



**CONSEIL DE L'ENVIRONNEMENT POUR
LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE**

AVIS

**Projet d'arrêté du Gouvernement de la
Région de Bruxelles-Capitale modifiant
l'arrêté du 30 octobre 2009 relatif à certaines
antennes émettrices d'ondes
électromagnétiques**

Demandeur	Ministre Alain Maron
Demande reçue le	14 décembre 2020
Avis adopté par le Conseil de l'Environnement pour la Région de Bruxelles-Capitale le	20 janvier 2021

Préambule

Le Conseil de l'Environnement (ci-après « Le Conseil ») a été saisi, le 14/12/2020, d'une demande d'avis relative au projet d'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale modifiant l'arrêté du 30 octobre 2009 relatif à certaines antennes émettrices d'ondes électromagnétiques.

Ce projet vise à faire les adaptations réglementaires et techniques nécessaires suite à l'arrivée future de la 5G et suite à la directive européenne (UE 2018/1972). L'arrêté du 30 octobre 2009 contient des dispositions essentiellement techniques qui visent à assurer le respect, notamment, des normes de densité de puissance instaurées par l'ordonnance du 1^{er} mars 2007 relative à la protection de l'environnement contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les radiations non ionisantes, et ce, dans le cadre de l'instruction des demandes de certificats et de permis d'environnement pour l'exploitation d'antennes soumises à de tels certificats ou permis.

Avis

1. Considérations générales

Le Conseil estime que les modifications dans le projet d'arrêté sont une étape nécessaire. Il attire l'attention du Gouvernement sur le fait que le fonctionnement de cette technologie diffère des technologies précédentes. Celle-ci suscite de l'intérêt quant aux nombreux avantages qu'elle offre en termes d'avancées technologiques, mais les risques, notamment environnementaux et de santé publique, qu'elle soulève sont encore mal et sous-évalués.

1.1 Débat préalable

Un débat public préalable à l'autorisation d'exploitation de cette technologie étant réclamé par de nombreux citoyens mais également des communes bruxelloises, il convient que le Gouvernement régional bruxellois clarifie ses intentions concernant la mise en œuvre de cet arrêté et fasse preuve de la plus grande transparence vis-à-vis de la population quant à la portée de celui-ci.

En effet, fixer les règles de mesure et de classement ne peut aller que dans le sens de la mise en place de la 5G à moyen terme. **Le Conseil** demande que la question des mesures n'occulte pas la nécessité d'un débat préalable, sur base de données émanant d'acteurs variés : d'un point de vue sociétal, la technologie 5G est-elle bénéfique et souhaitée ? Dans ce vaste débat, les exemples choisis en faveur de la 5G (ex. : *smart cities*) relèveront de l'anecdote dans le flux de données brassées à l'avenir via la 5G. La diminution de consommation électrique par unité de volume consommé (par rapport à la 4G) entrainera un effet rebond certain. Par ailleurs, une transition économique passera avant tout par la sobriété numérique¹.

¹<https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2020/01/2020-01.pdf>

1.2 Soumission des demandes de permis « 5G » à enquête publique

Compte tenu de l'explosion de l'exposition aux ondes électromagnétiques que va entraîner la 5G, **le Conseil** recommande fortement de soumettre l'exploitation des antennes 5G à enquête publique, soit en modifiant la classe applicable à ces antennes, soit en prévoyant expressément une enquête publique pour les antennes 5G. Il s'agit en effet de la seule manière pour les riverains d'être informés du projet avant la délivrance du permis.

1.3 Législation

Le Conseil suggère que tout ce qui concerne les ondes électromagnétiques en Région de Bruxelles-Capitale soit légiféré via ordonnance et que la mise en application soit, quant à elle, légiférée par arrêté gouvernemental. Le cadre de l'arrêté ministériel ne sera alors conservé que pour tout ce qui concerne le moins de 6V/m.

1.4 Impact environnemental

Le Conseil souligne que la 5G aura inévitablement un impact sur l'environnement, premièrement à cause des conséquences liées au renouvellement du parc mobile (empreinte carbone, épuisement de certaines ressources, déchets).

Le Conseil attire également l'attention du Gouvernement sur la nécessité de réguler la consommation d'énergie. Si la Belgique souhaite respecter les objectifs de développement durables établis par l'ONU, il est capital que l'arrivée de la 5G ne génère pas une consommation électrique plus importante qu'elle ne l'est actuellement. L'objectif sera de parvenir à maintenir la consommation actuelle, puis de la faire diminuer.

Le Conseil rappelle que l'évolution numérique n'aboutira pas à une dématérialisation, mais plutôt à une rematérialisation qui devra rigoureusement être contrôlée. Bien que la 5G promette un gain de l'efficacité énergétique de 30%, cela n'est pas suffisant pour contrer la croissance constante des volumes numériques (10 à 15% par an). De fait, la consommation d'énergie primaire augmente d'environ 9% par an. **Le Conseil** souligne donc l'importance de réguler l'effet rebond : le fait d'inventer des technologies pour avoir accès plus facilement à des ressources (comme l'énergie), tout en ayant un usage de ces technologies en constante augmentation (portables, serveurs, etc.). Les gains sont alors dépassés sur le long terme par l'augmentation des volumes et des données numériques.

Le Conseil demande donc que les arrêtés concernés fassent l'objet d'une évaluation des incidences sur l'environnement conformément à la directive 2001/42/CE.

1.5 Communication

Le Conseil appelle à l'adoption d'une stratégie de communication claire et transparente. En effet, beaucoup d'idées préconçues circulent actuellement autour de la 5G et la population semble parfois peu, mal informée sur le sujet. Il est donc primordial de communiquer correctement sur différents sujets tels que :

- le remplacement des objets connectés afin que ceux-ci puissent être compatibles avec la 5G. En effet, 80% de l'énergie primaire utilisée par un smartphone au cours de son cycle de vie provient de sa production. La destruction d'écosystèmes due à l'extraction de métaux rares

qui composent les objets connectés n'est certainement pas négligeable. Le recyclage des matériaux composant, entre autres, les téléphones, est également insuffisant. Il est donc essentiel que la population soit sensibilisée au fait que ce n'est pas parce que leur téléphone actuel n'est pas compatible avec la 5G qu'elle n'aura plus accès au réseau mobile 4G, celui-ci étant maintenu, tout comme les réseaux 2G et 3G. **Le Conseil** appelle donc à un message de sensibilisation sur le renouvellement superflu des objets connectés des habitants de la Région de Bruxelles-Capitale et du pays tout entier.

- l'utilisation régulée des données. La 5G étant plus efficace énergétiquement que la 4G, elle offre, par conséquent, beaucoup plus de possibilités que la population saisira probablement. Cela a en effet été le cas pour le passage de la 2G à la 3G et pour le passage de la 3G à la 4G. **Le Conseil** suggère donc au Gouvernement de communiquer principalement sur les avantages en termes de médecine (ex : opérations réalisables à distance), d'environnement (ex : éclairage contrôlé des lampadaires dans des *smart cities*), ... mais pas sur les avantages à titre individuel tels que la réduction du temps de téléchargement des contenus lourds comme les vidéos ou les jeux. L'encouragement d'une utilisation non raisonnée de données mobiles irait en effet à l'encontre du « *no harm principle* ».

1.6 Risques

Le Conseil estime que le déploiement d'une nouvelle technologie doit être apprécié en fonction de ses avantages pressentis et des dangers qu'elle comporte (probabilité d'évènements négatifs ponctuels et dans une certaine mesure réversibles – ex. : une antenne prend feu) ou des risques qui l'accompagnent (probabilité, souvent difficilement mesurable, d'apparition d'évènements négatifs globaux et difficilement réversibles – ex. : l'exposition de longue durée aux ondes augmente telle maladie dans la population). Les mesures de sécurité doivent limiter les dangers dans le premier cas, le principe de précaution doit accompagner les seconds.

Utilisation des technologies et déchets

Dans le cas de la 5G, **le Conseil** identifie des dangers spécifiques concernant le développement de cette technologie et ses utilisations : possibles atteintes à la vie privée, espionnage industriel, obsolescence programmée des appareils 3G/4G (antennes comme terminaux smartphone) et augmentation des déchets y afférant. Il est donc important d'accompagner un éventuel déploiement de mesures de prudence et de normes permettant de limiter ces dangers (programme de recyclages, normes énergétiques, screening des équipementiers, etc.).

Risques sanitaires

Le Conseil craint également que cette technologie ne comporte des risques sanitaires et environnementaux encore mal définis et demande donc l'application du principe de précaution dans son éventuel déploiement ainsi qu'une intensification des recherches sur les effets des ondes (particulièrement dans les fréquences envisagées) sur la santé humaine, sur la faune et les écosystèmes, et sur les effets de l'accumulation des multiples réseaux (2G, 3G, 4G et 5G).

Principe de précaution

Le Conseil soutient donc le principe d'une norme d'émission qui tienne compte du principe de précaution et expose les travailleurs et citoyens à un rayonnement électromagnétique le moins élevé

possible. Une éventuelle augmentation de la norme devrait tenir compte, le cas échéant, des réels besoins techniques d'une technologie 5G, des avantages qu'elle procurerait tels qu'une amélioration du bien-être, de l'environnement ou de la lutte contre les changements climatiques et des incertitudes en matière d'impacts écologiques et sanitaires. **Le Conseil** se porte donc en faveur d'une approche prudente en la matière et demande une démonstration des avantages de cette technologie pour un développement durable et pas uniquement pour la croissance économique.

Electrosmog

Par ailleurs, **le Conseil** craint que l'usage intensif de la 5G n'aggrave l'« électrosmog », c'est-à-dire le « bruit » d'exposition aux ondes électromagnétiques pour toute personne vivant en Région de Bruxelles-Capitale. Les antennes actives de la 5G vont accentuer cette notion d'« exposition passive » (en analogie au tabagisme passif) pour les personnes directement dans l'environnement d'une personne ou d'une application utilisant la 5G. Par la potentielle explosion des applications (notamment les voitures autonomes), l'augmentation de l'exposition de la population est indéniable à terme, y compris chez les jeunes enfants à l'école ou à domicile (chacun avec sa tablette). À cet égard, il est possible de mettre en lumière l'influence des industries télécom sur l'ICNIRP^{2,3}, organe fixant les normes en matière d'ondes électromagnétiques dans l'EU ; il est important de prendre des avis complémentaires, notamment pour prendre en compte les plus vulnérables face aux ondes.

Electro-hypersensibilité

De fait, le nombre de personnes électro-hypersensibles (EHS), c'est-à-dire de personnes souffrant d'une sensibilité accrue (et handicapante) aux ondes électromagnétiques est estimé à environ 5% de la population en Belgique, soit 500.000 personnes. Ce chiffre est en forte augmentation dans tous les pays industrialisés ; or, les normes actuelles ne tiennent pas compte de cette hypersensibilité. Cette pathologie est difficile à porter et conduira inexorablement ces 5% de la population, en contact avec des fréquences et une puissance d'exposition de plus en plus élevée, à souffrir davantage. Afin d'éviter que la 5G contraigne les EHS à l'exil rural et social, **le Conseil** estime fondamental d'entendre l'AREHS⁴ et de l'inclure à la discussion portant sur cet arrêté et les autres législations en lien avec les ondes électromagnétiques.

Contrôles et prise en compte des configurations « worst-case »

De manière générale, ni les contrôles *a priori* – à savoir ceux effectués dans le cadre de l'instruction de la demande de permis d'environnement –, ni les contrôles *a posteriori* – à savoir ceux qui concernent la bonne exécution du permis –, ne permettent de rendre compte des configurations « *worst-case* », lesquelles sont pourtant techniquement accessibles. Il en résulte que le respect de la norme de 6V/m n'est pas garanti à tout moment et dans toutes les zones accessibles au public, comme le prescrit pourtant l'ordonnance du 1^{er} mars 2007, précitée. Cette situation n'est pas satisfaisante pour **le Conseil** et devrait être spécifiquement appréhendée dans les arrêtés en projet.

²Commission internationale sur la protection contre les radiations non ionisantes

³<http://www.cielvoile.fr/2020/11/documentaire-5g-l-onde-d-un-doute-fr-2-jeudi-12-novembre-a-22h55.html>

⁴Association pour la Reconnaissance de l'Electrohypersensibilité

1.7 Avantages

Par ailleurs, l'Europe soutient le déploiement de la 5G pour ses promesses de développement économique et a demandé que chaque pays choisisse une ville où s'effectuera le déploiement de cette nouvelle norme. De nombreux projets-tests ou investissements 5G sont aujourd'hui en cours ou planifiés, autant en Belgique qu'à l'international, comme en Corée du Sud, en Chine, aux USA ou, plus près de nous, en France où neuf métropoles ont été sélectionnées pour tester la technologie. **Le Conseil** recommande cependant que la technologie 5G soit bien comparée à d'autres systèmes de communication en cours d'amélioration (ex.: la WIFI 6) pour atteindre le même niveau d'améliorations.

Le Conseil souligne que la Région de Bruxelles-Capitale connaît un manque d'investissements économiques, une pénurie de main d'œuvre qualifiée et une offre de formation insuffisante. D'après une étude d'Agoria⁵, la 5G serait porteuse de 36.000 emplois supplémentaires pour la Belgique et permettrait un nombre d'avantages liés à l'industrie, la mobilité, la recherche et le développement, la santé, la sécurité et l'environnement. Les opérateurs de télécommunications annonceraient, eux aussi, 1.500 emplois directs et autant indirects.

Selon une étude réalisée par la fédération technologique et la société de conseil Capgemini Invent en 2019⁶, la moitié des entreprises de fabrication industrielle en Belgique estime que la 5G pourrait permettre une organisation de la production plus efficace et plus flexible. Entre-temps, une trentaine de projets sont déjà en cours avec des licences temporaires et d'essai de la 5G.

Le Conseil cite, ci-après, des exemples concrets d'avantages potentiels du déploiement de la 5G à Bruxelles.

Secteur des soins de santé

- Ambulances connectées et drones ambulances (ex. : en cas de crise cardiaque) ;
- Opérations chirurgicales à distance ;
- Télémédecine pour les personnes ayant du mal à se déplacer ;
- Assistant personnel sous forme de casque connecté pour marcher dans la rue (ex. : pour les malvoyants) ;
- *Wearables* (objets connectés portables comme un bracelet ou une montre) pour un suivi thérapeutique ;
- Consultations médicales et monitoring à distance.

Environnement

L'environnement et l'énergie constituent deux grands défis, aujourd'hui et demain. **Le Conseil** souligne que l'utilisation pertinente d'objets connectés améliorerait la gestion de l'énergie et de l'environnement, contribuant ainsi à la réalisation des objectifs climatiques européens. Les objets connectés des réseaux électrique et énergétique (ex. : compteurs intelligents, réseau intelligent) transmettraient des informations qui permettraient de prendre des décisions intelligentes pour arriver à une réduction de la consommation énergétique à la source. Dans le domaine environnemental, la 5G

⁵<https://www.agoria.be/www1.wsc/webextra/prg/nwAttach?appl=enews7&enewsdetid=221253&attach=Upl36098522.pdf&BodyPreview=no>

⁶<https://www.capgemini.com/ca-fr/wp-content/uploads/sites/40/2019/06/5G-in-industrial-operations.pdf>

pourrait permettre la multiplication de capteurs pour un monitoring adéquat de la pollution, du bruit, de la température, de l'humidité, etc. Il s'agirait donc désormais de réduire les sources de pollution pour bénéficier d'un air moins pollué. La prise de décisions en temps réel bénéficierait directement à la gestion des villes, de l'agriculture (ex. : le meilleur moment pour l'arrosage ou la récolte), du trafic (ex. : gestion optimisée de la réduction de la pollution), etc.

Mobilité

- La 5G ouvrirait la porte à des technologies capables d'enrayer au moins partiellement l'engorgement du trafic, la sécurité routière et la pollution atmosphérique ;
- Une voiture, par exemple, peut être plus ou moins connectée aujourd'hui et traquer des déplacements, suggérer des trajets, éventuellement être dirigée d'un point à un autre. Demain, une voiture connectée avec la 5G verrait ses mouvements interagir avec ceux des autres voitures autonomes et ses déplacements participent, en tant que création de data *in situ*, à la gestion en temps réel du trafic local ;
- La 5G offrirait une meilleure gestion du trafic (ex. : avec des feux de signalisation mieux adaptés au trafic réel, une réduction du temps de résolution des accidents en donnant la priorité aux services d'urgence, etc.) ;
- Selon **le Conseil, à l'exception de l'IEB**, les transports en commun seraient également plus attrayants grâce à la connectivité haut débit à bord ;
- L'identification et la communication du nombre de places de parking libres pourrait s'effectuer grâce à des capteurs installés sur les voitures.

Pour terminer, les trois points suivants sont soutenus par **l'ensemble du Conseil, à l'exception de l'IEB** :

Sécurité

- Caméras intelligentes HD pour surveiller des sites stratégiques ;
- Drones sophistiqués pour gérer les situations de crise ;
- Lutte antiterroriste ;
- Lutte contre la cybercriminalité.

Industrie

Le Conseil, à l'exception de l'IEB, attire l'attention du Gouvernement sur le fait que deux tiers des entreprises industrielles belges veulent implémenter la 5G dans les 2 ans après sa mise à disposition.⁷

Education

Le Conseil, à l'exception de l'IEB, estime que la 5G devrait ouvrir de nouvelles possibilités en termes d'enseignement et de formations à distance. Via un hologramme ou un casque de réalité virtuelle ou augmentée, un professeur spécialisé pourrait enseigner à distance et discuter avec les élèves, indépendamment du lieu où chacun se trouve. La réalité augmentée permettrait également de contextualiser davantage les formations. Grâce à une visière ou un casque, un technicien devrait pouvoir, par exemple, suivre une formation automobile avec des conseils en temps réel via la réalité augmentée.

⁷<https://www.capgemini.com/ca-fr/wp-content/uploads/sites/40/2019/06/5G-in-industrial-operations.pdf>

2. Considérations particulières

Dans le cas présent, **le Conseil** a dû rendre un avis avant de connaître celui du Comité d'experts. Il serait normal que l'inverse se passe quand il sera question de rendre un avis sur l'encadrement de la 5G.

2.1 Tests et études

Le Conseil se demande si les tests menés par les agents chargés du contrôle par appel de rayon se font également en ciblant les heures de la soirée (sans lisser les résultats avec des heures creuses de la nuit). Un usage possible de la 5G est de remplacer les câbles filaires pour connecter les foyers à internet. Outre la surconsommation électrique que cela représenterait (par rapport à la situation actuelle en filaire), l'appel de bande passante plus importante (pour des usages comme la télévision, le streaming sur l'ordinateur, etc.) amène la population, par le caractère statique et régulier de l'exposition, à être davantage exposée que dans les endroits publics où on peut être de passage. Ce phénomène sera particulièrement vrai pour les citoyens qui se trouvent « sur le chemin » entre l'utilisateur de la 5G et l'antenne, ce qui créera des disparités d'exposition importantes. Cette remarque vaut aussi pour les personnes travaillant ou habitant en hauteur : l'exposition au sol et à 50 mètres de haut n'est probablement pas la même. En outre, **le Conseil** s'interroge sur la manière de mesurer l'exposition des personnes connectées qui se déplacent en groupe dans l'espace public (transports en commun, foule, manifestations, voyages scolaires, etc.).

Le Conseil s'interroge aussi sur l'existence d'études épistémologiques démontrant que l'usage de fréquences liées à la 5G ne cause pas de dommages sur l'organisme (dont le cancer) sur une population représentative et une durée suffisante (une dizaine d'année *a minima*). Dans la négative, le principe de précaution exige une retenue quant à l'utilisation de cette technologie.

2.2 Nature des mesures *a priori* et *a posteriori*

La 5G fait appel à des techniques de *beamforming* (focalisation) et de massive mMIMO (*Multiple Input Multiple Output*). Le *beamforming* se distingue des technologies actuelles (2G, 3G et 4G) en ce que les faisceaux sont concentrés, dirigés de manière dynamique sur les terminaux (les utilisateurs). Plutôt que d'émettre dans toutes les directions pour couvrir une zone statique (sur un angle de 120°), l'antenne 5G focalise le signal en direction des utilisateurs et vice versa.

La formation des faisceaux focalisés sera réalisée à partir d'un réseau d'émetteurs à commande de phase (*phased array*). Les antennes 5G, les smartphones et autres terminaux 5G seront équipés d'un grand nombre d'éléments rayonnants qui travailleront ensemble. En agissant électroniquement sur les déphasages (décalages temporels) entre les éléments, ces réseaux phasés permettront d'obtenir des faisceaux étroitement focalisés et orientables en direction de l'utilisateur et vice versa. Le MIMO est une technique qui permet d'optimiser la connectivité entre l'antenne et l'utilisateur réseau. Un smartphone 5G ou une antenne 5G travaillera de telle sorte que parmi tous les chemins (faisceaux) possibles qu'un signal pourra utiliser pour transmettre les données, c'est le chemin le plus optimal qui sera utilisé. La concentration de la puissance électromagnétique dans des faisceaux modifie le type d'exposition subie. Les intensités pourront atteindre des valeurs locales et instantanées largement supérieures aux valeurs qui ressortent des simulations (contrôle *a priori*) et des mesures effectuées

sur site pour contrôler le respect des normes d'exposition électromagnétique (contrôle *a posteriori*). En effet, les simulations et les mesures sur site ne considèrent que des valeurs moyennes, occultant de ce fait une partie de la réalité exprimée dans les valeurs locales et instantanées.

Dans cette mesure, **le Conseil** suggère que l'arrêté en projet précise clairement la nature des mesures effectuées *a priori* et *a posteriori*. Autrement dit, il devrait préciser s'il s'agit de mesures moyennées ou de mesures des rayonnements réels d'une antenne à un temps T. En tout état de cause, quelles que soient les spécificités des antennes 5G, le Gouvernement a l'obligation de garantir le respect de l'ordonnance du 1er mars 2007, aux termes de laquelle : « Dans toutes les zones accessibles au public, la densité de puissance du rayonnement des radiations non ionisantes ne peut dépasser, à aucun moment, la norme de 0,096 W/m (soit, à titre indicatif, 6 V/m) pour une fréquence de référence de 900 MHz ».

2.3 Facteur d'atténuation « TDD »

La note aux membres du Gouvernement dispose comme suit : « *Bruxelles Environnement doit dans ses simulations prendre en compte uniquement la fraction du temps où l'antenne émet. Cette fraction est spécifiée dans la référence [1] et est égale à 0,75 lorsque la valeur exacte n'est pas connue. Il est donc proposé d'appliquer un facteur d'atténuation sur la puissance de 0,75 [ou 1,25 dB dans le texte du projet d'arrêté] lorsque l'antenne emploie le TDD* ». Cela signifie que la densité de puissance obtenue après application du facteur d'atténuation – qui est celle au regard de laquelle sera examinée le respect de la norme de 6V/m – sera artificiellement réduite à 75% de la densité de puissance effectivement émise par l'antenne considérée ou, plus précisément, de la densité de puissance calculée par le logiciel *ad hoc*. Cette approche ne repose sur aucun fondement biologique. Elle démontre au contraire une méconnaissance des effets biologiques des rayonnements électromagnétiques. D'un point de vue biologique, subir une exposition X pendant 75% du temps n'équivaut pas à subir une exposition réduite, de 75% d'X, pendant 100% du temps. En d'autres termes, jouer sur le temps (et/ou sur l'espace) ne permet que très imparfaitement de rendre compte des conditions réelles d'exposition et ne permet en tout cas pas de tenir compte des situations *worst-case*. **Le Conseil** estime donc que le projet d'arrêté devrait être revu en conséquence.

2.4 Facteur d'atténuation « 5G »

La note aux membres du Gouvernement dispose comme suit : est fixé un « *facteur d'atténuation propre à la technologie 5G afin de prendre en compte le fait que les antennes ne fonctionnent pas à 100% de leur puissance maximale et ainsi conformer les simulations aux conditions de terrain. En accord avec les paramètres d'utilisation transmis par les opérateurs, il est proposé de fixer ce facteur à 3dB comme pour la technologie 4G* ». Un facteur d'atténuation de 3dB revient à retenir seulement 50% de la valeur de densité de puissance obtenue par calcul. La note aux membres du Gouvernement ne précise pas ce qu'il faut entendre par « conditions de terrain » et « paramètres d'utilisation ». En particulier, **le Conseil** se demande s'il s'agit des conditions et paramètres courants ou des conditions et des paramètres *worst-case*. L'arrêté devrait le préciser, étant entendu que, dans le premier cas, des dépassements de la norme de 6V/m pourraient ne pas être identifiés, en violation de l'ordonnance du 1^{er} mars 2007, précitée.

2.5 Facteur d'atténuation sur le gain des antennes actives

La note aux membres du Gouvernement dispose comme suit : « *Le gain maximum représente le cas où toute la puissance est concentrée dans un seul faisceau. Cependant, en réalité l'antenne va répartir sa puissance dans ces différents faisceaux* ».

A nouveau, selon **le Conseil**, l'usage des termes « en réalité » laisse entendre que ce qui est pris en compte dans le calcul de la densité de puissance de l'antenne est la situation « courante », à savoir celle où la densité de puissance est répartie dans les différents faisceaux de l'antenne. Rien ne garantit cependant que cette situation « courante » soit, dans tous les cas, conforme à la réalité.

2.6 Cumul des facteurs d'atténuation

La densité de puissance au regard de laquelle est vérifié le respect de la norme de 6V/m est celle obtenue après application des facteurs d'atténuation. Lorsque plusieurs facteurs d'atténuation sont applicables à une antenne donnée, ces facteurs d'atténuation ne s'excluent pas l'un l'autre, mais sont cumulés. Par exemple, s'agissant d'une antenne mMIMO de type 128T128R utilisant à la fois la technologie 5G et la technologie TDD, pour une exposition 'X' à endroit donné, la densité de puissance retenue sera de $0,75 * 0,5 * 0,2 * X = 0,075 * X$, ce qui correspond concrètement à 7,5% de la valeur X⁸. Cet exemple montre la mesure – considérable – dans laquelle la densité de puissance obtenue après application cumulée des trois facteurs d'atténuation évoqués ci-dessus est diminuée par rapport à la densité de puissance effective de cette antenne. **Le Conseil** se demande s'il ne faudrait donc pas revoir à la baisse chacun des trois facteurs d'atténuation prévus par le projet d'arrêté.

Par ailleurs, les risques d'un dépassement de la norme, déjà identifiés pour chaque facteur d'atténuation considéré individuellement, sont démultipliés par l'application cumulée de ceux-ci, sans qu'aucun garde-fou soit prévu à ce sujet par le projet d'arrêté.

2.7 Modalités spécifiques des contrôles *a posteriori* (sur site)

Le Conseil estime que l'arrêté en projet devrait préciser :

- la durée prévue pour chaque contrôle *a posteriori* ;
- les plages horaires dédiées aux mesures, qui doivent intégrer heures creuses et heures de pointe et donc être effectuées à différents moments d'une même journée ;
- les lieux où les mesures devront systématiquement être effectuées sur les sites d'implantation des antennes ;
- l'occurrence des contrôles *a posteriori* (annuelles, semestrielles, trimestrielles, mensuelles).

Les mesures effectuées *a posteriori* devront être accessibles au public.

Par ailleurs, **le Conseil** suggère que l'arrêté prévoie la mise sur pied d'un cadastre précis des antennes, toutes technologies confondues et tout type de classification des antennes. Autrement dit, le cadastre

⁸ Pour les autres antennes 5G mMIMO utilisant la technologie TDD, les pourcentages sont les suivants :

- antenne 64T64R: $0,75 * 0,5 * 0,25 = 0,093$ (9,3%)
- antenne 32T32R: $0,75 * 0,5 * 0,40 = 0,15$ (15%)
- antenne 16T16R: $0,75 * 0,5 * 0,63 = 0,24$ (24%)
- antenne 8T8R: $0,75 * 0,5 * 0,79 = 0,30$ (30%)

des antennes doit reprendre tant les antennes pour lesquelles un permis est requis que celles dont l'implantation ne requiert qu'une autorisation administrative.

Enfin, dans un but de transparence administrative, **le Conseil** recommande que le projet d'arrêté précise le budget dédié aux contrôles *a posteriori*, et ce, en regard d'un calendrier précis desdits contrôles programmés. Le cas échéant, ce budget pourrait être revu à la hausse. Si une partie de l'argent public est consacrée à mieux rémunérer les membres du Comité d'experts (voir le projet d'arrêté modifiant l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 19 mars 2015 réglant la composition et le fonctionnement du comité d'experts des radiations non-ionisantes), il n'existe, selon **le Conseil**, pas de raison de ne pas faire de même en ce qui concerne les contrôles *a posteriori*.

3. Considérations article par article

Article 2

En ce qui concerne le point a) (antenne active), l'ANFR⁹ parle dans son rapport de mesures¹⁰ des antennes à faisceaux variables/orientables, ce qui semble être un terme plus approprié qu'une antenne active (une antenne pourrait être active sans que le diagramme de rayonnement ne soit dynamique).

Article 4

Concernant le point b), l'obligation de communiquer le déploiement de toutes les antennes avec une puissance PIRE effective totale de moins de 2W ajoute une charge administrative importante aux opérateurs. **Le Conseil** regrette également que le contenu de la liste des éléments à fournir n'est pas clair.

De plus, le projet d'arrêté prévoit de classer les antennes *outdoor* passives de puissance PIRE effective totale de moins de 5W dans la rubrique 162A de l'arrêté classement, alors qu'elles sont pour le moment classées dans la rubrique 162B de cet arrêté (sous réserve des antennes de puissance PIRE effective de moins de 2W). Il en résulte concrètement que les antennes concernées ne seront plus soumises à un permis d'environnement, mais à une simple déclaration environnementale. La note aux membres du Gouvernement indique à ce sujet que :

- cette modification est « nécessaire à la transposition de la directive 2018/1972 et de son règlement d'exécution 2020/1070 » ;
- « un régime non soumis à autorisation devant s'appliquer dorénavant à certaines SAWAP ».

Le Conseil invite donc le Gouvernement à préciser :

- quelles sont les dispositions de la directive et/ou de son arrêté d'exécution qui imposent un tel changement de classe ?
- l'usage auquel les opérateurs destinent les antennes *outdoor* passives de puissance PIRE effective totale de plus de 2W et de moins de 5W ?

⁹ Agence Nationale des Fréquences

¹⁰ <https://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/5G/20200410-ANFR-rapport-mesures-pilotes-5G.pdf>

Article 5

En ce qui concerne le point a) (champ éloigné/*verwijderde veld*), **le Conseil** estime que dans la version NL le terme « *verre veld* » conviendrait mieux.

Concernant le facteur d'atténuation pour le massive MIMO, **le Conseil** s'interroge sur la base utilisée pour prendre en compte une réduction de 4dB pour une antenne 32T32R (étant donné que la distribution spatiale pour une antenne 64T64R et 32T32R devrait être assez similaire).

De plus, les formules $E_{\text{equivalent } 900} / E_{\text{ref, f}} / P_{\text{equivalent } 900}$ sont correctes, mais font encore référence à la norme de 3 V/m. **Le Conseil** suggère donc de faire référence à la dépendance fréquentielle.

$$E_{\text{eq. } 900} = \alpha \cdot \sqrt{\sum_{100 \text{ kHz}}^{400 \text{ MHz}} \frac{900}{400} (E_f)^2 + \sum_{400 \text{ MHz}}^{2 \text{ GHz}} \frac{900}{f} (E_f)^2 + \sum_{2 \text{ GHz}}^{300 \text{ GHz}} \frac{900}{2000} (E_f)^2} \left[\frac{\text{V}}{\text{m}_{\text{eq.900}}} \right]$$

$$P_{\text{eq. } 900} = \alpha^2 \cdot \left(\sum_{100 \text{ kHz}}^{400 \text{ MHz}} \frac{900}{400} P_f + \sum_{400 \text{ MHz}}^{2 \text{ GHz}} \frac{900}{f} P_f + \sum_{2 \text{ GHz}}^{300 \text{ GHz}} \frac{900}{2000} P_f \right) [\text{W}_{\text{eq.900}}]$$

En ce qui concerne le point b) (TDD), **le Conseil** suggère de clarifier qu'il faudrait appliquer un facteur d'atténuation en fonction de l'occupation du canal *downlink* en moyenne pour la TDD. Le facteur 1.25dB correspond à une occupation de 75%.

*

* *