

# Les stations radioélectriques

publié le 13 septembre 2017 (modifié le 23 décembre 2020)



Pour couvrir le territoire, les réseaux de téléphonie mobile sont constitués d'un maillage d'antennes-relais qui, chacune, desservent une zone appelée « cellule ».

Ces antennes-relais diffèrent par leur puissance (puissance injectée) et leur diagramme de rayonnement, qui décrit les directions dans lesquelles cette puissance est rayonnée autour de l'antenne. Le gain d'une antenne, quant à lui, décrit la capacité de l'antenne à focaliser la puissance : l'ouverture horizontale et l'ouverture verticale permettent d'indiquer la finesse du faisceau, comme on pourrait le faire pour un spot lumineux.

Les antennes-relais couvrent ainsi des cellules plus ou moins grandes, selon leurs caractéristiques.

Plusieurs classes d'antennes-relais ont été standardisées par les organismes internationaux :

**Antennes actives, appelées « MIMO »** (Massive Input, Massive Output) : puissance maximale de 160 W. La 5G utilise ces antennes intelligentes, qui se composent de très nombreuses petites antennes miniaturisées permettant de focaliser le faisceau sur une zone donnée (c'est ce qu'on appelle le beamforming). Ce type d'antennes permet de diriger le signal radio uniquement vers les utilisateurs quand ils en ont besoin au lieu d'être émis dans toutes les directions de manière constante. La 5G utilise aussi de petites antennes, qui sont déployées dans du mobilier urbain ou à l'intérieur des bâtiments. Leur puissance est plus faible que les antennes dites « macro »

**Antennes macros** : puissances de plus de 6,3 W ; cette classe d'antennes est utilisée pour le réseau usuel des opérateurs ; la dénomination « macro » provient du fait que ces antennes couvrent des cellules d'assez grande taille (quelques centaines de mètres en milieu urbain à plusieurs kilomètres en milieu rural), ou « macro-cellules » ;

**Antennes micros** : puissances comprises entre 0,25 W et 6,3 W ; cette classe d'antenne correspond à des émetteurs destinés à être utilisés à l'extérieur, sur du mobilier urbain par exemple ; elles produisent des « micro-cellules », dont la taille varie de quelques dizaines à quelques centaines de mètres ;

**Antennes picos** : puissances comprises entre 0,1 W et 0,25 W ; cette classe d'antennes est employée pour améliorer la couverture à l'intérieur des bâtiments, par exemple dans les centres commerciaux, les bureaux ou les parkings ;

**Antennes femtos** : puissances inférieures à 0,1 W ; cette classe correspond aux dispositifs utilisés chez les particuliers, avec une couverture comparable à celle des box WiFi des opérateurs fixes.

Les antennes macros constituent l'essentiel des réseaux actuels. Elles sont en général installées sur des points hauts, comme des pylônes ou des toits d'immeubles en milieu urbain. Ces antennes sont directives, essentiellement d'ailleurs dans le plan vertical. Un site macro est ainsi en général constitué de trois antennes, orientées dans trois directions qui permettent de couvrir l'ensemble des directions dans le plan horizontal. Pour focaliser leur puissance, ces antennes présentent des gains de l'ordre de 50 (soit, selon les unités utilisées par les



Adobe Stock

installateurs, 17 dB). Les puissances maximales typiques de ces antennes varient entre 40 W et 80 W, selon les technologies. La puissance rayonnée (ou PIRE : puissance isotrope rayonnée équivalente) est également une grandeur souvent utilisée pour caractériser une chaîne d'émission, elle est le produit de la puissance par le gain de l'antenne.

Pour chaque faisceau, plusieurs antennes peuvent être implantées pour assurer différents services dans différentes bandes de fréquences : 2G dans les bandes 900 MHz ou 1 800 MHz, 3G dans les bandes 900 MHz ou 2 100 MHz et 4G dans les bandes 700 MHz, 800 MHz, 1 800 MHz ou 2 600 MHz, et 5G dans les bandes 3,5 GHz ou 26 GHz. Les différentes technologies de téléphonie mobile peuvent être utilisées avec n'importe quelle fréquence, pourvu qu'elle soit dédiée à la

téléphonie mobile.

Autour d'une antenne macro, il est obligatoire de respecter un périmètre de sécurité, zone qui doit rester inaccessible au public pour éviter tout dépassement des seuils d'exposition. Ce périmètre est ajusté selon le type d'antenne mais, dans la plupart des cas, il est de 4 à 10 mètres en face de l'antenne, jusqu'à 3,5 mètres sur ses côtés et jusqu'à 0,5 m sous l'antenne.



**HAUT DE PAGE**