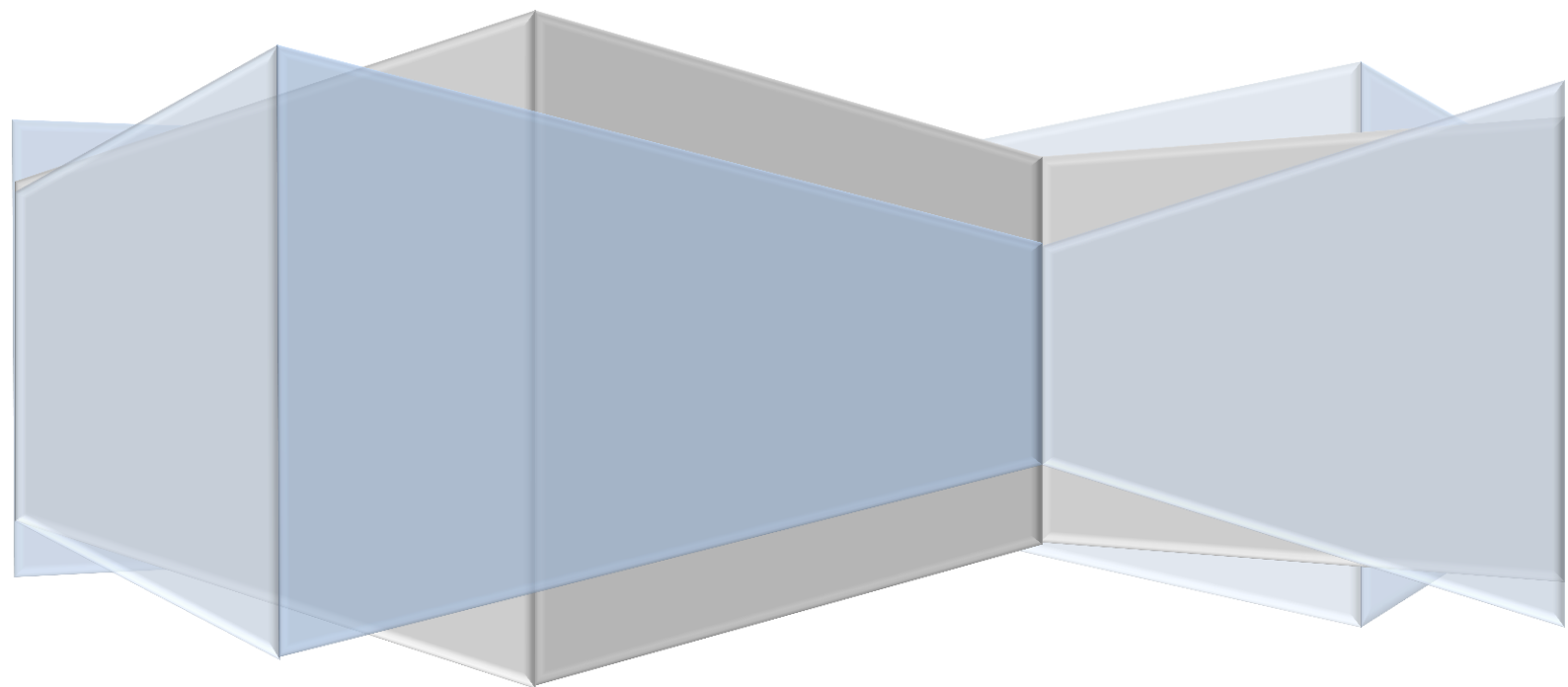


**SEINEP, Syndicat des Entreprises Internationales de
Négoce en Electronique Professionnelle**

Plan stratégique sur l'évolution des usages et de la gestion du spectre pour la croissance et l'innovation

PMSE - Contribution du SEINEP
Stella MORABITO, Secrétaire Général



A propos du SEINEP :

Le SEINEP, Syndicat des Entreprises Internationales de Négoce en Electronique Professionnelle, est une association à but non lucratif française créée en 1984 qui rassemble des sociétés (importateurs ou filiales françaises de groupes internationaux) actives dans les domaines suivants de l'électronique professionnelle :

- Equipements Audio / Vidéo et informatiques professionnels
- Instrumentation électronique et appareils de mesure
- Appareils de diagnostic médical
- Appareils de vidéo-surveillance et sûreté
- Composants électroniques actifs et passifs

Le SEINEP compte parmi ses membres les principaux fabricants et/ou importateurs de matériel audio professionnel sans fil destiné à la production audiovisuelle et au spectacle vivant. Ce matériel est défini avec l'acronyme anglais PMSE (Program Making and Special Events) que nous utiliserons par la suite dans le texte de notre réponse.

Le SEINEP est affilié à la **FICIME** (Fédération des Entreprises Internationales de la Mécanique et de l'Electronique).

TEXTE DE LA CONSULTATION

PMSE

Les auxiliaires de radiodiffusion sont souvent regroupés autour de l'acronyme anglais PMSE (programme making and special events) qui désigne les systèmes microphones sans fil (PMSE audio) et les équipements de caméras vidéo (PMSE vidéo) exploités dans l'environnement professionnel, notamment pour la production de contenu audiovisuel, de spectacles, et d'évènementiel. Une harmonisation existe, définissant les gammes d'accords permettant leur utilisation dans chaque pays selon la réglementation nationale. Les professionnels sont néanmoins soucieux des récentes réallocations au profit des réseaux mobiles commerciaux de fréquences jusqu'à présent utilisées par les PMSE.

S'agissant de la PMSE audio, dans le cadre du schéma de réorganisation de la bande L visant un échange des bandes 1 375 – 1 400 MHz et 1 492 – 1 518 MHz, il est envisagé d'autoriser en France les utilisations pour les microphones sans fil dans la bande 1375 – 1400 MHz, cette bande faisant partie d'une « gamme d'accord » (1 350 – 1 400 MHz) pour cet usage, en cours d'harmonisation au niveau européen. La bande 1 518 – 1 525 MHz, malgré sa capacité limitée, suscite l'intérêt de l'industrie PMSE et des conditions d'utilisation harmonisées sont à l'étude au niveau européen. Enfin, la CEPT étudie la possibilité de l'utilisation en partage de la bande 960 – 1 164 MHz, compte tenu de l'ouverture de cette bande par l'Ofcom au Royaume-Uni.

Enfin, l'Agence propose de contribuer à une réflexion au niveau national sur la coexistence entre les

différentes applications PMSE audio, en coordination avec l'ARCEP. En effet, la coexistence opérationnelle entre les différents utilisateurs PMSE pourrait être améliorée en identifiant les blocs préférentiels pour certaines applications (microphones d'une part, retour-sons d'autre part ou microphones fixes séparés des microphones mobiles). Par ailleurs, de nouvelles configurations d'utilisation et de partage avec d'autres utilisateurs se dessinent, et un modèle de portail déclaratif pourrait être exploré afin d'avoir un meilleur suivi des utilisations dans certaines bandes. S'agissant du PMSE vidéo, deux bandes de fréquences additionnelles ont récemment été mises à disposition :

- 2 010 – 2 025 MHz : cette bande bénéficie d'une harmonisation communautaire récente transposée dans le cadre national. Il limite cependant, en pratique, l'usage PMSE vidéo à un canal de 10 MHz. L'ANFR propose d'explorer une extension de 5 MHz au-dessus de 2 025 MHz afin d'offrir un second canal de 10 MHz.
- 2 700 – 2 900 MHz : le cadre national permet depuis 2015 l'utilisation de certains types de PMSE vidéo, après coordination avec les affectataires ayant des droits dans la bande, afin d'assurer la protection des systèmes radar (2 700 – 2 900 MHz) et des observations de radioastronomie sur le site de Nançay (2 690 – 2 700 MHz et 2 700 – 2 735 MHz). Afin de faciliter le développement de l'écosystème PMSE dans cette bande, la France soutiendra une démarche d'harmonisation communautaire de la solution de partage développée au niveau national en laissant la flexibilité nécessaire aux Etats membres pour gérer la coexistence avec les différents types de radars.

Par ailleurs, des équipements caméras vidéo peuvent déjà opérer via des réseaux 3G. La 5G présentera de nouvelles opportunités pour les PMSE vidéo, compte tenu des caractéristiques de la 5G, notamment sa faible latence et les possibilités de garantir une qualité de service. Concernant les grands événements, l'usage intensif des fréquences temporaires et la saturation des bandes entraînent des problèmes d'allocation et de coordination. En France, les fréquences pour les PMSE audio sont sous autorisation générale de l'ARCEP, ce qui crée localement des difficultés de mise en œuvre quand les usagers sont nombreux en un même lieu. Certains pays, comme le Royaume-Uni, ont choisi le régime d'autorisation individuelle ; ainsi le régulateur joue le rôle de coordonnateur de l'usage de ces fréquences. En France, pour éviter des dysfonctionnements, les organisateurs de grands événements demandent souvent à l'ANFR la mise en place d'une coordination quand le nombre d'utilisateurs s'annonce élevé. Celle-ci intervient alors en préventif, par la coordination des assignations de fréquence, et en curatif, pour résoudre les brouillages ou utilisations non coordonnées grâce à ses moyens de mesure. L'augmentation de l'usage des PMSE et la raréfaction de la ressource spectrale entrainera de plus en plus ce besoin de coordination. Une réflexion devra être menée pour déterminer la réponse la mieux adaptée à l'évolution des usages.

Proposition 1

*L'Agence examinera les bandes de fréquences qui pourraient être mises à disposition pour les PMSE audio, notamment la bande **1 375 – 1 400 MHz**, la bande **1 518 – 1 525 MHz**. Elle contribuera au plan européen aux études techniques entre PMSE audio et les services actuellement autorisés dans la bande **960 - 1 164 MHz** afin de dégager une vision prospective de l'importance à long terme de cette bande.*

REPONSE SEINEP

A court terme l'objectif pour les PMSE doit rester de préserver l'usage des espaces blancs de la bande UHF broadcast. A ce titre, en Europe le rapport Lamy de septembre 2014 et en France la loi n° 2015-1267 du 14 octobre 2015 ont entériné la préservation de la bande UHF broadcast pour le secteur audiovisuel jusqu'en 2030. Toutefois, cela ne garantit pas que d'autres amputations (bande 600 MHz par exemple) ne puissent être décidées avant la clause de rendez-vous de 2025 lors de la CMR 2023. Le destin des PMSE sur cette bande de fréquences est étroitement lié à l'évolution des besoins et des usages des utilisateurs primaires -les broadcasters- à leur tour contraints par les décisions de l'Etat concernant la réallocation de la bande UHF broadcast à d'autres utilisateurs prêts à payer un prix élevé pour les « fréquences en or » de cette bande.

C'est pourquoi il devient essentiel, à moyen-long terme, de trouver de nouvelles bandes de fréquences pour les PMSE. Compte-tenu des contraintes de : faibles puissances d'émission (50 mW ERP pour les microphones sans fil) ; appareils portés au corps et exigences de qualité extrêmement élevées des PMSE professionnels (captation sans perte, « 0-default » et plage dynamique très étendue, notamment pour les PMSE audio), le spectre utilisé pour les PMSE audio se doit d'être qualitatif et partagé avec des acteurs dont le fonctionnement dans la bande est relativement prévisible, afin d'éviter des brouillages qui serait préjudiciables pour les utilisateurs primaires et inacceptables pour les PMSE.

En ce qui concerne les bandes de fréquences actuellement identifiées par l'ANFR pour les PMSE audio, ci-dessous nos commentaires :

1350-1400 MHz : cette bande de fréquences, harmonisable au niveau mondial, est à l'étude de la Commission. En France, l'ANFR propose la mise à disposition pour les PMSE audio d'une portion de 25 MHz de cette bande, entre 1375-1400 MHz. Nous appuyons cette allocation qui pourrait venir en partie combler de besoin de 30 MHz additionnels pour le fonctionnement quotidien des PMSE entériné par la décision d'exécution de la Commission 2014/641/UE. Nous souhaitons en réalité avoir accès à l'usage partagé de l'ensemble de la bande 1350-1400 MHz. En effet, même si la portion basse de la bande (1350 – 1375 MHz) est occupée par des services fixes, mobiles ou de radiolocalisation, son partage avec les PMSE audio pourrait toujours s'envisager en « indoor ». Nous nous attendons à ce que l'expérience pratique confirme ce mode d'utilisation. La possibilité d'avoir un

accès partagé à l'ensemble des 50 MHz de la « gamme d'accord » européenne, favoriserait d'emblée les investissements des industriels dans cette bande.

960-1164 MHz : cette bande, harmonisée au niveau mondial et identifiée par l'OFCOM (UK), est utilisée à la fois par l'aviation civile et pour des applications gouvernementales et de défense. Elle n'a pas encore fait l'objet d'études d'utilisation partagée et son partage avec les PMSE pourrait avoir des impacts techniques et légaux majeurs, qui restent à évaluer. La densification de l'utilisation de cette bande par ses utilisateurs primaires, conséquente à l'introduction dans les années à venir d'un certain nombre de nouveaux systèmes aéronautiques (LDACS, par exemple), doit également être prise en considération. Les études de compatibilité de la CEPT ne démarreront pas –à priori- avant l'automne et devraient prendre une année environ.

1518-1525 MHz : bande de 7 MHz affectée aux services mobiles par satellite –à priori peu utilisée par ses affectataires- elle est intéressante comme bande additionnelle, surtout en considération du fait qu'elle est disponible aux USA où des équipements PMSE y sont déjà déployés. Une extension de 3 MHz sur la bande de garde basse (1515-1518 MHz) pourrait être également envisagée afin d'étendre la bande à 10 MHz utilisables par les PMSE. Un certain nombre d'administrations européennes ont déjà ouvert cette bande à un usage partagé avec les PMSE. En Angleterre, par exemple, cette bande est utilisée depuis plusieurs années pour des liaisons audio sans fil à puissance 100W et aucune interférence avec les services mobiles par satellite (MSS) n'a été constatée jusqu'à présent.

Proposition 2

L'Agence contribuera, en coordination avec l'ARCEP, à une réflexion au niveau national sur la coexistence entre les différentes applications de PMSE audio, notamment la possibilité d'identifier des blocs préférentiels pour certaines applications, et l'éventuelle évolution des conditions d'autorisation.

REPONSE SEINEP

Coexistence entre les différentes applications PMSE et blocs préférentiels

Dans la bande UHF broadcast, les microphones sans fil et les IEM (in-ear monitoring) sont coordonnés par blocs dans la plupart des événements. La distance de séparation entre microphones et IEM est donnée par les services primaires existants, en l'occurrence -sur la bande UHF broadcast- les services de télévision. Les équipes de production in-situ (ingénieur du son, coordinateur fréquences RF) procèdent généralement au scanning des fréquences par le biais d'outils intégrés aux

équipements ou, à minima, par le biais d'outils comme ScanZone qui les informent sur l'occupation théorique de la bande dans la zone où ils se trouvent (coordonnées GPS).

A l'occupation du spectre par les utilisateurs primaires ou d'autres utilisateurs secondaires, se rajoutent les produits d'intermodulation générés par l'ensemble des équipements (y compris moniteurs ou murs de LED) qui augmentent les besoins en spectre.

En ce qui concerne les applications ENG et l'intercom une distance de séparation est nécessaire. En usage intercom, par exemple, il est préconisé d'avoir une distance de 100 MHz entre l'émission et la réception.

Dans la bande VHF, l'ARCEP autorise, depuis ses décisions n° 2010-0849 et n° 2010-0850, les PMSE comme utilisateurs secondaires de la bande III 174-223 MHz. Cette bande pourrait avoir un intérêt plus particulier pour les réseaux d'ordre, les intercom et les liaisons de puissance où une portée importante est requise.

Cependant, en ce qui concerne les intercom, les gammes de produits sont -à notre connaissance- majoritairement développées dans la bande UHF broadcast et leur migration sur la bande VHF pourrait s'avérer problématique à court terme.

En ce qui concerne les microphones sans fil professionnels, leur utilisation est difficilement envisageable en bande III du fait de la nécessité d'antennes trop importantes, incompatibles avec leur usage.

Par ailleurs il faut noter que :

- Les interférences dues à d'autres équipements électriques sont importantes sur cette bande ;
- L'allocation de cette bande à la Radio Numérique Terrestre va en restreindre considérablement l'usage partagé pour les PMSE, dès lors que le plan de couverture prévu par le CSA prendra de l'ampleur avec une conséquente densification des usages.

Enfin, dans le duplex gap de la bande 1800 MHz, harmonisé au niveau européen, l'usage semi-professionnel, en salle de conférence par exemple, semble le plus adapté à l'heure actuelle, ces fréquences étant peu compatibles avec des usages de son noble, demandant du spectre de plus grande qualité. On pourrait envisager également des usages ENG sur cette bande harmonisée ce qui permettrait d'éviter des conflits potentiels avec les PMSE audio dans la bande UHF broadcast.¹

Evolution des conditions d'autorisation

Le préalable de toute évolution des conditions d'autorisation nous semble être l'existence d'une base de planification fiable et vérifiable en temps réel et la disponibilité sur les événements de procédures d'intervention de « secours ».

En effet dans le cas d'une évolution vers un système de licences, il devient indispensable de garantir à chaque utilisateur la disponibilité inconditionnelle des fréquences demandées et un support

¹ Source : ETSI TR 102 546 V1.1.1 (2007-02), page 11,
http://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/102500_102599/102546/01.01.01_60/tr_102546v010101p.pdf

d'intervention d'urgence capable de résoudre rapidement toute situation de brouillage ou d'indisponibilité.

En ce qui concerne la base de planification, le plus gros souci est le hiatus souvent constaté entre la planification théorique et la disponibilité réelle de fréquences de qualité sur site.

Dans ce contexte il pourrait être bénéfique de collecter de manière plus systématique des données utilisateurs dans différentes situations de production, afin de mieux cerner les besoins et les situations à risque. A ce propos, le SEINEP, en collaboration avec ses confrères européens de l'APWPT, vient de lancer **Sound Effect Video**, une application pour smartphone (iPhone, [Android](#) et autres) permettant aux équipes de production sur les différents événements de signaler le nombre de liaisons HF audio et vidéo utilisées et de remonter toute problématique de brouillage ou dysfonctionnement relevée sur site. Cela pourra constituer une base de données de premier niveau pour monitorer les impacts dans le temps d'une densification de l'utilisation du spectre. Nous allons bientôt lancer une communication officielle concernant cette app que nous vous saurons grés de relayer également sur le site de l'ANFR.

La mise en place d'un portail déclaratif pour les moyennes et grandes productions, pourrait également constituer un pas important dans la meilleure gestion d'une ressource en diminution face à des besoins croissants. Dans ce sens, l'expérience du portail/base de données suisse <https://pmse-db.ch/> peut être intéressante à examiner. Sa présentation sera faite dans le cadre de l'atelier PMSE du prochain European Microwave Week en octobre 2017 à Nürnberg. En général, il nous semble que le fonctionnement efficace d'un portail déclaratif dépend du respect des mêmes règles de la part de l'ensemble des acteurs. Les moyens de contrôle des déclarations et d'attribution des fréquences en cas de conflit doivent être également définis préalablement.

Dans le cas anglais, les PMSE bénéficient de l'attribution de licences dédiées et payantes, ce qui garantit aux utilisateurs la disponibilité des fréquences allouées et un certain niveau de protection. Le système de licences peut également être utilisé par le régulateur pour mesurer et monitorer la densité de l'usage PMSE sur un événement donné. L'analyse des allocations de spectre (licences octroyées) a d'ailleurs permis à l'OFCOM de réaliser que le « top 7% » d'événements serait compromis par la perte de la bande 700 MHz et cela les a persuadés de chercher des solutions de spectre supplémentaire pour les PMSE. Cette conclusion n'aurait pas pu être facilement atteinte sans un système permettant de monitorer précisément l'usage des fréquences dans un lieu et à un moment donné.

En France, pour les grands événements, la coordination RF est assurée par l'ANFR à la demande des organisateurs. Elle semble satisfaire les utilisateurs même si elle demande un énorme investissement des équipes sur le terrain -les équipes de l'Agence aussi bien que les équipes de production.

Proposition 3

S'agissant du PMSE vidéo, l'Agence explorera au niveau national l'extension de la bande 2 010 – 2 025 MHz de 5 MHz au-dessus de 2 025 MHz, afin d'offrir un second canal de 10 MHz. Elle soutiendra l'harmonisation communautaire de la bande 2 700 – 2 900 MHz. Elle étudiera les perspectives d'utilisation de la 5G pour répondre à certains besoins.

REPONSE SEINEP

Pour les PMSE vidéo les bandes explorées par l'ANFR sont :

- **Extension de 5 MHz au-dessus de la bande 2010-2025 MHz**, récemment harmonisée au niveau de l'Union (décision d'exécution (UE) 2016/339 de la Commission). Cette extension permettrait de disposer de deux canaux de 10 MHz pour les liaisons et les caméras sans fil et nous y sommes favorables. Nous souhaitons en effet souligner qu'en cas de résolution vidéo de 4K ou plus, une seule caméra pourrait être opérée sur une bande de 15 MHz. De surcroît, les 15 MHz actuels sont très insuffisants pour compenser la perte de 100 MHz sur la bande 2300-2400 MHz dont l'allocation a été prévue pour les IMT (LSA).
- **2.7 – 2.9 GHz** : L'utilisation des espaces blancs de cette bande par les PMSE vidéo a été proposée afin de pallier la perte de la bande 2.3 – 2.4 GHz.

Les utilisateurs primaires de cette bande sont l'aviation civile et la défense pour des systèmes de radionavigation aéronautique et de radiolocalisation. La cohabitation avec les radars peut s'avérer complexe pour les PMSE vidéo, en fonction de la densité d'utilisation de la bande. En effet les caméras sans fil destinées à l'ENG (Electronic News Gathering) lors de reportages d'actualité, sont utilisées à l'extérieur et peuvent subir des interférences importantes et difficilement prévisibles du fait du fonctionnement impulsionnel et tournant des radars et de leur forte puissance d'émission. Compte-tenu de leur débit élevé et de leur faible correction d'erreurs, les caméras sans fil professionnelles sont très vulnérables aux interférences impulsionnelles. D'autre part le risque de perturber le fonctionnement de radars primaires assurant la sécurité existe et doit être évalué.

Des campagnes de mesure nationales nous paraissent indispensables pour évaluer les conditions réelles de partage de cette bande. Le SEINEP, en collaboration avec son organisation professionnelle européenne de référence, l'APWPT, peut apporter son soutien à la réalisation de ces études.

Le risque que nous voyons est que cette bande ne puisse en réalité être utilisée que pour des usages « indoor », comme il a déjà été décidé dans d'autres pays. Au cas où son utilisation

s'avèrerait difficile, voire impossible en France, il faudrait trouver d'autres bandes pour les caméras et liaisons vidéo sans fil, notamment pour l'usage « outdoor ».

- Dans cette optique, il nous paraît intéressant de considérer la possibilité que les fréquences de la **bande 7,115 – 7,245 GHz**, aujourd'hui octroyées de manière ponctuelle aux PMSE vidéo lors de grands événements, leur soient affectées en partage de manière permanente. Le document ERC REC 25-10² indique à page 9 la bande C7 (7.0 – 8.5 GHz) en usage partagé par les caméras sans fil. La France indique, à page 28 de ce même rapport, un usage limité possible. Les raisons de ces limitations, pourraient nous éclairer quant à la possibilité ou pas d'étendre l'usage de cette bande de fréquences de manière permanente aux PMSE vidéo.
- La **5G** représente un palier très important dans l'évolution des systèmes de communication réseau. Sa standardisation n'est pas finalisée, mais nous pensons que l'utilisation de cette technologie par le PMSE sera effectivement possible dans le futur. Cependant cette nouvelle technologie pourrait se révéler insuffisante pour assurer la disponibilité du système en présence de milliers ou de dizaines de milliers de terminaux utilisateurs fonctionnant de manière concomitante sur le même lieu. C'est pourquoi, nous pensons que sur le long terme les PMSE auront besoin de blocs de fréquences séparés entre outils de production et distribution du contenu.

Proposition 4

L'Agence explorera les modalités d'intervention de l'ANFR dans la coordination des fréquences PMSE audio et les conséquences des demandes en augmentation dans un contexte où les moyens de l'Agence sont contraints.

REPONSE SEINEP

Il est important de distinguer deux cas de figure : les productions quotidiennes et les événements exceptionnels ou les grands événements. En effet, ces deux situations requièrent des procédures de coordination différentes.

Les productions quotidiennes recherchent avant tout la flexibilité dans les conditions d'opération, permettant des modifications extrêmement rapides. Dans les productions quotidiennes, la coordination des fréquences in-situ est réalisée localement par l'utilisateur dont le travail est facilité par l'adjonction de nouvelles capacités cognitives dans les produits eux-mêmes. Les évolutions technologiques des produits et l'intégration de technologies cognitives, ont été favorisées par

² http://www.apwpt.org/downloads/erc_rec2510.pdf

l'absence d'un service de coordination des fréquences en amont. Les utilisateurs sont très attachés à cette flexibilité et tout système de coordination ex-ante devrait pouvoir :

- Garantir une même réactivité en temps réel pour tenir compte de l'occupation du spectre in situ.
- Garantir la disponibilité effective des fréquences octroyées ex-ante, ce qui serait également une condition préalable à toute rémunération du service de coordination des fréquences par la profession.

Cela nécessiterait donc des ressources de planification et de contrôle importantes et notamment des outils de gestion du spectre en temps réel. Ceci ne nous paraît pas justifié pour des productions quotidiennes récurrentes et avec unité de temps et de lieux.

Les grands évènements requièrent une préparation préalable importante et l'application de règles de gestion des fréquences coordonnées entre les différents acteurs. Aujourd'hui l'Agence assure cette coordination lorsque les organisateurs d'évènements la sollicitent dans ce sens et son travail est considéré comme indispensable par les acteurs du secteur. La sauvegarde et l'octroi d'une bande passante suffisante en quantité et qualité pour les opérations PMSE sur ces évènements est clé dans un contexte de besoins et demandes en forte augmentation.

Une réflexion doit être menée par l'Agence quant aux moyens humains et techniques dont il convient qu'elle se dote pour assurer ce travail de coordination lors de grands évènements dans un contexte de densité croissante d'utilisation du spectre et de partage de celui-ci par une typologie d'acteurs de plus en plus variée.