

Décision n° 2014-0387
de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes
en date du 25 mars 2014
relative aux référentiels communs de mesure de la couverture en téléphonie mobile et en
accès à internet en situation mobile
et aux modalités de vérification de la validité des cartes de couverture publiées

L'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes,

Vu le code des postes et des communications électroniques (ci-après CPCE), et notamment ses articles L. 33-1, L. 36-6, L. 36-7 et D. 98-6-2 ;

Vu l'arrêté du 18 juillet 2001 autorisant la société Orange France à établir et exploiter un réseau radioélectrique de troisième génération ouvert au public et à fournir le service téléphonique au public ;

Vu l'arrêté du 18 juillet 2001 autorisant la société française du radiotéléphone à établir et exploiter un réseau radioélectrique de troisième génération ouvert au public et à fournir le service téléphonique au public ;

Vu l'arrêté du 3 décembre 2002 autorisant la société Bouygues Telecom à établir et exploiter un réseau radioélectrique de troisième génération ouvert au public et à fournir le service téléphonique au public ;

Vu l'arrêté du 15 janvier 2010 d'application de l'article D. 98-6-2 du CPCE relatif à la publication des informations sur la couverture du territoire par les services de communications électroniques ;

Vu la décision n° 06-0140 de l'Autorité en date du 31 janvier 2006 autorisant la société française du radiotéléphone à utiliser des fréquences dans les bandes 900 MHz et 1800 MHz pour établir et exploiter un réseau radioélectrique ouvert au public ;

Vu la décision n° 06-0239 de l'Autorité en date du 14 février 2006 autorisant la société Orange France à utiliser des fréquences dans les bandes 900 MHz et 1800 MHz pour établir et exploiter un réseau radioélectrique ouvert au public ;

Vu la décision n° 2009-0838 de l'Autorité en date du 5 novembre 2009 autorisant la société Bouygues Telecom à utiliser des fréquences dans les bandes 900 MHz et 1800 MHz pour établir et exploiter un réseau radioélectrique ouvert au public, modifiée ;

Vu la décision n° 2010-0043 de l'Autorité en date du 12 janvier 2010 autorisant la société Free Mobile à utiliser des fréquences pour établir et exploiter un réseau radioélectrique de troisième génération ouvert au public ;

Vu la décision n° 2010-0633 de l'Autorité en date du 8 juin 2010 autorisant la société française du radiotéléphone à utiliser des fréquences pour établir et exploiter un réseau radioélectrique de troisième génération ouvert au public ;

Vu la décision n° 2010-0634 de l'Autorité en date du 8 juin 2010 autorisant la société Orange France à utiliser des fréquences pour établir et exploiter un réseau radioélectrique de troisième génération ouvert au public ;

Vu la décision n° 2011-1168 de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes en date du 11 octobre 2011 autorisant la société Bouygues Telecom à utiliser des fréquences dans la bande 2,6 GHz en France métropolitaine pour établir et exploiter un réseau radioélectrique mobile ouvert au public ;

Vu la décision n° 2011-1169 de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes en date du 11 octobre 2011 autorisant la société Free Mobile à utiliser des fréquences dans la bande 2,6 GHz en France métropolitaine pour établir et exploiter un réseau radioélectrique mobile ouvert au public ;

Vu la décision n° 2011-1170 de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes en date du 11 octobre 2011 autorisant la société Orange France à utiliser des fréquences dans la bande 2,6 GHz en France métropolitaine pour établir et exploiter un réseau radioélectrique mobile ouvert au public ;

Vu la décision n° 2011-1171 de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes en date du 11 octobre 2011 autorisant la société française du radiotéléphone à utiliser des fréquences dans la bande 2,6 GHz en France métropolitaine pour établir et exploiter un réseau radioélectrique mobile ouvert au public ;

Vu la décision n° 2012-0037 de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes en date du 17 janvier 2012 autorisant la société Bouygues Telecom à utiliser des fréquences dans la bande 800 MHz en France métropolitaine pour établir et exploiter un réseau radioélectrique mobile ouvert au public ;

Vu la décision n° 2012-0038 de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes en date du 17 janvier 2012 autorisant la société Orange France à utiliser des fréquences dans la bande 800 MHz en France métropolitaine pour établir et exploiter un réseau radioélectrique mobile ouvert au public ;

Vu la décision n° 2012-0039 de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes en date du 17 janvier 2012 autorisant la société française du radiotéléphone à utiliser des fréquences dans la bande 800 MHz en France métropolitaine pour établir et exploiter un réseau radioélectrique mobile ouvert au public ;

Vu la recommandation de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes en date du 11 juillet 2013 sur les modalités de mise en œuvre du dispositif relatif aux enquêtes annuelles de mesures de la couverture des services mobiles de deuxième et troisième générations en France métropolitaine ;

Vu la consultation publique de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes menée du 30 novembre 2012 au 1^{er} février 2013, et les contributions à cette consultation publique ;

Vu les échanges entre les services de l'Autorité et les opérateurs entre le 4 février et le 7 mars 2014 ;

Vu la consultation de la commission consultative des communications électroniques en date du 21 mars 2014 ;

Après en avoir délibéré le 25 mars 2014 ;

Pour les motifs suivants :

I. Le cadre réglementaire et l'objet de la présente décision

1.1 Cadre général

La présente décision s'inscrit dans le cadre des articles L. 33-1, L 36-6, D. 98-6-2 du CPCE ainsi que des dispositions des autorisations d'utilisation de fréquences délivrées aux opérateurs de réseaux mobiles dans les bandes 800, 900, 1800, 2100 et 2600 MHz.

Le I de l'article D. 98-6-2 du CPCE impose aux opérateurs déclarés en application de l'article L. 33-1 du CPCE et réalisant plus d'un million d'euros de chiffre d'affaires hors taxes lié aux activités de communications électroniques¹, de publier et de mettre à jour au 1^{er} juillet de chaque année, sous forme de cartes numériques, les informations relatives à la couverture du territoire par leurs services de communications électroniques commercialisés sur le marché de détail.

L'arrêté en date du 15 janvier 2010 d'application de l'article D. 98-6-2 du CPCE relatif à la publication des informations sur la couverture du territoire par les services de communications électroniques précise, en son article 2 (II), que trois services sont soumis aux obligations de l'article D. 98-6-2 du CPCE :

- « – l'accès à internet en situation fixe ;
- l'accès à internet en situation nomade ou mobile ;
- la radiotéléphonie mobile. »

Pour l'accès à internet en situation mobile, le même article 2 (II) prévoit :

« b) Les opérateurs publient des cartes de couverture qui permettent au minimum d'apprécier les lieux où le service d'accès à internet en situation nomade ou mobile, à l'extérieur des bâtiments et avec des terminaux portatifs, est disponible. Plusieurs zones doivent être distinguées en fonction des technologies déployées, comme pas de couverture, GPRS, EDGE, UMTS, HSPA, WIFI, WIMAX, LTE.

Les débits théoriques maximum descendants correspondant à chaque technologie doivent figurer sur lesdites cartes ainsi que, le cas échéant, le débit maximum théorique proposé dans les offres commerciales de l'opérateur. Il est en outre précisé si le débit indiqué est partagé entre l'ensemble des utilisateurs d'une cellule. »

¹ Article 2 de l'arrêté du 15 janvier 2010 susvisé.

Pour la radiotéléphonie mobile, le même article 2 (II) prévoit :

« c) Les opérateurs publient des cartes de couverture qui permettent au minimum d'apprécier les lieux où le service téléphonique au public de l'opérateur, à l'extérieur des bâtiments et avec des terminaux portatifs, est disponible. »

Enfin, les dispositions du cahier des charges annexé à chacune des autorisations d'utilisation de fréquences susvisées, délivrées aux opérateurs de réseaux mobiles dans les bandes 800, 900, 1800, 2100 et 2600 MHz, prévoient, s'agissant des obligations relatives à la transparence en matière de couverture mobile, que doivent avoir lieu des enquêtes de terrain menées chaque année, financées par les opérateurs, destinées à apprécier la couverture des territoires par leurs services mobiles 2G, 3G et 4G.

1.2 Compétences de l'Autorité

L'article L. 33-1 du CPCE dispose que *« l'établissement et l'exploitation des réseaux ouverts au public et la fourniture au public de services de communications électroniques sont soumis au respect de règles portant sur :*

a) Les conditions de permanence, de qualité et de disponibilité du réseau et du service ;

[...]

d) Les prescriptions exigées par la protection de la santé et de l'environnement et par les objectifs d'aménagement du territoire (...) ;

[...]

n) L'information, notamment sur les conditions contractuelles de fourniture du service, et la protection des utilisateurs. »

L'article L. 36-6 du CPCE ajoute que *« l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes précise les règles : 1° concernant les droits et obligations afférents à l'exploitation des différentes catégories de réseaux et de services, en application de l'article L. 33-1 [...] ».*

En outre, le IV de l'article D. 98-6-2 du CPCE indique qu'une décision de l'Autorité, prise en application de l'article L. 36-6, précise, pour chacun des services susmentionnés, *« en tant que de besoin :*

1) Le référentiel commun de mesure ou de calcul de la couverture et des classes de performance de ces services ;

2) Les modalités de vérification de la validité des cartes publiées et des informations communiquées au travers d'enquêtes. »

1.3 L'objet de la présente décision

L'ARCEP, dans la décision n° 2013-0829 du 11 juillet 2013, a défini, en vertu du cadre décrit ci-dessus, le référentiel de mesure de la couverture en téléphonie mobile et les modalités de vérification des cartes publiées. Elle avait précisé que *« l'ARCEP définira ultérieurement le référentiel de mesure pour l'accès à internet en situation mobile ».*

La présente décision s'inscrit dans la continuité de la décision n° 2013-0829, en apportant principalement les deux évolutions suivantes.

D'une part, elle définit le référentiel de mesure de la couverture pour l'accès à internet en situation mobile (voir II ci-dessous). Le référentiel de mesure de la couverture en téléphonie mobile, qui est repris dans la présente décision, reste, quant à lui, inchangé par rapport à la décision n°2013-0829 qui est abrogée (il est fixé en annexe 2 à la présente décision).

D'autre part, la présente décision vise également à définir de nouvelles modalités de vérification de la validité des cartes de couverture de services publiées par les opérateurs mobiles titulaires d'autorisations d'utilisation de fréquences en France métropolitaine en application de l'article D. 98-6-2 du CPCE (voir III ci-dessous).

II. Le référentiel de mesure de la couverture pour l'accès à internet en situation mobile

La présente décision fixe, en annexe 3, le référentiel de mesure de la couverture pour l'accès à internet en situation mobile.

La couverture du service d'accès à internet en situation mobile est caractérisée localement par la capacité à établir une connexion à internet à l'extérieur des bâtiments et reflétant un usage piéton. Une mesure consiste à tenter le téléchargement d'un fichier, de taille adaptée à la technologie mesurée, hébergé sur un serveur dédié. Ce téléchargement est réalisé à travers un navigateur, selon le protocole HTTP.

Ce référentiel peut s'appliquer à toute technologie actuelle ou à venir.

III. Les modalités de vérification des cartes de couverture publiées par les opérateurs

Conformément aux dispositions du cahier des charges annexé aux autorisations d'utilisation de fréquences délivrées aux opérateurs de réseaux mobiles métropolitains, des enquêtes de terrain sont financées, chaque année, par ces opérateurs afin de vérifier les cartes de couverture de leurs services mobiles. Les résultats complets de ces enquêtes sont transmis à l'Autorité.

En raison notamment des déploiements rapides de certaines technologies, comme c'est le cas actuellement pour la 4G, l'Autorité estime justifié de prévoir des modalités de vérifications adaptées par rapport à celles prévues dans la décision n° 2013-0829. Ces adaptations portent sur les éléments suivants.

III.1 Des délais de réalisation de campagnes plus courts

Le rythme de déploiement de certaines technologies justifie de procéder à des campagnes de mesures sur le terrain dans des délais plus courts que ceux prévus dans la décision de 2013. A défaut, la carte de couverture vérifiée peut être obsolète le temps que la campagne de mesures soit achevée.

Le calendrier des campagnes de vérification de la fiabilité des cartes de couverture, précisé à l'annexe 1, permet de répondre à cette attente.

III.2 La possibilité de réaliser plusieurs campagnes par an

Lorsqu'une technologie se déploie rapidement, il peut être utile de pouvoir procéder à plusieurs vérifications par an, afin de s'assurer, de manière continue, de la fiabilité de l'information fournie au consommateur.

Le dispositif des enquêtes, tel que décrit dans la présente décision, permet d'organiser plusieurs campagnes distinctes, dans la limite de trois par an.

Le volume total de mesures reste néanmoins dans la continuité de la décision n° 2013-0829 précitée. Cependant, le précédent dispositif faisait référence au découpage administratif que sont les cantons. Afin de prendre en compte les changements intervenus concernant ce découpage en application de la loi du 17 mai 2013² et de s'affranchir d'éventuels nouveaux changements, le nombre de cantons est remplacé par une surface donnée : les 380 cantons définis dans les dispositifs précédents, qui représentaient environ 10% du nombre total de cantons métropolitains, sont remplacés par une surface maximum, pour un service donné, de 50 000 km² (environ 10% de la surface métropolitaine totale).

Dès lors, chaque année, au plus 50 000 km² peuvent faire l'objet de mesures, pour un service donné, soit 50 000 km² pour le service de téléphonie mobile et 50 000 km² pour celui d'accès à internet mobile.

Il est à noter que le lancement d'une campagne de mesures ne coïncide pas nécessairement avec la mise à jour, par les opérateurs, des cartes de couverture qu'ils publient.

III.3 La fourniture de cartes de couverture à jour

Afin de mener à bien ces campagnes et de pouvoir les lancer à tout instant, il est demandé aux opérateurs de transmettre à l'ARCEP, à chaque mise à jour, une version électronique, exploitable dans un système d'information géographique, des cartes de couverture qu'ils publient.

IV. Articulation de la présente décision avec la vérification des obligations de déploiement figurant dans les autorisations d'utilisation des fréquences des opérateurs de réseaux mobiles

La présente décision vise à préciser le cadre de la vérification des cartes de couverture publiées par les opérateurs et destinées à l'information des consommateurs. Elle n'a ainsi pas pour but de préciser les modalités de vérification des obligations de déploiement fixées par l'ARCEP dans les autorisations d'utilisation de fréquences attribuées aux opérateurs.

En effet, la vérification de ces obligations fait l'objet de travaux distincts, menés par l'ARCEP. Cette vérification s'effectue par ailleurs sur la base de cartes de couverture reflétant les déploiements en propre des opérateurs (hors itinérance), délivrées à l'ARCEP par les opérateurs.

² [Loi n° 2013-403 du 17 mai 2013 relative à l'élection des conseillers départementaux, des conseillers municipaux et des conseillers communautaires, et modifiant le calendrier électoral.](#)

Ces cartes peuvent être différentes de celles publiées, puisqu'elles ne prennent pas en compte l'éventuelle itinérance dont peut bénéficier l'opérateur sur le(s) réseau(x) d'un ou plusieurs opérateurs tiers.

A cet égard, il convient de préciser que les protocoles de mesure, décrits en annexes 2 et 3 de la présente décision, sont également utilisés pour vérifier le respect par les opérateurs de leurs obligations de déploiement. Dans ce cas, afin de ne pas mesurer une éventuelle itinérance sur le réseau d'un opérateur tiers, et ne mesurer que le réseau en propre d'un opérateur selon une technologie donnée, le dispositif de mesure est configuré³ de manière à permettre uniquement l'utilisation du réseau de l'opérateur contrôlé, dans la technologie de réseau considérée.

Ainsi, par exemple, lorsque l'objet de mesures est la vérification de l'échéance d'un opérateur pour un réseau 3G, les mesures sont réalisées en 3G sur le réseau de l'opérateur concerné, hors itinérance sur le réseau d'un autre opérateur.

V. Exigence de fiabilité des cartes de couverture applicable à tous les opérateurs répondant aux critères définis par le I de l'article 2 de l'arrêté du 15 janvier 2010 d'application de l'article D. 98-6-2 du CPCE

En application du I de l'article D. 98-6-2 du CPCE et du I de l'article 2 de l'arrêté précité du 15 janvier 2010, les opérateurs mobiles déclarés en application de l'article L. 33-1 du CPCE qui réalisent plus d'un million d'euros de chiffre d'affaires hors taxes lié aux activités de communications électroniques, y compris les opérateurs non titulaires d'autorisation d'utilisation de fréquences tels que les opérateurs virtuels (MVNO), doivent assurer la fiabilité des cartes de couverture qu'ils publient. A ce titre, les cartes de couverture publiées doivent être cohérentes avec la réalité du terrain en application des référentiels de mesure décrits en annexes 2 et 3 de la présente décision.

Décide :

Champ d'application

Article 1 : L'article 3 de la présente décision s'applique à tout opérateur répondant aux critères définis par le I de l'article 2 de l'arrêté du 15 janvier 2010 d'application de l'article D. 98-6-2 du code des postes et des communications électroniques.

Article 2 : Les articles 4 à 8 de la présente décision s'appliquent aux opérateurs, parmi ceux visés à l'article 1^{er}, qui sont titulaires d'une autorisation d'utilisation de fréquences.

³ Des types de configurations envisageables pourraient notamment consister en un blocage du terminal ou de la carte SIM utilisé, dès lors que ces configurations ne perturbent pas la qualité des mesures.

Référentiels communs de mesure de la couverture

Article 3 : L'opérateur visé à l'article 1^{er} garantit la cohérence entre les cartes de couverture qu'il publie, en application du I de l'article D. 98-6-2 du code des postes et des communications électroniques, et la réalité du terrain en application des référentiels décrits aux annexes 2 et 3 de la présente décision.

Modalités de vérification de la validité des cartes publiées au travers d'enquêtes

Article 4 : L'opérateur visé à l'article 2 transmet à l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes, à chaque mise à jour, une version électronique, exploitable dans un système d'information géographique, des cartes de couverture qu'il publie au titre de l'article D. 98-6-2 du code des postes et des communications électroniques. Cette version dispose du même niveau d'information que les cartes publiées.

Article 5 : La validité des cartes de couverture publiées par l'opérateur visé à l'article 2 est vérifiée au travers d'enquêtes conformément aux référentiels communs de mesure prévus aux annexes 2 et 3 de la présente décision.

Ces enquêtes sont réalisées par un ou plusieurs prestataires externes et indépendants de l'opérateur.

Article 6 : Les enquêtes de vérification des cartes de couverture du service de téléphonie mobile auxquelles sont soumis les opérateurs visés à l'article 2 portent, au total, sur une zone géographique représentant au plus 50 000 km² par an.

Les enquêtes de vérification des cartes de couverture du service d'accès à internet mobile auxquelles sont soumis les opérateurs visés à l'article 2 portent, au total, sur une zone géographique représentant au plus 50 000 km² par an.

Article 7 : Le déroulement et le calendrier de mise en œuvre des enquêtes mentionnées à l'article 6 sont précisés à l'annexe 1 de la présente décision.

Transmission d'informations aux opérateurs accueillis sur le réseau

Article 8 : L'opérateur visé à l'article 2, lorsqu'il donne accès à son réseau mobile à un opérateur tiers, lui transmet les informations relatives à la couverture de son réseau nécessaires pour que celui-ci puisse remplir les obligations prévues par l'article D. 98-6-2 du code des postes et des communications électroniques et par la présente décision. En particulier, il lui transmet des informations actualisées lors de chaque mise à jour de ces cartes ayant un impact sur la zone de couverture de l'opérateur tiers.

Abrogation

Article 9 : La décision n° 2013-0829 de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes en date du 11 juillet 2013 relative au référentiel commun de mesure de la couverture en téléphonie mobile et aux modalités de vérification de la validité des cartes de couverture publiées est abrogée.

Exécution

Article 10 : Le directeur général de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes est chargé de l'exécution de la présente décision, qui sera publiée au *Journal officiel* de la République française avec ses annexes, après son homologation par le ministre chargé des communications électroniques.

Fait à Paris, le 25 mars 2014

Le Président

Jean-Ludovic SILICANI

Annexe 1 à la décision n° 2014-0387

DEROULEMENT ET CALENDRIER DES ENQUETES DE VERIFICATION DE LA FIABILITE DES CARTES DE COUVERTURE

Les enquêtes de vérification des cartes de couverture peuvent comprendre plusieurs campagnes distinctes, dont le nombre total ne peut être supérieur à trois par an.

L'ARCEP informe chaque opérateur concerné, par courrier, du lancement d'une campagne de vérification sur le terrain des cartes de couverture. Ce courrier précise :

- les cartes de couverture concernées par les mesures, parmi les cartes que l'opérateur doit publier au titre de l'article D. 98-6-2 précité ;
- l'étendue des zones géographiques auditées et les régions administratives dans lesquelles sont situées ces zones ;
- le délai dans lequel l'ensemble des résultats (comprenant notamment le rapport des mesures et toutes les mesures réalisées) doivent parvenir à l'ARCEP (ce délai comprend *a minima* un délai de préavis de 7 semaines à compter de l'envoi du courrier par l'ARCEP, un délai de 2 semaines pour la préparation des mesures, un délai pour la réalisation des mesures proprement dites – correspondant à une surface de 3 000 km² par semaine – et un délai de 2 semaines pour la préparation du rapport) ;
- les autres opérateurs concernés par ces mesures, de façon à lui permettre de choisir, en concertation avec l'Autorité et ces opérateurs, le ou les prestataires externes et indépendants ; des mesures réalisées dans les mêmes conditions pour plusieurs opérateurs sont menées de préférence par le même prestataire.

Par courrier transmis à l'ARCEP dans un délai de 6 semaines après la réception du courrier de cette dernière annonçant une campagne de vérification, l'opérateur :

- indique le ou les prestataires qui réaliseront les mesures ;
- et confirme qu'il mettra en œuvre la recommandation susvisée de l'ARCEP en date du 11 juillet 2013 visant à ce que :
 - l'Autorité communique directement au prestataire les lieux devant être auditées ;
 - l'opérateur n'ait connaissance des lieux dans lesquels les mesures seront faites que deux semaines avant le début des mesures dans le lieu considéré ;
 - le prestataire communique l'ensemble des résultats des campagnes simultanément à l'opérateur et à l'Autorité ;
 - le prestataire puisse répondre directement aux questions adressées par l'Autorité et que l'Autorité soit systématiquement associée à l'ensemble des interactions qu'il pourrait y avoir entre le prestataire et l'opérateur.

A l'issue des mesures, l'ensemble des résultats et le rapport d'analyse de la cohérence entre les résultats des mesures et les cartes de couverture doivent parvenir à l'ARCEP dans les délais mentionnés ci-dessus.

L'opérateur dispose d'un délai de deux semaines à compter de la réception des résultats des mesures pour faire part à l'ARCEP, le cas échéant, de ses commentaires sur le respect, par le prestataire, du référentiel de mesures.

L'opérateur dispose ensuite d'un délai de dix semaines pour fournir à l'ARCEP une analyse de la cohérence entre les résultats des mesures et les cartes de couverture qu'il publie. En cas d'incohérence, l'opérateur décrit dans cette analyse les mesures qu'il prend pour remédier à cette situation.

Annexe 2 à la décision n° 2014-0387

REFERENTIEL DE MESURE DE LA COUVERTURE DES SERVICES DE RADIOTELEPHONIE MOBILE

1. Définition de la couverture et principe du protocole

Le présent protocole est destiné à être mis en œuvre dans le cadre de campagnes de vérification de la fiabilité de la couverture du service de radiotéléphonie mobile d'un opérateur mobile, sur la base d'une carte de couverture fournie par cet opérateur.

La couverture du service de radiotéléphonie mobile est caractérisée localement par la capacité à établir et maintenir avec succès des communications vocales pendant une minute, à l'extérieur des bâtiments et reflétant un usage piéton.

La vérification selon le présent protocole de la couverture d'un opérateur est ainsi fondée sur des mesures permettant d'établir la cohérence entre, d'une part, la zone de couverture déclarée par cet opérateur, et, d'autre part, cette capacité à établir et maintenir de telles communications d'une minute. Des parcours de mesures sont alors réalisés sur le terrain afin d'établir et de maintenir des appels téléphoniques.

L'évaluation de la couverture est fondée sur une combinaison de deux types de mesures : d'une part, des mesures *d'accessibilité*, et, d'autre part, des mesures de *couverture*.

Les mesures d'accessibilité consistent à obtenir uniquement un retour de sonnerie lors des tentatives d'appel, sans tenter de maintenir ensuite les communications. Elles sont en particulier utilisées pour établir une cartographie des résultats des tests d'accessibilité réalisés et pour mettre en évidence, le cas échéant, des incohérences entre la couverture prédite et les mesures constatées.

Les mesures de couverture consistent à établir et maintenir des communications d'une minute, conformément à la définition de la couverture susmentionnée. Elles permettent d'établir une relation d'étalonnage reflétant la probabilité de maintenir un appel sachant que le retour de sonnerie a été obtenu. Les résultats des mesures d'accessibilité sont ensuite corrélés à cette relation d'étalonnage en vue du calcul d'un taux de la fiabilité de la couverture sur une zone donnée.

Pour le calcul du taux de fiabilité de la carte de couverture, la zone géographique considérée doit être de taille adaptée, afin d'apprécier le caractère local de la couverture avec une précision satisfaisante, tout en prenant en compte des points de mesures en des lieux suffisamment distincts. Ce calcul peut par exemple être réalisé sur une zone géographique de quelques centaines de kilomètres carrés. Des mesures peuvent être réalisées sur des zones plus larges, notamment à l'échelle du territoire métropolitain ou d'une collectivité ultramarine, tout en conservant une granularité géographique plus fine pour le calcul du taux de fiabilité de la carte de couverture.

2. Mesures d'accessibilité

2.1. Protocole de mesure

2.1.1. *Définition de la mesure*

Une mesure consiste à tenter un vrai appel et à tester l'obtention du retour de sonnerie sur le mobile. La communication n'est cependant pas décrochée et n'est donc pas établie.

Dans le cas où l'appel n'a pas abouti dans les 20 secondes suivant l'initialisation de la tentative de connexion, la communication est arrêtée et comptabilisée comme un échec. En cas d'obtention de la tonalité d'occupation, la mesure n'est pas prise en compte. Si la sonnerie est obtenue dans les 20 secondes, la mesure d'accessibilité est un succès.

2.1.2. *Réalisation des mesures*

L'intervalle de temps séparant le relâchement d'une communication et le lancement de la tentative suivante d'accessibilité au réseau est de 5 secondes. Par ailleurs, deux tentatives successives doivent être séparées au minimum de 15 secondes.

Tout ou partie des mesures d'accessibilité peuvent être réalisées à bord d'un véhicule en mouvement roulant à une allure normale par rapport aux types de routes empruntées. Pour chaque point de mesure, une acquisition de la coordonnée GPS associée devra être faite.

Il est demandé à ce que les mesures réalisées à bord d'un véhicule rendent compte d'une situation extérieure. Le dispositif de mesure devra être réalisé et réglé en conséquence.

Il sera par ailleurs vérifié que cet étalonnage reste stable et qu'aucun biais ne soit introduit par l'utilisation de tel ou tel équipement tout au long de la campagne de mesures.

Les appels sont passés depuis un mobile à destination d'un poste fixe et pourront être réalisés tous les jours de la semaine entre 8h et 21h.

Les impératifs en termes de sécurité routière seront pris en compte.

2.1.3. *Equipements de mesure*

Le mobile choisi par le prestataire, en concertation avec les opérateurs, devra être représentatif de l'usage des services mobiles. Dans le cas d'une technologie déployée simultanément sur plusieurs bandes de fréquences, le terminal retenu doit être compatible avec l'ensemble de ces bandes de fréquences⁴.

⁴ Notamment, certains terminaux 3G ne peuvent pas se connecter à un réseau UMTS déployé dans la bande 900 MHz. De tels terminaux ne seront donc pas retenus pour la vérification d'une couverture 3G.

2.1.4. Échantillonnage des mesures

Les mesures d'accessibilité sont réalisées sur un trajet au sein de la zone géographique objet de la vérification. Il n'existe pas de contrainte sur les routes pouvant être empruntées pour réaliser ce trajet, qui peuvent donc être nationales, départementales ou communales. Le parcours choisi devra s'attacher à constituer un échantillon représentatif de l'ensemble des axes de la zone considérée (nature et répartition géographique de ces axes). Le parcours de mesures devra également passer devant chacune des mairies des différentes communes de la zone considérée et comporter la réalisation d'au moins six mesures dans un rayon maximum de 500 mètres autour de chaque mairie.

Un nombre minimum de 500 mesures d'accessibilité doit être réalisé dans la zone considérée. Le nombre de mesures d'accessibilité pourra, le cas échéant, être augmenté de façon à ce que la précision statistique des résultats soit inférieure à 1%. Ces échantillons devront être répartis de la manière la plus homogène possible sur la zone déclarée couverte par l'opérateur.

2.2. Résultats

Les résultats des mesures d'accessibilité sont répertoriés sous la forme d'un fichier informatique de type tableur, comprenant au moins les colonnes suivantes :

Colonne A	Date de la mesure
Colonne B	Heure de la mesure
Colonne C	Coordonnée X de la mesure en Lambert II étendu
Colonne D	Coordonnée Y de la mesure en Lambert II étendu
Colonne E	Identifiant du mobile (IMSI, IMEI...)
Colonne F	Zone déclarée couverte par l'opérateur (1 ou 0)
Colonne G	Résultat de la mesure d'accessibilité (1 ou 0)

Une carte géographique des mesures d'accessibilité est également fournie, dans un format électronique compatible ESRI. Cette carte fait apparaître :

- les mesures d'accessibilité réalisées, sous la forme de points verts s'il y a eu accessibilité, et de points rouges sinon ;
- la zone réputée couverte par l'opérateur, sous la forme d'une zone colorée.

En complément de ces indications géographiques, sont identifiées les zones sur lesquelles des incohérences locales ont été constatées entre la couverture déclarée de l'opérateur et les mesures réalisées. Ces incohérences locales peuvent consister en une accumulation d'échecs de mesures au sein d'une zone d'habitat (centre-bourg d'une commune par exemple) ou une série de mesures successives parmi lesquelles un nombre important d'échecs est relevé.

Le taux d'accessibilité en zone réputée couverte est également calculé. Celui-ci est égal au pourcentage de mesures réalisées en zone déclarée couverte par l'opérateur pour lesquelles il y a eu accessibilité au réseau. La précision statistique est également calculée et fait partie intégrante des résultats.

Sont par ailleurs calculés, de manière analogue, le taux d'accessibilité sur l'ensemble de la zone considérée et le taux d'accessibilité en zone réputée non couverte.

3. Mesures de couverture

En plus de la mesure de l'accessibilité, le protocole est complété par des mesures de couverture, comme indiqué dans la partie 1.

3.1. Protocole de mesure

3.1.1. *Définition de la mesure*

Le protocole de mesure est basé, en supplément des mesures d'accessibilité au réseau, sur des mesures de niveau de champ et sur l'établissement de communications réelles.

Ces mesures peuvent être regroupées en deux blocs :

- une partie « mesure » constituée des mesures de niveau de champ faites à la suite de chaque mesure d'accessibilité ;
- une partie « étalonnage » constituée des communications réelles et qui permet de construire une relation statistique entre le niveau de champ reçu par le mobile sur le terrain et la possibilité de maintenir réellement une communication d'une durée d'une minute sachant que la tonalité de sonnerie a pu être obtenue.

a) Les mesures de niveau de champ

Elles consistent à mesurer sur la voie balise le niveau de champ reçu par le mobile. En particulier le niveau de champ est caractérisé par le niveau RSSI en 2G, et par le niveau RSCP en 3G. Le niveau de champ est mesuré sur la voie balise : pour la technologie 2G, la voie balise est le BCCH, et pour la technologie 3G, la voie balise est le CPICH.

Du fait de la possibilité pour un mobile, lorsqu'il se trouve hors réseau, de se caler sur un autre réseau afin d'être à même d'acheminer les appels d'urgence, il est nécessaire de s'assurer que les mesures de niveau de champ faites pour chaque réseau correspondent effectivement à ce réseau.

b) L'établissement de communications réelles

Des communications sont établies régulièrement afin d'établir une relation entre le niveau de champ sur la voie balise et la possibilité pour un utilisateur d'établir une communication.

Une communication est considérée comme réussie s'il y a eu accessibilité, c'est-à-dire si on a obtenu la sonnerie dans les 20 secondes, et si l'appel est établi et maintenu pendant une minute.

On mesure également à l'occasion de cette communication le niveau de champ.

3.1.2. *Réalisation des mesures*

Il est demandé à ce que les mesures réalisées à bord d'un véhicule rendent compte d'une situation extérieure. Le dispositif de mesure devra être réalisé et réglé en conséquence.

Il sera par ailleurs vérifié que cet étalonnage reste stable et qu'aucun biais ne soit introduit par l'utilisation de tel ou tel équipement tout au long de la campagne de mesures.

3.1.3. Equipements de mesure

Le mobile choisi par le prestataire, en concertation avec les opérateurs, devra être représentatif de l'usage des services mobiles. Dans le cas d'une technologie déployée simultanément sur plusieurs bandes de fréquences, le terminal retenu doit être compatible avec l'ensemble de ces bandes de fréquences.

Pour vérifier la couverture du réseau en propre d'un opérateur selon une technologie donnée, le terminal est en outre configuré de manière à permettre uniquement, lors de la réalisation des mesures, l'utilisation du réseau de l'opérateur contrôlé dans la technologie de réseau considérée. Ainsi, lorsque l'objet des mesures est la vérification de la couverture d'un réseau 2G, le terminal est ainsi bloqué en 2G sur le réseau de l'opérateur concerné, hors itinérance sur le réseau d'un autre opérateur. De même, pour la vérification de la couverture d'un réseau 3G, le terminal est bloqué en 3G sur le réseau de l'opérateur concerné, hors itinérance sur le réseau d'un autre opérateur.

3.1.4. Échantillonnage des mesures

Les mesures de niveau de champ se font au même rythme que les mesures d'accessibilité au réseau. Une mesure de niveau de champ est en effet faite immédiatement après chaque tentative d'accès au réseau. Le cas échéant, les mesures de niveau de champ sont donc réalisées à bord du véhicule, en mouvement.

Le nombre de mesures pourra, le cas échéant, être augmenté de façon à ce que la précision statistique des résultats soit inférieure à 1%.

L'établissement des communications réelles est également réalisé à bord du véhicule de mesure mais en situation statique. Ces communications peuvent être réalisées en différents points du parcours mentionné ci-dessus.

3.2. Traitement des données

3.2.1. Relation d'étalonnage

Une courbe dressant une correspondance entre le niveau de champ et la probabilité de réussir une communication, sachant qu'il y a eu accessibilité au réseau, sera établie à partir des communications d'une minute. La relation ainsi construite est désignée dans ce protocole par le terme « relation d'étalonnage ».

On considère, pour l'établissement de cette courbe, uniquement les communications réelles d'une minute pour lesquelles l'accessibilité a été un succès, c'est-à-dire que la sonnerie a été obtenue. Celles qui ne vérifient pas cette condition sont inutiles.

Les communications qui vérifient cette condition sont regroupées par niveau de champ (par exemple par tranches d'un dB). Pour chaque niveau de champ, on appelle N1 le nombre de communications pour lesquelles l'accessibilité a été un succès. Parmi ces N1 communications, on appelle N2 le nombre de communications qui ont effectivement été maintenues une minute sans coupure. On obtient pour chaque niveau de champ le taux de communications qui ont été établies et maintenues une minute sachant qu'il y a eu

accessibilité : $N2 / N1$. Ces taux, pris pour chaque niveau de champ, permettent de réaliser la courbe d'étalonnage.

La précision et la fiabilité de cette courbe devront faire l'objet d'une attention particulière. Le nombre de mesures nécessaire à son élaboration, ainsi que la répartition de ces mesures selon les différentes valeurs de niveau de champ, seront choisis de façon à ce que l'impact sur les taux de fiabilité de la carte de couverture calculé à partir de cette courbe et des mesures d'accessibilité et de niveau de champ soit inférieur à 1 %.

Le cas échéant, les relations d'étalonnage ainsi élaborées peuvent également être utilisées dans le cadre de vérifications additionnelles.

3.2.2. Calcul du taux de fiabilité de la carte de couverture

Pour chaque point de mesure caractérisé par une mesure d'accessibilité et une mesure de niveau de champ, la probabilité de réussite d'un appel est égale à $Pr = Pa \times Pb$ où :

- Pa est égale à 1 s'il y a eu accessibilité au réseau, à 0 sinon ;
- Pb est égale à la probabilité pour une communication établie d'être maintenue pendant une minute. Cette probabilité Pb est déduite du niveau champ mesuré au point considéré grâce à la relation d'étalonnage décrite au paragraphe 3.2.1, qui établit une correspondance entre le niveau de champ et la probabilité de réussir une communication sachant qu'il y a eu accessibilité au réseau.

Le taux de fiabilité de la carte de couverture en zone réputée couverte est alors calculé. Celui-ci est égal à la moyenne des probabilités de réussite Pr d'un appel sur l'ensemble des points de mesure d'accessibilité réalisés dans la zone déclarée couverte par l'opérateur. La précision statistique est également calculée et fait partie intégrante des résultats.

Sont également calculés, de manière analogue, le taux de fiabilité de la carte de couverture sur l'ensemble de la zone considérée et le taux de fiabilité de la carte de couverture en zone réputée non couverte.

3.3. Résultats

Le tableau des résultats des mesures d'accessibilité, tel que décrit à la partie 2.2, est complété par une colonne faisant apparaître le niveau de champ relevé lors de chaque mesure.

Les résultats des mesures de couverture sont répertoriés sous la forme d'un second fichier informatique de type tableur, comprenant au moins les colonnes suivantes :

Colonne A	Date de la mesure
Colonne B	Heure de la mesure
Colonne C	Coordonnée X de la mesure en Lambert II étendu
Colonne D	Coordonnée Y de la mesure en Lambert II étendu
Colonne E	Identifiant du mobile (IMSI, IMEI...)
Colonne F	Zone déclarée couverte par l'opérateur (1 ou 0)
Colonne G	Résultat de la mesure de couverture (1 ou 0)
Colonne H	Niveau de champ relevé lors de la mesure

Les résultats fournis comportent également un graphique représentant la relation d'étalonnage, ainsi que les taux de fiabilité de la carte de couverture mentionnés à la partie 3.2.2 et leur précision statistique.

Annexe 3 à la décision n° 2014-0387

REFERENTIEL DE MESURE DE LA COUVERTURE POUR LE SERVICE D'ACCES A INTERNET MOBILE

1. Définition de la couverture et principe du protocole

Le présent protocole est destiné à être mis en œuvre dans le cadre de campagnes de vérification de la fiabilité de la couverture du service d'accès à internet en situation mobile d'un opérateur mobile, sur la base d'une carte de couverture fournie par cet opérateur.

La carte de couverture distingue des technologies, qui elles-mêmes peuvent être subdivisées en plusieurs sous-technologies distinctes, correspondant à des normes distinctes et/ou proposant des performances (débit maximum théorique, notamment) différentes⁵.

La couverture du service d'accès à internet en situation mobile est caractérisée localement par la capacité à établir une connexion à internet à l'extérieur des bâtiments et reflétant un usage piéton.

La vérification selon le présent protocole de la couverture d'un opérateur est ainsi fondée sur des mesures permettant d'établir la cohérence entre, d'une part, la zone de couverture déclarée par cet opérateur, et, d'autre part, cette capacité à établir des connexions à internet, en veillant à ce que la technologie ou la sous-technologie indiquée sur la carte soit effectivement accessible. Des parcours de mesures sont alors réalisés sur le terrain afin d'établir ces connexions à internet.

Les résultats des mesures sont notamment utilisés afin de calculer le taux de la fiabilité de la couverture sur une zone donnée. Pour le calcul de ce taux, la zone géographique considérée doit être de taille adaptée, afin d'apprécier le caractère local de la couverture avec une précision satisfaisante, tout en prenant en compte des points de mesures en des lieux suffisamment distincts. Ce calcul peut par exemple être réalisé sur une zone géographique de quelques centaines de kilomètres carrés. Des mesures peuvent être réalisées sur des zones plus larges, notamment à l'échelle du territoire métropolitain ou d'une collectivité ultramarine, tout en conservant une granularité géographique plus fine pour le calcul du taux de fiabilité de la carte de couverture.

⁵ Les cartes de couverture proposent ainsi à ce jour une segmentation entre les technologies 2G (GSM et ses évolutions), 3G (UMTS et ses évolutions) et 4G (LTE). Au sein de la 2G, les sous-technologies GSM, GPRS et EDGE sont par exemple disponibles. Au sein de la 3G, il s'agit des sous-technologies UMTS, HSDPA, HSPA, HSPA+, DC-HSPA+ avec des débits maximum théoriques pouvant varier de 384 kbit/s à 42 Mbit/s. Enfin, au sein de la 4G, le LTE peut être mis en œuvre avec différents débits maximum théoriques, en fonction de la quantité de fréquences utilisée (par exemple autour de 150 Mbit/s sur la voie descendante avec 20 MHz duplex).

2. Mesures

2.1. Protocole de mesure

2.1.1. *Définition de la mesure*

Une mesure consiste à tenter le téléchargement d'un fichier, de taille adaptée à la technologie mesurée, hébergé sur un serveur dédié. Ce téléchargement est réalisé à travers un navigateur, selon le protocole HTTP. Le serveur est joint par URL.

Dans le cas où le téléchargement n'est pas initié ou commence mais n'est pas achevé, la mesure est comptabilisée comme un échec.

Lors de la mesure, la technologie et, lorsque cela est techniquement possible, la sous-technologie employée, sont identifiées. Cette identification peut être réalisée de manière directe (par lecture d'informations sur le terminal, par exemple) ou de manière indirecte, à partir d'autres paramètres ou de mesures tierces⁶.

2.1.2. *Réalisation des mesures*

L'intervalle de temps séparant la fin d'une connexion et le lancement de la tentative suivante est au minimum de 5 secondes. Par ailleurs, deux tentatives successives doivent être séparées au minimum de 15 secondes.

Tout ou partie des mesures peuvent être réalisées à bord d'un véhicule en mouvement roulant à une allure normale par rapport aux types de routes empruntées. Pour chaque point de mesure, une acquisition de la coordonnée GPS associée devra être faite.

Il est demandé à ce que les mesures réalisées à bord d'un véhicule rendent compte d'une situation extérieure. Le dispositif de mesure devra être réalisé et réglé en conséquence.

Il sera par ailleurs vérifié que cet étalonnage reste stable et qu'aucun biais ne soit introduit par l'utilisation de tel ou tel équipement tout au long de la campagne de mesures.

Les mesures pourront être réalisées tous les jours de la semaine entre 8h et 21h.

Les impératifs en termes de sécurité routière seront pris en compte.

2.1.3. *Equipements de mesure*

Le mobile choisi par le prestataire, en concertation avec les opérateurs, devra être représentatif de l'usage des services mobiles. Dans le cas d'une technologie déployée simultanément sur plusieurs bandes de fréquences, le terminal retenu doit être compatible avec l'ensemble de ces bandes de fréquences.

⁶ Le débit maximum théoriques de certaines technologies peut, par exemple, être accessible au travers de mesures de la largeur spectrale émise par les équipements, indépendantes des mesures visant à vérifier l'accès au service.

2.1.4. Échantillonnage des mesures

Les mesures sont réalisées sur un trajet au sein de la zone géographique objet de la vérification. Il n'existe pas de contrainte sur les routes pouvant être empruntées pour réaliser ce trajet, qui peuvent donc être nationales, départementales ou communales. Le parcours choisi devra s'attacher à constituer un échantillon représentatif de l'ensemble des axes de la zone considérée (nature et répartition géographique de ces axes). Le parcours de mesures devra également passer devant chacune des mairies des différentes communes de la zone considérée et comporter la réalisation d'au moins six mesures dans un rayon maximum de 500 mètres autour de chaque mairie.

Un nombre minimum de 500 mesures doit être réalisé dans la zone considérée. Le nombre de mesures pourra, le cas échéant, être augmenté de façon à ce que la précision statistique des résultats soit inférieure à 1%. Ces échantillons devront être répartis de la manière la plus homogène possible sur la zone déclarée couverte par l'opérateur.

2.2. Résultats

Les résultats des mesures sont répertoriés sous la forme d'un fichier informatique de type tableur, comprenant au moins les colonnes suivantes :

Colonne A	Date de la mesure
Colonne B	Heure de la mesure
Colonne C	Coordonnée X de la mesure en Lambert II étendu
Colonne D	Coordonnée Y de la mesure en Lambert II étendu
Colonne E	Identifiant du mobile (IMSI, IMEI...)
Colonne F	Zone déclarée couverte par l'opérateur (1 ou 0)
Colonne G	Accès au service d'internet mobile (1 ou 0)
Colonne H	Conformité de la technologie ou de la sous-technologie mesurée à celle figurant sur la carte de couverture (1 ou 0)

Une carte géographique des mesures est également fournie, dans un format électronique compatible ESRI. Cette carte fait apparaître :

- les mesures réalisées, sous la forme de points verts s'il y a couverture, et de points rouges sinon ;
- la zone réputée couverte par l'opérateur, sous la forme d'une zone colorée.

En complément de ces indications géographiques, sont identifiées les zones sur lesquelles des incohérences locales ont été constatées entre la couverture déclarée de l'opérateur et les mesures réalisées. Ces incohérences locales peuvent consister en une accumulation d'échecs de mesures au sein d'une zone d'habitat (centre-bourg d'une commune par exemple) ou une série de mesures successives parmi lesquelles un nombre important d'échecs est relevé.

Le taux de fiabilité de la carte de couverture, correspondant au pourcentage de mesures réussies réalisées en zone déclarée couverte par l'opérateur, est calculé. La précision statistique est également calculée et fait partie intégrante des résultats.