

**INSTITUT BELGE DES SERVICES POSTAUX
ET DES TÉLÉCOMMUNICATIONS**

I B P T

**COMMUNICATION DU CONSEIL DE L'IBPT
DU 11 DÉCEMBRE 2012
RELATIVE À
UNE ÉVALUATION DES EFFETS RELATIFS À LA PERTURBATION SUR LE
CÂBLE ET LA RÉCEPTION TV À LA SUITE DE L'INTRODUCTION DES
COMMUNICATIONS MOBILES SUR LA BANDE DE 800 MHz**

TABLE DES MATIÈRES

1	Executive Summary	3
2	Introduction	4
2.1	OBJET DE CETTE COMMUNICATION	4
2.2	LE PLAN DE FREQUENCES	4
2.3	SERVICES ET TECHNOLOGIES CONCERNES.....	5
3	Compatibilité avec les réseaux câblés	6
3.1	CADRE JURIDIQUE	6
3.2	NORMES ET STANDARDS.....	6
3.3	INTENSITE DE CHAMP GENEREE PAR UNE STATION DE BASE LTE CLASSIQUE.....	7
3.4	MECANISME DE PERTURBATION.....	8
3.5	APPAREILS RACCORDES AU RESEAU CABLE.....	9
3.6	CAS DE PERTURBATION.....	9
3.6.1	<i>Perturbation dans la bande LTE montante.....</i>	<i>9</i>
3.6.2	<i>Perturbations dans la bande LTE descendante.....</i>	<i>10</i>
3.7	SITUATION EN BELGIQUE	11
3.7.1	<i>Méthodologie.....</i>	<i>11</i>
3.7.2	<i>Réponses des opérateurs.....</i>	<i>11</i>
3.7.3	<i>Mesures de l'IBPT.....</i>	<i>11</i>
3.7.4	<i>Conclusions.....</i>	<i>12</i>
3.8	ÉTUDES EUROPEENNES.....	12
3.8.1	<i>OFCOM</i>	<i>12</i>
3.8.2	<i>Cable Operators - Copsey</i>	<i>12</i>
3.8.3	<i>IRT/ANGA.....</i>	<i>13</i>
3.8.4	<i>BnetzA</i>	<i>13</i>
3.8.5	<i>Agentschap Telecom.....</i>	<i>13</i>
3.9	REGULATION ET APPROCHES DES AUTRES PAYS EUROPEENS	14
3.10	MESURES RECOMMANDEES	14
3.10.1	<i>Pour le consommateur.....</i>	<i>15</i>
3.10.2	<i>Pour le câblo-opérateur.....</i>	<i>15</i>
4	La compatibilité avec DVB-T	15
4.1	REGLEMENT DES RADIOTELECOMMUNICATIONS DE L'UIT.....	15
4.2	RAPPORTS DE LA CEPT	15
4.3	L'UTILISATION DE LA BANDE 790-862 MHz ET DE LA BANDE ADJACENTE 766-790 MHz EN BELGIQUE 16	
3.1.1	<i>Communauté flamande.....</i>	<i>16</i>
4.3.1	<i>Communauté française.....</i>	<i>17</i>
4.3.2	<i>Communauté germanophone.....</i>	<i>17</i>
4.4	MECANISME DE PERTURBATION.....	17
4.5	LA MISE EN ŒUVRE DES EXIGENCES VISEES DANS LA DECISION 2010/267/CE POUR LA LIAISON LTE DESCENDANTE.....	18
4.6	SATURATION DES RECEPTEURS.....	18
4.6.1	<i>Perturbation par les stations de base LTE.....</i>	<i>19</i>
4.6.2	<i>Perturbation par les terminaux LTE.....</i>	<i>19</i>
	ANNEXE : BIBLIOGRAPHIE.....	21

1 Executive Summary

L'introduction des réseaux LTE dans la bande 800 MHz (la bande 790-862 MHz) pourrait générer des perturbations tant sur les réseaux câblés que pour la réception DVB-T.

L'IBPT a analysé cette problématique relative aux perturbations et a, à cet égard, diffusé cette communication qui a pour objet de cerner l'interférence possible et de proposer des mesures éventuelles.

Théoriquement, les perturbations devraient être très limitées pour la réception câblée et la réception de DVB-T.

En ce qui concerne les éventuelles perturbations sur le câble, il convient de souligner que la bande de fréquences 790-862 MHz est actuellement très peu utilisée sur le câble en Belgique. Étant donné que seules quelques perturbations sont prévues si le réseau câblé et le réseau LTE utilisent la même bande, très peu ou pas de plaintes doivent être attendues dans la pratique.

En ce qui concerne les perturbations sur la réception DVB-T, il convient de souligner que la réception via une antenne installée sur le toit est très peu fréquente en Belgique. La quasi-totalité des réceptions est réalisée par un récepteur DVB-T portable, de telle sorte qu'il n'existe aucun contact visuel direct entre la station de base LTE et le récepteur DVB-T, ce qui réduit considérablement la probabilité de perturbation. Toutefois, des perturbations peuvent être générées par le rayonnement de l'appareil terminal LTE sur le récepteur DVB-T.

Les perturbations constatées peuvent être généralement évitées par l'utilisation d'un matériel de meilleure qualité pour l'installation à l'intérieur du domicile et par l'élimination de l'appareil terminal LTE du récepteur TV.

Les expériences accumulées dans le cadre du déploiement à grande échelle mené en Allemagne indiquent qu'aucune plainte n'a été enregistrée à ce jour.

L'IBPT suivra toutefois de près la problématique relative aux perturbations dans le cadre du roll-out des réseaux LTE. Les plaintes doivent être adressées en temps utiles au service NCS de l'IBPT.

2 Introduction

2.1 Objet de cette communication

À la suite de l'harmonisation européenne de la bande 790-862 MHz pour les systèmes de communications mobiles, cette bande devra également être ouverte en Belgique à cette fin. Ainsi en dispose la [Décision](#) 243/2012/UE du Parlement européen et du Conseil du 14 mars 2012 établissant un programme pluriannuel en matière de politique du spectre radioélectrique (ci-dessous « la décision RSPP »).

L'article 6.4 de la décision RSPP relatif au spectre pour les communications à large bande sans fil dispose :

« Au plus tard le 1^{er} janvier 2013, les États membres mettent en œuvre le processus d'autorisation afin de permettre l'utilisation de la bande 800 MHz pour les services de communications électroniques. »

En la matière, nous vous renvoyons également à la Communication du Conseil de l'IBPT du 14 novembre 2012 relative à l'étude de Aetha Consulting Limited et Nera Economic Consulting sur les « Regulations for award of the 790-862 MHz band ».

La technologie LTE¹ est considérée comme une technologie de quatrième génération (4G) et sera la technologie la plus importante déployée dans cette bande.

La conséquence de cette mise à disposition pour les services de communications électroniques implique que, à terme, aucune diffusion ne sera plus possible via l'éther dans la bande 790-862 MHz. Cette bande faisait partie intégrante du plan de Genève 2006 qui contient un plan de télévision numérique terrestre (DVB-T), mais est également utilisée pour la fourniture de services de communications électroniques sur le câble.

L'introduction des systèmes LTE engendre une modification de l'environnement électromagnétique, de telle sorte que des perturbations possibles sont à prévoir sur les systèmes existants.

L'objectif de cette communication est de cerner ces interférences possibles et de proposer d'éventuelles mesures. Cette analyse porte plus spécifiquement sur la coexistence de systèmes LTE et des systèmes de transmission suivants :

- les réseaux câblés et
- les émissions de la télévision numérique terrestre.

2.2 Le plan de fréquences

Le plan des fréquences autour des 800 MHz tire son origine de la diffusion de télévision analogique. Ainsi, il est structuré en succession de canaux de 8 MHz tant pour l'interface radio et que pour les réseaux câblés.

¹ Long Term Evolution. La spécification du LTE est définie par le standard 3GPP dans sa version 8 et supérieure.

Un plus grand nombre de programmes TV peuvent être proposés dans le même spectre grâce à la transition de la télévision analogique à la télévision numérique. À offre égale, une bande considérable est donc libre et représente un « dividende », à savoir le « dividende numérique ». Suite au dividende numérique, la bande 790-862 MHz fut libérée et la figure 1 montre l'attribution spectrale qui est désormais réservée au service mobile dans cette bande. Celle-ci consiste en 6 canaux consécutifs de 5 MHz (791-821 MHz) pour la liaison descendante (downlink), une bande de garde duplex de 11 MHz pour des transmissions en duplex, et en 6 canaux consécutifs de 5 MHz (832-862 MHz) pour la liaison montante (uplink). Une garde bande de 1MHz est également prévue afin de distinguer la bande LTE des canaux TV sous les 790 MHz.

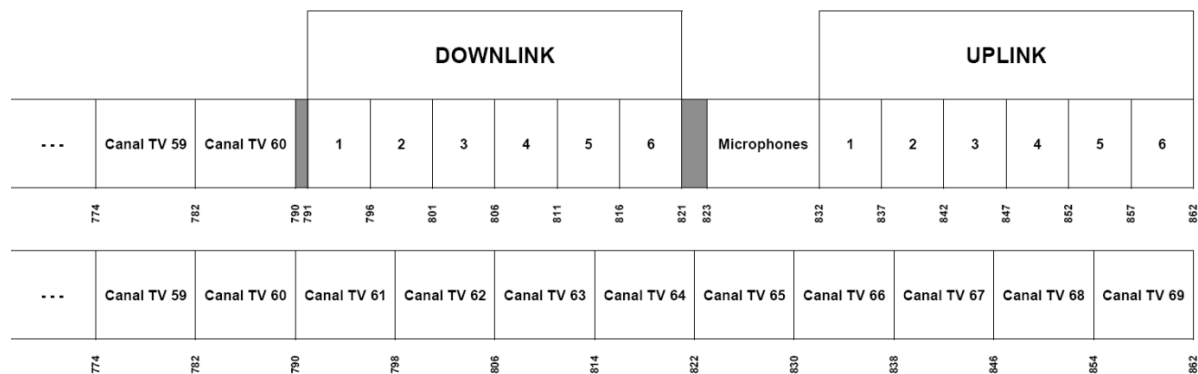


Illustration 1. Plan de fréquences

2.3 Services et technologies concernés

La transition des réseaux câbles coaxiaux vers les réseaux « Hybrid Fibre Coax » (HFC), associée à l'introduction de normes spécifiques permettant des transferts bidirectionnels de données, telles la famille (Euro-)DOCSIS, donnent aux câblodistributeurs la possibilité de compléter leur offre d'émissions télévisuelles analogiques avec une large palette d'autres services. Bien que les réseaux câblés soient historiquement et essentiellement utilisés pour la diffusion de programmes télévisés, les câblo-opérateurs proposent un nombre de services toujours plus élevé afin de répondre à la demande toujours croissante de leurs utilisateurs en matière de vitesses supérieures de données.

Une liste sommaire des principaux services actuellement proposés via le réseau câblé est fournie ci-dessous :

- **Télévision numérique.** L'offre de la télévision numérique via la technologie DVB-C confère aux câblodistributeurs une souplesse nettement plus grande aux fins de l'implémentation de nouvelles applications, telles que les enregistrements numériques, le « catch-up » TV, le regroupement avec de nouvelles applications (voting...). Ces technologies offrent une haute qualité audio (par exemple, le Dolby Surround) ainsi qu'une TV en haute définition. La TV en 3D entre également dans les possibilités.
- **Télévision analogique.** Au contraire des diffusions via l'éther, les compagnies du câble continuent de proposer la télévision analogique. Ce service donne aux clients la possibilité de raccorder simplement plusieurs appareils TV à leur domicile.
- **Video on Demand (VoD).** Une partie de la capacité de transmission sur le câble est utilisée afin de proposer des services VoD. Les clients peuvent ainsi commander un film à tout moment de la journée.
- **High speed data services.** Actuellement, des vitesses de plus de 100 Mbit/s sont proposées.

- **Téléphonie.** Un réseau câblé moderne propose des services de téléphonie via IP à l'aide d'une technologie identique à celle utilisée pour le transport tel que les services de high-speed data.
- **Services commerciaux.** Le câblodistributeur propose aux entreprises des services de high-speed data et des services interactifs qui sont essentiels pour leurs transactions commerciales.

En ce qui concerne la diffusion de la télévision terrestre numérique, seules des interférences peuvent être constatées sur les canaux adjacents de la bande de 800 MHz. La norme DVB-T actuelle sera remplacée à terme par son successeur, la norme DVB-T2².

3 Compatibilité avec les réseaux câblés

3.1 Cadre juridique

L'immunité des réseaux câblés et des récepteurs TV est généralement considérée comme un problème EMC³. Les réseaux câblés sont considérés comme des équipements fixes qui relèvent de la directive 2004/108/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 décembre 2004 relative au rapprochement des législations des États membres concernant la compatibilité électromagnétique et abrogeant la directive 89/336/CEE (ci-dessous la directive « EMC »). La directive a été transposée en droit belge par l'arrêté royal du 28 février 2007 relatif à la compatibilité électromagnétique (Moniteur belge du 14 mars 2007).

Les exigences essentielles spécifiques suivantes telles que visées à l'article 5 de cette directive sont énoncées à l'annexe 1 de ladite directive :

1. Exigences en matière de protection

Les équipements doivent être conçus et fabriqués, conformément à l'état de la technique, de façon à garantir :

- a) que les perturbations électromagnétiques produites ne dépassent pas le niveau au-delà duquel des équipements hertziens et de télécommunications ou d'autres équipements ne peuvent pas fonctionner comme prévu ;
- b) qu'ils possèdent un niveau d'immunité aux perturbations électromagnétiques auxquelles il faut s'attendre dans le cadre de l'utilisation prévue qui leur permette de fonctionner sans dégradation inacceptable de ladite utilisation.

2. Exigences spécifiques applicables aux installations fixes

Mise en place et utilisation prévue de composants :

Les installations fixes doivent être montées selon les bonnes pratiques d'ingénierie et dans le respect des informations sur l'utilisation prévue pour leurs composants, afin de satisfaire aux exigences en matière de protection figurant au point 1. Ces bonnes pratiques d'ingénierie sont documentées et la ou les personnes responsables tiennent cette documentation à la disposition des autorités nationales compétentes à des fins d'inspection aussi longtemps que l'installation fixe fonctionne. »

3.2 Normes et standards

Concernant l'immunité aux interférences dans la bande 790-862 MHz, les normes et standards les plus pertinents sont :

² DVB-T2 est la seconde génération de la norme DVB-T.

³ Compatibilité électromagnétique.

- La norme CENELEC EN 50529-2:2010: "EMC Network Standard - Part 2: Wire-line telecommunications networks using coaxial cables".
- Le standard non-harmonisé CENELEC EN 50083-8:2002 et le projet non-harmonisé CENELEC prEN 50083-8:201x: "Cable networks for television signals, sound signals and interactive services - Part 8: Electromagnetic compatibility for networks". Le projet actuel prévoit une hausse de l'immunité à 1 V/m dans la bande 790-862 MHz.
- La norme CENELEC EN 50083-2:2012: "Cable networks for television signals, sound signals and interactive services - Part 2: Electromagnetic compatibility for equipment". Le niveau d'immunité a été élevé à 1 V/m dans la bande 790-862 MHz.
- Le standard non-harmonisé CENELEC EN 60728-1:2008: "Cable networks for television signals, sound signals and interactive services - Part 1: System performance of forward paths".
- La norme CENELEC EN 55020:2007 combinée à son amendement A11:2007: "Sound and television broadcast receivers and associated equipment - Immunity characteristics - Limits and methods of measurement". La valeur limite d'immunité a été fixée en mai 2011 à 3 V/m dans la bande 790-862 MHz.
- La norme CENELEC EN 55024:2010: "Information technology equipment - Immunity characteristics - Limits and methods of measurement".
- Le projet non-harmonisé CENELEC FprEN 55035:2012 "Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Immunity requirements".

La liste des normes EMC harmonisées est disponible sur le site Internet de la Commission européenne⁴.

Vu les modifications importantes apportées dans la bande 790-862 MHz, il est nécessaire que les appareils actuels qui ne sont pas suffisamment « immunisés » contre l'intensité de champ accrue soient remplacés par des appareils présentant une immunité plus grande. De plus, il est essentiel que les consommateurs soient informés de l'importance des installations privées appropriées pour le câble en cas de perturbations.

3.3 Intensité de champ générée par une station de base LTE classique

L'intensité de champ résultant d'un déploiement classique d'une station de base LTE (par ex. : 59 dBm, antenne d'une hauteur de 30 m et une réception à l'extérieur du domicile à 1,5 m de haut) excède la valeur de 106dB μ V/m uniquement dans un rayon de quelque 50 mètres autour de la station de base (voir la figure 2). Dans la pratique, les réseaux câblés classiques présentent une immunité plus élevée que 106 dB μ V/m.

⁴<http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility/>

Emissions from base stations

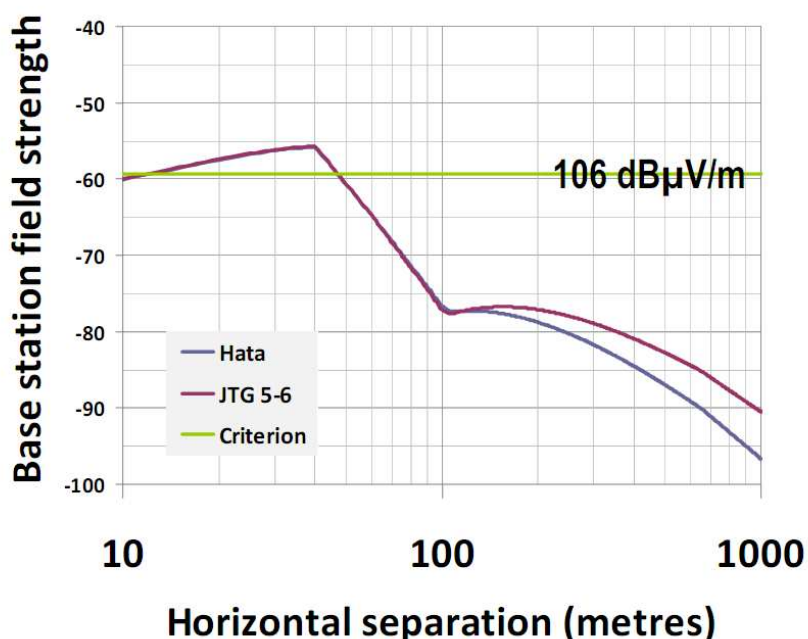


Figure 2 : intensité de champ générée par une station de base LTE classique⁵.

Le graphique démontre clairement que l'intensité de champ augmente plus la distance est grande à proximité immédiate de la station de base. Cet effet est dû au modèle de rayonnement vertical de l'antenne. La valeur du champ d'intensité émis par une station de base LTE classique est comparée dans le graphique avec une valeur de 106 dBµV/m qui est stipulée dans la norme EN 50083-8. De plus, il convient d'ajouter que de très nombreux décodeurs ne satisfont pas à cette valeur de 106 dBµV/m.

3.4 Mécanisme de perturbation

Deux mécanismes expliquent les perturbations causées par les champs des réseaux de communications électroniques sur le réseau câble et les appareils raccordés :

1. Perturbations par rayonnement sur les appareils actifs. Le champ électromagnétique pénètre dans les appareils actifs via la protection insuffisante de ces derniers (par ex., le syntoniseur de la TV). L'immunité de ces appareils peut être améliorée par le biais d'une protection de l'intégralité de l'appareil ou des composants électroniques individuels.
2. Perturbations par conduction. Le champ électromagnétique rayonne sur les câbles, les connecteurs et autres éléments du réseau. Les signaux perturbateurs affectent l'appareil terminal actif par conduction. Ce phénomène est essentiellement constaté sur les installations privées pour lesquels des câbles et connecteurs de faible qualité sont installés ou des pratiques d'installation technologique inappropriées sont privilégiées.

⁵ Cable TV Receivers and New Radio Services in the 800 MHz band-Vodafone (European Commission Workshop, 30 June 2010).

En ce qui concerne les signaux out-of-band, l'interférence peut être réduite par un filtre approprié sur le raccordement du câble à l'appareil terminal actif. Les signaux de perturbation in-band ne peuvent être filtrés, car le signal souhaité serait également éliminé. Idéalement, l'installation privée devrait jouir d'une immunité identique à celle du réseau de l'opérateur.

3.5 Appareils raccordés au réseau câblé

En principe, tous les périphériques raccordés peuvent générer des interférences électromagnétiques dans le système. Un aperçu succinct des appareils les plus fréquemment raccordés est fourni ci-dessous :

- Décodeurs : La qualité électromagnétique et mécanique du projet (cage de Faraday, screening supplémentaire, aucune ouverture dans le logement métallique, etc.) a un impact important sur l'immunité de tels appareils ;
- Câbles ;
- Récepteurs TV ;
- Syntoniseurs : Les syntoniseurs sont présents dans une large palette de produits de consommation tels que les appareils multimédias (dont les télévisions), les enregistreurs vidéos numériques et les décodeurs ;
- Loop through : Cette fonctionnalité est actuellement mise en œuvre dans une série de décodeurs. Une plus grande sensibilité aux interférences et une réduction de l'immunité des décodeurs sont constatées dans la quasi-totalité des variantes ;
- Câbles d'interconnexion et connecteurs. Les propriétés des câbles d'interconnexion et des connecteurs constituent un élément essentiel d'une série de mesures pouvant être prises afin de minimiser les interférences :
 - La différence dans l'efficacité du screening entre deux câbles coaxiaux de qualité différente peut s'élever à 30 dB ;
 - La différence dans les performances entre deux connecteurs de qualité différente peut s'élever à 10 dB ;
- Systèmes privés de distribution. L'immunité de ces systèmes fluctue énormément. La majorité des systèmes n'est presque plus modifiée et peu sont entretenus après leur mise en service ;
- Réseaux HFC. Les réseaux modernes HFC Core sont considérés comme robustes et insensibles aux interférences des nouveaux services actifs dans la bande 790-862 MHz.

3.6 Cas de perturbation

En principe, des perturbations peuvent être constatées dans la bande LTE tant montante que descendante. Diverses sources⁶ confirment que des problèmes seront essentiellement à déplorer dans la bande LTE montante.

3.6.1 Perturbation dans la bande LTE montante

La liaison montante est réservée aux émissions des terminaux mobiles. Ces émissions sont susceptibles d'engendrer des interférences dont les premières victimes sont certainement les équipements des réseaux domestiques et les CPE⁷s. Quant aux infrastructures de base des réseaux câblés, les risques d'interférence y sont minimes voire quasi-inexistants.

⁶ Field tests investigating the potential interference into Cable TV from LTE deployment in the 800 MHz band, Cobham technical services, December 2010.

⁷ Customer Premises Equipment (CPE).

Les émissions des terminaux mobiles n'engendrent pas systématiquement des interférences. Elles apparaissent selon certaines conditions qui résultent d'une combinaison de facteurs, dont les principaux sont :

- la technologie de transmission. En l'occurrence, le LTE fait appel au SC-FDMA⁸ pour la voie ascendante. Cette technique combine une diversité fréquentielle partielle et un faible facteur de crête. En d'autres termes, les ressources spectrales ne sont pas complètement attribuées à un seul terminal mobile à un instant donné et les informations sont équitablement réparties sur les bandes allouées ;
- la puissance d'émission EIRP⁹ du terminal mobile. Celle-ci est limitée à un maximum déterminé par la décision 2010/267/UE¹⁰ de la CE ;
- les caractéristiques de l'antenne du terminal mobile ;
- les couplages ou autres interactions électromagnétiques provoquées par la proximité du corps humain et/ou par des objets de l'environnement avoisinant (table, mur, etc.). Ceux-ci introduisent généralement des pertes importantes ;
- et la distance entre le terminal mobile et sa victime.

De plus, les perturbations peuvent uniquement être constatées dans une situation de canaux concomitants ou de co-channeling. Il s'agit de la situation dans laquelle le combiné mobile 800 MHz émet sur un canal identique à celui d'un programme TV qui a été réglé. Dans cette situation de « canaux concomitants », il convient donc de satisfaire simultanément aux conditions suivantes : une personne utilise activement un téléphone mobile 800 MHz qui sélectionne un canal identique à celui sur lequel une télévision proche est réglée à ce moment. L'exemple se focalise ici sur le service de télévision mais il peut être évidemment étendu à l'ensemble des services qui seraient déployés dans la bande des 800 MHz.

Ces interférences peuvent provoquer une diminution de la qualité du signal dans les équipements touchés et conduire à une détérioration voire un dysfonctionnement des services dans la bande des 800 MHz.

3.6.2 Perturbations dans la bande LTE descendante

La liaison descendante est réservée aux émissions des stations de base. Ces émissions peuvent provoquer des interférences avec les infrastructures des câblo-opérateurs, les équipements des réseaux domestiques et les CPEs¹¹.

La distance entre les stations de base et ces cibles potentielles joue ici un rôle essentiel puisque les risques d'interférence sont généralement d'autant plus élevés que ces éléments sont proches les uns des autres et qu'il n'existe aucun obstacle entre ceux-ci.

Il faut cependant rester attentif au fait que le LTE emploie comme technique de modulation pour sa voie descendante l'OFDM¹² qui possède un facteur de crête élevé. Cela signifie qu'une forte différence peut exister entre la puissance maximale instantanée et la puissance moyenne sur base de laquelle les limitations d'émissions sont généralement définies.

La topologie réelle du réseau est également à prendre en considération. Si des macrocellules sont utilisées, les distances jusqu'aux réseaux câblés sont trop grandes pour générer des perturbations dignes de ce nom dans la pratique.

⁸ Single-Carrier Frequency-Division Multiple Access Scheme (SC-FDMA).

⁹ Equivalent Isotropically Radiated Power (EIRP).

¹⁰ La décision 2010/267/UE de la Commission du 6 mai 2010 sur l'harmonisation des conditions techniques d'utilisation de la bande de fréquences 790-862 MHz pour les systèmes de Terre permettant de fournir des services de communications électroniques dans l'Union européenne.

¹¹ Customer Premises Equipment (CPE).

¹² Orthogonal Frequency-Division Multiplexing (OFDM).

L'impact de la perturbation sur le réseau câblé est déterminé, outre par la distance, par la densité de puissance maximale générée par la station de base. La puissance des stations de base est limitée à 60 dBm/5 MHz dans le projet d'arrêté royal. La réduction de cette puissance diminuera l'impact de la perturbation, à l'instar d'une conception appropriée de modèle d'antenne et une adaptation de l'inclinaison. De plus, nous constatons que les perturbations générées par la station de base sont permanentes. L'utilisateur ne peut en outre contrôler le signal de la station de base et ne contrôle davantage la distance jusqu'au lieu d'installation de la station de base.

Toutefois, on peut espérer que les opérateurs mobiles utiliseront à l'avenir un nombre toujours plus grand de stations de base de faible puissance et à faible hauteur d'antennes dans les environnements urbains. L'évolution vers l'utilisation de microcellules et de femtocellules renforcera encore cette tendance. Les distances entre les réseaux câblés et les stations de base LTA se réduiront donc encore.

Le fait que les régions aient limité, pour des motifs environnementaux et de santé, l'exposition maximale de 3V / m pour ce qui concerne le champ électronique, constitue un autre élément. La majorité des télévisions ne satisfait pas à une immunité de 1 V / m (ce qui correspond à une intensité de champ de 120 dB μ V/m). Toutefois, l'IBPT ne prévoit pas que ces normes sanitaires aient un impact substantiel sur la réduction du nombre de perturbations.

3.7 Situation en Belgique

3.7.1 Méthodologie

Durant l'année 2012, l'IBPT a ainsi interrogé les principaux fournisseurs de services par câble et leur a demandé de faire état de leurs stratégies actuelles et futures concernant l'exploitation de la bande 790-862 MHz. Les câblo-opérateurs concernés sont AIESH, BRUTELE, NUMERICABLE, TECTEO, WOLU-TV et TELENET.

En parallèle à cette enquête, l'IBPT a également réalisé des mesures sur le terrain pour faire état de l'exploitation effective de la bande concernée par les différents câblo-opérateurs.

3.7.2 Réponses des opérateurs

Parmi les six opérateurs interrogés, seuls TELENET, TECTEO et WOLU-TV ont répondu à l'enquête de l'IBPT. TELENET et WOLU-TV délivrent des services via les canaux de la bande 800 MHz. TELENET prévoit de systématiser et d'intensifier l'exploitation de ces canaux dans les années à venir. TECTEO a le projet d'exploiter ces canaux dans un avenir proche.

Pour les autres opérateurs de l'enquête, l'hypothèse est prise que l'absence de réponse résulte d'un manque d'intérêt à l'exploitation de cette bande.

3.7.3 Mesures de l'IBPT

Pour la grande majorité des câblo-opérateurs, les canaux 61, 62, 63 et 64¹³ ne sont pas exploités. Les exceptions sont les suivantes :

- TELENET exploite les canaux 61, 62, 63 et 64 pour une partie de son réseau, principalement dans la région bruxelloise.
- WOLU-TV, présent que sur la commune de Woluwe-Saint-Lambert, exploite les canaux 61, 62, 63 et 64.

Outre les câblo-opérateurs, il y a également sur le territoire belge des réseaux qui sont exploités localement par des opérateurs privés. Ces opérateurs privés sont essentiellement actifs dans les

¹³ Canaux 61 (790-798MHz) ,62(798-806MHz) ,63(806-814MHz) et 64(814-822MHz).

campings, résidences de vacances et similaires. Ils récupèrent les signaux auprès des câblo-opérateurs via un point d'accès mis à leur disposition. La bande de passante de ces réseaux est celle exploitée par les distributeurs officiels. De plus, certains hôtels peuvent également procéder à l'injection locale de signaux en vue de retransmettre des programmes TV dans leurs infrastructures.

3.7.4 Conclusions

Nous pouvons donc conclure que les canaux de la bande 790-862 MHz seront particulièrement peu utilisés sur le réseau câblé en Belgique. La probabilité qu'un téléspectateur subisse réellement des perturbations est donc très mince.

Naturellement, il ne faut pas exclure, et il est même probable, que de nouveaux services (Docsis 3) seront utilisés sur le câble à l'avenir. Toutefois, on peut estimer que l'immunité d'un signal numérique sera supérieure à celle du signal d'une TV analogique.

3.8 Études européennes

3.8.1 OFCOM

L'Office fédéral de la communication (OFCOM, Verenigd Koninkrijk) a présenté en 2010 une étude¹⁴ sur le degré des perturbations des terminaux mobiles en 800 MHz sur des récepteurs TV. Cette étude prend comme hypothèses que les câbles et les équipements ont au moins une immunité électromagnétique à 106 dB μ V/m¹⁵ et que la puissance d'émission EIRP des terminaux mobiles LTE est de 14 dBm au lieu de 23 dBm. Cette valeur est extraite de mesures australiennes¹⁶ en milieu rural pour lesquelles 90% des terminaux mobiles émettent à une puissance inférieure ou égale à 14 dBm. Les résultats de cette étude montrent que les perturbations n'apparaissent qu'en situation de co-canal et que si le terminal mobile se trouve à proximité du récepteur TV de quelques mètres. Elle souligne que les perturbations sont provoquées par le propriétaire du terminal mobile sur sa propre installation. Cette étude expérimentale est complétée par deux simulations numériques qui démontrent que la probabilité d'interaction sur le même canal entre un terminal mobile et un récepteur TV est très faible¹⁷. OFCOM conclut que le risque lié à l'introduction des terminaux mobiles LTE à 800 MHz est limité et tout à fait gérable.

3.8.2 Cable Operators - Copsey

Cable Europe, l'association des câblo-opérateurs européens, a mandaté Copsey Communication Consultants pour étudier les mécanismes d'interférence à 800MHz entre les terminaux mobiles LTE et les CPEs¹⁸. Cette recherche est essentiellement basée sur des campagnes expérimentales en laboratoire pour lesquelles une faible représentation des CPEs disponibles en Europe ont été exposé à un signal LTE émis à 25 dBm¹⁹. Cette recherche met en évidence des perturbations non

¹⁴ BAKOM - René Tschannen, "cable TV receivers affected by new radio services in the 800 MHz band", EC workshop, Brussels, 25 January 2010.

¹⁵ Ce niveau correspond à la norme EN 50083-2. Néanmoins, cette norme ne s'applique qu'aux équipements et elle n'est pas obligatoire pour le réseau domestique.

¹⁶ Annex 14 to Document ITU-R JTG 5-6/88-E "Sharing studies conducted in Regions 1 and 3 between the mobile service and other primary services", 3 June 2009.

¹⁷ L'analyse statistique conclût à moins d'une perturbation par an pour chaque récepteur.

¹⁸ Copsey for Cable Europe. Implications of the Digital Dividend Proposals; Cable Europe Labs Testing Program; Part 8, Part 2 Plan: Set Top Boxes (STB); Part 6 Plan: Cable Modems (CM); Part 7; CELDD02 V1.0, 11th February 2009.

¹⁹ Cette recherche se place dans le pire des scénarios, qui semblent peu refléter la réalité pratique.

seulement sur les quatre canaux LTE mais aussi sur les canaux adjacents. De plus, une forte dégradation des services est observée qui peut même conduire à une interruption. Cette recherche formule des recommandations quant à l'immunité des équipements et conclut que la bande des 800 MHz ne sera plus exploitable par les câblo-opérateurs dès l'introduction de la technologie LTE. Cette recherche a le défaut de ne pas s'intéresser ni à l'occurrence des perturbations ni au pourcentage de la population qui en serait affectée.

3.8.3 IRT/ANGA

Institut für Rundfunktechnik (IRT) et l'association des câblo-opérateurs allemands²⁰ (ANGA) ont présenté en 2009 leur recherche sur la technologie LTE et sur son impact sur les récepteurs TV dans la bande des 800 MHz²¹. Les conclusions de ce rapport se basent notamment sur une campagne expérimentale réalisée dans un appartement vide. Cette recherche constate également que des perturbations peuvent avoir lieu tant sur les co-canaux que sur les canaux adjacents. Ces perturbations sont toujours observées à une distance donnée dès que le terminal mobile atteint un certain niveau de puissance en émission. Enfin, un terminal mobile semble avoir le même effet en termes de perturbations sur les équipements de son propriétaire que ceux dans les appartements avoisinants.

3.8.4 BnetzA

Bundesnetzagentur²² (BNetzA) a effectué des recherches complémentaires sur différents équipements tels que des set-top boxes, des téléviseurs et des modems en les exposant à des émissions LTE²³. Cette recherche montre qu'il existe une forte disparité entre les équipements concernant leur immunité face à de tels rayonnements, l'immunité moyenne variant entre 114 dB μ V/m et 148 dB μ V/m. Certains équipements sont tellement transparents du point de vue électromagnétique qu'ils sont directement sujets à des détériorations de qualité à partir de faibles niveaux d'émission LTE (100 dB μ V/m). Une extension de la norme EN 55020 à ces équipements est ainsi proposée en conclusion pour garantir un degré plus important d'immunité. Aucune différence en terme de sensibilité n'est constatée entre les transmissions TV en analogique ou en numérique. Enfin, aucune relation directe n'a été remarquée entre les niveaux du signal d'entrée à l'équipement et ceux des champs LTE engendrant des perturbations.

3.8.5 Agentschap Telecom

L'agence des radiocommunication des Pays-Bas a réalisé, en collaboration avec l'Université de Twente, plusieurs études sur l'introduction de LTE à 800MHz dont le dérivable majeur fut publié en 2010²⁴. Incluant des essais expérimentaux, cette recherche complète et améliore un premier travail que l'agence avait réalisé en 2009²⁵. En particulier, elle inclut une analyse statistique, encadrée par certaines hypothèses, pour quantifier le degré de perturbation. D'une

²⁰ Association of German Cable Operators e.V. (ANGA)

²¹ ANGA. Beeinflussung der Dienste auf TV-Kabel-Infrastrukturen durch bidirektionale terrestrische Anwendungen LTE im UHF-Bereich, Berlin and Munich, April 2009

²² German Regulatory Authority for Industries: Telecommunications, Postal Services, Railways, Electricity.

²³ BnetzA. Measurement Report G531/01077/09, Immunity of Integrated TV Receivers, Set Top Boxes and Data Modems Connected to Broadband Cable and TV Networks against Radiation from LTE User Equipment, (Thomas Hasenpusch, FNA), 28 January 2010.

²⁴ Agentschap Telecom. Analysis of interference to cable television due to mobile usage in the Digital Dividend. ISBN 978 908 15 7322 1. July 2010.

²⁵ Agentschap Telecom. Study of interference to digital cable TV caused by 800 MHz mobile LTE applications; Report on 1st and 2nd sets of tests, Report for DGET, Groningen, November 2009.

part, elle montre que la probabilité de co-canal entre un terminal mobile LTE et une chaîne TV est de 0,35% et peut diminuer à 0,035% si les 30 chaînes les plus regardés ne sont pas programmés sur la bande des 800 MHz. D'autre part, toutes les situations de co-canal ne conduisent pas systématiquement à une dégradation du service. Les probabilités de 48%, 34% et 28% sont avancées selon que le terminal mobile appartient au propriétaire, à un voisin ou à un passant, respectivement. Le rapport souligne que ces derniers chiffres sont à nuancer et dépendent de nombreux facteurs. Par exemple, une meilleure qualité des câbles et des connecteurs ou un éloignement du terminal mobile des victimes potentielles et/ou des éventuels maillons faibles vont diminuer le risque de dégradation du service. Par contre, ce risque va augmenter si la station de base est éloignée du terminal mobile puisque ce dernier devra émettre à un niveau de puissance plus élevé. Le rapport se termine sur différentes recommandations pour minimiser cette problématique, à savoir :

- 1) Les ménages doivent s'assurer du blindage de leur réseau domestique et les remplacer si nécessaire ;
- 2) L'industrie doit améliorer l'immunité des équipements potentiellement sujets à ce type de perturbation.
- 3) Les câblo-opérateurs doivent au possible éviter d'utiliser cette bande de fréquences ou y dédier des services peu utilisés.
- 4) Les opérateurs mobiles doivent si possible planifier leur réseau de sorte que les terminaux mobiles émettent à des faibles puissances.

3.9 Régulation et approches des autres pays européens

Ce benchmark s'intéresse aux pays européens dont le déploiement du réseau câblé se rapproche de la situation belge, c'est-à-dire les pays qui présentent un maillage dense et qui sont directement confrontés à la problématique. Parmi ces pays, le cas de l'Allemagne est fort intéressant puisque BNetzA a récemment présenté une synthèse de leur situation²⁶. Suite aux enchères du spectre des 800 MHz, l'Allemagne a préféré une approche réactive. A ce jour, plus de 4600 stations de base LTE 800 sont en opération et seules quelques plaintes ont été recensées²⁷ (6 plaintes pour la réception DVB-T, aucune plainte pour la réception par câble, 22 plaintes concernant des microphones sans fil et 6 pour d'autres services et applications radio). BNetzA attribue ses résultats à l'exploitation actuelle de la bande des 790-862 MHz qui demeure suffisamment faible pour ne pas soulever de problématique. Cependant, ce constat, précise BNetzA, risque d'évoluer, en autres, avec la pénétration croissante de la DVB-T, l'utilisation plus intensive du LTE 800 ou de l'utilisation systématique du 800 MHz dans les réseaux câblés.

3.10 Mesures recommandées

Vu les scénarii d'interférences peu probables, les expériences accumulées dans les autres pays (tels que l'Allemagne) et l'occupation actuelle limitée de la bande 790-862 MHz par le câble, l'IBPT estime que les conséquences et les risques afférents aux perturbations seront très limités. Les mesures suivantes sont recommandées si des perturbations devaient toutefois être constatées.

²⁶ BNetzA. "Sustainable Coexistence in the UHF Band 470 – 862 MHz". Workshop on Coexistence challenges of LTE deployment—the readiness of equipment standards and related issues, Brussels, 18 October 2012.

²⁷ Chiffres avancés par le document : Vodafone. "800 MHz Coexistence : Practical experience from deployments and trials". Workshop on Coexistence challenges of LTE deployment—the readiness of equipment standards and related issues, Brussels, 18 October 2012.

3.10.1 Pour le consommateur

Vu la faible probabilité de la survenance de perturbations de la télévision, aucune mesure particulière ne doit être prise. Les mesures suivantes sont toutefois recommandées au consommateur qui serait confronté à des perturbations :

- éloignez suffisamment le terminal LTE de la télévision et de l'installation privée,
- utilisez des câbles coaxiaux et des connecteurs d'une qualité et d'une immunité suffisantes, veillez à ce que l'installation privée soit exécutée conformément aux bonnes pratiques technologiques et aux informations relatives à l'utilisation visée des composants,
- déplacez les femtocellules LTE éventuelles afin que la distance entre la station femtocellulaire et l'installation privée soit suffisante.

3.10.2 Pour le câblo-opérateur

Il incombe au câblo-opérateur de résoudre les éventuelles perturbations qui peuvent être constatées et de diffuser les informations nécessaires à ses clients, y compris les promotions nécessaires afférentes à l'achat de câbles suffisamment protégés. Cela vaut également pour l'installation des femtocellules éventuelles chez les clients du câblo-opérateur.

L'utilisation de la bande 790-862 MHz sur le câble pour la mise en service de canaux d'une TV analogique est vivement déconseillée.

Chaque câblo-opérateur est invité à prendre les mesures nécessaires, dans les limites d'une politique raisonnable de remplacement, afin d'immuniser suffisamment le réseau câblé. Une immunité d'un ordre de grandeur de 1V/m à 3 V/m sera nécessaire.

En ce qui concerne la perturbation de la prestation de services via le câble coaxial des éventuels services DOCSIS dans la bande 790-862 MHz, la responsabilité afférente à la prévention et/ou la résolution de ces perturbations incombe au câblodistributeur.

Si nécessaire, l'IBPT invitera les opérateurs mobiles à collaborer activement afin de résoudre des situations problématiques spécifiques.

4 La compatibilité avec DVB-T

4.1 Règlement des radiotélécommunications de l'UIT²⁸

Lors de la Conférence mondiale de 2007 sur les radiotélécommunications (WRC-07), la bande 790-862 MHz (canaux 61-69) a été attribuée sur une base co-primaire au service mobile (à l'exception du service mobile aérien) à compter du 17 juin 2015 dans la Région 1, avec une identification de la bande pour les TIM²⁹. Dans certains pays européens, cette attribution produit ses effets jusqu'en 2015 sous réserve d'une coordination technique avec d'autres pays conformément au plan et à l'accord de Genève de 2006 (GE06) en ce qui concerne le planning de la télévision terrestre numérique.

4.2 Rapports de la CEPT

La CEPT a établi 2 rapports importants :

[ECC Rapport 138](#): Measurements on the performance of DVB-T receivers in the presence of interference from the mobile service (especially from UMTS)

²⁸ Union internationale des télécommunications.

²⁹ Télécommunications internationales mobiles.

[ECC Rapport 148](#): Measurements on the performance of DVB-T receivers in the presence of interference from the mobile service (especially from LTE)

Ces rapports proposent une synthèse des activités de la CEPT dans le domaine des mesures des performances des récepteurs DVB-T en présence d'interférences générées par l'UMTS et la LTE dans la bande 790-862 MHz.

Toutefois, l'IBPT prévoit que cette bande sera essentiellement utilisée par la LTE, de telle sorte que le rapport 148 est essentiel.

Ce rapport 148 propose une synthèse des mesures des performances des récepteurs DVB-T en termes de rapports de protection et de seuils de surcharge mesurés en présence d'interférences générées par la LTE.

Ce rapport démontre notamment :

- que la bande de séparation de 1 MHz (guard band 790-791 MHz) est insuffisante pour protéger la réception DVB-T ;
- que le principal impact est constaté sur le canal 60. Les canaux 59 et 58 subirait également des nuisances ;

que la réception DVB-T fixe (avec une antenne extérieure sur le toit) serait essentiellement perturbée par la liaison LTE descendante³⁰, alors que la réception portable et mobile serait perturbée par la liaison LTE montante³¹.

Au contraire de la situation observée dans de nombreux autres pays européens, la réception DVB-T fixe avec une antenne sur le toit est peu répandue en Belgique. Les perturbations par la liaison LTE descendante seront donc très rares. Naturellement, ces perturbations ne peuvent être constatées que dans la zone de couverture dans laquelle les canaux 58, 59 et 60 sont utilisés.

4.3 L'utilisation de la bande 790-862 MHz et de la bande adjacente 766-790 MHz en Belgique

Il convient de rappeler que les radiodiffusions relèvent d'une compétence communautaire en Belgique.

Au début de l'année 2012, quatre canaux de diffusion étaient encore utilisés dans la bande 790-862 MHz. L'utilisation de cette bande par les émissions DVB-T a été interdite en vertu de l'obligation visée à l'article 6.4 de la décision RSPP relative au spectre pour les communications à large bande sans fil imposant aux États membres de mettre en œuvre, au plus tard le 1^{er} janvier 2013, le processus d'autorisation afin de permettre l'utilisation de la bande 800 MHz pour les services de communications électroniques. La Communauté française doit modifier ces permis, de telle sorte qu'ils puissent émettre à une fréquence inférieure à 790 MHz. Les canaux de substitution n'ont pas encore été définitivement attribués et des négociations sont encore en cours avec les pays voisins dans le cadre de la coordination transfrontalière. Apparemment, ces entretiens auraient bien avancé.

3.1.1 Communauté flamande

Le Gouvernement flamand a adopté trois arrêtés relatifs à la télévision terrestre numérique :

- Arrêté du Gouvernement flamand du 12 octobre 2007 fixant le plan de fréquences digital pour les fournisseurs de réseaux de radiodiffusion et de télédiffusion ;

³⁰ Liaison LTE descendante : émissions par la station de base LTE.

³¹ Liaison LTE montante : émissions par les terminaux LTE.

- Arrêté du Gouvernement flamand du 18 juillet 2008 relatif aux conditions et à la procédure d'obtention d'une licence en vue de la fourniture d'un réseau de radiodiffusion et de télévision et aux autorisations d'émission y afférentes ;
- Arrêté du Gouvernement flamand du 17 octobre 2008 fixant les paquets de fréquences numériques qui seront libérées lors de la première enquête comparative en vue de l'obtention d'une licence pour la fourniture d'un réseau de radio ou télédiffusion et des licences d'émission y afférentes.

L'arrêté du 12 octobre 2007 reprend simplement toutes les couvertures énoncées dans le plan de l'UIT GE06 et destinées à la Communauté flamande. Cet arrêté a également repris les canaux qui se situaient dans la bande de fréquences 790-862 MHz. Il convient de souligner que l'IBPT avait introduit une requête en annulation de cet arrêté au Conseil d'État. En effet, l'arrêté mentionnait les canaux 68 (846-854 MHz) et 69 (854-862 Mhz) et les assignait donc à une diffusion civile alors que, conformément au plan de fréquences national, la bande 838-862 MHz était strictement réservée à des fins militaires. À la suite de l'appel de l'IBPT, l'arrêté a été partiellement annulé par l'arrêt n° 218.637 du 27 mars 2012 : Le Conseil d'État a supprimé les mentions relatives aux canaux 68 et 69 étant donné que la Communauté flamande devait soumettre ces canaux de fréquences à la coordination de l'IBPT avant de pouvoir exercer sa propre compétence en matière d'attribution de fréquences radio.

Il ressort d'une première analyse que l'arrêté du 17 octobre 2008 reprend toutes les couvertures du plan, à l'exception des canaux dans la bande de fréquences 790-862 MHz.

Sur la base de ces arrêtés, le Régulateur flamand des médias a attribué les paquets de fréquences à la société Norkring België en date du 22 juin 2009.

4.3.1 Communauté française

Le contrat de gestion de la Radio-Télévision belge de la Communauté française contient la liste des canaux TV numériques attribués à la RTBF. À ce jour, aucune fréquence pour la télévision terrestre numérique n'a été attribuée à une société autre que la RTBF.

4.3.2 Communauté germanophone

En vertu de l'arrêté du 20 juillet 2009 du Gouvernement de la Communauté germanophone fixant le plan de fréquences numérique RRC-06 de la Communauté germanophone dans les bandes de fréquences III, IV et V et réglant la période transitoire, les émetteurs de Liège et de Verviers, canal 45, sont mis à la disposition de la RTBF jusqu'au 31 décembre 2012.

4.4 Mécanisme de perturbation

La perturbation de la réception DVB-T par la LTE peut être causée par :

- les stations de base LTE, mais également
- le terminal LTE.

Deux mécanismes de perturbation peuvent être constatés dans chaque cas :

- Sursaturation du récepteur (« Blocking ») en vertu de laquelle l'étage d'entrée du récepteur/antenne DVB-T est totalement saturé, ou
- Un C/I (Carrier to Interference ratio) trop limité, ce qui rend les signaux de la LTE trop puissants par rapport au signal DVB-T.

4.5 La mise en œuvre des exigences visées dans la décision 2010/267/CE pour la liaison LTE descendante

En la matière, nous vous renvoyons au point 8 de la consultation du 21 mars 2012 et à la synthèse y afférente des réponses.

Dans les cas A et B, Belgacom estime à 4500 EUR, par site, les coûts supplémentaires générés par une valeur limite EIRP out-of-block de 0 dBm/8 MHz (cas A) ou 10 dBm/8 MHz (cas B) par rapport à la limite de 22 dBm/8 MHz (cas C) pour les canaux 60, 59, 58, ... aux fins de l'installation des filtres nécessaires. D'autres sources font état d'une estimation nettement inférieure.

L'IBPT a estimé que les opérateurs LTE doivent consentir les efforts nécessaires afin de protéger la réception DVB-T et d'appliquer l'exigence de base du cas A partout où cela s'avère nécessaire, si les canaux terrestres numériques sont utilisés quand les émissions LTE sont initiées.

Dans ce cadre, les opérateurs peuvent tenir compte :

- des zones de couverture DVB-T (les informations relatives aux permis DVB-T peuvent être demandées au VRM, CSA ou au Medienrat (les « régulateurs des médias »)). Il est inutile d'installer des filtres sur les sites dont la couverture LTE ne se chevauche pas avec la couverture DVB-T sur les canaux 58, 59 ou 60.
- de l'évolution future des canaux TV concernés.

En principe, ces exigences résultent de la décision 2010/267/CE et imposent des obligations aux opérateurs de la LTE. Ces exigences sont énoncées dans le projet d'arrêté royal relatif à la bande 800 MHz et doivent encore être dûment transposées en droit belge. L'IBPT veillera à une mise en œuvre correcte de ces exigences.

L'IBPT ne tient provisoirement pas compte des discussions relatives à l'avenir du deuxième dividende numérique (la bande 700 MHz). En la matière, toutes les options sont encore ouvertes. Les opérateurs de la LTE sont libres d'en tenir compte lors de la détermination de leur politique d'investissement.

4.6 Saturation des récepteurs

Aujourd'hui, le marché recense des millions de téléviseurs qui disposent d'un syntoniseur englobant l'intégralité de la bande UHF TV 470-862 MHz. Les émissions des stations LTE (tant les stations de base que les appareils mobiles) sur les fréquences entre 790 et 862 MHz ne sont pas filtrées et peuvent saturer le récepteur, de telle sorte qu'il ne fonctionne plus correctement même sur d'autres canaux inférieurs à 790 MHz. Le risque peut résider dans le fait qu'un émetteur local entre 790 et 862 MHz (soit une station de base, soit un appareil mobile) saturera les étages d'entrées du syntoniseur et perturbera la réception sur toute la bande UHF. S'ils sont câblés, les décodeurs peuvent également être saturés.

Dans certains cas, il suffira d'éloigner suffisamment les appareils mobiles de la télévision ou du décodeur afin de réduire la saturation.

Dans d'autres cas, il sera nécessaire d'améliorer la sélectivité du récepteur, en installant un filtre (externe), par exemple.

L'IBPT ne connaît pas encore l'ampleur de telles perturbations. Cet effet peut éventuellement encore être renforcé si les réseaux LTE sont utilisés à leur pleine capacité. Les terminaux LTE

ont été commercialisés récemment et aucune expérience n'a encore été accumulée en Europe sur cette problématique. Étant donné qu'il s'agit d'un problème européen, l'IBPT estime que les problèmes devraient être étudiés au niveau européen en imposant, par exemple, des exigences essentielles appropriées aux récepteurs, tant dans la directive R&TTE³² que dans la directive EMC.

4.6.1 Perturbation par les stations de base LTE

Une étude néerlandaise³³ indique que la saturation du récepteur DVB-T par les stations de base LTE peut, dans le pis des cas, survenir aux distances suivantes.

	Aucun filtre LTE dans le récepteur	Filtre LTE dans le récepteur
Réception Roof top	480-980 mètres	48-95 mètres
Réception portable à l'intérieur du domicile	67-135 mètres	7-13 mètres
Réception portable à l'intérieur du domicile, sans vue directe	Moins de 54 mètres	Moins de 1 mètre

L'IBPT estime que les hypothèses suivies dans cette étude sont, grosso modo, similaires à celles valant dans la situation belge. En ce qui concerne la situation belge, il a déjà été souligné que la réception via une antenne fixe sur le toit est presque inexistante, de telle sorte que la saturation ne sera constatée dans la plupart des cas qu'à des distances inférieures à 54 mètres. Dans de nombreux cas, aucune vue directe ne sera à déplorer entre l'antenne portable de réception DVB-T et la station de base LTE. Si tel devait toutefois être le cas, nous recommandons au consommateur de déplacer le récepteur afin d'éviter toute vue directe.

4.6.2 Perturbation par les terminaux LTE

La même étude néerlandaise³⁴ indique que la saturation du récepteur DVB-T par les terminaux LTE peut, dans le pis des cas, survenir aux distances suivantes.

	Aucun filtre LTE dans le récepteur	Filtre LTE dans le récepteur
Réception Roof top	Sans objet	Sans objet
Réception portable à l'intérieur du domicile	5-46 mètres	-
Réception portable à l'intérieur du domicile, sans vue directe	Moins de 37 mètres	Moins de 1 mètre

³² Directive 1999/5/CE du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 1999, concernant les équipements hertziens et les équipements terminaux de télécommunications et la reconnaissance mutuelle de leur conformité.

³³ Effecten van de introductie van LTE in de 800 MHz band op DVB-T. Detailstudie naar mogelijke storing op DVB-T kanaal 60 en mogelijk lagere kanalen (Traduction libre : Effets de l'introduction de la LTE dans la bande 800 MHz sur la DVB-T. Étude détaillée sur les perturbations possibles sur le canal 60 DVB-T et les éventuels canaux inférieurs), Agentschap Telecom, juin 2011.

³⁴ Id.

Une solution à long terme impliquant l'installation d'un filtre externe, au cas par cas, pour le récepteur perturbé n'est pas uniquement une solution curative, imposant une charge de travail conséquente et longue, mais pose également le problème de l'indemnisation des coûts. À court terme, cette piste pourrait pallier le problème.

L'IBPT suivra de près cette évolution dans le déploiement des réseaux LTE. L'IBPT estime que des dispositions législatives spécifiques et nationales ne sont pas nécessaires actuellement.

Axel Desmedt
Membre du Conseil

Charles Cuveliez
Membre du Conseil

Catherine Rutten
Membre du Conseil

Luc Hindryckx
Président du Conseil

Annexe : Bibliographie

Cable TV Receivers and New Radio Services in the 800 MHz band-Vodafone (European Commission Workshop, 30 June 2010).

Field tests investigating the potential interference into Cable TV from LTE deployment in the 800 MHz band, Cobham technical services, December 2010.

BAKOM - René Tschannen, "cable TV receivers affected by new radio services in the 800 MHz band", EC workshop, Brussels, 25 January 2010.

Annex 14 to Document ITU-R JTG 5-6/88-E "Sharing studies conducted in Regions 1 and 3 between the mobile service and other primary services", 3 June 2009.

Copsey for Cable Europe. Implications of the Digital Dividend Proposals; Cable Europe Labs Testing Program; Part 8, Part 2 Plan: Set Top Boxes (STB); Part 6 Plan: Cable Modems (CM); Part 7; CELDD02 V1.0, 11th February 2009.

Association of German Cable Operators e.V. (ANGA). Beeinflussung der Dienste auf TV-Kabel-Infrastrukturen durch bidirektionale terrestrische Anwendungen LTE im UHF-Bereich, Berlin and Munich, April 2009

German Regulatory Authority for Industries: Telecommunications, Postal Services, Railways, Electricity.BnetzA. Measurement Report G531/01077/09, Immunity of Integrated TV Receivers, Set Top Boxes and Data Modems Connected to Broadband Cable and TV Networks against Radiation from LTE User Equipment, (Thomas Hasenpusch, FNA), 28 January 2010.

Agentschap Telecom. Analysis of interference to cable television due to mobile usage in the Digital Dividend. ISBN 978 908 15 7322 1. July 2010.

Agentschap Telecom. Study of interference to digital cable TV caused by 800 MHz mobile LTE applications; Report on 1st and 2nd sets of tests, Report for DGET, Groningen, November 2009.

BNetzA. "Sustainable Coexistence in the UHF Band 470 – 862 MHz". Workshop on Coexistence challenges of LTE deployment–the readiness of equipment standards and related issues, Brussels, 18 October 2012.

Vodafone. "800 MHz Coexistence : Practical experience from deployments and trials". Workshop on Coexistence challenges of LTE deployment–the readiness of equipment standards and related issues, Brussels, 18 October 2012.

Effecten van de introductie van LTE in de 800 MHz band op DVB-T. Detailstudie naar mogelijke storing op DVB-T kanaal 60 en mogelijk lagere kanalen (Traduction libre : Effets de l'introduction de la LTE dans la bande 800 MHz sur la DVB-T. Étude détaillée sur les perturbations possibles sur le canal 60 DVB-T et les éventuels canaux inférieurs), Agentschap Telecom, juin 2011.