

Réponse du Groupe EDF à la consultation ARCEP « Attribution de nouvelles fréquences pour la 5G » du 26 octobre au 19 décembre 2018

Préambule

La présente contribution est l'objet d'un travail collaboratif entre diverses entités du Groupe EDF ayant des activités dites « industrielles », orientées vers la Production, le Transport et la Distribution d'électricité, ainsi que des activités dites « tertiaires » supports des activités industrielles.

Les activités essentielles à la sûreté et à la sécurité caractérisent les besoins industriels. Ces activités nécessitent des réseaux de communication à haute disponibilité garantissant, notamment, l'accès permanent à la ressource.

Parmi les activités industrielles, on hiérarchise les besoins en deux sous-groupes. Ceux qui résultent d'obligations de moyens et ceux qui résultent d'obligations de résultat (haute criticité).

Dans la suite du document lorsqu'on parle d'usages PMR, cela désigne tous les usages radio privés (phonie, vidéo, objets connectés ...).

EDF est membre d'AGURRE. La présente contribution vient compléter celle d'AGURRE en tant que de besoin pour les spécificités du secteur électrique.

Réponse aux questions

Question n°1

Quels types de nouveaux usages ou d'améliorations des usages existants anticipez-vous avec l'introduction de la 5G ? Quels en seront les utilisateurs ? Dans quelle mesure la 5G est-elle importante au développement de ces nouveaux usages ? Quelles sont les alternatives à la 5G pour les supporter ?

La 5G intéresse le groupe EDF sur deux axes :

- dans le monde industriel : c'est principalement la faible latence et la haute disponibilité de la 5G qui va intéresser EDF de même que la capacité à supporter des objets de façon massive avec notamment :
 - Le déploiement dynamique de réseau de communication de crise,
 - Les nouveaux systèmes de protection du réseau électrique intelligent qui seront connectés.
 - Le besoin de pilotage fiable et immédiat des interactions véhicules électriques vis-à-vis du réseau électrique,
 - La mise en place de systèmes de transaction énergétique locale permettant l'échange d'énergie entre « consommateurs »,
- dans le domaine tertiaire : comme solution de remplacement et évolution de l'ensemble des connectivités existantes et à venir notamment pour le cas d'usage FWA (accès fixe par le

mobile), constitution de LAN et WAN sans fil en 5G (couverture indoor), gestion technique des bâtiments et contrôle d'accès.

Et même si une partie de ces cas d'usage peuvent être adressés partiellement par la 4G, la 5G apportera la pérennité et la mise en œuvre avancée et massive dont un industriel comme EDF a besoin.

EDF production souhaite garantir la portabilité des usages indépendants de type PMR de la 4G vers la 5G au titre des évolutions technologiques et de la pérennité des usages critiques, tout en permettant d'absorber les nouveaux usages métiers rendu possibles à travers la 5G (cas des sites nucléaires).

Les applications mettant en œuvre des trafics conséquents pour des usages de vidéo temps réel et de traitements associés de l'image ont vocation à se développer dans le secteur industriel pour améliorer le contrôle de l'activité, la qualité des interventions et une analyse temps réel enrichie des sites de production.

Le développement massif des objets connectés à travers les usages suivants :

- Une gestion simplifiée et un suivi précis des opérations de gestion des arrêts de tranche ou du grand carénage pour le parc nucléaire qui coordonne des tâches et gère de très nombreux objets complexes dans un environnement restreint et sensible.
- Plus grande souplesse pour le déploiement de capteurs de surveillance sur des zones sensibles dont les travaux de câblage sont rendus difficiles par des contraintes environnementales ou architecturales.
- Formation des intervenants sur des maquettes virtuelles mettant en œuvre la réalité augmentée « lunettes connectées » pour interagir avec son environnement de travail, gestion de la logistique, préparation de chantier (outillage, procédures, ...)
- L'intégration des capteurs de mesures/actionneurs associés à un traitement temps réel compatible avec une très faible latence (Processus de mesures et de traitement associé pour la qualification des systèmes sensibles et leur suivi temps réel).
- Les mesures vidéo temps réel à haute résolution (mesure vidéo des isotopes radioactifs) pour les environnements industriels à risques radiologiques.

Le temps de latence et le débit offert sont des gages d'amélioration notables pour ces différents usages.

Nous identifions des besoins de sécurité accrus. La 5G pourrait permettre l'amélioration de la sécurité face au risque cyber-sécurité à travers une architecture plus segmentée et potentiellement décentralisée pour caractériser des usages sensibles.

Cette technologie semble prometteuse pour permettre aux réseaux ouverts au public de porter des usages hétérogènes, couvrant des enjeux variables en offrant des garanties de services différenciées. (Usages industriels et grand public)

A ce jour, sauf à multiplier les réseaux radio et les réseaux filaires aptes à répondre à toutes ces contraintes, nous voyons peu d'alternative permettant de supporter ces nouveaux besoins.

Pour Enedis, gestionnaire du réseau de distribution électrique (GRD) sur 95% du territoire métropolitain continental ou pour SEI dans les DOM et en Corse, les promesses de la 5G (latence, IoT massif) feront émerger des nouveaux usages qui lui permettront d'améliorer l'efficacité de la distribution d'électricité et plus particulièrement par une meilleure coordination des opérations lors

des gestions de crises climatiques ou autres. Cependant, comme pour les générations précédentes, deux aspects structurants sont à prendre en compte pour réaliser cette promesse :

- Couverture des territoires,
- Résilience face à la perte momentanée d'alimentation électrique.

La pertinence d'une slice « distributeur d'électricité » dépendra de cette prise en compte par les opérateurs.

Question n°2

Quels sont les critères de performances clés nécessaires aux nouveaux usages mentionnés en réponse à la question n°1 ? La présence d'un réseau mobile disposant de ces performances clés est-elle suffisante pour voir l'émergence et le développement de ces nouveaux usages ou d'autres prérequis (techniques, économiques, réglementaires, organisationnels...) sont-ils nécessaires ? Dans l'affirmative, pouvez-vous détailler précisément les freins identifiés ?

Dans le domaine industriel, les critères de performance clef sont la qualité de la couverture offrant la latence et la disponibilité en tout point du territoire pour avoir un contrôle sur des zones régionales. D'ailleurs, la réglementation doit offrir la possibilité de s'appuyer à la fois sur plusieurs réseaux que ce soit public et/ou privé qui implique des capacités de partage de réseaux. Ceci est important pour que nous puissions dynamiquement gérer nos critères de performance de manière sécurisée aux meilleurs coûts.

A ce titre, les règles encadrant la notion de GFU concernant les « Réseaux Indépendants » devront être adaptées au contexte des réseaux Haut Débit en orientant les contraintes vers des caractéristiques de non-lucrativité, par exemple.

Pour EDF production les critères relatifs aux nouveaux usages portent sur les garanties suivantes :

- Avoir du très haut débit, une latence de quelques millisecondes, une résilience forte du réseau pour garantir une continuité des services et un niveau de haute disponibilité à travers une garantie d'accès à la ressource radio.
- Le préalable étant de disposer d'une couverture radio locale (et notamment en indoor pour les sites de production) ou nationale selon la nature de l'activité à couvrir :
 - o Soit par l'attribution aux Réseaux Indépendants, de fréquences offrant des caractéristiques de propagation acceptables, adaptées au milieu envisagé.
 - o Soit en disposant de réseaux ouverts au public résilients (notamment sur le plan électrique) en toutes circonstances et en tous lieux.
- Concernant le contexte réglementaire, nous attendons une meilleure intégration des enjeux portés par les activités d'importance vitale avec des facilités d'accès à la ressource radio et/ou des règles claires sur les usages à caractères préemptifs pour les activités vitales à enjeux nationaux.
- Dans le cas où la superposition des zones de couverture PMR avec les réseaux ouverts au public ne serait pas pertinente, permettre la souscription à des services industriels nécessitant une couverture radio nationale opérée sous contrainte :
 - En permettant la gestion de flux prioritaires entre acteurs,

- En offrant la possibilité de dépôts des cœurs 5G (Slices) en data center des entreprises pour garantir la sécurité de leurs usages et de bénéficier d'une latence optimale sur le réseau 5G,
 - En intégrant dans les aspects réglementaires vis-à-vis des opérateurs publics la création des classes de services pour les usages à vocation industriels,
 - En décrivant les obligations de services à minima 'le réseau sur mesure', et les obligations d'acheminement de transmission et de couverture radio,
 - Dès lors que les opérateurs de réseaux ouverts au public s'engagent sur des performances réseau et des caractéristiques de résilience, l'ARCEP devrait pouvoir contrôler la réalité de ces engagements en tout point du territoire national quitte à fournir de nouvelles exigences, par exemple, sur les zones blanches pour l'IoT critique.
- Une technologie qui soit économiquement accessible pour justifier d'une vraie compétitivité industrielle, notamment sur la ressource radio pour les usages industriels des activités d'importance vitale.

Comme évoqué dans la réponse à la question 1, la conception d'un réseau mobile pouvant couvrir un territoire étendu, voire le territoire national ne doit pas se limiter aux « couches hautes », mais doit traiter la résilience des installations matérielles (ateliers d'énergie, batteries...).

Dans ce cas, il faudrait disposer d'un mixte de mesures matérielles et logicielles : parmi ces dernières, la possibilité de prioriser les communications de gestion de crises dont celles du gestionnaire de réseau de distribution visant à rétablir l'alimentation en énergie du territoire et des populations.

Question n°3

À quel horizon voyez-vous l'émergence d'un environnement d'acteurs suffisamment mature pour faire apparaître les nouveaux usages mentionnés en réponse à la question n°1 ?

EDF constate que les premiers usages tertiaires sont prévus pour 2020 et seront matures nettement avant les solutions industrielles que nous ne voyons pas arriver avant 2025.

Un écosystème normalisé et mature, à travers la présence de modems radio standardisés pour les objets connectés en 5G, de cœurs de réseaux 5G industrialisés et disposant d'une couverture radio minimale pour les zones denses pourrait être disponible auprès des partenaires industriels à horizon 2022-2024.

Question n°4

Au-delà des dates de standardisation de la 5G, à quel horizon voyez-vous le déploiement et l'utilisation effective des technologies susmentionnées : eMBB, mMTC, URLLC, network slicing ?

Selon notre niveau de connaissance à ce jour, pour une utilisation massive en France, EDF imagine les échéances suivantes :

- eMBB: 2023
- mMTC & URLLC : 2025
- Network slicing : 2025

Question n°5

En tant qu'utilisateur des réseaux professionnels, estimez-vous qu'au-delà des réseaux qui pourront être déployés dans la bande 2,6 GHz TDD en 4G, et à terme éventuellement en 5G, un autre réseau 5G serait nécessaire pour répondre à vos besoins sur d'autres bandes de fréquences ? Sur quelles bandes et pour quelles raisons ?

Les activités d'Importance Vitale telles que celles du secteur de l'énergie ont besoin de réseaux disposant d'un haut niveau de résilience dans des situations opérationnelles ou de gestion de crise (sécurité, climatique, ...). EDF a ainsi déployé ses propres réseaux PMR de première et deuxième générations dans les bandes des 70 et 450 MHz.

Disposer d'un usage de type PMR en 5G permettrait à EDF d'accéder à de nouveaux services avancés de façon flexible et fiable.

Pour réaliser ce service avec de bonnes conditions de couverture notamment dans les zones rurales, il serait souhaitable que les réseaux PMR 5G puissent disposer de spectre dans des fréquences beaucoup plus basses que celles envisagées actuellement.

Pour EDF production, il serait pertinent de pouvoir disposer d'un réseau professionnel PMR mettant en œuvre la bande 2,6 GHz TDD et des bandes complémentaires pour constituer un réseau radio professionnel pérenne s'appuyant sur une technologie 5G fédératrice qui agrège l'ensemble des ressources radio.

Une bande 26GHz réservée aux réseaux indépendants ou bien sous le régime de l'autorisation de portée générale permettrait une densification du débit dans les zones industrielles circonscrites où la ressource est nécessaire.

A noter qu'Enedis s'interroge sur la pertinence de disposer d'un réseau en propre superposé aux réseaux commerciaux dès lors que ces réseaux répondraient à des conditions techniques préalables.

Question n°6

En tant qu'acteur « vertical », estimez-vous qu'un réseau 5G ouvert au public permettrait de répondre à vos besoins ?

Si non, pour quelles raisons techniques/de performance ? Outre la connectivité au réseau, quels sont les autres services fournis par les opérateurs que vous estimez, le cas échéant, nécessaires, comme par exemple l'hébergement de fonctionnalités propres (virtual network fonctions, multi-access edge computing...) dans le réseau de l'opérateur ? Quel horizon temporel est pertinent pour assurer la viabilité des plans d'affaires des nouveaux usages envisagés ?

EDF souhaite être l'orchestrateur de ses services. Pour ce faire, les offres des opérateurs et équipementiers devront pouvoir être assemblées et maîtrisées par EDF de façon aisée en reposant sur des standards.

EDF production considère que les conditions actuellement garanties, d'une part, et les caractéristiques spécifiques de certains sites sensibles, ne permettent pas aux réseaux 5G ouvert au public de répondre aux enjeux couverts par les Réseaux Indépendants de type PMR. Ceci pour les mêmes raisons historiques portées par les enjeux des réseaux PMR actuels (disponibilité de services en cas de crise et d'isolement de site, etc...)

Par ailleurs pour EDF production, les applications spécifiques propres aux utilisateurs qui s'appuieraient sur des fonctions réseau virtualisées (VNF) privilégient un hébergement en data center EDF.

Concernant les usages non-critiques (de type tertiaire) ceux-ci pourraient s'appuyer sur un réseau ouvert au public

L'horizon temporel pour assurer la viabilité des plans d'affaires est de 15 ans minimum pour le secteur de la production d'EDF.

Pour rappel, en matière d'usages critiques, les besoins du Groupe EDF correspondent aux activités sensibles pour l'exploitation, la maintenance et la gestion de crise dans les centrales nucléaires. Le Groupe EDF doit être en mesure d'assurer l'ensemble de ces activités en toute circonstance y compris à l'issue de catastrophes naturelles. L'accident de Fukushima nous a montré une nouvelle fois que les réseaux commerciaux ne sont pas disponibles lors de tels événements et pourtant le besoin en communications terrain perdure pendant ces situations.

Dans l'état actuel de l'art, EDF et ses partenaires de sécurité ont évalué que les réseaux mobiles des opérateurs de communication électroniques ne sont pas conçus ni protégés pour la fourniture de service critiques.

Pour Enedis, afin de ne pas avoir à superposer un réseau privé aux réseaux déployés par les opérateurs commerciaux (ce qui n'aurait pas de sens économique, comme souligné plus bas dans la réponse 28), il serait souhaitable de pouvoir profiter des infrastructures déployées si un ou plusieurs opérateurs fournissent un service conforme aux attentes exprimées dans les réponses 1 et 2.

Question n°7

Dans quelle mesure les spécificités de la 5G pourraient-elles faire émerger des opérateurs spécialisés sur certains services ? Pour quels types de services ? Avec quel modèle économique ? Avec quelles modalités d'accès au spectre ? Avec quelles modalités d'accès aux infrastructures de réseau ?

Le modèle d'architecture de la 5G basé massivement sur la virtualisation permet d'envisager l'émergence d'acteurs sur des domaines spécifiques :

- couverture d'événements mixant différentes technologies radio,
- opérateurs virtuels « over the top » s'appuyant sur les infrastructures déployées offrant des services par exemple de type PMR.

EDF Production dispose de services télécom exploités en interne et considère que les spécificités de la 5G se prêtent bien au découplage des services différenciés pour en assurer une exploitation en propre. Cependant, les restrictions d'accès, les contraintes de délais et les modalités d'interventions pour les moyens télécom sensibles sur des sites isolés, le contexte de cyber-sécurité et la gestion de crise restent des freins majeurs.

Pour le distributeur, au-delà des promesses de la 5G, une sécurisation électrique des infrastructures physiques des opérateurs est nécessaire. L'approche MVNO qui s'appuie sur les mêmes infrastructures physiques ne peut pas, seule, la satisfaire.

Question n°8

Le modèle MVNO peut-il contribuer à la dynamique concurrentielle et à l'innovation sur les services 5G ? Des dispositions favorisant l'accès d'acteurs tiers au spectre ou aux infrastructures de réseau 5G devraient-elles être prévues dans les futures autorisations ? Si oui, lesquelles ?

Oui, le modèle MVNO va contribuer à dynamiser l'offre de service 5G. Mais la capacité à construire des solutions « over the top » accélérera la dynamique concurrentielle. Pour ce faire les offres des opérateurs et équipementiers devront pouvoir être assemblées et maîtrisées par des tiers de façon aisée en reposant sur des standards.

Dans des contextes de cohabitations et de superpositions d'usages d'acteurs industriels tiers sur des mêmes zones géographiques, il peut être envisagé un mode de partage réglementé à travers 2 modèles de partage :

- soit au niveau du partage de la ressource radio,
- soit au niveau du partage de l'infrastructure en précisant les conditions d'accueil au profit des différents acteurs (convention entre acteurs sur le service, financement du service, etc...).

Comme indiqué plus haut, les règles définissant les réseaux indépendants devraient être revues en conséquence.

Question n°10

Voyez-vous d'autres bandes de fréquences possibles pour le déploiement de la 5G ? À quel horizon ?

Pour mettre en œuvre des réseaux indépendants en 5G avec de bonnes conditions de couverture notamment dans les zones rurales, il serait souhaitable que les réseaux 5G puissent disposer de spectre dans des fréquences beaucoup plus basses que celles envisagées actuellement.

En parallèle, l'émergence de bandes bénéficiant d'autorisation de portée générale serait de nature à faciliter la couverture indoor par les propres moyens du gestionnaire de site par interconnexion avec un FAI fixe ou bien l'infrastructure d'un réseau ouvert au public.

Question n°12

Quel calendrier de maturité envisagez-vous pour toutes les techniques d'amélioration des performances introduites avec la 5G listées ci-dessus ? Existe-t-il des contraintes liées aux bandes de fréquences pour déployer ces techniques ? Les niveaux de performances indiqués ci-dessus sont-ils pertinents ? En faut-il d'autres ? Pourquoi ?

Selon nous les techniques ne seront pas matures avant 2025. Par ailleurs, les FH 1.4GHz ayant été massivement déployés au sein d'EDF et le besoin étant encore très prégnant malgré l'absence de solutions de remplacement (6GHz bande étroite), il est important de laisser le temps aux services fonctionnant en bande 1.4 GHz de pouvoir migrer dans des délais compatibles avec les rythmes du système électrique avant de la réattribuer à la 5G.

Question n°13

Quels sont les principaux avantages et inconvénients des trois solutions de déploiement (NSA avec cœur 4G, NSA avec cœur 5G et SA avec cœur 5G) ? Quels sont les impacts des trois solutions sur l'amélioration des performances attendues ? En fonction de la maturité de l'écosystème, à quel horizon le déploiement d'un cœur 5G est-il envisageable ? Quel est l'horizon pour permettre de rentabiliser les investissements consentis dans les différents scénarii ?

Cette question concerne les opérateurs, mais EDF est intéressée pour bénéficier des services de la 5G tout en pérennisant les investissements réalisés autour des technologies 4G. Il est important de pouvoir gérer les objets déployés en 2/3/4G à longue durée de vie avec un cœur 5G. En particulier, voir comment assurer la pérennité des déploiements LTE-M et NB-IoT.

Question n°16

Identifiez-vous d'autres solutions de déploiement de la 5G ? Dans quelle mesure les satellites ou les HAPS peuvent-ils être complémentaires aux réseaux 5G terrestres ?

Les solutions satellitaires peuvent être potentiellement intéressantes pour le smart grid.

Cf appel d'offre de l'agence spatiale européenne (ESA) :

<https://business.esa.int/funding/invitation-to-tender/space-based-services-for-distributed-energy-networks-smart-grids>

Question n°20

Quelles seraient les bandes de fréquences les plus adaptées pour respecter, le cas échéant, une obligation de couverture étendue de la population en 5G ?

Pour mettre en œuvre des réseaux indépendants en 5G avec de bonnes conditions de couverture notamment dans les zones rurales il serait souhaitable que les réseaux 5G puissent disposer de spectre dans des fréquences beaucoup plus basses que celles envisagées actuellement.

Question n°21

Quelles pourraient-être les obligations spécifiques d'un réseau (obligations de couverture ou autres mécanismes) dans les bandes de fréquences 26 GHz et 1,4 GHz ? Avec quel calendrier ?

Les FH 1.4GHz ayant été massivement déployés et le besoin étant encore très prégnant malgré l'absence de solutions de remplacement (6GHz bande étroite), il est important de laisser le temps aux services fonctionnant en bande 1.4 GHz de pouvoir migrer dans des délais compatibles avec les rythmes du système électrique avant de la réattribuer à la 5G

Questions n°22 :

Question n°22. Une date de fourniture d'un service 5G générique devrait-elle être fixée ? Laquelle ?

2025 sur l'ensemble du territoire

Questions n° 24 :

Question n°24. Une date de fourniture de services 5G évolués reposant sur les fonctionnalités du network slicing devrait-elle être fixée ? Laquelle ?

2025 sur l'ensemble du territoire

Questions n°28

Question n°28. En tant qu'acteur « vertical », seriez-vous prêt à construire un réseau en propre avec les fréquences mises à disposition par un titulaire et dans quelles conditions ? Sur quel périmètre géographique ? Sur quelle bande ? Comment prendre en compte les enjeux concurrentiels dans ce cas ?

Pour les usages d'EDF production, la pérennisation des réseaux indépendants pour les infrastructures critiques suppose une évolution vers des réseaux de type 5G avec notamment le déploiement d'infrastructures utilisant des fréquences dont nous serions titulaires ou bien mises à disposition sur des zones géographiques circonscrites de type site nucléaire ou site hydraulique.

Il est important d'avoir des technologies 5G qui se satisfassent d'une largeur adaptée.

Afin notamment de garantir une équité de mise à disposition de cette ressource radio avec des prix régulés et raisonnables pour assurer des engagements de missions de services publics, nous souhaiterions que cette activité soit dévolue aux autorités indépendantes des secteurs concernés sous coordination de l'ARCEP.

En effet, une notion de mise en concurrence des titulaires de fréquence ne saurait satisfaire ou garantir une équité de traitement et un prix raisonnable compte tenu des enjeux économique portés par ces acteurs. Par ailleurs l'engagement sur une vision durable du service ne pourrait-être garanti sur la durée de l'autorisation.

Concernant les empreintes géographiques et les régimes d'autorisation, le groupe EDF conserve la même position que pour les réponses aux questions précédentes.

Enedis ayant besoin de connectivité sur 95% du territoire métropolitain continental pour mener à bien ses missions, il n'y a pas de sens économique à répliquer en propre la couverture des opérateurs commerciaux pour ses seuls besoins. C'est pourquoi, nous souhaitons qu'une offre adaptée aux besoins des acteurs participant à la résilience du territoire et des populations puisse émerger chez les opérateurs télécom.

Question n°30 :

Quelles seront les performances de couverture de la 5G à l'intérieur des bâtiments, notamment par rapport aux réseaux actuels ? La 5G nécessitera-t-elle des équipements spéciaux de type « small cell » ou « Distributed Antenna System » (DAS) pour couvrir l'intérieur des bâtiments ? Les mêmes types d'engagement de couverture des bâtiments que ceux prévus dans le cadre de l'appel à candidatures pour l'attribution de la bande 2,1 GHz sont-ils pertinents pour la 5G ? Faudrait-il d'autres types de dispositions pour améliorer la couverture des bâtiments en 5G ?

La couverture indoor des bâtiments en 5G permettrait à EDF d'envisager des LAN sans fil avec la 5G comme unique media de communication unifié (PC, Smartphone et capteurs) en remplacement des réseaux Ethernet et Wifi.

Small-Cell et DAS feront très certainement partie du paysage.

Une utilisation de ces bandes sur des zones circonscrites sous le régime de l'autorisation de portée générale pourrait être pertinente.

Question n°31 :

Au-delà du cadre existant, estimez-vous utile de prendre des mesures spécifiques en matière de partage de réseaux mobiles pour le déploiement de la 5G ? Si oui, lesquelles et pour quelles raisons ?

EDF pense que la définition de la 5G permet le partage de réseau par essence. Il faudra veiller particulièrement à ce que les verticaux puissent utiliser les capacités déployées chez les différents opérateurs pour construire leur solution.

Les différents niveaux de qualité de services attendus demanderont des interconnexions à différents niveaux dans l'architecture des opérateurs ce qui exigera une réglementation adéquat.

Question n°32 :

Que pensez-vous d'un tel mécanisme d'attribution de droits d'utilisation conditionnels ? Que pensez-vous de l'obligation de fournir aux autres titulaires des informations sur les planifications d'utilisation d'un bloc dans un périmètre donné ? Quelles seraient les informations nécessaires ? Quelles seraient les conditions de bon fonctionnement d'un tel mécanisme (modalités opérationnelles, techniques, réglementaires, contractuelles) ?

Ce type de mécanisme ne doit pas impacter la qualité de service obtenue par les utilisateurs professionnels. Néanmoins, une obligation, pour les réseaux ouverts au public de mettre à disposition le spectre non-utilisé à des réseaux indépendants ou autre ROP à un tarif raisonnable serait de nature à améliorer l'optimisation spectrale.

Question n°34 :

Quel horizon est pertinent pour assurer la viabilité des plans d'affaires des acteurs ? Comment concilier prévisibilité pour les investissements et adaptation des obligations aux besoins futurs ? Avez-vous des suggestions sur la manière d'assurer une adaptation des obligations au regard du développement de la 5G ?

EDF travaille dans un domaine où s'impose le temps long. Il faut que la réglementation garantisse la pérennité des services sur lesquels s'appuient les investissements réalisés. Il faut une cohérence avec les injonctions du régulateur de l'énergie (CRE).

Compte tenu de l'imbrication entre les réseaux télécom et le système électrique (Production-Transport-Distribution), il serait nécessaire que l'ARCEP travaille de concert avec la CRE et l'ASN pour définir des priorités et des conditions d'accès aux capacités (fréquences et/ou réseau).

Question n°40 :

Êtes-vous favorable à la mise en œuvre d'une synchronisation entre réseaux TDD ou d'une semi-synchronisation ? Pour quelles raisons ? Dans l'hypothèse d'une synchronisation, quel ratio temporel vous semble pertinent entre l'utilisation des fréquences en sens montant et en sens descendant ? Les paramètres de synchronisation doivent-ils être imposés dans les futures autorisations ou définis par concertation entre les titulaires des fréquences ? Quels sont les impacts de performances potentiels ?

Le Groupe EDF n'est pas favorable à l'utilisation de la synchronisation entre réseaux TDD tant qu'un certain nombre d'éléments restent mal définis :

- Qui est responsable de la synchro ?
- Que se passe-t-il en cas de perte de la synchro ?
- Comment sécuriser ces infrastructures avec interconnexion pour la synchro ?

Le Groupe EDF ne souhaite pas être contraint par une synchronisation externe aux infrastructures privées de l'entreprise car elle doit pouvoir fonctionner en « site isolé ».

En revanche, la synchronisation pourrait être envisagée lors des déploiements de réseaux à superposition d'usages mettant en œuvre l'intégralité ou la quasi-totalité de la ressource radio disponible.

EDF estime que si une synchronisation entre réseaux est mise en œuvre, les paramètres de synchronisation doivent être cadrés par l'autorité à travers des scénarios restreints. Dans l'hypothèse d'une synchronisation un ratio 50/50 doit être privilégié pour correspondre à des usages de communication industrielle.

Question n°42 :

Que pensez-vous de l'utilisation de bandes de garde pour éviter les brouillages ? Quelle largeur de bande de garde vous semble suffisante ? Pensez-vous que l'utilisation de blocs restreints soit suffisante pour éviter les brouillages, notamment entre LTE TDD et 5G ?

L'utilisation de bande de garde est à privilégier dans les situations où la ressource radio offre une disponibilité suffisante.

Question n°49 :

Quelle est votre analyse quant à l'intérêt présenté par la bande 26 GHz pour l'introduction de la 5G ? Quelle est votre appréciation de la maturité de l'écosystème dans la partie haute de la bande à horizon 2020 ?

Cette bande pourrait permettre d'implémenter le cas d'usage accès fixe par le mobile (FWA) qui pourrait intéresser EDF en remplacement/complément des accès fixes pour certains de ses sites distants.

EDF production voit à terme la possibilité d'un usage capacitaire localisé pour les activités orientées vers l'industrie 4.0. Cette ressource dans la bande des 26 GHz pourrait à terme permettre à des réseaux PMR 2,6 GHz TDD de migrer vers la 5G en adressant les besoins capacitaires avec cette nouvelle bande millimétrique.

Néanmoins, nous insistons sur le fait que les bandes hautes ne sont pas suffisantes pour adresser tous les besoins PMR.

Question n°50 :

Êtes-vous favorable à la mise en œuvre d'une synchronisation entre réseaux TDD 5G dans cette bande ou d'une semi-synchronisation ? Pour quelles raisons ? Dans l'hypothèse d'une synchronisation, quel ratio temporel vous semble pertinent entre l'utilisation des fréquences en sens montant et en sens descendant ? Les paramètres de synchronisation doivent-ils être imposés dans les futures autorisations ou définis par une concertation entre les titulaires des fréquences ?

Voir question 40.

Question n°54 :

Question n°54. Quelle quantité minimale de fréquences à attribuer vous paraît nécessaire ? Quelles seraient les conséquences sur les performances 5G d'une canalisation de seulement 200 MHz de bande ? Un plafond de de fréquences vous paraît-il souhaitable pour la procédure ? Pendant la durée de l'autorisation ? Le cas échéant, quel plafond vous semble le plus pertinent ?

EDF production envisage à long terme (au-delà de 2025) la nécessité de disposer de ressource radio à concurrence d'un bloc minimale de 200 MHz pour satisfaire ses besoins de couverture indoor en zones industrielles orientées industrie 4.0 - l'usage localisé ciblé de type hot spot (îlot nucléaire). Aussi, pour satisfaire ces besoins industriels, une plage de fréquence pourrait être réservée aux activités industrielles qui sont portées sur des réseaux en propre en extension des réseaux 2,6 GHz lorsque ceux-ci seront amenés à migrer en 5G.

Question n°56 :

Question n°56. Toute ou partie de la bande 26 GHz devrait-elle faire l'objet d'une attribution sous un régime d'autorisation générale pour le déploiement de la 5G ? Pour quelles raisons ? Le cas échéant, quelles conditions techniques seraient pertinentes et nécessaires pour permettre l'utilisation de ces fréquences en 5G dans un tel cadre ?

Concernant nos usages indoor en 26GHz, une attribution sous un régime des autorisations de portée générale est plus appropriée compte tenu de la souplesse recherchée et de la propagation de cette bande.

Le groupe EDF souhaite que le mode d'autorisation individuelle exclusive pour les Réseaux Indépendants soit privilégié pour les usages outdoor. Le groupe EDF estime que ce régime d'autorisation est celui qui offre le plus de garanties au regard de la sensibilité des activités qui seraient portées par la 5G dans les centrales nucléaires.

Question n°58 :

Question n°58. Quels sont les avantages et inconvénients d'une autorisation individuelle nationale pour cette bande de fréquences ?

La complexité du processus de demande de fréquences classique pourrait constituer un frein à l'utilisation de cette bande.

Pour des usages ciblés indoor, à défaut d'autorisation de portée générale, une autorisation individuelle pourrait être envisagée moyennant une déclaration simplifiée des multiples sites à couvrir.

Question n°59 :

L'attribution de la bande 1452 - 1492 MHz devrait-elle être conduite en même temps que celle de la bande 3,5 GHz ? L'attribution du reste de la bande devrait-elle être conduite en même temps que celle de la bande 1452 - 1492 MHz ou ultérieurement ?

Non, compte tenu de l'utilisation de cette bande, nous considérons qu'elle ne sera pas disponible immédiatement et devra faire l'objet d'une attribution ultérieure.