

La valeur patrimoniale du spectre radioélectrique

Par **Olivier COROLLEUR**

Direction générale des entreprises (DGE)

Quelle est la valeur du spectre radioélectrique ? Cette question intéresse particulièrement l'Etat, le spectre radioélectrique constituant un actif immatériel de son domaine public. Une juste évaluation de la valeur du spectre pourrait ainsi permettre d'éclairer utilement les décisions que l'Etat doit prendre pour assurer sa bonne gestion : fixer les conditions techniques d'utilisation, optimiser les décisions d'allocation, assurer ses missions de police, etc.

L'introduction de mécanismes d'enchères pour l'attribution des droits d'utilisation du spectre a permis ces dernières années de révéler le prix de marché de certains de ces droits. A titre d'exemple, l'attribution aux enchères, en 2015, de la bande 700 MHz (703 – 733 Mhz et 758 – 788 MHz) pour la France métropolitaine a rapporté à l'Etat la somme de 2 798 976 324 euros.

Ce montant ne reflète toutefois que de façon très partielle la valeur de ce spectre pour l'Etat.

L'objectif de cette contribution est d'illustrer, par quelques exemples, les multiples dimensions de la valeur du spectre radioélectrique et les différents travaux sur lesquels repose sa valorisation.

La valeur, pour l'Etat, du spectre radioélectrique doit s'apprécier au regard de la diversité de ses usages, présents et à venir

Les fréquences radioélectriques sont indispensables dans de nombreux domaines :

- les prévisions météorologiques, qui reposent sur les observations des radars, des satellites d'observation de la Terre ;
- la recherche scientifique, *via* notamment la radioastronomie ou en permettant les communications avec les sondes, les balises, les engins spatiaux... ;
- les transports (maritime, aérien, ferroviaire, routier, etc.), notamment pour les communications de sécurité et les services de positionnement par satellite (GPS, Galileo...) ;
- les télécommunications, notamment pour les services de téléphonie mobile (pour le grand public ou les professionnels).

L'importance du rôle joué par les fréquences radioélectriques peut varier considérablement dans le temps en fonction des domaines considérés ; ainsi, la diffusion par voie hertzienne terrestre fut pendant plusieurs dizaines d'années le moyen principal de diffusion des services de télévision avant d'être concurrencée par d'autres supports (le satellite, le câble puis les réseaux de télécommunications...). Autre exemple, le secteur de l'automobile, qui s'appuie de plus en plus sur l'utilisation de fréquences radioélectriques (pour les communications d'urgence – le système e-call, les radars de recul, le développement de véhicules connectés pouvant échanger des informations avec d'autres véhicules ou avec l'infrastructure routière...).

La planification des fréquences

La planification vise à assurer la cohabitation entre les différents services et technologies qui utilisent le spectre. Elle résulte de travaux menés :

- à l'échelle internationale (qui permettent d'établir notamment le règlement de radiocommunications, traité négocié au sein de l'Union internationale des télécommunications);
- à l'échelle européenne (les mesures techniques d'application prises conformément à la décision « spectre radioélectrique ⁽¹⁾ », qui visent à harmoniser les conditions d'utilisation du spectre, ou les calendriers d'assignation coordonnés prévus par le Code européen des communications électroniques);
- à l'échelle nationale (le tableau national de répartition des bandes de fréquences, arrêté par le Premier ministre).

Cette planification, dans laquelle l'Etat engage des dépenses considérables à travers la réalisation d'études et la participation d'experts aux négociations nationales et internationales permanentes qui structurent cette activité, vise à satisfaire au mieux les besoins exprimés pour les différents types d'utilisation, tout en préservant une capacité à répondre aux besoins futurs, en évitant de faire peser des contraintes qui limiteraient l'innovation technologique ou l'évolution des usages. Elle doit permettre d'éviter les brouillages préjudiciables, de faciliter la fabrication des équipements radioélectriques ainsi que leur interopérabilité. Elle contribue donc à augmenter la valeur du spectre : ainsi, une portion de spectre harmonisée mondialement pour un certain usage présente un intérêt extraordinaire pour cet usage, car cette harmonisation est la garantie de la disponibilité de terminaux et d'équipements de réseaux interopérables et à des coûts bénéficiant des économies d'échelle du marché mondial. A l'inverse, elle ne présentera qu'un intérêt très marginal pour un autre usage du fait de l'absence de ces avantages.

La planification peut nécessiter des arbitrages délicats entre différentes utilisations : l'exemple du premier dividende numérique (2008)

Parmi les décisions de planification du spectre ayant suscité ces dernières années d'importants débats, l'affectation du premier « dividende numérique » permet d'illustrer la nature des questions posées à l'Etat dans le cadre d'une démarche visant à optimiser la valeur du spectre.

Le terme de « dividende numérique » désigne les fréquences radioélectriques qui ont été libérées dans la bande UHF par la numérisation de la diffusion hertzienne terrestre de la télévision.

Dans le cadre des travaux préparatoires à l'affectation du dividende numérique, plusieurs scénarios d'affectation ont été identifiés :

- l'affectation des fréquences libérées à de nouveaux services audiovisuels (nouvelles chaînes de télévision numérique terrestre, télévision mobile personnelle...);
- l'affectation d'une partie des fréquences libérées à la téléphonie mobile.

Des études ont été menées visant à évaluer le bien-être social associé à chacun de ces scénarios. On peut citer en particulier les études réalisées par les cabinets Analysis Consulting et Hogan & Hartson, pour le compte de l'ARCEP (mai 2008) sur la valorisation du dividende numérique ⁽²⁾ et pour la Commission européenne (septembre 2009) sur l'exploitation du dividende numérique à l'échelle européenne.

(1) Décision n°676/2002/CE du Parlement européen et du Conseil du 7 mars 2002 relative à un cadre réglementaire pour la politique en matière de spectre radioélectrique dans la Communauté européenne (décision « spectre radioélectrique »).

(2) Disponible sur le site de l'ARCEP : https://archives.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/etude-dividende-numerique-mai2008.pdf

S'agissant d'activités marchandes, le bien-être social associé à chacun des scénarios d'affectation du dividende numérique a pu être estimé par une analyse micro-économique, en faisant la somme :

- du surplus du producteur : le profit supplémentaire réalisé par les entreprises grâce à l'utilisation du spectre radioélectrique ;
- du surplus du consommateur : la valeur retirée par les consommateurs des services fournis (estimée comme étant la différence entre leur propension à payer ce service et le prix effectivement payé) ;
- des éventuelles externalités.

A la lecture de ces études, il apparaît que, même dans un cas de figure relativement simple (un arbitrage entre deux types de services marchands fournis sur la même zone géographique), l'estimation du bien-être social associé aux différents scénarios peut s'avérer très délicate. Il est en particulier difficile d'estimer le surplus du consommateur ainsi que les éventuelles externalités, dont le rôle peut être pourtant structurant compte tenu de l'effet des technologies numériques sur l'ensemble de l'économie.

Pour prendre un exemple plus récent, qui a fait l'objet de débats lors de la conférence mondiale des radiocommunications en octobre 2019, l'arbitrage rendu sur les conditions techniques de déploiement de la 5G dans la bande 28 GHz aux Etats-Unis a nécessité de mettre en balance les conditions de déploiement de cette technologie avec le risque de détérioration des prévisions météorologiques, ce qui a suscité des inquiétudes au niveau mondial⁽³⁾.

Pour ces arbitrages délicats, l'Union internationale des Télécommunications fournit le cadre de discussion multilatéral nécessaire pour que le spectre radioélectrique ne subisse pas la tragédie des biens communs.

L'attribution des droits d'utilisation

En fonction des technologies ou services envisagés, l'Etat peut exploiter directement ces fréquences (par exemple : signal horaire à 162 kHz, radars aériens, applications militaires...) ou autoriser des acteurs privés à les utiliser. On distingue alors deux cas de figure :

- soit les fréquences sont utilisables librement (exemple : le Wi-fi, les radars de recul des voitures, les microphones sans fil, etc.) ;
- soit l'utilisation de ces fréquences est soumise à une autorisation, lorsqu'une telle autorisation apparaît nécessaire pour assurer une utilisation efficace du spectre.

Dans ce dernier cas de figure, l'autorisation est associée au paiement à l'Etat d'une redevance domaniale d'occupation du domaine public qui prend en compte les avantages procurés au titulaire de l'autorisation.

Pour certaines utilisations du spectre (c'est le cas tout particulièrement de la téléphonie mobile ou de la télévision hertzienne terrestre), il apparaît nécessaire de limiter le nombre d'autorisations d'utilisation de fréquences, le spectre disponible ne permettant pas de répondre aux besoins de l'ensemble des acteurs intéressés.

Compte tenu de la rareté de la ressource, les droits d'utilisation acquièrent une valeur de marché importante ; l'Etat cherche alors à capter au mieux la valeur créée au bénéfice de l'intérêt général. Il peut imposer des contreparties de différentes natures et répondant à des objectifs de politique publique variés : aménagement du territoire, recettes budgétaires, innovation...

(3) Voir notamment la réaction de l'Organisation météorologique mondiale : <https://public.wmo.int/en/media/news/wmo-expresses-concern-about-radio-frequency-decision>

A titre d'illustration, voici les objectifs mis en avant par le gouvernement dans la perspective de l'attribution de la bande 3,5 GHz pour la 5G (extrait du courrier du 2 mai 2019 de Jacqueline Gourault et Agnès Pannier-Runacher au président de l'Autorité de Régulation des Communications électroniques et des Postes⁽⁴⁾ :

« [...] il revient à votre autorité de proposer au Gouvernement les conditions d'attribution des autorisations d'utilisation des fréquences concernées. Afin que cette proposition s'inscrive au mieux dans la politique de l'Etat en matière d'utilisation du spectre radioélectrique et d'investissement dans le développement sur l'ensemble du territoire des services de communications électroniques mobiles à très haut débit, le Gouvernement entend préciser les objectifs qu'il vous reviendra de poursuivre dans l'élaboration du cahier des charges : le niveau des recettes attendues par l'Etat, l'équilibre concurrentiel, l'innovation et l'émergence de nouveaux services en faveur des "verticales" de l'économie et enfin l'aménagement numérique du territoire. »

On voit, sur cet exemple, que la valeur du spectre radioélectrique pour l'Etat s'apprécie en fonction de la réalisation de l'ensemble des objectifs mentionnés ci-dessus et non du seul montant des redevances qui seront versées en contrepartie de l'attribution des droits d'utilisation.

Le débat sur le poids à accorder aux différents objectifs d'intérêt général poursuivis dans le cadre la procédure d'attribution se confond souvent avec la question du choix de la méthode de sélection des titulaires d'autorisation : tirages au sort, concours de beauté, enchères...

De nombreux auteurs se sont penchés sur ces questions depuis l'article de R. Coase (1959) sur l'attribution des licences de radiodiffusion. Voir par exemple la *Review of the Literature on Market-based Methods of Spectrum Management* (Cave, Minervini et Mfuh, 2008). Ces travaux ont conduit, pour les usages commerciaux du spectre, à une utilisation croissante des mécanismes d'enchères à partir de 1992.

On peut remarquer que l'utilisation des mécanismes d'enchères n'a pas conduit les Etats à abandonner pour autant la poursuite d'autres objectifs d'intérêt général que la seule valorisation financière des droits d'utilisation. Ainsi, dans le domaine de la téléphonie mobile, en parallèle d'un recours accru aux enchères, les obligations de couverture du territoire ont été régulièrement renforcées, au fil des procédures d'attribution du spectre, témoignant de la prise en compte par de nombreux Etats d'un objectif, prioritaire, d'aménagement numérique du territoire.

Mais quelle que soit la méthode d'attribution utilisée, l'Etat est souvent amené, pour la fixation d'un prix de réserve ou de redevances annuelles d'utilisation, à estimer la valeur des autorisations d'utilisation de fréquences qu'il délivre. Il peut s'appuyer pour ce faire sur deux types de méthodes :

Le parangonnage

Cette méthode consiste à s'appuyer sur les prix de marché observés lors d'attributions antérieures pour tenter de prédire au mieux la valeur des fréquences considérées. Compte tenu du nombre limité de prix observés, la pertinence du résultat dépend de la capacité à identifier les attributions comparables et les principaux facteurs dont dépend la valeur du spectre (gamme de fréquences considérée, largeur de bande, population couverte, contexte concurrentiel, etc.).

L'estimation de la valeur actualisée nette

Cette méthode consiste à estimer le surprofit que pourrait retirer le titulaire de l'autorisation de l'exploitation de la bande de fréquences considérée pour la durée de son autorisation. On modélise pour cela le compte d'exploitation d'un opérateur générique (l'ensemble de ses postes de revenus et de coûts) qu'on actualise ensuite à un taux représentant la rentabilité normale de ce type d'investissement.

(4) https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/numerique/CP-lettre-de-cadrage-orientations-5G.pdf

Quelle que soit la méthode considérée, de fortes incertitudes pèsent en général sur les résultats obtenus compte tenu de la sensibilité des résultats aux différents paramètres et de la difficulté à fixer la valeur de ces derniers. On peut donc, comme Alain Bernard en exergue de son article « Le Prix du hertz » (*Journal des Télécommunications*, septembre 1979), se rappeler utilement, à l'occasion de ces calculs, cette citation de Paul Valéry : « Ce qui est simple est toujours faux. Ce qui ne l'est pas est inutilisable⁽⁵⁾. »

Une attribution de fréquences au bénéfice de l'aménagement numérique du territoire : l'exemple du New Deal mobile (2018)

Les obligations de couverture fixées dans le cadre des autorisations d'utilisation de fréquences constituent en particulier un levier unique pour l'aménagement numérique du territoire.

L'enjeu de l'amélioration de la couverture des réseaux mobiles dans les zones rurales a émergé rapidement avec le succès des services de téléphonie mobile auprès du grand public. Ainsi, depuis 2003, dans le cadre notamment du programme « zones blanches – centres-bourgs », les pouvoirs publics ont pris en charge l'installation de pylônes en contrepartie de l'installation par les opérateurs mobiles de leurs équipements sur les pylônes ainsi créés. Ce programme a permis la couverture de plus de trois mille centres-bourgs.

Toutefois, en 2017, la couverture des réseaux mobiles en France apparaissait encore en décalage avec les fortes attentes exprimées par les utilisateurs. Selon le *Digital economy and society index* établi par la Commission européenne, la France figurait en 2017 au vingt-quatrième rang des pays européens sur vingt-huit s'agissant de la couverture 4G (avec 69 % des foyers couverts – moyenne des quatre opérateurs – contre 84 % en moyenne au niveau européen).

C'est dans ce contexte que le gouvernement a souhaité confier à l'ARCEP une négociation sur les conditions de renouvellement des autorisations d'utilisation de fréquences des bandes 900 MHz, 1 800 MHz et 2,1 GHz utilisées par les opérateurs de téléphonie mobile, qui arrivaient à échéance entre 2021 et 2024, et sur les moyens à mettre en œuvre pour permettre une amélioration rapide de la couverture mobile du territoire.

Ces travaux ont abouti en janvier 2018 à des engagements des opérateurs, représentant des investissements supplémentaires de 3 à 5 milliards d'euros en valeur actualisée, d'après les estimations du régulateur. La description de ces engagements est disponible sur le site de la DGE⁽⁶⁾ et un tableau de bord sur l'état de leur mise en œuvre est tenu à jour par l'ARCEP⁽⁷⁾.

Ces engagements ont été retranscrits dans les licences actuelles en juillet 2018 afin de les rendre juridiquement opposables. Par ailleurs, l'ARCEP a adopté le 15 novembre 2018 les décisions relatives aux attributions, à compter de 2021, dans les bandes 900 MHz, 1 800 MHz et 2,1 GHz. L'Etat a concédé dans ce cadre une stabilité des redevances (renonçant en particulier à l'organisation d'enchères pour le renouvellement de ces droits) ainsi que des exemptions ciblées sur l'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER), qui ont été mises en œuvre par la loi de finances pour 2019.

(5) *Mauvaises pensées et autres* (1942).

(6) Voir le document intitulé « Description des engagements des opérateurs sur la généralisation d'une couverture mobile de qualité pour l'ensemble des Français », disponible sur le site de la DGE : https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/numerique/description-du-dispositif-couverture-mobile-22janvier2018.pdf

(7) <https://www.arcep.fr/cartes-et-donnees/new-deal-mobile.html>

L'enregistrement des fréquences et le contrôle du spectre

Les droits d'usage du spectre qui sont acquis par les exploitants de réseaux n'ont de valeur que si les assignations de fréquences aux stations de radiocommunication que ces exploitants déploient sur le territoire national dans le cadre de ces autorisations, c'est à dire l'usage précis qu'ils en font, sont enregistrées et protégées contre les brouillages qui pourraient être occasionnés par des utilisations non autorisées. Il s'agit pour l'Etat de mettre en œuvre une véritable garantie juridique pour les utilisations autorisées. Sans cette garantie, le spectre n'a pas de valeur aux yeux des exploitants.

Il y a donc, au-delà de l'autorisation elle-même, un aspect notarial et un aspect de police du spectre qui sont fondamentaux pour la valorisation du spectre et nécessitent la mobilisation par l'Etat de ressources importantes (développement et maintenance de bases de données informatiques, gestion de procédures de coordination nationale et internationale des assignations pour éviter les brouillages, moyens fixes et mobiles de contrôle du spectre).

Conclusion

Si l'introduction de mécanismes d'enchères pour l'attribution des droits d'utilisation du spectre a permis ces dernières années de révéler les prix de marché de certains de ces droits, ces mécanismes n'épargnent pas pour autant aux Etats des arbitrages délicats pour optimiser la valeur du spectre.

Tout comme d'autres actifs environnementaux, le spectre ne répond en effet pas à un mais à de multiples besoins simultanés. La concurrence d'usages marchands et non marchands, la portée, parfois mondiale, des décisions prises pour sa gestion, la nécessité de prendre en compte au-delà de sa valeur d'usage actuel, sa valeur de préservation (pour prendre en compte les usages futurs ou le souhait d'une partie de la population de limiter au maximum l'exposition aux ondes électromagnétiques) constituent autant de défis pour les instances qui participent à la régulation de ce bien commun.