

# Les fréquences et les Jeux Olympiques et Paralympiques « Paris 2024 »

Par Gilles BRÉGANT et Christophe DIGNE

Directeur général et directeur général adjoint  
de l'Agence nationale des fréquences (ANFR)

Pour la première fois depuis 100 ans, la France accueillera à Paris les Jeux Olympiques d'été, du 26 juillet au 11 août 2024. Mais, contrairement à l'édition de 1924, le succès de cet événement mondial dépendra d'une gestion attentive du spectre des radiofréquences car les dispositifs sans fil sont devenus omniprésents sur les sites de compétition. La contribution de l'Agence nationale des fréquences (ANFR) à l'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris (JOP) constitue ainsi un programme majeur de l'Agence depuis 2020.

Cet article présente les actions, l'organisation et les moyens mis en œuvre par l'Agence pour préparer les JOP 2024, en liaison étroite avec le comité d'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques (COJOP) « Paris 2024 », et la délégation interministérielle aux Jeux Olympiques et Paralympiques (DIJOP).

## LES FRÉQUENCES, COMPAGNES DES GRANDS ÉVÉNEMENTS

Les fréquences radioélectriques, bien qu'invisibles, sont devenues consubstantielles aux grands événements sportifs. Les dispositifs sans fil, indispensables pour le chronométrage ou l'arbitrage, sont incontournables pour les compétitions hors stade : course cycliste, régates ou marathon. Mais c'est dans le domaine des médias qu'ils sont irremplaçables : certaines prises de vues ne sont possibles qu'en mouvement et reposent sur l'usage du spectre radioélectrique. Il en va de même pour les interviews faites au plus près de l'événement ou l'envoi de photos prises sur le vif. Les reportages d'événements itinérants, compétitions ou cérémonies, reposent souvent sur une captation réalisée par un aéronef qui sert de relais vers un satellite. Enfin, la sécurité des athlètes et des spectateurs met en œuvre de nombreux dispositifs, allant des *talkies-walkies* aux drones, utilisant des fréquences dont la disponibilité doit être assurée en cas d'imprévu.

Les grands événements sportifs, qu'il s'agisse par exemple du Tour de France ou des 24 Heures du Mans, exploitent ainsi de nombreuses fréquences attribuées pour une durée limitée. La grande course cycliste met en relation les entraîneurs, les coureurs ou la direction du Tour. Des capteurs sans fil peuvent transmettre aux *managers* des informations en temps réel sur chaque coureur. Au fil des étapes, motos ou hélicoptères transmettent leurs images à un avion qui les renvoie à un satellite (cf. Figure 1). Enfin, à l'arrivée de l'étape, des fréquences sont réservées pour les caméras et les micros sans fil des reporters qui interrogent les héros du jour. Lors d'une épreuve mécanique comme les 24 Heures du Mans, des vidéos subjectives sont en outre captées par certaines voitures et diffusées aux spectateurs, tandis qu'un flux continu de données de télémétrie vers les écuries permet de planifier un arrêt au stand pour une réparation express. Et, dans tous ces événements, les procédures de sécurité reposent sur des réseaux nécessairement sans fil, pour faire face à toute éventualité.

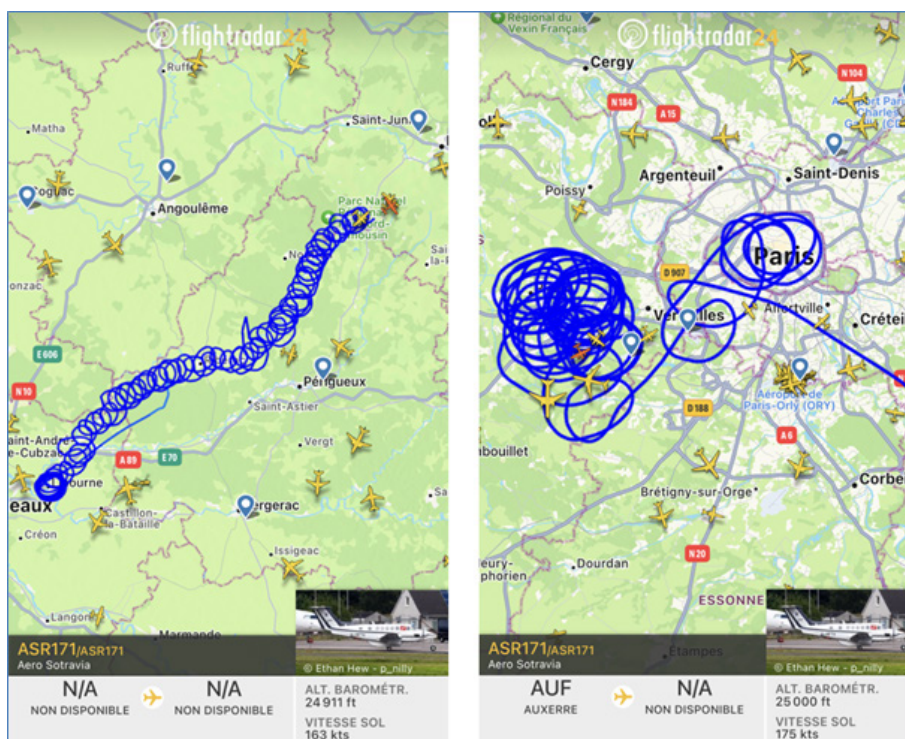


Figure 1 : Trajets de l'avion relayant les images du peloton lors de deux étapes du Tour de France 2023. La vitesse de l'avion impose de nombreuses boucles pour s'ajuster aux cyclistes (© FlightRadar24).

Tout grand événement sportif nécessite ainsi un ensemble de fréquences adaptées à des usages dépendant de l'épreuve, sélectionnées pour permettre à chacun de jouer son rôle en évitant tout brouillage. L'Agence est rompue à ces missions, qu'elle assure lors d'événements récurrents (tournoi international de tennis de Roland-Garros, défilé du 14 juillet, etc.) ou plus ponctuels (Coupe du monde de rugby « France 2023 »).

## DES FRÉQUENCES POUR LES JEUX : UN DÉFI... OLYMPIQUE

Les Jeux Olympiques étant les plus grands des événements sportifs, des fréquences sont donc indispensables pour leur bon déroulement. Deux particularités les rendent toutefois exceptionnels :

- tout d'abord, les Jeux représentent une quarantaine de grands événements simultanés : sur chacun des sites olympiques se joue un championnat du monde pour plusieurs disciplines : alors que seul un petit nombre d'événements particulièrement importants, comme le Tour de France, nécessitent chaque année l'attribution de plus de 1 000 fréquences temporaires, les Jeux Olympiques et Paralympiques en exigent ainsi 40 à 60 fois plus ;
- ensuite, les Jeux de 2024 concentrent les trois quarts des sites de compétition à proximité immédiate de Paris (cf. Figure 2) ; or, l'Île-de-France rassemble un cinquième de la population nationale et une activité radioélectrique déjà exceptionnelle : le spectre y est très sollicité en l'absence de tout événement ; le faible relief de la plaine francilienne, qui permet la propagation des fréquences sur des kilomètres, maximise aussi les risques de brouillages.

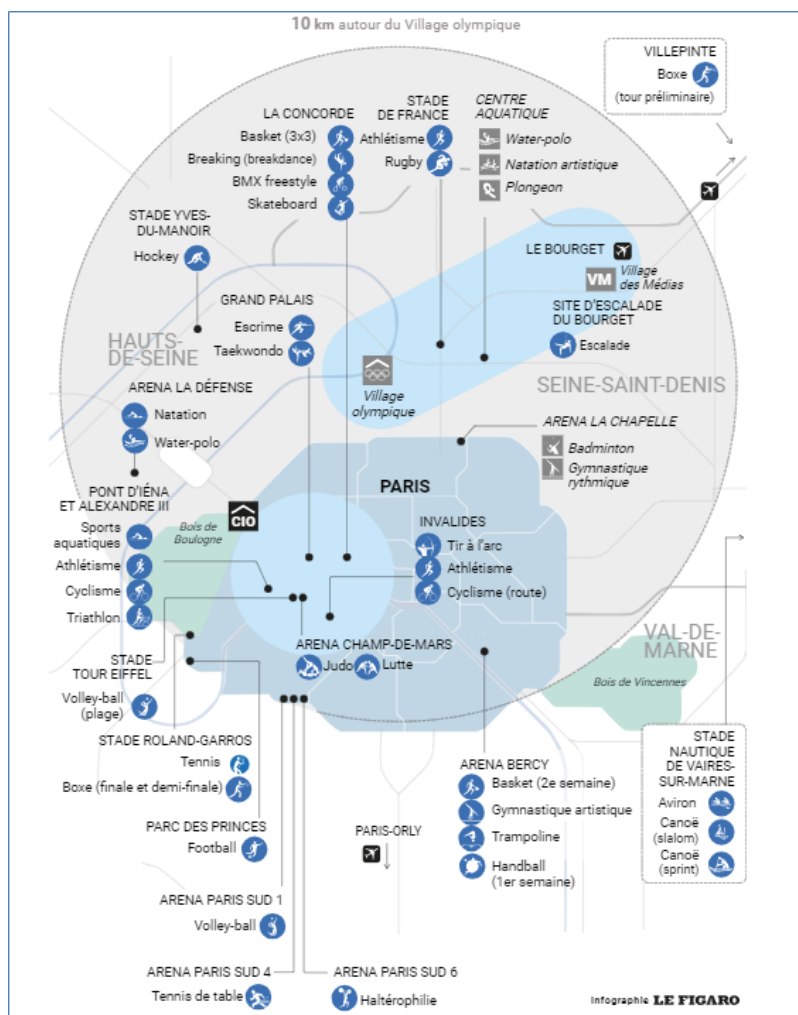


Figure 2 : Sites des Jeux Olympiques dans un rayon de 10 km autour du village olympique (© Le Figaro).

Les actions de l'Agence s'articulent donc autour de quatre enjeux pour le succès des prochains Jeux :

- déterminer les fréquences utilisables sur les différents sites (épreuves, cérémonies, village olympique, centre de diffusion international, etc.) pour tous les usages critiques, qu'il s'agisse d'organisation des compétitions, de couverture médiatique ou de sécurité ;
- attribuer les fréquences aux organisateurs et aux médias, pour chaque site ; l'attribution individuelle des fréquences aux entités chargées de la sécurité reste quant à elle la prérogative des affectataires concernés (Armées, Intérieur, Aviation civile, Météo, etc.) ;
- contrôler tous les équipements radioélectriques professionnels admis à pénétrer sur les sites, pour réduire les risques d'usage de fréquences ou de puissances incorrectes ;
- garantir enfin au fil du déroulement des épreuves la disponibilité effective des fréquences attribuées sur chaque site et, si besoin, supprimer sans délai les perturbations les affectant.

## LA PRÉPARATION DES JEUX

Les Jeux d'été sont uniques pour chaque pays organisateur. Toutefois, le CIO accumule de l'expérience olympiade après olympiade et structure les chantiers des organisateurs nationaux. Pour concevoir son projet, l'Agence a bénéficié de ces recommandations, transmises par le COJOP. Elle les a complétées par des échanges directs avec l'OFCOM (JOP de Londres 2012), l'ANATEL (JOP de Rio 2016), et, dans une moindre mesure, avec les organisateurs des Jeux de Tokyo : programmés en 2020, ils ont en effet été reportés d'un an du fait de la pandémie. Au cours des trois dernières olympiades, la tension sur le spectre radioélectrique s'est accrue du fait des technologies disponibles (par exemple de la HD en 2012 à la 4K en 2021, omniprésence des drones aujourd'hui), de bandes plus rares<sup>1</sup> et du nombre de médias accrédités.

La préparation des fréquences s'inscrit dans le calendrier général des Jeux. C'est au second semestre 2020 que la préparation des JOP est entrée en phase de planification, jusqu'à la mi-2022 (cf. Figure 3).



Figure 3 : Principales étapes de la planification des JOP.

Ces travaux avec le COJOP ont abouti début 2021 à la mise en place de plusieurs groupes de travail tandis que l'Agence nationale des fréquences (ANFR) adoptait une organisation interne en mode projet.

En particulier, la direction du programme et sa coordination sont assurées par la direction des conventions (DC) de l'Agence, qui définit les cadres dans lesquels l'Agence participe aux grands événements. La DC pilote le programme, en assurant le respect des impératifs de qualité, de coûts et de délais.

La direction de la planification du spectre et des affaires internationales (DPSAI) élabore le plan de fréquences avec la direction de la gestion des fréquences (DGF), chargée de recueillir puis de traiter les demandes. Ces directions agissent en concertation avec les affectataires auxquels sont attribués les droits d'usage des fréquences. Convaincus de la nécessité de rassembler suffisamment de ressources libres, ils ont consenti à d'importants « prêts » de fréquences pour les JOP.

L'une des missions de la DC est également de préparer le "Test and tagging" (contrôle et étiquetage des équipements), qu'elle effectuera au cours des semaines précédant les JOP et durant les Jeux.

<sup>1</sup> Par exemple, la bande PMSE Audio (microphones ou caméras sans fil) s'arrête maintenant à 694 MHz dans la bande UHF et la bande 3 400-3 800 MHz, utilisée à Rio et Tokyo depuis les avions-relais, n'est plus disponible en France du fait de son attribution à la 5G.

Enfin, la direction du contrôle du spectre (DCS) est chargée du “Monitoring” (contrôle opérationnel du spectre sur chaque site) qu’elle réalisera en continu durant les JOP.

## QUELLES FRÉQUENCES POUR QUEL USAGE ?

Les fréquences utilisables devaient être connues 24 mois avant l’événement. Conformément à la demande du CIO, une première version du “Spectrum management plan” a été élaborée en septembre 2021, préalable à la publication de sa version finale<sup>2</sup>, présentée aux médias lors du World Broadcaster Meeting en juillet 2022.

Ce document décrit les bandes de fréquences disponibles pour les JOP de Paris 2024, les services susceptibles d’y être utilisés et la procédure de réservation à utiliser. Les bandes de fréquences retenues l’ont été après des études menées avec les affectataires, pour un usage durant les Jeux, temporaire et localisé.

Les contraintes qui pèsent sur chacune des bandes de fréquences identifiées sont variées : si les canaux utilisables par les micros sans fil permettent des réutilisations proches, en revanche les fréquences utilisées pour relayer des images à partir d’avions imposent des restrictions sur plusieurs centaines de kilomètres.

Les bandes de fréquences les plus critiques en matière de disponibilité, principalement en région parisienne, sont celles comprises entre 400 et 470 MHz pour les réseaux radio-électriques indépendants (PMR) et celles entre 1 et 7 GHz pour les systèmes de transmission vidéo. Le concours de l’ensemble des affectataires a été crucial pour garantir des ressources suffisantes, dont l’usage devra être particulièrement optimisé lors des JOP.

L’attribution des fréquences a également fait l’objet d’un “Spectrum Application Guide”, qui définit les services qui seront utilisés ainsi que le système d’information associé. Les premières demandes étaient attendues dès février 2023, dans le cadre d’une première période de 7 mois. Elle a été suivie d’une seconde période, pour les demandes tardives, qui s’est terminée en janvier 2024. Alors que toutes les cérémonies ne sont pas encore définies, nous sommes désormais, à moins de 100 jours des Jeux, dans la période des demandes exceptionnelles, qui devraient être plus nombreuses qu’anticipé. Les demandes sont reçues *via* un portail ouvert par le COJOP auquel s’interface le système d’information de l’Agence.

## LA DISPONIBILITÉ DU SPECTRE DURANT LES JOP

Les équipes de l’ANFR seront fortement mobilisées durant les JOP. Pour autant, elles ne pourront exercer à elles seules un contrôle *a priori* des fréquences et intervenir instantanément sur chacun des sites. Afin de compléter ses effectifs, l’ANFR a donc sollicité :

- des administrations étrangères européennes, homologues de l’Agence ;
- des administrations françaises ;
- des établissements d’enseignement supérieur (IUT et écoles d’ingénieurs).

Par ailleurs, un grand nombre d’équipements devront être acquis ou loués pour les JOP. En effet, le contrôle du spectre s’effectue grâce à des moyens de mesures radioélectriques diversifiés, composés de systèmes fixes, d’équipements mobiles et de matériels portatifs. Le contrôle fixe permet d’orienter le contrôle mobile lorsque les brouilleurs sont lointains. Le contrôle fixe permet également une surveillance continue du spectre à l’intérieur des sites, notamment en bande UHF, bande « cœur » des usages pour les réseaux mobiles professionnels (PMR), de caméras, des médias et les références de temps “scoring and timing”.

---

<sup>2</sup> <https://olympics.com/en/paris-2024/information/spectrum-management-plan-for-the-olympic-and-paralympic-games>

Les véhicules laboratoires de l'ANFR seront également mis à contribution. Pour un brouillage dont la cause est extérieure aux sites des JOP, le véhicule projette les équipes et moyens de contrôle et permet ainsi de se rapprocher de la source du brouillage. À proximité du brouilleur, un dernier type d'équipement est utilisé : des dispositifs portatifs qui permettent la localisation précise<sup>3</sup> et l'établissement du constat de brouillage.

Pour réduire les risques, ce dispositif, avec ses nouveaux équipements et ses équipes largement renforcées par des effectifs externes, a été testé à l'occasion de la Coupe du monde de rugby en 2023 ainsi qu'à certains *test events* organisés par Paris 2024.

## LE DÉFI DES RESSOURCES HUMAINES

Les effectifs requis pour les JOP excédant ceux réalisant habituellement ces missions au sein de l'ANFR, l'Agence aura recours des renforts multiples. À titre d'exemple, l'effectif réuni pour les JO sera un peu supérieur à celui réuni pour les JP et sera composé de 421 personnes :

- ses contrôleurs de terrain (95), ses volontaires internes (40) et des agents des différentes directions et services qui seront notamment mobilisés à son quartier général, mais aussi au centre d'opération technique de Paris 2024 ainsi qu'au magasin de gestion des équipements (45) ;
- 106 agents des administrations étrangères et 15 agents d'administrations françaises ;
- 115 étudiants en CDD de 4 à 6 semaines ;
- 5 anciens agents ou personnes proposées par des agents.

Le volet de recrutement et de préparation des renforts a constitué une tâche importante pour l'ANFR de mi-2022 au premier semestre 2024. La plupart des personnels des administrations étrangères ont suivi leur préparation théorique et, pour certains, ont été mis en situation dès 2022. L'année scolaire 2022-2023 a aussi permis de tester le dispositif de formation et d'intégration des étudiants avec une vingtaine d'étudiants des IUT de Ville d'Avray, d'Orsay et de Cachan, de Télécom SudParis et de Télécom Paris. Ce dispositif a été étendu à la rentrée 2023-2024 à d'autres écoles d'ingénieurs réparties sur le territoire métropolitain : ENSEIRB-MATMECA, EURECOM, IMT Atlantique, IMT Nord Europe et Mines de Saint-Étienne.

## L'HÉRITAGE DES JOP

« L'héritage » des JOP pour le pays hôte justifie une part des investissements qu'il consent pour leur organisation. Sur ce point, le COJOP souligne que les Jeux sont « un événement majeur qui accélère tout pour le pays hôte [...]. Notre victoire sera réelle si une génération, deux générations après, les Jeux de Paris 2024 sont encore évoqués comme un événement significatif pour notre nation et dans l'histoire olympique et paralympique ».

Pour l'ANFR, une partie de cet héritage se retrouvera dans les équipements acquis, qui seront réutilisables. Mais ce réseau de partenaires, notamment académiques, que les JOP auront permis de mettre en place sera un héritage plus durable et un espoir précieux pour l'avenir.

---

<sup>3</sup> Cf. « Les enquêtes de l'ANFR » pour les méthodes de recherche de brouillages, [https://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/brouillage/ANFR\\_25\\_ENQUETES-WEB-HD-2.pdf](https://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/brouillage/ANFR_25_ENQUETES-WEB-HD-2.pdf)