

**Consultation publique portant sur l'opportunité d'une
régulation de la puissance multiplex FM en France**

Rappel du contexte

Les caractéristiques des signaux de radiodiffusion dépendent du type de modulation utilisé. Les conditions techniques d'usage des fréquences pour la diffusion de signaux de radiodiffusion sonore en modulation de fréquence (ou FM pour frequency modulation) sont définies au niveau international par les recommandations de l'Union Internationale des Télécommunications et en France par la décision n°87-23 du 8 mars 1987 de la Commission nationale de la communication et des libertés, modifiée par la décision n° 90-829 du 7 décembre 1990 du Conseil supérieur de l'audiovisuel.

En application de la décision citée précédemment, les autorisations de diffusion que délivre le Conseil supérieur de l'audiovisuel, fixent un certain nombre de conditions qui portent non seulement sur les caractéristiques des sites de diffusion (emplacement, hauteur de l'antenne utilisée, puissance des émetteurs, etc.) mais également sur celles du signal radiodiffusé¹.

Notions relatives à la puissance multiplex

Au cours des dernières décennies, la diffusion en radio a pu bénéficier de progrès technologiques importants grâce notamment au développement des techniques de traitement numérique du son. Dans la mesure où un son perçu comme « fort » retient plus l'attention qu'un son perçu comme « faible », l'industrie musicale a largement fait appel à des techniques permettant de produire une impression d'intensité sonore plus « forte » notamment à l'aide de la compression de la dynamique sonore. En diffusion radiophonique, ces techniques sont ainsi largement utilisées pour augmenter l'intensité sonore des programmes et permettent d'obtenir une « couleur » sonore spécifique pour les radios qui utilisent ce type de traitement, contribuant ainsi à renforcer l'image de la radio auprès de ses auditeurs.

Dans la majorité des cas, ces actions conduisent à augmenter l'énergie du signal sonore et influent directement sur un paramètre, non régulé à ce jour en France, appelé puissance multiplex.

Les conditions relatives à ces paramètres sont fixées dans les décisions d'autorisation de la radio et en application de la décision n° 87-23, à l'exception de la puissance multiplex. Actuellement les valeurs de puissance multiplex relevées en France métropolitaine peuvent aller de +3dB à +9dB.

Or, un niveau trop élevé de la puissance multiplex peut avoir deux effets :

- dégrader la qualité sonore du service radiophonique considéré, par un « surplus » de puissance sur les radios à forte compression de dynamique (i.e. à forte P_{mux}), contribuant à la « fatigue » des mécanismes d'audition de l'oreille : Ce traitement de son correspond à une pratique susceptible de générer des problèmes de santé publique, en augmentant le niveau moyen d'exposition sonore des utilisateurs, notamment lorsqu'il s'agit des périodes longues. Dans ce contexte, il convient de noter que le recours à ces techniques de compression de la dynamique sonore peut être un facteur aggravant dans le cadre d'autres pratiques à risque (écoute avec écouteurs à forte puissance, etc.).

¹ Comme les limites en termes de niveau de puissance des rayonnements non essentiels, c'est-à-dire, les rayonnements sur une ou sur des fréquences situées en dehors de la largeur de bande nécessaire et dont le niveau peut être réduit sans affecter la transmission de l'information correspondante. Ces rayonnements comprennent les rayonnements harmoniques, les rayonnements parasites, les produits d'intermodulation et de conversion de fréquence, à l'exclusion des émissions hors bande.

- augmenter la probabilité de brouillage des radios autorisées sur des fréquences proches :

En effet, le principe même de la modulation de fréquences utilisée en radiodiffusion permet de reporter sur le signal radioélectrique² l'augmentation de puissance « sonore », donnant ainsi l'impression d'une meilleure qualité d'écoute, parfois aux dépens de ses concurrentes. Il est donc courant de constater une augmentation de la puissance moyenne du signal multiplex complet, autrement dit de la puissance multiplex (PMUX), qui peut avoir une influence négative sur la réception des autres programmes de radio.

Pour rappel, un récepteur radio est principalement caractérisé par sa sensibilité, c'est-à-dire sa capacité à recevoir des signaux, plus ou moins faibles, émis depuis des stations radioélectriques, et par sa sélectivité, c'est-à-dire sa capacité à séparer la fréquence recherchée par l'auditeur (appelé signal « utile ») des fréquences voisines et qui peuvent venir interférer sur l'écoute de la fréquence désirée (appelés signaux « brouilleurs »). La zone de couverture d'un émetteur, où les auditeurs peuvent écouter leur radio avec une perception parfaite, correspond donc à l'ensemble des points où sont réalisées simultanément les deux conditions suivantes :

- 1) le signal doit être reçu avec une intensité minimale, appelée seuil de réception;
- 2) une protection suffisante vis-à-vis des brouillages doit être assurée. L'écart minimal entre le niveau de champs du signal utile et celui du signal brouilleur, appelé rapport de protection.

La valeur des seuils de réception et des rapports de protection sont définis par l'Union Internationale des Télécommunications (UIT).

Face au développement de ces techniques de traitement, plusieurs pays ont souhaité qu'une réflexion soit menée aux seins d'institution comme l'Union Internationale des Télécommunications, afin d'apporter des éléments de réponses aux problèmes engendrés notamment par une utilisation trop intensive.

L'Union internationale des Télécommunications s'intéresse à la puissance multiplex

Les missions de l'Union Internationale des Télécommunications sont multiples. D'une part, l'UIT doit maintenir et étendre la coopération internationale entre tous les membres de l'Union pour l'amélioration et l'emploi rationnel des télécommunications de toutes sortes, ainsi que de promouvoir et d'offrir l'assistance technique aux pays en voie de développement dans le domaine des télécommunications. A cette fin, elle se doit de favoriser le développement des moyens techniques et leur exploitation la plus efficace, en vue d'accroître leur usage et de généraliser le plus possible leur utilisation par le public. D'autre part, l'UIT a pour fonction de promouvoir l'utilisation des services de télécommunications en vue de faciliter les relations pacifiques. Enfin, elle harmonise les efforts des membres pour atteindre ces objectifs. Afin de répondre à ces besoins, l'UIT émet des recommandations.

Dans le cas de la modulation de fréquence, les valeurs de des rapports de protections sont définis, en fonction de l'écart fréquentiel entre deux ressources, par la recommandation internationale UIT-R-BS

² Ce report ne pourrait en revanche pas se faire en radio numérique terrestre, dans la mesure où l'énergie radioélectrique en diffusion ne dépend pas de l'énergie acoustique du signal sonore à transmettre

412-9, « Normes de planification pour la radiodiffusion sonore par voie hertzienne de terre à modulation de fréquence en ondes métriques ». En particulier, des valeurs sont proposées pour une excursion de +/- 75 kHz³ et une puissance multiplex de 0 dB. Même, si les recommandations internationales indiquent qu'il est nécessaire d'adapter la puissance d'émission du signal lorsque la puissance multiplex excède 0 dB, elles ne donnent aucune indication quant aux rapports de protection à utiliser en cas de dépassement de cette valeur limite. C'est pourquoi la gestion du spectre en FM se fait avec les valeurs indiquées par la recommandation de l'UIT quelle que soit la valeur de la puissance multiplex utilisée, pour une excursion de fréquence maximale de +/- 75 KHz, une excursion supérieure ne permettant plus de garantir la protection des autres services de radios.

En 2009, l'UIT, à travers son assemblée des radiocommunications, a décidé de mettre à l'étude l'effet de la puissance multiplex sur la valeur de ces rapports de protection.

Dans ce cadre que la France a réalisé une contribution technique traitant de l'influence de la puissance multiplex sur les rapports de protection. Cette contribution⁴ s'est appuyée sur un banc de mesures mené par le Conseil supérieur de l'audiovisuel en 2012 et portait sur 26 récepteurs. Les résultats du banc de mesures présentés dans la contribution française sont résumés ci-dessous :

1. Il existe un réel effet de la puissance multiplex sur les rapports de protection utilisés en radiodiffusion sonore à modulation de fréquence (FM).
2. Pour les écarts de fréquences de 300 et 400 kHz, l'impact de la puissance multiplex sur les rapports de protection semble négligeable.
3. Pour les écarts fréquentiels de 0, 100 et 200 kHz, les rapports de protection actuels (Cf. Recommandation UIT-R BS 412-9) restent valides pour des valeurs de puissance multiplex inférieures à 5 dB.
4. Pour les valeurs de puissance multiplex supérieures à 5 dB, il existe une dégradation des rapports de protection. Cette augmentation des valeurs de rapports de protection de la recommandation peut être compensée par une réduction de la puissance d'émission (PAR) conformément aux atténuations données dans le tableau ci-dessous :

PMUX	5 dB	6 dB	7,5 dB	9 dB
Δf	Valeurs d'atténuation (dB) à appliquer à la PAR pour compenser les effets de la PMUX			
100 kHz	-1,0	-3,5	-4,5	-6,5
200 kHz	-1,0	-3,0	-4,0	-6,0

Tableau 1. : Réduction de puissance proposée par l'administration française, lorsque la PMUX est utilisée

La puissance multiplex fait, en parallèle, l'objet de discussions au sein d'autres institutions traitant des sujets de radiodiffusion. En effet, le groupe de travail P/LOUD de l'Union Européenne de radio-télévision, s'intéresse à la question de la gestion de l'intensité sonore en radio (FM, DAB, DAB+).

³ L'UIT ne recommande pas de dépasser cette valeur pour l'excursion de puissance.

⁴ Cette contribution a été intégrée dans le rapport **ITU-R BS.2213** en attendant la suite des travaux de l'UIT.

La puissance multiplex : une problématique identifiée depuis la fin des années 1990 en France

Au niveau français, la question de l'opportunité d'une régulation de la puissance multiplex n'est pas nouvelle. Ainsi, le Conseil avait mené à Paris une première expérimentation dans la nuit du 29 au 30 juin 1999, afin de vérifier ce que donnerait un strict respect des normes de l'UIT : utilisation des rapports de protection définis dans la Recommandation UIT-R BS.412-9 pour une excursion de 75 kHz et une puissance multiplex de 0 dB.

Par ailleurs, deux consultations publiques en 2005 et en 2008 avaient abordé la question de la puissance multiplex, sans pouvoir dégager de consensus sur l'opportunité d'une régulation de ce paramètre.

Enfin, des mesures terrain, menées par le Conseil en 2012 ont montré que des puissances multiplex de l'ordre de 8 à 9 dB pouvaient être enregistrées par les appareils de mesures ; augmentant ainsi les risques de brouillage sur les stations et les programmes voisins..

A titre d'exemple, ci-dessous des mesures de puissance multiplex réalisées à Vannes (56) en 2012 par le Conseil sur quelques programmes radios :

Type de programme	PMUX mesurée (dB)
Musicale (Pop – Rock - Variétés)	5 < PMUX < 9
Musicale (Classique)	0 < PMUX < 3
Généraliste	4 < PMUX < 7
Informatif	3 < PMUX < 6

L'opportunité de réguler la puissance multiplex en France?

Dans ce contexte national et international, l'opportunité d'une régulation de la puissance multiplex se pose. Ainsi, plusieurs scénarios peuvent être envisagés :

- Option 1 : statu quo, à savoir pas de régulation de la puissance multiplex ;
- Option 2 : une limitation de la puissance multiplex à une valeur à déterminer, c'est-à-dire la puissance multiplex du signal diffusé ne doit pas dépasser une valeur maximale. Cette approche est suivie par de nombreux pays régulant ce paramètre technique comme la Suisse qui considère une valeur maximale de 3 dB ou l'Allemagne qui considère une valeur de 0 dB. Par ailleurs, la puissance des émetteurs resterait inchangée ;
- Option 3 : une adaptation de la puissance des émetteurs en fonction de la puissance multiplex, si ce paramètre dépasse une valeur de référence définie. Chaque éditeur peut utiliser la puissance multiplex qu'il souhaite pour la coloration de son programme. En revanche, compte-tenu des effets potentiels de la puissance multiplex sur la valeur des rapports de protection, la puissance d'émission est adaptée en fonction de la puissance multiplex afin de garantir la protection des services de radio autorisés

Le Conseil souhaite donc recueillir l'avis des différents acteurs du secteur audiovisuel.

Organisation de la consultation

La présente consultation s'adresse à l'ensemble des acteurs du secteur audiovisuel, notamment aux éditeurs de services de radiodiffusion sonore à modulation de fréquence.

Les acteurs précités sont invités à faire connaître leurs remarques, réflexions, avis et suggestions avant le 10 novembre 2013:

- soit par voie postale au Conseil Supérieur de l'Audiovisuel, 39/43, quai André Citroën, Tour Mirabeau, 75015 Paris ;
- soit de préférence par courriel à l'adresse suivante : consultationpmux@csa.fr.

Les réponses seront considérées comme publiques. Leur synthèse sera publiée sur le site internet du Conseil, à l'exception des éléments dont la confidentialité sera explicitement demandée par le contributeur. Le Conseil supérieur de l'audiovisuel appréciera les suites à réserver à ces réponses.

Questionnaire

Question 1 : Utilisez-vous des techniques de traitement ou de compression de la dynamique sonore du signal ? Le cas échéant, quels équipements et valeur de puissance multiplex utilisez-vous et dans quel but ?

Question 2 : Pensez-vous qu'il soit opportun de réguler la puissance multiplex en radio ? Si oui, pour quelles raisons :

- a- les risques de brouillage qu'engendrerait son utilisation ?
- b- la contribution à l'augmentation de la puissance acoustique délivrée aux auditeurs, notamment dans le cas de pratiques à risques (écoute au casque à fort « volume », etc.) ?
- c- une autre conséquence engendrée par l'usage de la puissance multiplex, à préciser ?

Question 3 : Dans l'éventualité d'une régulation de la puissance multiplex, êtes-vous :

- en faveur de l'option 2 qui consiste à limiter la valeur de la puissance multiplex à seuil. Quelle serait pour vous la valeur limite idéale ?

OU plutôt

- en faveur de l'option 3, qui vise à demander à l'opérateur une baisse compensatoire, le cas échéant, de la puissance apparente rayonnée des émetteurs FM en fonction de la puissance multiplex utilisée ?

Question 4 : Les travaux menés sur la puissance multiplex au niveau de l'UIT pourraient conduire à différents scénarios envisageables :

- Scenario 1 : en absence de consensus technique sur l'influence de la puissance multiplex, la recommandation UIT-R BS 412-9 resterait en vigueur et les travaux menés par les différentes administrations seraient consignés dans des rapports.
- Scenario 2 : en cas de consensus technique de l'influence de la puissance multiplex sur les rapports de protection, la recommandation UIT-R BS 412-9 évoluerait selon les deux cas suivants :
 - 1^{er} cas : les rapports de protection sont inchangés pour 0 dB de puissance multiplex, en revanche ils évolueraient en fonction de la puissance multiplex
 - 2^e cas : tous les rapports de protection sont modifiés aussi bien pour 0 dB que pour des valeurs supérieures de puissance multiplex

Ces différents scénarios modifient-ils vos positions sur les éléments de réponses fournis aux précédentes questions ? Le cas échéant, pouvez-vous mettre à jour le tableau ci-dessous :

Introduction d'une régulation de la PMUX	En faveur d'une limitation de la PMUX		En faveur d'une adaptation de la PAR en fonction de la PMUX		Scénario/ Autres
	Votre position (POUR/CONTRE)	Pour quelles valeurs ?	Votre position (POUR/CONTRE)	Pour quelles valeurs ?	

Question 5 : Des discussions sont en cours au sein de l'Union européenne de radiodiffusion (groupe de travail P/LOUD) sur la normalisation de l'intensité sonore en radio ? En tant qu'éditeur de radio, y participez-vous et y apportez-vous des contributions ? Quelle est votre position sur l'éventualité de la normalisation de l'intensité sonore en radio, dans des conditions similaires à celles établies pour la télévision (i.e. en numérique, cible à -23 LUFS pour chaque programme) ?

Question 6 : Souhaitez-vous porter d'autres éléments à la connaissance du Conseil, qu'ils soient d'origine technique (exemple : études sur la puissance multiplex) ou à titre informatif ?