



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

I B P T

**DECISION DU CONSEIL DE L'IBPT
DU 1^{ER} AVRIL 2014
CONCERNANT
L'ADDENDUM « SPECIFICATIONS FOR P=5
SERVICE QUALITY »**

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	3
2	PROCÉDURE	3
2.1	PRÉ-CONSULTATION.....	3
2.2	CONSULTATION NATIONALE.....	3
2.2.1	<i>Base légale.....</i>	3
2.2.2	<i>Synthèse des réactions.....</i>	4
2.2.2.1	<i>Réaction de Belgacom.....</i>	4
2.2.2.2	<i>Réaction de Mobistar.....</i>	4
2.2.2.3	<i>Réaction de PARI-Link.....</i>	4
2.3	LA CONSULTATION DES RÉGULATEURS MÉDIAS.....	5
2.3.1	<i>Base légale.....</i>	5
2.3.2	<i>Résultats de la consultation des régulateurs médias.....</i>	5
3	CADRE JURIDIQUE.....	6
4	ANALYSE.....	8
4.1	PROPOSITION DE BELGACOM.....	8
4.2	EXPLICATIONS DE BELGACOM.....	8
4.3	ANALYSE DE L'IBPT.....	9
4.3.1	<i>Trafic « data » versus trafic « temps réel ».....</i>	9
4.3.2	<i>VLAN de priorité P5 et classe de service EF.....</i>	9
4.3.3	<i>Conséquences de l'utilisation des buffers réduits pour le trafic P5.....</i>	10
4.3.4	<i>Gestion et shaping du trafic.....</i>	11
4.3.5	<i>Emplacement du shaper.....</i>	12
4.3.6	<i>Configuration du shaper.....</i>	14
4.3.7	<i>Discrimination vis-à-vis des services offerts par Belgacom.....</i>	14
4.3.8	<i>Conclusion.....</i>	15
5	DÉCISION.....	15
6	VOIES DE RECOURS.....	17
7	SIGNATURE.....	17
ANNEXE A.	TERMES ET DÉFINITIONS	18
ANNEXE B.	SIGLES ET ABBREVIATIONS	19
ANNEXE C.	ADDENDUM TO WBA AND BROBA : SPECIFICATIONS FOR P=5 SERVICE QUALITY.....	20

1 INTRODUCTION

1. Belgacom a soumis le 5 juillet 2012 à l'IBPT pour approbation une proposition d'addendum, qui altère les offres de référence BROBA et WBA concernant les « Specification for p=5 service quality » (ci-après « Addendum P5 », cfr. Annexe C). La présente décision analyse l'addendum et ses implications pour le marché.
2. Dans cet addendum, Belgacom indique que les VLAN de priorité P=5 sont destinés au trafic de la plus haute priorité et fournissent une meilleure performance pour le trafic sensible à la latence et au *jitter*. Belgacom précise que ces performances sont atteintes par l'utilisation de *buffers* de taille réduite (ceci rend la qualité de service P=5 moins tolérante aux salves (*bursts*) de paquets) et qu'il est conseillé d'effectuer un *shaping* du trafic data afin d'éviter des pertes de paquets.

2 PROCÉDURE

2.1 PRÉ-CONSULTATION

3. L'addendum a été envoyé aux opérateurs alternatifs le 6 juillet 2012 afin de récolter leurs réactions, la fin de la période de pré-consultation a été fixée au 27 juillet 2012, cinq opérateurs alternatifs ont fourni une réponse à l'IBPT.
4. Deux opérateurs ont indiqué ne pas avoir de commentaires particuliers.
5. Sur le plan technique, certains opérateurs ont indiqué ne pas disposer d'informations suffisantes afin de pouvoir se prononcer de manière définitive. Parmi ces opérateurs, un a toutefois indiqué que l'addendum ne semble à première vue pas poser de problèmes.
6. Concernant la forme, deux opérateurs s'interrogent sur le fait que l'addendum semble formaliser ou introduire une limitation qui n'avait pas été prévue par l'offre de référence initiale. Un des opérateurs indique en outre que l'addendum en question a un impact sur la qualité des produits fournis à ses clients.

2.2 CONSULTATION NATIONALE

2.2.1 Base légale

7. La consultation nationale est organisée en application de l'article 140 de la loi du 13 juin 2005 relative aux communications électroniques :

Art. 140. « Pour autant qu'un projet de décision de l'Institut soit susceptible d'avoir des incidences importantes sur un marché pertinent, l'Institut organise une consultation publique préalable d'une durée maximale de deux mois, dans le respect des règles de confidentialité des données d'entreprise. »

2.2.2 Synthèse des réactions

8. Conformément à l'article 140 de la loi du 13 juin 2005 relative aux communications électroniques, le projet de décision a été soumis à consultation publique nationale du 25 janvier 2013 au 27 février 2013.
9. L'IBPT a reçu les contributions de Belgacom, Mobistar et PARI-Link.

2.2.2.1 Réaction de Belgacom

10. Belgacom a indiqué ne pas avoir de remarques.

2.2.2.2 Réaction de Mobistar

11. Mobistar souhaite que soient communiquées de plus amples informations sur la manière dont le *policing* est implémenté dans le réseau de Belgacom, afin de pouvoir configurer les équipements de *shaping* de manière appropriée et ce pour toutes les qualités de service (P=0, P=1, P=3 et P=5).
12. Mobistar souligne qu'un CPE en mode *bridge* ne permettra pas d'éviter des pertes de paquets et que cette solution n'est dès lors pas acceptable et qu'une solution alternative est requise.

2.2.2.3 Réaction de PARI-Link

13. PARI-Link souligne que Belgacom ne fournit, pour chaque qualité de service, aucune information concernant la taille des buffers et indique qu'une telle information est intéressante voire nécessaire pour le développement de nouveaux services.
14. PARI-Link indique que l'offre WBA ne faisait aucune mention des limitations liées à la qualité de service P=5, ceci n'a donc pas pu être pris en compte dans les phases de développement et de test de leur nouveau produit.
15. PARI-Link estime en outre, qu'en ne mentionnant pas ces limitations dans son offre de référence, Belgacom n'a pas respecté ses obligations de transparence.

2.3 LA CONSULTATION DES RÉGULATEURS MÉDIAS

2.3.1 Base légale

16. L'article 3 de l'accord de coopération du 17 novembre 2006¹ stipule qu'un projet de décision doit être transmis aux autres régulateurs dans les cas suivants:

« Art. 3. Chaque projet de décision d'une autorité de régulation relatif aux réseaux de communications électroniques est transmis par cette autorité aux autres autorités de régulation énumérées à l'article 2, 2°, du présent accord de coopération.

Les autorités de régulation consultées font part de leurs remarques à l'autorité de régulation qui a transmis le projet de décision dans les 14 jours civils. Dans ce délai, chacune des autorités de régulation consultées peut demander que la Conférence des Régulateurs du secteur des Communications électroniques (ci-après dénommée la CRC) soit saisie du projet de décision. Cette demande d'envoi immédiat à la CRC est motivée.

L'autorité de régulation concernée prend en considération les remarques que lui ont fournies les autres autorités de régulation et leur envoie le projet de décision modifié. Ces dernières disposent, après réception du projet de décision modifié, d'un délai de 7 jours civils pour demander que la CRC soit saisie du projet de décision modifié. »

2.3.2 Résultats de la consultation des régulateurs médias

17. Le projet de décision a été envoyée aux régulateurs communautaires le 18 février 2014. Ils n'ont pas de remarques concernant ce projet de décision.

¹ Accord de coopération du 17 novembre 2006 entre l'Etat fédéral, la Communauté flamande, la Communauté française et la Communauté germanophone relatif à la consultation mutuelle lors de l'élaboration d'une législation en matière de réseaux de communications électroniques, lors de l'échange d'informations et lors de l'exercice des compétences en matière de réseaux de communications électroniques par les autorités de régulation en charge des télécommunications ou de la radiodiffusion et la télévision, M.B. 28 décembre 2006, 75371.

3 CADRE JURIDIQUE

18. La décision de la CRC du 1^{er} juillet 2011² soumet Belgacom à une obligation de transparence et à une obligation de non-discrimination. Afin de s'assurer que ces deux obligations sont bien respectées par Belgacom, cette dernière est également soumise à l'obligation d'établir une offre de référence relative à ses offres BROBA et WBA³.
19. Le but de la publication d'une offre de référence est de fournir des précisions sur les conditions à remplir pour pouvoir bénéficier des services de l'opérateur puissant sur le marché et d'évaluer suffisamment à l'avance si ces conditions sont effectivement raisonnables. Elle doit en outre être suffisamment détaillée et complète pour garantir que les opérateurs ne soient pas tenus de payer pour des ressources qui ne sont pas nécessaires pour le service souhaité. L'article 59, § 2, de la loi du 13 juin 2005 relative aux communications électroniques stipule également: « [L'offre de référence] comprend une description des offres pertinentes réparties en divers éléments selon les besoins du marché, accompagnée des modalités et conditions correspondantes, y compris des tarifs. »
20. Il est essentiel qu'un opérateur dispose de toutes les données nécessaires, tant en ce qui concerne les conditions contractuelles (droits et obligations) que les informations et spécifications techniques. Ces informations sont en effet nécessaires pour qu'un opérateur alternatif puisse établir un business plan exact et rentable.
21. L'offre de référence doit répondre à la réalité et doit donc être actualisée si nécessaire. Conformément à l'article 59, §4, de la loi du 13 juin 2005 relative aux communications électroniques, l'IBPT doit pouvoir modifier à tout moment l'offre de référence afin de tenir compte de l'évolution des offres de Belgacom et des demandes des opérateurs alternatifs. Belgacom est tenue de donner suite aux demandes de l'IBPT de publications d'éléments supplémentaires. L'article 59, § 5, de la loi du 13 juin 2005 stipule en outre:

² Décision de la Conférence des régulateurs du secteur des communications électroniques (CRC) du 1^{er} juillet 2011 concernant l'analyse des marchés large bande, sections 6.6.2 et 6.6.3.

³ §1157 de la décision de la CRC du 1^{er} juillet 2011.

« Toute offre de référence est, préalablement à sa publication, approuvée par l'Institut. Lorsque l'auteur de l'offre de référence souhaite la modifier, il en fait part préalablement à l'Institut. Celui-ci accepte ou refuse la modification souhaitée. Il peut également imposer les adaptations qu'il juge nécessaires. »

4 ANALYSE

4.1 PROPOSITION DE BELGACOM

22. Le 5 juillet 2012, Belgacom a soumis à l'IBPT, pour approbation, un addendum dans lequel elle fournit une information supplémentaire concernant la qualité de service P=5 telle que décrite dans les offres de référence BROBA et WBA VDSL2.
23. L'addendum précise que la qualité de service P=5 (la plus haute priorité pour les services data et en temps réel dans le réseau) fournit une meilleure performance pour le trafic sensible à la latence (délai de transmission) et au *jitter*⁴ (par exemple les trafics voix et temps réel). Belgacom précise que cette meilleure performance est obtenue au prix de *buffers* plus restreints par rapport aux autres qualités de service, ce qui implique que le trafic envoyé sur un VLAN P=5 est moins tolérant aux *bursts* (salves) de données et qu'il est conseillé de procéder à un *shaping* (mise en forme) approprié du trafic afin d'éviter les pertes de paquets.

4.2 EXPLICATIONS DE BELGACOM

24. Belgacom a indiqué, dans un courrier adressé à l'IBPT le 8 juin 2012 et dans un e-mail adressé à l'IBPT le 21 août 2012, que les VLAN P=5 étaient transportés dans une classe de trafic EF (*Expedited Forwarding*) au sein de son réseau MPLS. Belgacom indique par ailleurs que le trafic « voix » au sein de son réseau est transporté avec cette même classe de service EF et que le trafic voix est très sensible à la latence et la variation de celle-ci (le *jitter*).
25. Belgacom précise qu'au sein de son réseau, le transport pour la qualité P=5 et la classe de service EF a été conçu pour un trafic respectant les caractéristiques du trafic voix, à savoir un débit constant et peu de *bursts*. Selon Belgacom, ceci implique qu'un *shaping* approprié doit être appliqué au trafic présentant des *bursts* afin d'éviter la saturation des *buffers* et la perte de paquets.
26. Belgacom ajoute également que des *buffers* de taille plus élevée pourraient éviter des pertes de paquets en cas de *bursts*, comme c'est le cas pour le trafic P=3, mais qu'une taille de *buffers* plus élevée ne permettrait pas de garantir une latence et un *jitter* acceptables pour le trafic « voix » transporté dans la même classe de trafic EF.

⁴ Le *jitter* est la variation de la latence.

4.3 ANALYSE DE L'IBPT

4.3.1 Trafic « data » versus trafic « temps réel »

27. La qualité d'un réseau Ethernet est l'objet d'un compromis entre la diminution des pertes de paquets, de la latence (délai de transmission d'un paquet à travers le réseau) et du *jitter*. Différents flux de données coexistent au sein d'un même réseau Ethernet et il convient de leur attribuer la priorité adéquate et modulant ce compromis.
28. Certains flux de données sont plus sensibles à certains de ces paramètres que d'autres. On distingue généralement deux types de trafic :
- Trafic « temps réel » : le trafic temps-réel requiert une latence, un *jitter* et des pertes de paquets minimaux (eg. le trafic « voix ») ;
 - Trafic « data » : le trafic *data* est généralement caractérisé par des *bursts* de paquets et requiert un faible taux de pertes de paquets, idéalement une faible latence mais est moins sensible au *jitter* que le trafic temps-réel.

4.3.2 VLAN de priorité P5 et classe de service EF

29. Les VLAN de priorité P5 sont transportés dans une classe de trafic EF au sein du réseau MPLS. La classe EF a pour objectif de fournir une composante pour les services à faible latence, faible *jitter* et faibles pertes de paquets au sein d'une architecture *DiffServ*⁵. Le comportement des nœuds (*PHB, Per Hop Behaviour*) pour la classe EF est défini par l'*Internet Engineering Task Force* (« *IETF* ») dans le RFC3246⁶ :

“The intent of the EF PHB is to provide a PHB in which suitably marked packets usually encounter short or empty queues. Furthermore, if queues remain short relative to the buffer space available, packet loss is also kept to a minimum.

To Ensure that queues encountered by EF packets are usually short, it is necessary to ensure that the service rate of EF packets on a given output

⁵ IETF - RFC3246 : “EF is intended to provide a building block for low delay, low jitter and low loss services [...]”

⁶ IETF - RFC3246 : An Expedited Forwarding PHB, § 4.1

interface exceeds their arrival rate at that interface over long and short time intervals, independent of the load of other (non-EF) traffic.”

30. Pour ses qualités en termes de faible latence, faible *jitter* et faible taux de pertes, la classe EF est particulièrement appropriée pour le transport de la voix au sein d'un réseau. Le RFC 4594 (*Guidelines for DiffServ Service Classes*) conseille par ailleurs d'utiliser la classe EF pour les services de téléphonie⁷.
31. Les opérateurs alternatifs utilisant les VLAN P5 peuvent y transmettre tout type de données. Ce trafic data P5 est transporté dans le réseau MPLS dans la même classe EF que le trafic voix de Belgacom, ce qui entraîne une hétérogénéité du trafic au sein de cette classe.

4.3.3 Conséquences de l'utilisation des buffers réduits pour le trafic P5

32. Belgacom a indiqué utiliser en P5 des *buffers* de taille réduite par rapport à ceux des autres priorités. Ceci a pour conséquence que des bursts de trafic data P5 peuvent conduire à une saturation des *buffers* et une perte de paquets au sein de cette classe de service. Cette taille réduite permet cependant d'assurer de meilleures garanties quant à la latence et au *jitter* introduits. Si les *buffers* sont de taille limitée, le trafic ne peut s'accumuler de manière trop importante, ceci limite donc le *jitter*. Ceci a pour conséquence que lorsqu'un burst de trafic trop important se présente à l'entrée d'un nœud, l'entièreté du *burst* ne peut être absorbée par les *buffers* et l'excédent est perdu.
33. Si l'augmentation de la taille des *buffers* permettait d'absorber des bursts de données plus importants, le risque de congestion resterait toutefois présent, auquel cas, l'ensemble des paquets au sein d'une même file d'attente P5 subirait une augmentation de la latence (un *buffer* plus large prend plus de temps à être vidé) et du *jitter* (lorsqu'un *burst* atteint le *buffer* en même temps qu'un flux relativement constant, il vient s'intercaler entre plusieurs paquets de ce flux constant, augmentant la variation de la latence pour l'autre flux). Ceci ne permettrait par ailleurs pas d'éviter qu'un burst soit toujours supérieur à la taille augmentée des *buffers*, auquel cas, les paquets excédentaires seraient perdus.

⁷ IETF - RFC4594 : "The Telephony service class SHOULD use Expedited Forwarding (EF) PHB, as defined in [RFC3246], and SHOULD be configured to receive guaranteed forwarding resources so that all packets are forwarded quickly."

34. Pour ces raisons, l'IBPT est d'avis que, bien que l'augmentation de la taille des *buffers* permettrait –dans une certaine limite- d'éviter des pertes de paquets, cette solution n'est pas souhaitable en ce qui concerne la latence et le *jitter*.

4.3.4 Gestion et shaping du trafic

35. Afin d'éviter toute congestion au sein des noeuds pour la classe EF il convient que, pour un nœud donné, le débit sortant soit supérieur à la somme des débits entrants, ce qui implique que les débits entrants soient bornés. Si le débit du trafic voix reste généralement borné (déterminé par le codec utilisé), ce n'est pas nécessairement le cas des flux data qui peuvent présenter des bursts importants ; ces bursts peuvent induire une saturation des *buffers* et, partant, des pertes de paquets et une augmentation de la latence et du *jitter* pour l'ensemble du trafic EF.
36. Différentes méthodes permettent de contrôler le débit d'un flux de paquets, notamment le *policing* et le *shaping*. Ces deux méthodes sont par essence différentes dans la mesure où le *shaping* nécessite une logique supplémentaire et l'implémentation de files d'attente.
37. Le *policing* consiste à limiter le débit d'un flux en sortie d'une interface de sorte à ne pas dépasser un débit maximal, les paquets excédentaires étant rejetés. Aucune file d'attente n'est nécessaire pour le *policing* et l'opération n'introduit pas de latence supplémentaire mais si un burst excédant la taille du *buffer* devait arriver au nœud, les paquets excédentaires seraient perdus. Cette méthode ne permet donc pas de limiter la perte de paquets.
38. Le *shaping* d'un flux de paquets consiste à retarder certains paquets afin de rendre le flux conforme à une contrainte pré-déterminée, par exemple un débit maximal à respecter. Le *shaping* permet ainsi de « lisser » un flux de paquets pour en réduire les bursts et borner le débit du flux de données sans rejeter les paquets excédentaires. Lorsqu'un flux de données atteint un *shaper* les paquets sont placés dans une file d'attente, si le débit entrant est supérieur au débit sortant maximal, les paquets excédentaires restent dans la file d'attente jusqu'à ce qu'ils soient transmis avec un certain délai. La file d'attente permet donc de limiter les pertes de paquets mais introduit une latence supplémentaire. Le *policing* est en quelque sorte un cas particulier de *shaping* dans lequel la file d'attente est inexistante.
39. Pour ces raisons, l'IBPT estime que la recommandation d'effectuer un *shaping* du trafic EF (P5 en termes de VLAN) est raisonnable afin de borner et contrôler le débit du trafic atteignant un nœud Ethane tout en limitant les pertes de paquets.

4.3.5 Emplacement du shaper

40. Le *shaping* peut être implémenté à tout nœud du réseau, tant aux nœuds internes (nœuds Ethane du réseau de Belgacom) qu'aux extrémités (CPE ou routeur et OAL). Il convient de déterminer à quel emplacement il doit être effectué afin de limiter l'impact sur l'ensemble du trafic EF (voix et data).
41. Les conséquences du *shaping* sont l'introduction d'une latence supplémentaire d'une part et la nécessité d'augmenter la taille des *buffers* et d'implémenter une file d'attente, d'autre part.
42. Si le *shaping* était mis en œuvre aux nœuds internes, l'ensemble du trafic (voix et data) y transitant subirait une augmentation de la latence. Ceci dégraderait inutilement la qualité du trafic voix étant donné que ce trafic ne nécessite pas de *shaping* étant donné ses caractéristiques (débit constant). Ceci impliquerait également l'augmentation des *buffers* pour tous les nœuds du réseau Ethane, y compris pour ceux par lesquels ne transitent pas de trafic data. De plus, un opérateur alternatif qui n'utiliserait la qualité P5 que pour de la voix serait contraint d'effectuer un *shaping* qui n'est pas nécessaire.
43. Le *shaping* peut également être mis en œuvre aux extrémités du réseau, à savoir le CPE ou le routeur situé chez l'utilisateur final et l'OAL. Cette approche a l'avantage d'effectuer un *shaping* à la source uniquement sur le trafic présentant des bursts (trafic data), sans avoir d'influence sur le restant du trafic EF (par exemple la voix au sein du réseau Ethane). Cette mise en œuvre est également plus économique dans la mesure où seul un nombre limité de nœuds doit mettre en œuvre le *shaping*.
44. Pour ces raisons, l'IBPT estime qu'un *shaping* du trafic EF effectué aux extrémités du réseau est la solution la plus appropriée et la mieux proportionnée au regard de l'ensemble du trafic hétérogène (voix et data) transitant sur le réseau dans une classe EF.
45. Dans le cadre de la pré-consultation, un opérateur alternatif a soulevé le problème qu'une implémentation du *shaping* au niveau des CPE (ou routeurs) et OAL introduirait un délai supplémentaire et des coûts supplémentaires à charges des opérateurs alternatifs. L'IBPT est conscient de ce problème mais souhaite noter qu'un *shaping* effectué au sein du réseau aurait les mêmes conséquences en termes qualitatifs (latence, *jitter*) pour les flux voix et data et pénaliserait injustement le trafic voix qui ne nécessite pas de *shaping*. Concernant les coûts, l'IBPT estime qu'il serait disproportionné d'augmenter la taille des *buffers* pour l'ensemble des nœuds situés au sein du réseau alors que le *shaping* n'est

nécessaire que pour une partie du trafic. L'IBPT constate en outre que les VLAN P5 sont généralement destinés au segment business et que de nombreux routeurs destinés à ce segment permettent d'effectuer ce *shaping*⁸.

46. Belgacom a par ailleurs indiqué qu'aucun *shaping* n'était effectué au niveau de ses CPE (Sagem ou B-BOX) car utilisés en *bridge*⁹, les CPE n'ont aucune connaissance des caractéristiques de la ligne en ce qui concerne la qualité de service. Dans ce cas, l'utilisation d'un *routeur* situé derrière le CPE utilisé en *bridge* et capable d'effectuer le *shaping* permet de pallier aux limitations susmentionnées.
47. Dans le cadre de la consultation, un opérateur a indiqué que l'utilisation d'une solution « 2-Box » (un CPE utilisé en *bridge* derrière lequel un *routeur* est situé) n'est pas acceptable et qu'une solution alternative doit être proposée.
48. L'offre de référence BROBA ne prescrit pas l'utilisation d'un CPE particulier. Dans ce cadre, l'utilisation d'une solution « 2-Box » n'est pas requise si le CPE utilisé par l'opérateur alternatif permet d'effectuer le *shaping* nécessaire.
49. Dans le cadre des « Dedicated VLAN » de l'offre WBA VDSL2 avec CPE Belgacom, l'utilisation d'un *routeur* situé derrière un CPE utilisé en *bridge* (solution « 2-Box ») est requise par l'offre de référence¹⁰.
50. Dans le cadre des « Shared VLAN » de l'offre WBA VDSL2 avec utilisation d'une solution « 1-Box » CPE Belgacom, certaines versions de cette dernière ne permettent effectivement pas d'effectuer le *shaping*. Si du trafic data est envoyé en Shared VLAN P=5, il y a dès lors effectivement un risque de pertes de paquets. L'IBPT observe toutefois sur le marché qu'actuellement l'utilisation de « Shared VLAN » pour la qualité de service P=5 est généralement destinée à des applications de type « voix » ; or le trafic généré par de telles applications ne nécessite pas l'application d'un *shaping* étant donné ses caractéristiques (débit

⁸ Par exemple les routeurs Cisco fonctionnant sous IOS ou les variantes business des CPE Technicolor.

⁹ Le mode « *bridge* » (trad. Pont), ou plus spécifiquement « *bridge L2* » (trad. Pont de couche 2), est un mode de fonctionnement du CPE dans lequel tout trafic provenant de la ligne DSL est redirigé vers un port Ethernet (couche 2). Le « *bridge L2* » fait donc office d'interface transparente xDSL-Ethernet.

¹⁰ Voir l'offre de référence Wholesale Broadband Access VDSL2, Annexe 2 "Technical specifications", section 11.2.2.1 (configuration spécifique du CPE Belgacom dans le cadre des Dedicated VLANs) : "The [Sagem Belgacom CPE] VDSL2 modem connects transparently the VLANs between the VDSL2 line and the customer CPE. [...]".

constant). Dès lors, dans les circonstances actuelles du marché, l'utilisation de la solution « 1-Box » est acceptable. Belgacom a par ailleurs indiqué que la nouvelle « B-Box 3 » permet d'effectuer ledit *shaping*, ce qui permettra de résoudre le problème s'il devait se présenter.

4.3.6 Configuration du shaper

51. Afin de permettre aux opérateurs alternatifs de configurer leurs équipements de manière appropriée, il convient de préciser quelle est la configuration appropriée d'un *shaper* pour la qualité de service P=5¹¹.
52. Belgacom a indiqué à l'IBPT qu'un *shaping* « approprié » pour la qualité de service P=5 est paramétré de sorte que :
 - le débit maximal configuré au niveau du *shaper* équivaut au débit du VLAN ;
 - le trafic est envoyé à débit constant.
53. L'IBPT constate que ces caractéristiques sont semblables aux caractéristiques de la classe de trafic « CBR » (Constant Bit Rate) en ATM et que, dans le cadre de l'offre BROBA Ethernet, la classe de trafic équivalente à l'ATM CBR est la qualité de service P=5 pour l'Ethernet.
54. L'IBPT estime donc raisonnable qu'un *shaping* approprié pour le trafic P=5 soit caractérisé par un débit constant ne dépassant le débit du VLAN configuré.

4.3.7 Discrimination vis-à-vis des services offerts par Belgacom

55. Un opérateur alternatif a fait remarquer dans le cadre de la pré-consultation que cette limitation introduit une discrimination entre les opérateurs alternatifs et Belgacom, en ce qu'elle rend impossible le fait de fournir un flux de données dont le débit est variable. Selon cet opérateur, ceci limiterait les opérateurs alternatifs qui ne pourraient fournir qu'une copie du service IP Explore de Belgacom ou un trafic P=5 dont les qualités seraient dégradées par le processus de *shaping* par rapport au trafic P5 de Belgacom.

¹¹ Les qualités de service P=0, P=1 et P=3 ne sont pas visées par l'addendum et ne sont dès lors pas traitées dans le cadre de la présente décision.

56. L'IBPT ne considère pas que la recommandation d'effectuer du *shaping* entraîne une discrimination entre les opérateurs alternatifs et Belgacom. En effet, le trafic P=5 n'est affecté que dans la mesure où ce trafic P=5 contient du trafic data (par *bursts*). Or les opérateurs alternatifs sont libres, tout comme Belgacom, de déterminer le type de trafic qu'ils transportent sur les VLAN P=5. L'IBPT ajoute par ailleurs qu'il ne pourrait avoir de discrimination entre les opérateurs alternatifs et Belgacom dans la mesure où tous les opérateurs disposent de *buffers* de taille identique pour une qualité de service donnée.

4.3.8 Conclusion

57. L'IBPT estime que :

57.1. l'augmentation de la taille de ses *buffers* pour le trafic P=5 au sein du réseau Ethane ne constitue pas une solution acceptable pour l'ensemble du trafic ;

57.2. il est raisonnable d'effectuer un *shaping* du trafic P=5 lorsque celui-ci contient des *bursts* afin de limiter les pertes de paquets ;

57.3. il est raisonnable qu'un *shaping* approprié pour le trafic P=5 soit caractérisé par un débit constant ne dépassant le débit du VLAN configuré et que cette caractéristique soit précisée dans l'offre de référence ;

57.4. la solution la plus raisonnable et proportionnelle consiste à effectuer un *shaping* au niveau des extrémités du réseau (CPE/routeurs et OAL) et non au sein des nœuds Ethane.

58. L'IBPT demande toutefois à Belgacom d'adapter son addendum de sorte à définir ce qu'est un *shaping* approprié, tel que décrit au paragraphe 52.

5 DÉCISION

59. L'addendum soumis par Belgacom doit être adapté pour définir ce qu'est un *shaping* approprié, tel que décrit au paragraphe 52.

60. L'IBPT estime que les offres de références BROBA et WBA VDSL2 modifiées par l'addendum soumis par Belgacom et tenant compte des modifications requises par la présente décision sont conformes au cadre réglementaire et accepte cet addendum. Les offres de référence telles que modifiées par l'addendum sur base

duquel a été formulée la présente décision doivent être publiées par Belgacom avec identification des modifications.

61. L'Institut estime qu'un délai d'un mois après la publication de la présente décision est raisonnable afin que Belgacom puisse apporter ces adaptations aux offres de référence BROBA et WBA VDSL2.

6 VOIES DE RECOURS

62. Conformément à l'article 2, §1 de la loi du 17 janvier 2003 concernant les recours et le traitement des litiges à l'occasion de la loi du 17 janvier 2003 relative au statut du régulateur des secteurs des postes et télécommunications belges, vous avez la possibilité d'introduire un recours contre cette décision devant la Cour d'appel de Bruxelles, Place Poelaert 1, B-1000 Bruxelles. Les recours sont formés, à peine de nullité prononcée d'office, par requête signée et déposée au greffe de la Cour d'appel de Bruxelles dans un délai de soixante jours à partir de la notification de la décision ou à défaut de notification, après la publication de la décision ou à défaut de publication, après la prise de connaissance de la décision.
63. La requête contient, à peine de nullité, les mentions requises par l'article 2, §2 de la loi du 17 janvier 2003 concernant les recours et le traitement des litiges à l'occasion de la loi du 17 janvier 2003 relative au statut du régulateur des secteurs des postes et télécommunications belges. Si la requête contient des éléments que vous considérez comme confidentiels, vous devez l'indiquer de manière explicite et déposer, à peine de nullité, une version non-confidentielle de celle-ci. L'Institut publie sur son site Internet la requête notifiée par le Greffe de la juridiction. Toute partie intéressée peut intervenir à la cause dans les trente jours qui suivent cette publication.

7 SIGNATURE

Charles Cuvelliez
Membre du Conseil

Axel Desmedt
Membre du Conseil

Luc Vanfleteren
Membre du Conseil

Jack Hamande
Président du Conseil

ANNEXE A. TERMES ET DÉFINITIONS

Terme et/ou Sigle	Description
Buffer	Mémoire tampon au sein d'un équipement de transmission
Burst	Salve de paquets
Jitter	Variation de la latence
Latence	Délai de transmission d'un paquet au sein d'un nœud ou d'un réseau
Policing	Processus de limitation d'un flux de données
Shaping	Processus de mise en forme d'un flux de données

ANNEXE B. SIGLES ET ABBREVIATIONS

A	
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
B	
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
BROBA	Belgacom Reference Offer Bitstream Access
C	
CBR	Constant Bit Rate (ATM)
CPE	Customer Premises Equipment (souvent appelé <i>modem</i>)
CSA	Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (<i>régulateur de l'audiovisuel de la Communauté française de Belgique</i>)
L	
LAN	Local Area Network
M	
MPLS	Multi-Protocol Label Switching (<i>protocole réseau par commutation de packet utilisé généralement sur les réseaux Ethernet/IP</i>)
O	
OAL	OLO Access Line
OLO	Other Licensed Operator (<i>opérateur alternatif</i>)
V	
VDSL	Very High Rate DSL
VLAN	Virtual LAN
VoIP	Voice over IP
VRM	Vlaamse Regulator voor de Media (<i>régulateur de l'audiovisuel de la Communauté flamande de Belgique</i>)
W	
WBA	Wholesale Broadband Access

ANNEXE C. ADDENDUM TO WBA AND BROBA : SPECIFICATIONS FOR P=5 SERVICE QUALITY

Addendum to WBA and BROBA

Specifications for p=5 service quality

1. Purpose of the addendum

To avoid any confusion and misinterpretation in the WBA and in the BROBA offers, this addendum brings additional information to the service quality p=5 as already defined in the two offers.

2. Impact

This addendum only brings clarification and doesn't change the implementation of the WBA and BROBA offers. There is therefore no operational impact for the WBA and BROBA customers.

3. Planning

The present addendum has been submitted for approval to the BIPT on 29/06/2012 in order to become effective when approved.

4. Adaptation on WBA documents

The sections of the WBA offer documents which are impacted by this Addendum are indicated in the subsequent paragraphs. Those adaptations refer to the consolidated version of the WBA offer ([WBA VDSL2 offer approved by the BIPT on 03/04/2012](http://www.belgacomwholesale.be/wholesale/en/jsp/dynamic/product.jsp?dcrName=nws_wba_vdsl2)), published on Belgacom website, at http://www.belgacomwholesale.be/wholesale/en/jsp/dynamic/product.jsp?dcrName=nws_wba_vdsl2.

WBA Main Body

Additional information in the section 4.3 "Ethernet transport..."

4.3 Ethernet Transport between the IP-DSLAM and the Customer Equipment

18. This WBA VDSL2 service is offering an Ethernet connectivity between the OLO Access Lines and the user VDSL2 lines.
19. Four service qualities are offered for the WBA VDSL2 service, differentiated by the Ethernet p-bit (P):
 - o P=0: best effort.
 - o P=1: low priority.
 - o P=3: medium priority.
 - o P=5: highest priority and better performance for jitter and delay sensitive traffic.
20. Shared and dedicated VLANs
 - o *Shared* VLANs: per service quality and per LEX, the Virtual LANs (VLANs) of the user lines of a Customer are aggregated and transported in 1 VLAN to a Service PoP where an Access Line of the Customer is connected. This Service PoP has to be located in the same Service Area as the LEX himself.

WBA Annex 2 technical specifications

Additional information in the section 4.1 "end-to-end view"

This **Wholesale Broadband Access VDSL2** (in short: **WBA VDSL2**) service is offering an Ethernet connectivity between the OLO Access Line and the VDSL2 lines. Eight services are defined on the Ethernet Network, differentiated by the Ethernet p-bit, two services for each p-bit:

- P=0 : best effort (P0 & P0bis)
- P=1 : low priority (P1 & P1bis)
- P=3 : medium priority (P3 & P3bis)
- P=5 : highest priority (P5 & P5bis) and better performance for jitter and delay sensitive traffic

And

Each VDSL2 line can offer to the End-user one or none of the two Po services, one or none of the two P1 services, one or none of the two P3 services and one or none of the two P5 services.

Adapted to BIPT decision of 11 august 2011 and approved by the
Belgian Institute for Postal Services and Telecommunications on 03/04/2012

Page 6 of 33



The service quality P=5 has the highest priority in the network, and is also designed to offer better performance for jitter and delay sensitive traffic (e.g. Voice and real-time Traffic). This performance is obtained with a reduced size of the buffers compared to other service qualities. The traffic sent on VLAN with P=5 should take into account that this service quality is less tolerant to bursts of data. It is advised to send traffic with an appropriate shaping to avoid packet losses.

The VLAN-id scheme on all VDSL2 lines is common for all OLO's.
E.g.: VLAN-id 10 = Best Effort (Po or Pobis).

5. Adaptation on BROBA documents

The sections of the BROBA offer documents which are impacted by this Addendum are indicated in the subsequent paragraphs. Those adaptations refer to the consolidated version of the BROBA offer ([BROBA ADSL SDSL offer approved by the BIPT on 03/04/2012](#)), published on Belgacom website, at
http://www.belgacomwholesale.be/wholesale/gallery/content/documents/broba/BROBA_ADSL_SDSL_BIPT_03042012.zip

BROBA II ADSL (covering the technologies ADSL, Reach Extended ADSL2 and ADSL2+) Main Body

Additional information in the section 5.3 "Transport over Ethernet Backbone"

1. Four service qualities are offered for the BROBA over Ethernet service, differentiated by the Ethernet p-bit (P):

P=0: best effort.

P=1: low priority.

P=3: medium priority.

P=5: highest priority, and better performance for delay and jitter sensitive traffic.

Each OLO may configure up to 2 shared Vlan's per service quality per LEX and 1 dedicated Vlan's per service quality per end-user.

Annex 2A: Technical Specifications of BROBA over Ethernet (with Shared VLAN or Dedicated VLAN)

Additional information in the section 4.1 "end-to-end view"

VLANs at Ethernet side

Eight VLANs per OLO are preconfigured in each GE-NT card, conforming to the WBA VDSL2 with shared VLANs service, which is characterized by p-bit:

- P=0 : best effort (two bridges)
- P=1 : low priority (two bridges)
- P=3 : medium priority (two bridges)
- P=5 : highest priority, and better performance for jitter and delay sensitive traffic (two bridges)

The service quality P=5 has the highest priority in the network, and is also designed to offer better performance for jitter and delay sensitive traffic (e.g. Voice and real-time Traffic). This performance is obtained with a reduced size of the buffers compared to other service qualities. The traffic sent on VLAN with P=5 should take into account that this service quality is less tolerant to bursts of data. It is advised to send traffic with an appropriate shaping to avoid packet losses.

QoS

The ATM QoS (ATM Transfer Capability) in the subtended DSLAM, the GE_NT aggregator and the VLAN will be the same and linked to the Ethernet p-bit service in a fixed manner (see Table 1 below).

--- End of the document ---