

Réponses de EDF à la Consultation ARCEP sur les projets de :

- modalités d'attribution des fréquences de la bande 3.8 – 4.2 GHz

- décision fixant les conditions techniques d'utilisation des fréquences de la bande 3.8 – 4.2 GHz

CONSULTATION PUBLIQUE ouverte jusqu'au 02 juillet 2025

1. Rappel du contexte EDF

EDF et ses filiales détenues à 100% assurent, entre autres, les missions suivantes :

- Production d'électricité (et transport et continuité de fourniture pour la Corse et les DROM)
- Distribution d'électricité

Ces 2 composantes bénéficient depuis toujours de moyens de télécommunications en propre pour assurer leurs missions régaliennes. EDF utilise les fréquences radio pour quatre grands usages :

- Usages critiques pour le bon fonctionnement, la sûreté et la sécurité des installations industrielles,
- Autres usages industriels liés aux différentes activités du Groupe,
- Usages régulés (dont l'obligation d'affichage des consommations en temps réel par exemple),
- Transformation numérique du Groupe (digitalisation des processus).

Pour satisfaire les besoins liés à ces usages, les différentes entités du Groupe font appel à des technologies déployées sous leur responsabilité (en interne ou sous traitée) ou bien déployées par des Opérateurs tiers sous forme d'achat de services. Ces technologies peuvent être notamment sans fil. La couverture géographique concerne la métropole mais également les systèmes électriques insulaires qui sont par définition indépendants du réseau métropolitain.

EDF déjà opérateur de la bande 2.6 GHz TDD est fortement intéressé par l'utilisation, à titre privé, des fréquences de la nouvelle bande 3.8 – 4.2 GHz qui a vocation à être largement adoptée du fait de son harmonisation européenne et capable de supporter de nouveaux services.

2. Réponses EDF aux questions posées

2.1. Sur les modalités d'attribution des fréquences de la bande 3.8 – 4.2 GHz

Question n°1 Avez-vous des observations sur le présent projet de modalités d'attribution des fréquences de la bande 3,8 – 4,2 GHz ?

EDF partage les remarques faites par l'AGURRE sur le paragraphe 3.3 et ne les reprend pas ici. En complément, les remarques propres à EDF sont les suivantes :

Règles de gestion des zones de coordination à affiner :

La limite de la zone d'autorisation à 61dBµV/m/5MHz@3m (reprise du tableau 35, rapport ECC 358) marque l'entrée dans la zone de coordination pour laquelle la coexistence entre 2 réseaux WBB LMP synchronisés devient possible. La limite basse de la zone de coordination est définie à 26dBµV/m/5MHz, ce qui correspond à la limite d'exploitation de 2 réseaux WBB Medium Power non

synchronisés et fonctionnant avec des antennes non actives comme l’indique le tableau 34 du rapport 358 ECC :

Table 34: Field strength values (dBµV/m/5 MHz) at 3 m at each local area network licensed area border between neighbouring local area networks in unsynchronised operation

Environment	LP WBB BS Urban/Suburban/Rural (dBµV/m/5 MHz) at 3 m	MP WBB BS Urban/Suburban/Rural (dBµV/m/5 MHz) at 3 m
Co-channel	32	NA
Adjacent channel	48	26 for non-AAS BS 48 for AAS BS
Note: Co-channel case is defined as the case where the local area network has full or partial frequency overlap with at least one of the neighbouring local area networks. Adjacent channel case is defined as the case where the local area network has no-frequency overlap (full or partial) with any neighbouring local area networks.		

L’étendue de la zone de coordination qui couvre un différentiel de 35dB interroge sur la complexité de la procédure d’autorisation qui en découle. L’ARCEP risque d’être confrontée à une explosion des demandes d’analyse au cas par cas du fait de la démultiplication des zones de recouvrement :

- succès de cette bande et accès à une offre produits large du fait de son harmonisation européenne
- multiplication des petits acteurs qui peuvent accéder à des petites surfaces (déployable à partir de 300m²)

Par ailleurs, l’outil DALI risque de ne pas être approprié pour saisir les déclarations et les mises à jour face à la complexité de ces situations.

On notera que le tableau 34 précise qu’il est possible de considérer des zones de coordination plus restreintes (limite à 48dBµV/m/5MHZ@3m) si il s’agit de réseaux exploités sur des canaux adjacents et fonctionnant soit à basse puissance, soit à moyenne puissance avec des antennes actives. Par ailleurs, la largeur de 400 MHz à disposition sur la bande 38-4.2GHz est un atout pour édicter des règles simples d’évitement des situations à risque : typiquement, en dehors de toute autre contrainte de coexistence, il serait possible d’accueillir jusqu’à 4 acteurs fonctionnant en adjacence sur 100MHz et le choix des sous-bandes pourrait être déterminé automatiquement en fonction de l’ordre d’arrivée des demandes d’autorisation.

Il nous semble donc important que l’ARCEP :

- introduise des mécanismes permettant de minimiser les risques de recouvrement des zones de coordination déclarées par les différentes acteurs
- informe avec plus de précisions sur la façon dont les analyses au cas par cas pourront être menées, formalisées et rapidement gérées, en lien ou pas avec les investigations entamées par la CEPT.

Besoin d’une évolution réglementaire prenant en compte les contraintes des industriels

En écho à notre réponse à la consultation de juillet 2024 sur l’évolution réglementaire autour de la bande 2.6 GHz TDD, nous renouvelons nos observations concernant :

- l'importance de différencier les zones géographiques particulières qui ne présentent aucun risque de superposition de zones radioélectriques comme les zones intérieures étanches (intérieur de bâtiment industriels comme les CNPE, souterrains, ...),
- les investissements majeurs que représentent pour un industriel de déployer un réseau en intérieur et extérieur en termes de coût d'infrastructure (câblage, équipements).
- Le besoin d'adapter les exigences de performance, couverture et rapidité de déploiement à la réalité des enjeux industriels au cas par cas.

Pour assurer la sécurité et la pérennité de ces investissements les modalités devraient inclure :

- des durées maximales d'autorisation pouvant dépasser 10 ans et des délais de prévenances supérieurs à 4 ans
- des évolutions techniques et réglementaires¹ vers des largeurs de bandes plus flexibles et des structures de trames de synchronisation non imposées pour les zones intérieures étanches qui ne concernent qu'un acteur.

L'impact d'un changement réglementaire pourrait entraîner des conséquences majeures. En effet, certaines zones des Centres Nucléaires de Production Electrique ne peuvent pas facilement s'adapter à de nouvelles exigences que ce soit en termes de technologie (par exemple migration 4G vers la 5G), de fréquences (les câblages, alimentations et points d'antennes sont contraints par les choix des fréquences) ou de nouvelles méthodes de partage du spectre (trames de synchronisation, DSS,...).

Les infrastructures déployées dans ces environnements intègrent malheureusement des composants spécifiques et fonctionnalités limitées dont la gestion des évolutions et de l'obsolescence dans un environnement réglementaire stable est un enjeu en soi.

Important :

- Le bon fonctionnement des CNPE (site indispensable pour l'approvisionnement en électricité à coût maîtrisé pour la nation) repose en partie sur l'infrastructure Connect : celle-ci est utilisée par les exploitants OT et la Sécurité (secours). EDF souhaite aussi pointer le risque de changement de fréquences sur la disponibilité constructeur de matériels déployables dans les CNPE (problématique de puissance d'émission).
- Ainsi, des durées d'autorisation et délais de prévenance adaptés sont à définir : des durées supérieures à 10 ans sont souhaitées (typiquement 20 ans), avec délais de prévenance supérieur à 4 ans et idéalement de 5 ans. Il s'agit aussi de prévoir des possibilités d'extension (tranche ou avenant de 5 ans), pour ne pas changer de technologie au mauvais moment par rapport aux roadmaps des constructeurs.
- Enfin les durées d'autorisation pourraient également prendre en compte des paramètres comme la surface ou les coûts de déploiement et le potentiel d'évolution.

D'autres évolutions qui pourraient être envisagées :

¹ L'enjeu est de pouvoir faire évoluer nos systèmes déployés en intérieur et extérieur de manière indépendante avec des méthodes de synchronisation et largeurs de bandes potentiellement différenciées. On notera que le coût de déploiement de nos systèmes est très largement imputable aux déploiements intérieurs alors que ceux-ci sont les moins perturbateurs en termes de coexistence avec les réseaux environnants. Les mises à jour et déclarations de ces systèmes de manière distincte devrait être rendu possible par les outils de l'ARCEP.

- Amélioration de la Coordination Inter-Réseaux : Renforcer les mécanismes de coordination entre les différents réseaux utilisant des fréquences proches pour minimiser les risques de brouillage et optimiser l'utilisation des ressources spectrales
- Support Technique et Assistance : Mettre en place un support technique et une assistance dédiée pour aider les demandeurs à comprendre et à respecter les conditions d'attribution et d'utilisation des fréquences
- Consultation Permanente : Instituer une consultation permanente ou périodique avec les acteurs du secteur pour recueillir des retours d'expérience et ajuster les modalités d'attribution en conséquence. (pas assez de recul sur la coexistence de ces réseaux)

Question n°2 Avez-vous d'autres commentaires à formuler ?

- **2. Fréquences concernées et disponibilité de ces fréquences**
 - Le délai d'un mois prévu pour l'abrogation des autorisations expérimentales en bande 3,8 – 4,2 GHz apparaît particulièrement court au regard des investissements techniques, logistiques et humains engagés par les porteurs de projets. Pour garantir la continuité des expérimentations, la valorisation des résultats obtenus et le retour sur expérience nécessaire, il serait pertinent d'étendre ce délai de préavis à un an. Une telle durée offrirait un meilleur équilibre entre la flexibilité souhaitée par l'Arcep et la prévisibilité indispensable aux acteurs qui s'engagent dans des déploiements temporaires mais structurants pour l'entreprise.
- **§ 3.2 :**
 - EDF réalise ses études de propagation sur la base de seuils RSRP. L'ARCEP devrait fournir une annexe explicitant les méthodes de conversion des limites de champ électrique (exprimés en dBμV/m/5MHz) en valeurs RSRP. Des conventions de couleurs devraient être adoptées également pour caractériser les zones.
- **3.3.1 Performances requises pour un système mobile à large bande**
 - Si l'objectif d'une latence inférieure ou égale à 5 ms entre la couche radio émettrice et la couche MAC réceptrice reflète bien les exigences des cas d'usage industriels critiques, la mesure concrète de cet indicateur soulève plusieurs difficultés. En pratique, il est très complexe d'isoler précisément ce segment dans la chaîne de transmission, notamment dans un environnement réel. Il serait donc préférable de définir un indicateur plus opérationnel, mesurable de bout en bout à partir de points d'observation concrets (e.g. entre l'entrée et la sortie du système applicatif ou du modem)
 - Par ailleurs, dans le cas de réseaux industriels, la performance requise en débit descendant de 100Mbit/s/bloc de 10MHz n'apparaît pas justifiée.
- **§ 4.3**
 - EDF aurait besoin que dans les modalités d'attribution, les délais de réponse aux saisines soient connus.
 - Dans les outils, il serait appréciable que les expérimentations en cours soient visibles dans l'outil DALI

2.2. Sur le projet de décision fixant les conditions techniques d'utilisation des fréquences de la bande 3.8 – 4.2 GHz

Question n°1 : Avez-vous des observations sur le présent projet de décision ?

Les études CEPT n'ayant pas pu converger vers l'établissement de « conditions techniques génériques à restrictions minimales », EDF s'interroge sur la pertinence de certains choix réglementaires :

Concernant l'exigence de synchronisation dans la bande 3.8-3.9 GHz avec les réseaux opérés :

EDF note que la CEPT a mené sept études de coexistence entre réseau opéré 3.49-3.8 GHz et réseau WBB LMP pour s'assurer, soit du respect du critère de protection I/N=-6dB, soit d'une diminution du débit montant limitée à 5%. Si l'étude N°2 (Section 7.1.2) démontre qu'il y a un besoin de synchronisation du réseau WBB LMP avec le réseau opéré sur la bande 3800-3860 MHz, elle souligne également qu'il est possible d'y remédier par des méthodes de semi-synchronisation qui favorisent l'utilisation de ressources radio (utilisées par l'opérateur dans le sens descendant) pour le trafic montant du réseau WBB LMP. L'efficacité de cette disposition est également démontrée par l'étude N°4 (Section 7.1.4). Cela permettrait de répondre² au besoin des industriels de favoriser le débit montant sur leurs réseaux WBB LMP tout en maintenant un bon niveau de coexistence avec les réseaux opérés.

Cette alternative ainsi que la capacité à :

- émettre sans synchronisation au-dessus de 3860MHz
- utiliser la bande 3.8-3.9 GHz sans besoin de synchronisation avec le réseau opéré pour les réseaux « étanches » ou garantissant des niveaux de perturbations avec les antennes opérateurs (tels qu'édité dans l'étude 6, section 7.1.6)

devrait être prise en compte dans la réglementation de cette sous-bande.

Concernant l'exigence de mise en place de filtres supplémentaires sur la bande 3.9-4.2GHz :

Alors que certaines des sept études CEPT susmentionnées semblent démontrer que la mise en place de filtres peut être bénéfique dès 3800MHz voire 3860MHz, nous constatons que la justification des niveaux de masquages préconisés par l'ARCEP ne sont pas clairement énoncés, sachant que certaines des études CEPT semblent préconiser des niveaux souvent identiques entre systèmes LP / MP et/ou non-AAS / AAS.

On note que plusieurs niveaux de masquage d'émissions non désirées dans la bande <3.8GHz sont identifiés dans trois des sept études CEPT. **Nous nous interrogeons sur la pertinence des hypothèses sous-jacentes qui ne prennent pas en compte la capacité de trouver des solutions d'éloignement entre les stations de base du réseau WBB LMP et celles du réseau opéré. Typiquement, les études 3 et 7 prennent comme hypothèse un éloignement de 100m seulement.**

Studies	Low Power unwanted emissions below 3.8 GHz	Medium Power non-AAS unwanted emissions below 3.8 GHz	Medium Power AAS unwanted emissions below 3.8 GHz
Study 3	-45 dBm/MHz conducted	-45 dBm/MHz conducted	-45 dBm/MHz TRP
Study 6	-45 dBm/MHz conducted	-45 dBm/MHz conducted	-45 dBm/MHz TRP
Study 7	-40 dBm/MHz <i>e.i.r.p.</i>	-40 dBm/MHz <i>e.i.r.p.</i>	-43 dBm/5 MHz TRP

Par ailleurs, l'étude N°2 (Section 7.1.2) souligne que les systèmes WBB LP limités à 30dBm/100MHz « *can co-exist with 5G MFCN below 3800 MHz in unsynchronised operation without coordination* ». Cela

² Sous réserve du support d'une offre compatible chez les équipementiers, ce qui devrait être analysé.

lève le doute sur le besoin de filtres d'émission dans la bande 3.9-4.2 GHz, notamment pour les systèmes WBB LP.

Enfin, EDF s'inquiète sur l'impact de l'ajout de ces filtres :

- **Impact sur les coûts** : en se référant au tableau 4 du rapport 358 de l'ECC, on note les besoins non négligeables en atténuation supplémentaire par rapport aux références 3GPP (exemple pour un système sans antenne active) :

	Filtrage supplémentaire (dB)	
Offset fréquence zone OOB	WBB-LP	WBB-MP
<5Mhz	11	31
>5MHz	8	28

- **Impact par rapport au marché européen et l'harmonisation de cette bande** :
l'ARCEP peut-elle garantir que cette règle n'est pas une spécificité française ?
Quel est l'état de la réglementation des autres pays européen sur cette fonction ? Comment assurer la libre circulation des produits WBB et leur marquage CE au regard de cette spécificité ?