n_1 et n_2 les nombres de mesures de chacune des deux années.

- signe (\nearrow) = amélioration supérieure à Δ
- pas de signe = indétermination (écart inférieur à Δ)
- signe (\searrow) = dégradation supérieure à Δ

3 RESULTATS DE L'ENQUETE D'EVALUATION DE LA QUALITE DES SERVICES DE DONNEES EN MODE PAQUET DES RESEAUX DE SECONDE ET TROISIEME GENERATION EN FRANCE METROPOLITAINE

LES SERVICES INTERPERSONNELS ET DE NAVIGATION

Service de message court SMS 514 mesures par réseau	Moyenne mesurée	Orange France	SFR	Bouygues Telecom
Taux de messages reçus et dans un délai inférieur à 2 minutes	99.9%	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.13\%$			↗
Taux de messages reçus et dans un délai inférieur à 30 secondes	99.2%	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.44\%$			

Comparaison avec l'étude 2007 effectuée pour tous les indicateurs

Service de messagerie multimédia Envoi de photo par MMS 514 mesures par réseau	Moyenne mesurée	Orange France	SFR	Bouygues Telecom
Taux de messages reçus et dans un délai inférieur à 5 minutes	99.4%	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.40\%$	↗		↗
Taux de messages reçus et dans un délai inférieur à 3 minutes	99.0%	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.49\%$	↗		↗

Comparaison avec l'étude 2007 effectuée pour tous les indicateurs

Navigation WAP 1024 mesures par réseau	Moyenne mesurée	Orange France	SFR	Bouygues Telecom
Taux de réussite de l'accès au portail de l'opérateur	96.4%	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.66\%$			
Taux de navigation réussies et maintenues pendant une durée de 5 minutes	96.0%	=	=	=
<i>Précision statistique</i>	$\pm 0.70\%$			

Comparaison avec l'étude 2007 non effectuée en raison du changement de protocole (délai de chargement de la page d'accueil est passé de 60 à 30 secondes)

SERVICE DE VISIOPHONIE

Visiophonie Agglomérations de plus de 400 000 habitants* 1034 mesures par réseau	Moyenne mesurée**	Orange France	SFR	Bouygues Telecom
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes <i>Précision statistique</i>	95.6% ↗ ± 0.88%	= ↗	= ↗	Non mesuré sur l'ensemble de la zone
Taux d'échec des communications tentées <i>Précision statistique</i>	3.4% ± 0.78%	=	=	

Comparaison avec l'étude 2007 effectuée uniquement pour le premier indicateur, le second n'ayant pas été publié en 2007

* La couverture 3G de Bouygues Telecom n'est pas suffisante en dehors des agglomérations de Paris et Lyon à la date de l'enquête pour permettre la réalisation des tests

** Les résultats de Bouygues Telecom sur les agglomérations de Paris et Lyon ne sont pas pris en compte dans le calcul de la moyenne

Visiophonie Agglomérations de Paris et Lyon* 426 mesures par réseau	Moyenne mesurée	Orange France	SFR	Bouygues Telecom
Taux de communications réussies et maintenues 2 minutes <i>Précision statistique</i>	92.2% ± 1.47%	+	+	-
Taux d'échec des communications tentées <i>Précision statistique</i>	6.9% ± 1.39%	+	+	-

Comparaison avec l'étude 2007 non effectuée en raison de la non publication de ces indicateurs en 2007

* Zones réputées couvertes en 3G par les trois opérateurs, à la date de l'enquête

TRANSFERT DE FICHIERS EN MODE FTP

Connexion 2103 mesures par réseau	Moyenne mesurée	Orange France*	SFR**	Bouygues Telecom***
Taux de connexions réussies	99.9% ↗	= ↗	=	= ↗
<i>Précision statistique</i>	± 0.08%			
Taux de connexions réussies dans un délai de 10 secondes	99.5% ↗	= ↗	= ↗	= ↗
<i>Précision statistique</i>	± 0.18%			

Comparaison avec l'étude 2007 effectuée pour tous les indicateurs

* L'offre grand public testée pour Orange France : Forfait Internet Everywhere 3G+ illimité

** L'offre grand public testée pour SFR : Forfait clé Internet 3G+ 3Go

*** L'offre grand public testée pour Bouygues Telecom : Forfait Internet haut débit 3Go

Envoi de fichiers de 1 Mo 1059 mesures par réseau	Orange France	SFR	Bouygues Telecom
Taux de fichiers de 1 Mo reçus	93.8%	98.1% ↗	86.9% ↗
<i>Précision statistique</i>	± 1.46%	± 0.82%	± 2.03%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus*	181 Kbps ± 6.5	287 Kbps ± 12.6	86 Kbps ± 1.3
Débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus*	454 Kbps ± 8.8	485 Kbps ± 8.8	315 Kbps ± 7.0
Débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus*	691 Kbps ± 11.8	650 Kbps ± 8.5	464 Kbps ± 10.2

*Avertissement, la courbe du cumulé de répartition des débits upload présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées.

Comparaison avec l'étude 2007 effectuée uniquement pour le premier indicateur ; les indicateurs de débit n'ont pas été publiés en 2007

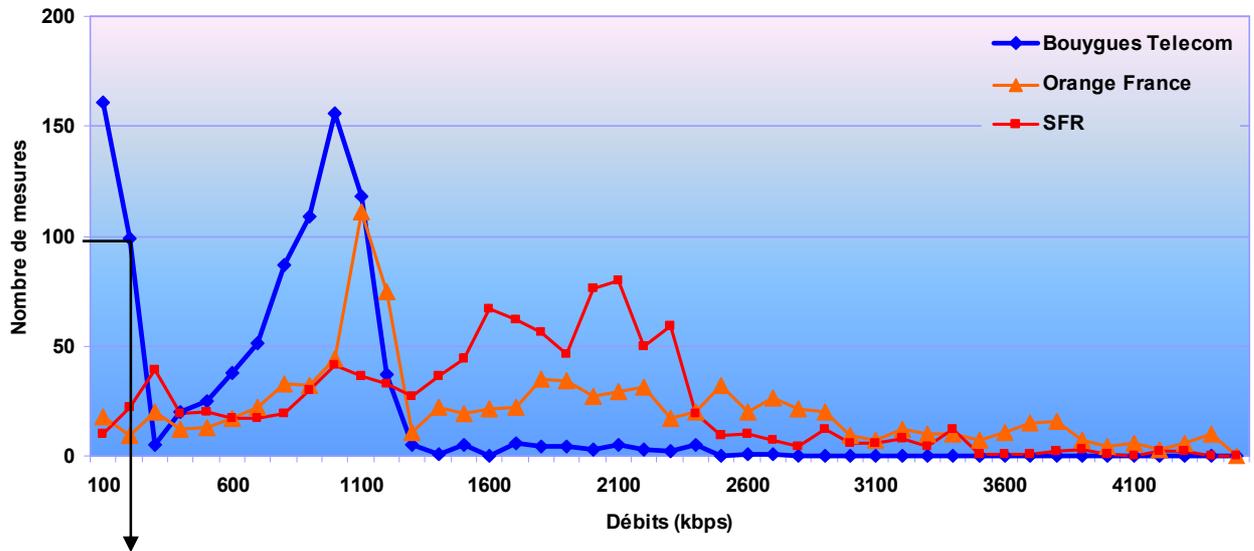
Téléchargement de fichiers de 5 Mo 1044 mesures par réseau	Orange France	SFR	Bouygues Telecom
Taux de fichiers de 5 Mo reçus	90.6% ↘	97.3% ↗	91.1% ↗
<i>Précision statistique</i>	± 1.77%	± 0.98%	± 1.73%
Débit de données atteint pour 90% des fichiers reçus*	720 Kbps ± 37.8	549 Kbps ± 20.7	184 Kbps ± 2.9
Débit de données atteint pour 50% des fichiers reçus*	1682 Kbps ± 32.6	1756 Kbps ± 43.0	891 Kbps ± 24.9
Débit de données atteint pour 10% des fichiers reçus*	3398 Kbps ± 53.4	2426 Kbps ± 41.4	1186 Kbps ± 25.0

*Avertissement, la courbe du cumulé de répartition des débits download présentée ci-après tient compte également des tentatives ratées.

Comparaison avec l'étude 2007 effectuée uniquement pour le premier indicateur ; les indicateurs de débit n'ont pas été publiés en 2007

COURBES DE REPARTITION DES ECHANTILLONS

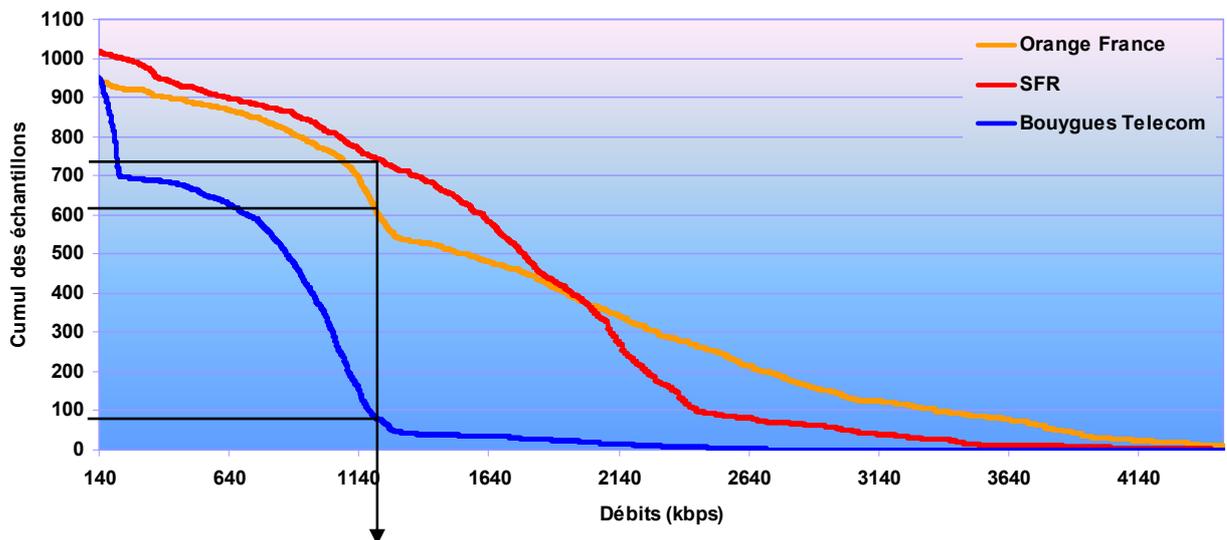
Répartition des débits en sens descendant (download)



Aide à la lecture du graphique :

Il y a eu 99 mesures pour Bouygues Télécom dont les débits ont été enregistrés entre 200 et 300 kbit/s.

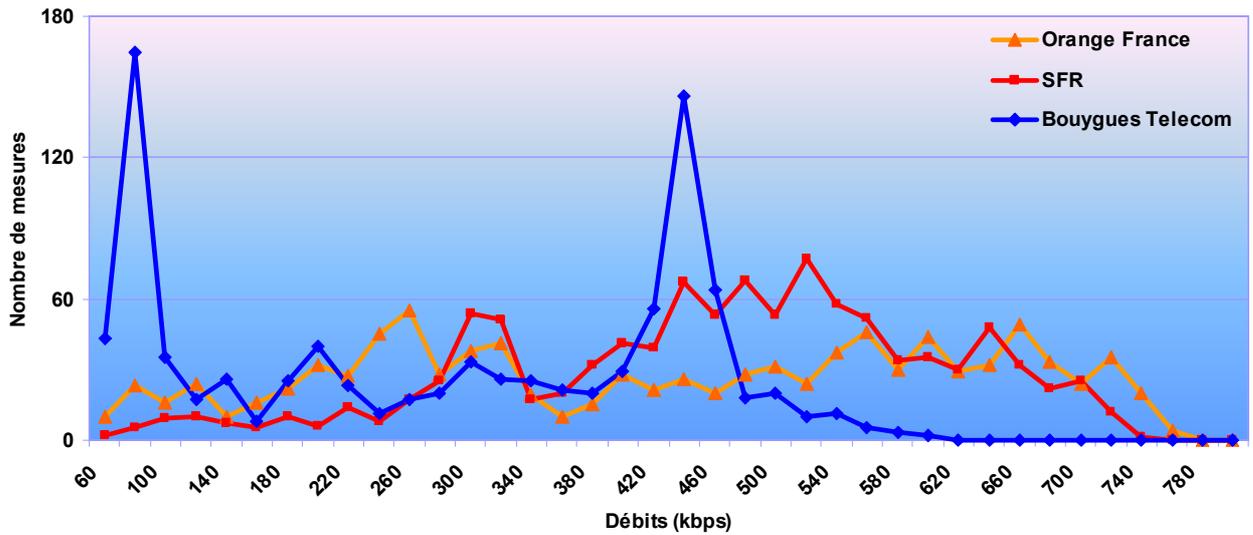
Répartition des débits en sens descendant (download)



Aide à la lecture du graphique :

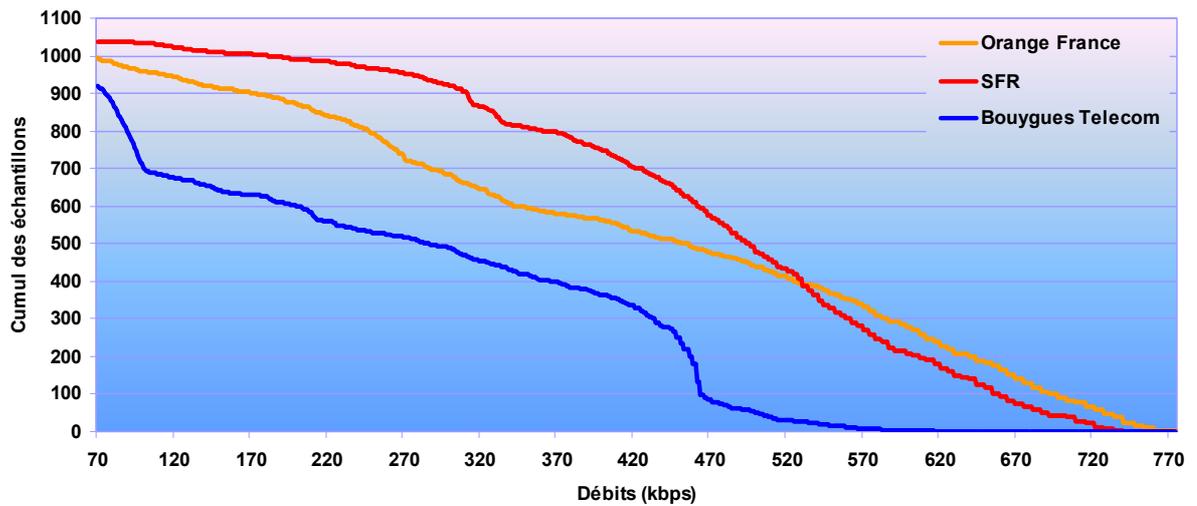
- 86 mesures ont dépassé 1 200 kbit/s pour Bouygues Télécom ;
- 620 mesures ont dépassé 1200 kbit/s pour Orange France ;
- 747 mesures ont dépassé 1 200 kbit/s pour SFR.

Répartition des débits en sens montant (upload)



Voir l'aide à la lecture ci-dessus.

Répartition des débits en sens montant (upload)



Voir l'aide à la lecture ci-dessus.