

RAPPORT D'EXPERTISE

Affaire : Association "LES SANS RADIO DE L'EST PARISIEN" c) Société TOWERCAST & Société TELEDIFFUSION DE FRANCE (TDF) & Société IDF MÉDIA

RG : 07/00197

Chambre : 14^{ème} Chambre –Section B

Décision : Arrêt du 22 juin 2007

SYNTHESE

Les auditeurs de l'Est parisien ne peuvent aujourd'hui écouter dans de bonnes conditions qu'un tiers des 48 radios parisiennes.

L'examen des niveaux de qualité de réception montre une différence nette entre les radios émises depuis la Tour Eiffel selon que leurs fréquences sont inférieures ou supérieures à 99,5 MHz. Or les fréquences émises depuis le site des Mercuriales sont, sauf une, situées en dessous de 99,5 MHz. Cette concentration d'émetteurs crée une zone de champ fort dans son voisinage qui perturbe les fréquences émises depuis des sites distants dans cette sous-bande (< 99,5 MHz).

Les autres perturbations potentielles sont les zones d'ombre et les fréquences voisines. Les zones d'ombre sont indépendantes des fréquences. Donc les radios émettant depuis la Tour Eiffel dans la partie basse du spectre n'ont pas de raisons d'être plus perturbées que celles émettant dans la partie haute. Les perturbations potentielles entre fréquences voisines sont dans 65% des cas dues à des radios émettant depuis les Mercuriales.

Sur ces bases, les émetteurs des Mercuriales situés dans la partie basse du spectre, 8 radios diffusées par towerCast et une diffusée par TDF, sont responsables des perturbations constatées.

La cessation de l'activité de ces émetteurs améliorerait la qualité de réception dans un rayon estimé à 1,8 km autour des Mercuriales pour environ 120 000 habitants. Mais elle priverait 10 millions de personnes de la possibilité d'écouter 9 radios.

Or maintenant, il existe plusieurs possibilités d'accès aux programmes radio, par les réseaux câblés, par Internet, par les mobiles, En particulier, le déploiement prochain de la radio numérique permettra aux auditeurs de l'Est Parisien d'écouter les radios de la bande FM dans des conditions matérielles et économiques comparables aux conditions actuelles de la radio FM analogique.

I– LES ÉLÉMENTS DU DOSSIER

- Arrêt du 22 juin 2007, dans l'affaire de l'Association "LES SANS RADIO DE L'EST PARISIEN" c) Société TOWERCAST & Société TDF & Société IDF MÉDIA, ordonnant une mesure d'expertise et commettant pour y procéder M. Jean-Paul AYMAR,
- 1^{ère} réunion d'expertise le 9 octobre 2007 à SagaTel, 5 rue de Castiglione 75001 Paris
- 2^{ème} réunion d'expertise le 19 mars 2008 à la Mairie de Bagnolet, Place Salvador Allende 93170 Bagnolet,
- Liste des pièces transmises par les Parties : état au 13 juillet 2008, joint en annexe.

II – L'OBJET DE L'EXPERTISE

II.1 – Les Parties

De nombreux habitants de l'Est parisien, des communes de Bagnolet, Montreuil, Romainville, Les Lilas et des 19^{ème} et 20^{ème} arrondissements de Paris, se plaignent depuis 2001 de la mauvaise qualité de réception de nombreuses radios de la bande FM¹, tant publiques que privées.

Soutenus par des représentants de plusieurs collectivités locales², ils ont alerté de nombreux acteurs du domaine, en particulier :

- les autorités publiques : le Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (CSA) et le Médiateur,
- des opérateurs de radiodiffusion : TDF et towerCast,
- des stations : Radio France, NRJ.

Ces plaignants se sont regroupés au sein de l'association "Les Sans Radio de l'Est Parisien" (SREP), déclarée le 15 février 2005 dans le but "de faire cesser les nuisances sur la bande FM dans l'Est parisien".

Cette association a assigné en justice les sociétés towerCast, TDF et IDF Média, pour troubles anormaux du voisinage, aux fins de la désignation d'un expert.

¹ Bande de fréquences de 87,5 à 108 MHz exploitée en modulation de fréquence.

² Dès le 20 août 2002, le Maire de Bagnolet demandait au Président du CSA de mettre fin aux difficultés de réception des émissions FM dans sa commune. D'autres collectivités sont aussi intervenues auprès du CSA : Le Conseil Municipal du 20^{ème} arrondissement de Paris, le Conseil Régional d'Île-de-France, ...

La société towerCast, filiale à 100% du groupe NRJ Group, a pour activité, en particulier, la diffusion d'émissions radiophoniques. Dans l'Est parisien, elle diffuse sur 8 fréquences radio depuis le toit terrasse de la Tour Mercuriales du Ponant, porte de Bagnole.

La société TDF, qui assure également des services de diffusion, exploite 2 fréquences radios depuis le toit terrasse de la Tour Mercuriales du Levant, porte de Bagnole, et 4 autres fréquences depuis le fort de Romainville aux Lilas.

La société Ile De France Média (IDF Média) diffuse sur 2 fréquences radio à partir du site de la place des Fêtes, Paris 19^{ème}, depuis la fin 2007³.

II.2 – La mission

La Cour considérant, dans son arrêt en date du 22 juin 2007, que le trouble est incontestablement établi, que son origine n'est pas précisément identifiée et que les améliorations attendues du réaménagement du spectre hertzien sur la région parisienne ne sont pas démontrées, ordonne une mesure d'expertise et commet Jean-Paul AYMAR pour y procéder avec mission de :

³ Ces fréquences étaient initialement autorisées sur le site de la Tour Gallieni à Bagnole. Mais ce site étant actuellement en travaux, le CSA a accepté leur transfert sur le site de la place des Fêtes.

- se rendre dans la zone géographique voisine des émetteurs exploités par la société TDF, la société TOWERCAST et la société IDF MEDIA, et, en particulier, sur les communes de Bagnole, des Lilas, de Romainville, de Montreuil et de Paris en ses 19^{ème} et 20^{ème} arrondissements,
- se faire communiquer tous éléments et pièces qu'il estimera utiles à l'accomplissement de sa mission notamment par la société TDF, la société TOWERCAST et la société IDF MEDIA,
- entendre tout sachant,
- effectuer sur cette zone géographique des relevés de réception et de qualité radio des fréquences radio de la bande FM,
- examiner et décrire les désordres affectant la réception radio dans cette zone,
- indiquer quel est l'émetteur ou quels sont les émetteurs exploités par la société TDF et/ou la société TOWERCAST et/ou la société IDF MEDIA sur les Tours Mercuriales ou Gallieni qui crée(nt) ces désordres dans leur voisinage,
- dire si seule la cessation de l'activité de cet ou ces émetteurs permettrait au voisinage de retrouver une réception, normale ou meilleure, des stations de la bande FM ou si d'autres mesures sont envisageables et si oui, lesquelles,
- faire toutes constatations techniques utiles.

II.3 – Les positions des Parties

II.3.1 – LA SREP

La SREP est convaincue que les perturbations constatées sur la réception des radios émises à partir de la Tour Eiffel proviennent d'un ou des émetteurs installés sur les Tours Mercuriales et Gallieni situés au centre de la zone géographique concernée par ces perturbations (Conclusions en réponse pour l'audience du 10 mai 2007 de la Cour d'appel de Paris – Pièce SREP 19).

Elle considère que ces émetteurs constituent **un trouble anormal du voisinage** pour les habitants de cette zone en les privant de la réception d'une grande partie des radios de la bande FM diffusées sur la région parisienne.

Les résultats de la présente expertise, qu'elle a demandée, doivent lui permettre d'engager une action au fond pour mettre fin aux nuisances générées par ces émetteurs.

II.3.2 – towerCast

Dans ses conclusions pour l'audience du 10 mai 2007 de la Cour d'appel de Paris (Pièce towerCast 2), towerCast reconnaît que les faits dont la preuve est sollicitée ont déjà été établis par le CSA qui a identifié trois principales causes de ces troubles :

- l'utilisation très dense du spectre des fréquences en région parisienne,
- le relief urbain des zones concernées,
- la puissance de la radio TSF diffusée par TDF depuis la Tour Mercuriales du Levant.

Mais towerCast considère que ces troubles ne peuvent pas être considérés comme "anormaux" pour quatre raisons ;

- la propagation radio en zone urbaine vallonnée comporte des aléas normaux,
- tous les émetteurs radios génèrent des troubles dans leur voisinage,
- il n'existe pas de droit absolu à la réception des émissions radio sur la totalité du territoire national,
- il existe, d'après le CSA, des parades aux inconvénients constatés par des précautions dans la mise en œuvre des récepteurs par les usagers⁴.

II.3.3 – TDF

Dans son Dire de présentation du 16 octobre 2007 (Pièce TDF 60), TDF souligne le caractère imprécis et global des prétendues perturbations qui rendent impossible leur caractérisation en troubles anormaux :

- absence de délimitation précise de la zone géographique visée,
- pas de liste précise des radios concernées,
- manque de rigueur des constats effectués,
- différences importantes, voire contradictoires, dans les résultats de ces constats.

Elle souligne que l'utilisation très dense du spectre hertzien en région parisienne rend difficile de bien recevoir à proximité d'un site d'émission (en l'espèce, les Tours Mercuriales) l'ensemble des radios diffusées depuis un site d'émission plus lointain (la Tour Eiffel) (Lettre du CSA du 16 mars 2006 – Pièce towerCast 6). Ce phénomène est accentué ici par les difficultés de propagation des ondes radio du fait du relief urbain de l'Est parisien.

⁴ Publication par le CSA d'un guide à l'usage des auditeurs de programmes radio FM intitulé "Mieux recevoir la FM dans l'Est parisien" (septembre 2005) (Pièce TDF 16)

TDF rappelle que depuis 2002, les pouvoirs publics et le CSA ont organisé de multiples réunions pour analyser les problèmes soulevés par la SREP. Le CSA a, en particulier mis en place un groupe d'experts pour rechercher des solutions afin d'améliorer la réception dans la zone concernée (Communiqué du CSA du 26 mai 2005 - Pièce TDF 13).

Par ailleurs le CSA a procédé à un réaménagement de la bande FM sur la zone Paris Ile de France qui est entré en vigueur dans la nuit du 3 au 4 septembre 2007, appelée NEVA⁵, qui tend à améliorer les conditions de réception dans l'Est parisien (réduction des puissances d'émission, transfert de la radio TSF sur la Tour Eiffel).

II.3.4 – IDF Média

Dans un courrier à l'expert du 28 novembre 2007 (Pièce IDF Média 6), IDF Média soutient qu'elle respecte strictement les caractéristiques d'émission imposées par le CSA aux radios qu'elle diffuse.

III – LE DÉROULEMENT DE L'EXPERTISE

Par suite d'erreur dans l'adresse postale, l'expert n'a reçu la décision de la Cour d'appel de Paris que tardivement et l'avis de versement de la consignation que le 11 septembre 2007.

III.1 – La 1^{ère} réunion d'expertise du 9 octobre 2007 à SagaTel

A l'exception du conseil d'IDF Média, toutes les Parties étaient présentes. Les points suivants ont été abordés (Pièce Expert 1) :

- les pièces du dossier,
- la caractérisation des désordres,
- la position des éditeurs,
- le nouveau plan de fréquences FM sur la région parisienne,
- les orientations de l'expertise,
- la procédure.

⁵ Nuit d'Entrée en Vigueur des Autorisations

III.1.1 – Les pièces du dossier

La SREP et towerCast avaient transmis leurs pièces avant la réunion, TDF et IDF Média ont transmis leurs pièces après. Toutes les pièces produites avant et après la réunion ont été transmises à toutes les Parties.

Les répertoires des pièces de chacune des Parties sont joints en annexe, ainsi que celui des pièces adressées par le CSA à l'expert. Seules les pièces les plus importantes, exploitées dans ce rapport et qui ne sont pas déjà en possession de la Cour d'appel, sont reproduites en annexe.

III.1.2– La caractérisation des désordres

TDF conteste le terme de désordres employé par la SREP et réclame une définition précise de ce terme appliqué à la réception des programmes radio. Elle conteste la valeur des constats d'huissier réalisés à la demande de la SREP, le 24 mai 2005 (Pièce SREP 4) et le 25 septembre 2006 (Pièce SREP 11).

Elle note qu'aucune réglementation n'impose à une radio ou à son prestataire, le diffuseur, de s'engager à couvrir une zone déterminée.

A la question de savoir quel était "l'ordre" qui régnait avant les désordres actuels, il n'y a pas de réponse claire et il n'est pas possible de situer la date du changement de "l'ordre" au "désordre". Historiquement, les Tours Mercuriales ont été édifiées en 1974-1975 et les premières émissions à partir de ce site datent de 1984, au moment de la multiplication des "radios libres".

III.1.3 – La position des éditeurs

L'autorisation d'émettre est délivrée par le CSA à l'éditeur du programme radio concerné et non pas au diffuseur. Cette autorisation concerne un site de diffusion dont les caractéristiques sont définies par le diffuseur avec lequel la radio a signé un contrat de diffusion.

A l'examen des dossiers préparés par les Parties, les radios ne semblent pas être réellement impliquées dans la résolution des difficultés de réception dans l'Est parisien.

Les diffuseurs eux-mêmes sont des opérateurs de communications électroniques dont le marché est suivi par l'Autorité de Régulation des Communications Électroniques et de la Poste (ARCEP).

III.1.4 – Le nouveau plan de fréquences FM sur la région parisienne

Lors de cette réunion, les remarques des participants semblent montrer une amélioration de la réception radio à la suite de la NEVA.

La question est soulevée de savoir si l'expertise doit porter sur la situation qui prévalait avant la NEVA ou sur la situation après, ou sur les deux.

III.1.5 – Les orientations

Pour analyser objectivement la qualité de réception dans l'Est Parisien, constatant l'absence de données physiques précises fournies par les Parties, celles-ci confirmant qu'elles n'en disposent pas par ailleurs, l'expert propose de demander au CSA la communication des résultats de tous les travaux engagés par cet organisme concernant la réception des radios FM dans cette zone.

Il est envisagé également d'interroger l'ANFR.

En dernier ressort, si ces informations ne peuvent être obtenues des différents acteurs, l'expert propose, sous réserve de l'accord des Parties, de procéder à des études de couverture complétées par des mesures de qualité de service sur le terrain. Mais devant les frais importants à engager pour de telles opérations, les Parties réservent leur accord.

III.1.6 – La procédure

TDF informe les participants qu'elle a formé, le 26 septembre 2007, un pourvoi en cassation à l'encontre de la décision de la Cour d'appel de Paris du 22 juin 2007, ordonnant la présente mesure d'expertise. Mais ce pourvoi n'étant pas suspensif, l'expertise engagée n'est pas remise en cause.

III.2 – L'étendue de la mission d'expertise

A la suite de cette réunion, l'expert a interrogé le Juge chargé du contrôle des mesures d'instruction sur le périmètre de la mission d'expertise en fonction des modifications apportées par le réaménagement du spectre hertzien sur la région parisienne le 4 septembre 2007 (Pièce Expert 3).

Les Parties et l'expert ont été convoqués devant Madame le conseiller chargé du contrôle des expertises le 24 janvier 2008 afin de débattre, contradictoirement, de cette question.

La présentation par l'expert lors de cette réunion de nouveaux documents qu'il venait de recevoir du CSA ont conduit Madame le conseiller à renvoyer l'audience de plaidoirie au 21 février 2008 afin de permettre aux Parties de prendre connaissance de ces documents.

Au cours de l'audience du 21 février 2008, Madame le conseiller a précisé à l'expert et aux Parties que les opérations d'expertise doivent porter uniquement sur la situation actuelle, seule accessible maintenant à la mesure. TDF a formé, lors de cette audience, une demande de rétractation de l'arrêt ayant ordonné l'expertise.

L'audience de plaidoirie a eu lieu le jeudi 22 mai 2008. Au cours de cette audience, TDF a soutenu que la mission d'expertise était désormais dépourvue de toute utilité, puisque le CSA a analysé les causes des difficultés de réception dans l'Est parisien, qu'elle a envisagé l'ensemble des solutions susceptibles d'améliorer cette réception et qu'en tout état de cause, leur application est de sa compétence exclusive.

A la suite de cette audience, l'expert a été amené à corriger auprès de Madame le Président de la 14^{ème} Chambre, des prétendus propos qu'il aurait tenus lors de cette audience (Pièces Expert 6 à 9)

La Cour dans l'arrêt du 20 juin 2008 (RG : 08/03745) dit n'y avoir lieu à rétractation de l'arrêt du 22 juin 2007 ayant ordonné l'expertise.

III.3 – La 2^{ème} réunion d'expertise du 19 mars 2008 à la Mairie de Bagnolet

Par lettre en date du 15 novembre 2007 (Pièce Expert 4), l'expert a demandé au Président du CSA de pouvoir prendre connaissance des travaux effectués par ses services concernant les difficultés de réception radio dans l'Est parisien, des résultats obtenus ainsi que des conséquences de l'application du nouveau plan de fréquences.

Pour préciser les informations demandées et organiser un débat contradictoire avec les Parties, l'expert a tenu une réunion avec les représentants du CSA, le 14 février 2008.

Le bordereau en annexe répertorie l'ensemble des pièces reçues du CSA.

La 2^{ème} réunion d'expertise a eu lieu le 19 mars 2008 à la Mairie de Bagnolet, en présence des représentants du CSA.

Toutes les Parties étaient présentes à l'exception d'IDF Média, qui n'a pas répondu à la convocation de l'expert (Pièce Expert 5).

Au cours de cette réunion, l'expert a présenté sa position sur les différents points de la mission d'expertise en s'appuyant, en particulier, sur les données fournies par le CSA. Celui-ci a commenté les différents documents transmis à l'expert et qui avaient été diffusés aux Parties. Le CSA a également répondu aux questions des Parties.

La note de synthèse (Pièce Expert 10) tient lieu de compte-rendu de cette 2^{ème} réunion d'expertise.

IV – L'AVIS DE L'EXPERT

Les paragraphes suivants répondent aux demandes de la 14^{ème} Chambre Section B de la Cour d'appel de Paris, objets de la présente mission d'expertise.

Notes liminaires :

1 – Devant les réticences de la partie demanderesse à une augmentation des frais d'expertise et après enquête auprès de deux sociétés susceptibles d'effectuer les campagnes de mesures souhaitées, ATDI et CMC, qui lui ont indiqués des montants de plusieurs milliers d'euros, l'expert a cherché à conduire l'expertise en exploitant d'abord les données disponibles. Les données fournies par le CSA se sont avérées suffisantes pour analyser et comprendre les phénomènes physiques.

2 - Les problèmes de propagation radio sont extrêmement complexes car cette propagation dépend d'un très grand nombre de paramètres et les mesures présentent de grandes variations dans l'espace et dans le temps (obstacles en mouvement, inhomogénéité de l'atmosphère, ...).

Qui n'a pas constaté qu'en cas de mauvaise réception sur son poste de radio ou son mobile GSM, il était possible d'améliorer la qualité par des déplacements de quelques mètres, voire quelques centimètres et que cette zone de meilleure écoute pouvait changer rapidement ?

En toute rigueur, il faudrait faire de nombreuses mesures dans l'espace et dans le temps pour obtenir des valeurs significatives, comme le minimum, le maximum et la moyenne du champ radioélectrique.

Pour surmonter cette difficulté et garantir une bonne qualité de réception, les normes de réception retiennent des valeurs de champ relativement élevés de façon à avoir, dans tous les cas, un champ suffisant protégé des signaux reçus dans les fréquences voisine, et des brouillages de l'environnement.

Il n'est donc pas nécessaire d'effectuer des mesures de longue durée sur de très nombreux points pour caractériser la qualité de réception dans un périmètre fixé. Mais, en même temps, il faut relativiser les écarts constatés sur des points voisins du fait de la statistique du phénomène.

Si, en éliminant les cas exceptionnels et non reproductibles, la qualité de réception est insuffisante sur plusieurs points du périmètre non corrélés entre eux, on est en droit de conclure que la réception est mauvaise dans la zone.

IV.1 – Se rendre sur les communes de Bagnolet, des Lilas, de Romainville, de Montreuil et de Paris dans ses 19^{ème} et 20^{ème} arrondissements

L'expert s'est rendu dans cette zone à bord de son véhicule équipé d'un autoradio Philips TUNER LIST et d'un récepteur portatif SONY ICF-M770SL. Il a remarqué effectivement des mauvaises réceptions, en particulier sur France Culture et France Musique, en différents points de la zone. La qualité de la réception des radios depuis la Tour Eiffel devenait plus mauvaise sinon impossible en se rapprochant des Tours Mercuriales. Les résultats de l'utilisation de la fonction TUNE LIST de l'autoradio ont introduit l'hypothèse d'une différence dans la réception des radios émises depuis la Tour Eiffel selon que leurs fréquences se situaient dans le bas ou dans le haut de la bande FM.

Les équipements et la démarche utilisés ne permettent pas d'établir un état du niveau de réception dans la zone.

IV.2 – Se faire communiquer tous éléments et pièces qu'il estimera utiles à l'accomplissement de sa mission notamment par la société TDF, la société TOWERCAST et la société IDF MEDIA

Dés la 1^{ère} réunion d'expertise, TDF et towerCast ont affirmé à l'expert qu'elles ne disposaient pas de résultats de mesures sur la couverture des émetteurs des Mercuriales et sur la qualité de réception dans l'Est parisien. L'expert a insisté sur le fait que ces données semblaient être le minimum qu'elles devaient à leurs clients radios et qu'elles avaient participé aux nombreuses réunions et aux études du CSA sur ce problème. En vain.

Récemment, fin mai, towerCast a proposé à l'expert de procéder elle-même à une campagne de mesures sur la zone concernée. Celui-ci a répondu :

- que cette proposition venait bien tard,
- que si des mesures complémentaires à celles du CSA devaient être faites, il préférerait qu'elles soient faites par un organisme indépendant,
- mais qu'il était prêt à recevoir toute étude sur la qualité de réception dans l'Est parisien.

Depuis cet entretien téléphonique, l'expert n'a pas reçu d'étude de towerCast.

IV.3 – Entendre tout sachant

Le CSA a répondu favorablement aux demandes de l'expert et il a accepté de répondre aux questions des Parties lors de la 2^{ème} réunion d'expertise.

IV.4 – Effectuer sur la zone géographique concernée des relevés de réception et de qualité radio des fréquences radio de la bande FM

Des mesures ont été effectuées par le CSA en 6 lieux (6 premières lignes du tableau 1) qui correspondent aux adresses d'un panel de réclamants à proximité de la porte de Bagnolet, dont les conditions d'écoute ont été régulièrement suivies. Ces points sont repérés par des étoiles sur la carte ci-jointe (Figure 3). Leurs distances à vol d'oiseau des différents émetteurs de l'Est parisien sont indiquées dans le tableau 1.

Adresse du point de mesure		Distance en km aux émetteurs		
		Tours Mercuriales	Tour Galliéni	Place des Fêtes
1	2, Rue Ernest Lefebvre Paris 20ème	1,03	1,22	1,26
2	15, Avenue de la Dhuys Bagnolet	0,44	0,90	1,92
3	37, Rue Louis David Bagnolet	0,68	1,14	1,90
4	63, Rue de Noisy Les lilas	0,69	1,15	1,81
5	173, Rue de Bagnolet Paris 20ème	0,77	0,70	1,90
6	53, Rue Sadi Carnot Bagnolet	0,39	0,73	2,36
7	Point 1	1,84	2,26	1,01
8	Point 2	1,79	1,33	3,41

Tableau 1 – Les points de mesure avec leurs distances aux sites d'émission de l'Est parisien

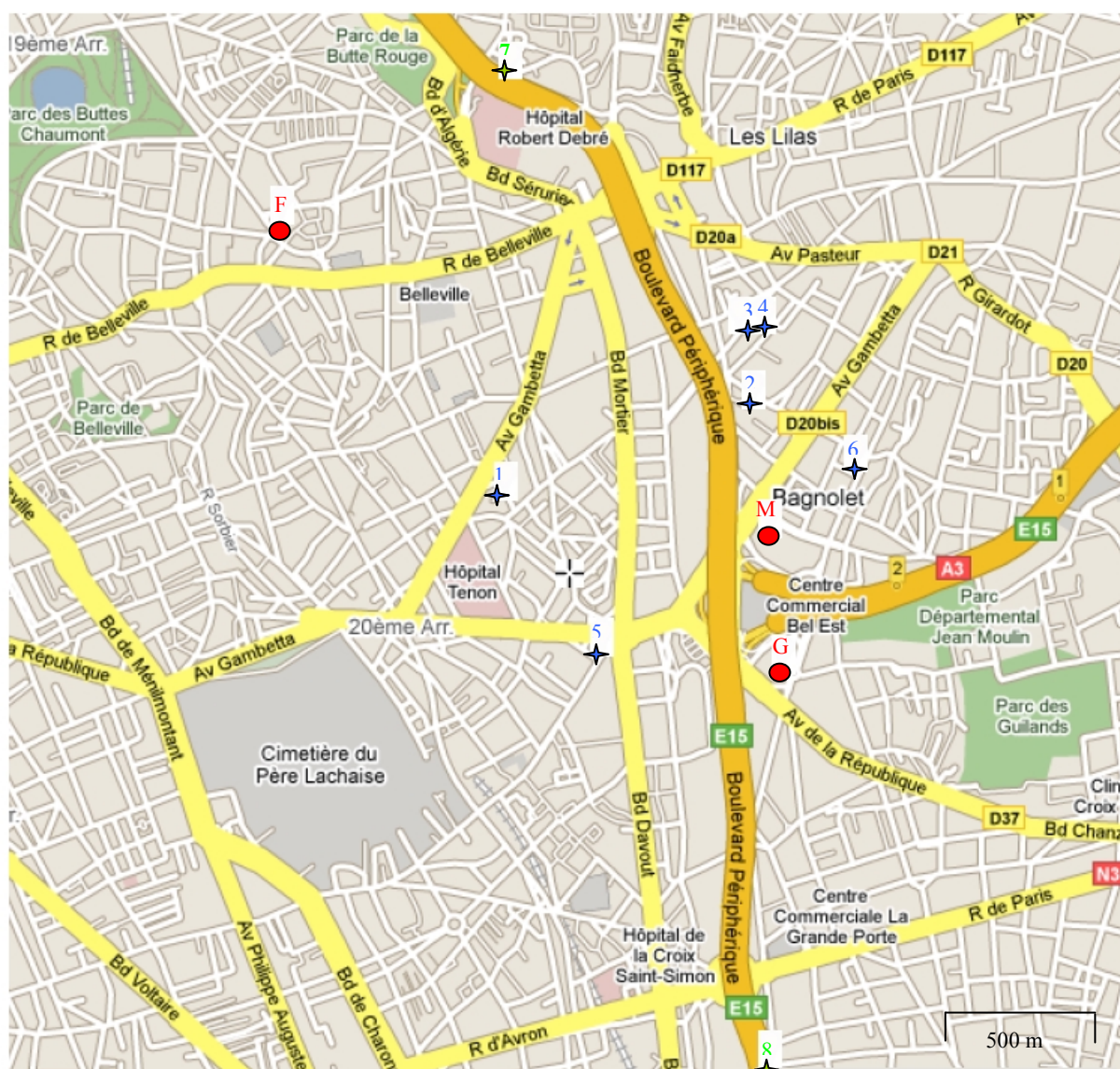


Figure 3 – Carte de l'est parisien avec la localisation des émetteurs en rouge et des points de mesure en bleu

Ces mesures subjectives ont été faites le 3 septembre 2007 (avant la NEVA), le 5 octobre 2007 (après la NEVA et le transfert de la diffusion de TSF vers la Tour Eiffel) (Pièce CSA 7) et les 18,19 et 21 février 2008 (après le transfert des émetteurs IDF Média du site de Gallieni sur le site de la Place des Fêtes) (Pièce CSA 10). Ces mesures ont été réalisées dans la rue au droit des adresses indiquées. Deux récepteurs ont été utilisés : un récepteur SONY, bas de gamme, un récepteur SANGEAN, moyen de gamme. L'écoute subjective a été effectuée par un ATR⁶ de Paris, selon la méthode UIT⁷. Cette méthode utilise une échelle d'appréciation de la

⁶ Attaché Technique au Centre Technique Radiophonique (CTR) de Paris.

⁷ Union Internationale des Télécommunications

qualité de réception : l'échelle MOS⁸. Le tableau 2 donne la signification des différents niveaux de cette échelle.

Niveau	Appréciation
5	Excellent
4	Bon
3	Passable
2	Médiocre
1	Inacceptable

Tableau 2 – Les différents niveaux de l'échelle MOS.

Nous exploiterons ici les résultats obtenus avec le récepteur SONY qui est représentatif de la moyenne des postes utilisés par les auditeurs. Il est important, dans le cadre de cette mission, de caractériser les conditions de réception perçues par les auditeurs et leur récepteur fait bien entendu partie de la chaîne de réception.

Le tableau 4 présente l'évolution des résultats entre les 3 dates d'observation pour les cinq radios mesurés à ces dates. TSF était émise depuis les Mercuriales (**M**⁹) le 3 septembre 2007 et de la Tour Eiffel aux 2 dates suivantes. IDF Média émettait depuis le site Gallieni (**G**) les 3 septembre et 5 octobre 2007 et depuis le site de la Place des Fêtes (**F**) en février 2008.

En dehors du site 1, les résultats montrent que la réception des 4 radios publiques émises à partir de la Tour Eiffel reste inacceptable avant comme après la NEVA et que la réception de la radio TSF est passée d'excellente à inacceptable depuis que cette radio est émise depuis la Tour Eiffel. Les transitions entre les niveaux 1 à 2 ne sont pas forcément significatives du fait des imprécisions de la mesure.

⁸ Mean Opinion Score.

⁹ Les sites d'émission radio sont repérés par des points rouges sur le plan de la figure 3.

Point de mesure	France Inter 87,8	TSF 89,9	France Musiques 91,7	Le Mou'y 92,1	France Culture 93,5
1	2 1 1 ↑	5 5 ↓ 2	3 1 1 ↑	2 1 1 ↑	1
2	1	5 ↓ 1 1	1	1	1
3	2 ↓ 1 1	5 ↓ 1 1	1	1	1
4	2 1 1 ↑	5 ↓ 1 1	1	1	1
5	1	5 ↓ 1 1	1	1	1
6	1	5 ↓ 1 1	2 ↓ 1 1	1	1

Mesure du

- ↑ 19 février 2008
- ↑ 5 octobre 2007
- ↑ 3 septembre 2007

Tableau 4 – Les mesures subjectives de réception sur les 6 points de mesure aux 3 dates indiquées

Le site 1 présente des résultats très différents. D'une part, la réception de TSF, au niveau 5, n'a pas changé dans un premier temps avec le transfert de TSF à la Tour Eiffel. Mais elle baisse ensuite au niveau 2, le 18 février 2008. D'autre part, la réception des radios émises depuis la Tour Eiffel s'est améliorée entre octobre et février 2008. Le niveau moyen de réception des radios émises depuis la Tour Eiffel est passé de 1 à la valeur 2,96. Cette amélioration significative est très vraisemblablement due au transfert du site d'IDF Média de Gallieni à la Place des Fêtes. La distance à l'émetteur n'a pas beaucoup changé, mais la puissance reçue de cet émetteur a beaucoup diminué, sans doute du fait des obstacles à la propagation. Le niveau moyen de réception des radios émises par IDF Média sur les 6 points de mesure, qui devait être élevé avant le transfert de ce site à la Place des Fêtes, n'est plus que de 2,1.

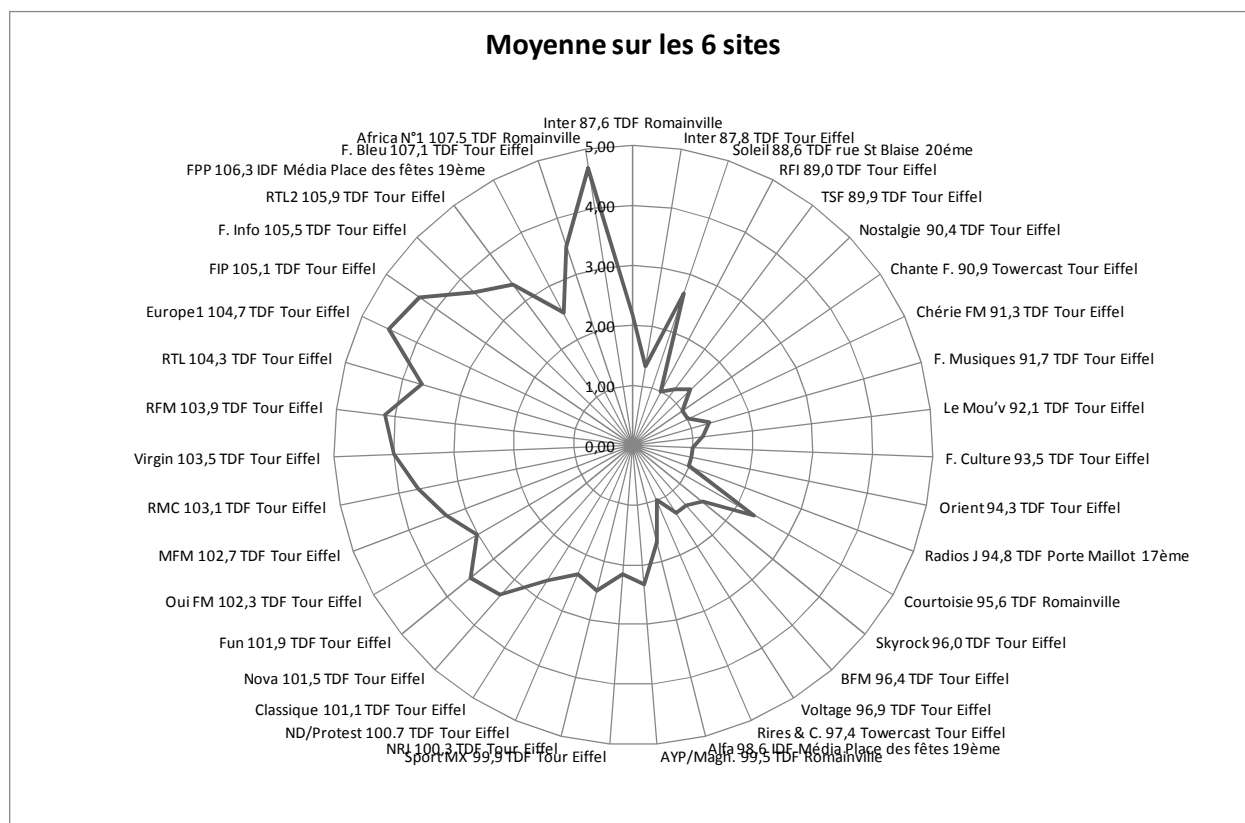


Figure 5 – Niveau moyen de réception des radios parisiennes, hors celles émises à partir des Mercuriales, en février 2008 (moyenne sur les 6 sites)

La figure 5 montre le niveau moyen de réception pour les 6 sites étudiés de toutes les radios parisiennes, à l'exception de celles émises depuis les Mercuriales, en février 2008. Chaque rayon représente la fréquence d'émission des différentes radios. La qualité de réception est d'autant meilleure que l'on se rapproche du cercle extérieur. On remarque une différence sur les niveaux de réception des radios émises depuis la Tour Eiffel selon que leurs fréquences d'émission sont inférieures (demi-cercle droit) ou supérieures (demi-cercle gauche) à 99,5 MHz. Les trois radios, dont le niveau de réception dépasse 2, dans la bande de fréquences inférieures à 99,5 MHz (demi-cercle droit) émettent depuis les sites de Romainville et la rue St Blaise (20^{ème}).

Cette valeur de 99,5 MHz représente une limite supérieure des radios émises depuis les Mercuriales, à l'exception de la radio Beur FM (106,7 MHz). On observe qu'à partir de cette valeur la qualité de réception des chaînes émises depuis la Tour Eiffel s'améliore progressivement.

Le tableau 6 résume l'ensemble des résultats et indique le niveau moyen de réception selon le site d'émission.

Site d'émission	Nombre de radios	Niveau moyen de réception
Mercuriales	10	5,0
Place des Fêtes 19ème	2	2,1
Romainville	4	2,9
rue St Blaise 20ème	1	2,7
Tour Eiffel < 99,5 MHz	14	1,2
Tour Eiffel > 99,5 MHz	17	3,4
Porte Maillot 17ème	1	1,0
Total	49	2,9

Tableau 6 – Moyennes des niveaux de réception selon le site d'émission¹⁰

Les émissions depuis les Mercuriales ont, bien entendu, le niveau de réception maximal 5. Les émissions depuis Romainville et la rue St Blaise (20^{ème}) ont un niveau de réception presque passable, ce qui n'est pas le cas de celles d>IDF Média depuis la Place des Fêtes (19^{ème}).

On constate que la réception des radios émises depuis la Tour Eiffel est très mauvaise pour les 14 radios émettant en dessous de 99,5 MHz et presque acceptable pour les 17 radios émettant au dessus de 99,5 MHz. La moyenne totale de 2,9 masque en fait un partage en deux ensembles, les radios qui sont émises depuis les Mercuriales et depuis la Tour Eiffel dans la bande au dessus de 99,5 MHz qui sont sensiblement au dessus du niveau 3 et les autres qui ne sont peu ou pas audibles.

On peut s'interroger également sur la perception de ces perturbations par les auditeurs. Deux approches sont possibles :

- soit considérer que toutes les radios présentent un intérêt équivalent pour les auditeurs,
- soit tenir compte de l'intérêt de chaque radio pour les auditeurs, en se basant sur les indicateurs de parts d'audience évalués par Médiamétrie.

Comme le montre le tableau 7, les différences sont faibles 1/10ème de point d'écart sur la moyenne des 6 points de mesure.

¹⁰ En fait, il y a 48 radios différentes sur Paris. France Inter est émise sur 2 fréquences : 87,6 MHz depuis le fort de Romainville et 87,8 MHz depuis la Tour Eiffel. Le terme radios est imprécis. Certaines fréquences sont partagées par plusieurs radios. Ainsi Aligre FM et Radio Pays se partagent dans le temps la fréquence 93,1 MHz. Dans ce rapport, on désigne, en général, par radios, le nombre de fréquences correspondant à des radios différentes

La notion de moyenne de la qualité de réception de toutes les radios de la région parisienne pour un auditeur est intéressante mais trompeuse. Ce n'est pas la même chose pour un auditeur, situé a priori dans la zone de couverture de 48 radios, de recevoir ces 48 radios de manière à peu près passable ou bien 24 de manière excellente et 24 pas du tout, surtout si cette répartition ne correspond pas à ses choix personnels. D'un autre côté, l'objectif de couverture de la région parisienne par 48 radios n'est pas de permettre à la moitié de la population parisienne de recevoir 24 radios et à l'autre moitié, les 24 autres.

Point de mesure	Récepteur SONY		Récepteur SANGEAN	
	Niveau de réception moyen sur l'ensemble des radios	Niveau de réception moyen sur l'ensemble des radios pondéré par la part d'audience	Niveau de réception moyen sur l'ensemble des radios	Niveau de réception moyen sur l'ensemble des radios pondéré par la part d'audience
1	3,5	3,6	3,4	3,5
2	1,5	1,9	1,4	1,9
3	3,4	3,1	3,6	3,6
4	4,0	3,6	4,2	4,2
5	2,5	2,5	2,5	2,9
6	3,2	2,9	2,6	2,8
Moyenne	3,0	2,9	2,9	3,1

Tableau 7 – Les indices moyens de niveau de réception par point de mesure

Au passage, on peut remarquer que le récepteur SANGEAN ne donne pas globalement de meilleurs résultats que le récepteur SONY.

Comme la radio se propage de la même manière dans toutes les directions¹¹, la conclusion provisoire que l'on peut tirer de ces mesures subjectives est que la qualité de réception dans la zone de 1 km¹² autour du site des Mercuriales, ne s'est pas améliorée après le réaménagement du plan de fréquences effectué en 2007 et que les auditeurs de cette zone, représentés par les 6 sites témoins, disposant d'un équipement ordinaire, ne peuvent écouter, dans de bonnes conditions, que 31% des radios émettant sur Paris (MOS \geq 4) et 50% dans des conditions au moins passables (MOS \geq 3).

11 En fait le CSA impose aux radios des diagrammes de rayonnement qui peuvent inclure des affaiblissements dans certaines directions. Les diagrammes de rayonnement des antennes des Mercuriales comportent un affaiblissement important en direction de l'Est. Mais, en première approximation à ce stade de l'analyse, on peut négliger ce paramètre pour évaluer la zone perturbée.

12 Distance du point de mesure le plus éloigné des Mercuriales.

IV.5– Examiner et décrire les désordres affectant la réception dans cette zone

Dans le paragraphe précédent, on a montré par des mesures subjectives l'étendue des perturbations affectant la réception des radios parisiennes dans l'Est parisien.

Comme l'explique le CSA dans sa note sur "Les problèmes de réception de la radio en bande FM, étude du cas parisien" (Pièce CSA 5), il existe trois sources principales de brouillage de la réception FM :

- les zones d'ombre,
- les zones de champ fort,
- les fréquences voisines provenant d'autres émetteurs.

IV.5.1– Les zones d'ombre

Le relief, les bâtiments, la végétation sont susceptibles de constituer des obstacles à la propagation radio et de créer des zones d'ombre. Le CSA rajoute aussi le fait que l'Est parisien se trouve dans une direction défavorisée par l'architecture des antennes de la Tour Eiffel, qui ne sont pas omnidirectionnelles.

Les mesures précédentes montrent cependant que les radios émettant de la Tour Eiffel aux fréquences supérieures à 99,5 MHz sont mieux que passables sur les 6 sites témoins.

Or, les phénomènes de zones d'ombre sont relativement peu sélectifs dans la bande FM, entre 87,5 et 108 MHz. On peut donc a priori affirmer que, puisque plusieurs radios émises depuis la Tour Eiffel aux fréquences supérieures à 99,5 MHz sont bien reçues ($MOS \geq 4$), la mauvaise réception pour les fréquences inférieures à 99,5 MHz est due à d'autres causes.

Par ailleurs, le CSA a effectué également des mesures de champ sur l'ensemble de la bande FM (Pièce CSA 10) sur les 6 points témoins et 2 points sur le périphérique, en limite de la zone où la réception est perturbée, à 1,8 km au sud et au nord des Mercuriales (tableau 1). Le tableau 7 relève les niveaux de champ observés pour les radios émises depuis la Tour Eiffel aux fréquences supérieures à 99,5 MHz, dans les cas où la réception n'était pas perturbée par d'autres phénomènes. Ces niveaux de champ sont de l'ordre de 44 à 67 dB μ V/m avec une moyenne de 57 dB μ V/m. La recommandation UIT-R BS.412-9 situe le champ minimal à 74 dB μ V/m pour la stéréophonie dans les grandes villes, en présence des brouillages causés par des installations industrielles ou domestiques.

En fonction de cette norme, est-ce que les niveaux de champ observés permettent une réception satisfaisante ? Le tableau 7 montre que, dans 18 cas, le niveau de réception est considéré comme excellent alors que le niveau moyen du champ reçu n'est que de 56,8 dB μ V/m. On considère en général, dans les études de couverture, que la zone est couverte quand le champ est supérieur à 54 dB μ V/m¹³. Pour compenser les variations temporelles et géographiques, les brouillages et les caractéristiques des antennes de réception, l'UIT préconise prudemment un rapport de protection de 20 dB. Mais, comme on le constate ici, il est possible d'avoir une bonne réception avec des champs plus faibles.

Radio	Niveau de champ en dB μ V/m					
	Points de mesure					
	1	2	3	4	5	6
Sport MX 99,9	52			44		53
NRJ 100,3	52					
ND/Protest 100,7	51					
Classique 101,1						
Nova 101,5	60			60		
Fun 101,9	53		51			
Oui FM 102,3	59			57		
MFM 102,7	58					
RMC 103,1			56	67		
Virgin 103,5	57		50			
RFM 103,9	60					
RTL 104,3	62		56			
Europe1 104,7	63		63	60		
FIP 105,1	57		48			
F. Info 105,5	47		54			
RTL2 105,9	55				60	50
F. Bleu 107,1	57			56	63	55

MOS	Nombre d'observations	Niveau de champ reçu		
		Minimum	Moyenne	Maximum
1	2	52	52,5	53
2	2	52	56,0	60
3	9	47	54,9	63
4	2	55	56,0	57
5	18	44	56,8	67

Tableau 7 – Niveaux de champ observés¹⁴ pour les radios de la bande (99,5-108 MHz) émises depuis la Tour Eiffel¹⁵

Aux limites de la zone perturbée, sur les 2 points du périphérique, on remarque cependant que les niveaux de champ des radios émises depuis la Tour Eiffel dépassent les 60 dB μ V/m, donc un peu au dessus des niveaux observés sur les 6 points témoins.

¹³ Voir, en particulier, "La réponse (de TDF) à la consultation publique du CSA relative à l'aménagement du spectre hertzien et à l'élaboration d'un nouveau plan de fréquence pour la radio en modulation de fréquence en France" du 31 janvier 2005.

¹⁴ Compte tenu de l'atténuateur de 5 dB inséré dans le dispositif de mesure. Le dB μ V/m est une unité de mesure de champ électrique.

¹⁵ Les cases vides du tableau 7 correspondent à des champs perturbés par d'autres phénomènes et qui ne permettent pas d'identifier la source d'émission.

Au total, il existe des affaiblissements aléatoires dans la zone, mais ces zones d'ombre n'ont pas plus d'effet en dessous de 99,5 MHz qu'au dessus et ne peuvent expliquer les problèmes de réception constatés.

IV.5.2– Les zones de champ fort

Comme l'indique le CSA (Pièce CSA 5) et le confirment les diffuseurs, TDF et tower-Cast, il existe toujours une zone de champ fort autour des sites d'émission qui provoquent différents effets :

- une saturation du récepteur qui n'arrive plus à se caler sur une fréquence radio, en dehors de celles émises depuis ce site ; la courbe du niveau de champ reçu en fonction de la fréquence pour le point de mesure n°2 (Pièce CSA 10) présente exactement cette situation ;
- la génération de fréquences parasites par intermodulation entre deux ou plusieurs fréquences qui perturbent les fréquences voisines ou peut générer un phénomène de capture qui se traduit par l'écoute d'une radio émise depuis ce site à la place de celle attendue en fonction de la fréquence affichée sur le récepteur ; on constate ce phénomène plusieurs fois dans les mesures de champ avec l'identification d'une même radio à des fréquences différentes (exemple de la radio Aligre/Pays émise depuis les Mercuriales à 93,1 MHz et qui est en plus reconnue à 92,3 et 93,6 MHz sur le point de mesure n°4) .

Ces phénomènes d'intermodulation sont générés dans les récepteurs par des non-linéarités dans le traitement des signaux reçus. Ils ont d'autant plus d'effet que la sélectivité du récepteur est moins grande. Ces deux caractéristiques qualifient, en grande partie, la qualité du récepteur.

Une présentation simplifiée du fonctionnement d'un récepteur permet de comprendre ce problème de champ fort. Pour recevoir correctement une radio émettant à la fréquence F, il faut filtrer le signal, c'est-à-dire récupérer l'énergie située dans la largeur de bande du signal, en gros 75 kHz de part et d'autre de cette fréquence centrale, et annuler toute l'énergie reçue en dehors de cette bande. Le champ fort va générer dans le récepteur des signaux parasites à puissance élevée sur un spectre étendu et perturber la réception de deux façons :

- par des signaux dans la bande de 75 kHz autour de F qui vont brouiller la réception en se mêlant aux signaux propres de la radio,
- par des signaux puissants en dehors de la bande de 75 kHz qui ne seront pas suffisamment affaiblis par le filtre sélectif.

L'appareil de mesure utilisé pour les enregistrements de champ effectués par le CSA sur les différents points de mesure est en fait un récepteur qui se comporte comme les récepteurs des auditeurs. On peut penser cependant que cet équipement de mesure, RXFM N° 163, est d'une qualité supérieure à celle des récepteurs grand public. Il donne donc une vision réduite des perturbations constatées par les auditeurs. Les récepteurs des utilisateurs qui sont, en moyenne d'une qualité bien inférieure, génèrent des perturbations encore plus importantes.

On pourrait objecter que l'appareil utilisé pour les mesures n'est pas assez performant et qu'il ne permet pas d'analyser finement les phénomènes. Au contraire ces caractéristiques en font un très bon témoin des effets des phénomènes observés sur les récepteurs des auditeurs.

Un indicateur de ce phénomène de champ fort est le nombre de radios reçues convenablement par l'appareil de mesure, c'est-à-dire pour lesquelles il a reconnu l'identification de la radio par son code RDS¹⁶ (tableau 8).

Bien que l'appareil de mesure soit a priori de qualité bien supérieure aux récepteurs classiques du commerce, il n'arrive à identifier dans la zone que 26 radios en moyenne (53%), sachant qu'il reconnaît a priori le RDS des 10 radios émettant depuis les Mercuriales.

Point de mesure	Nombre de radios reconnues
1	39
2	10
3	21
4	16
5	28
6	42

Minimum	10
Moyenne	26
Maximum	42

Tableau 8 – Nombre de radios reconnues par l'appareil de mesure sur les différents points de mesure

De manière surprenante, le point de mesure 6 qui est le plus proche du site des Mercuriales est celui qui obtient le meilleur score. Cette situation s'explique, au moins pour partie, par le fait que les diagrammes de rayonnement des antennes des Mercuriales comportent un affaiblissement important en direction de l'est qui diminue sensiblement l'impact du champ fort dans cette direction.

¹⁶ Radio Data System

Ce champ fort autour d'un site d'émission est d'autant plus important que le nombre de fréquences émises est plus grand et qu'elles sont plus concentrées dans une même bande de fréquences. Le bon paramètre est la densité d'énergie par MHz.

Les sites de Romainville, 4 fréquences très espacées, et de la Place des Fêtes, 2 fréquences, ont des densités d'énergie plus de 3 fois plus petites que le site des Mercuriales qui produit un fort rayonnement entre 88,2 et 99,0 MHz . Les bandes de fréquence perturbées sont moins importantes et le périmètre de leur nuisance est moins grand.

IV.5.3– Les fréquences voisines provenant d'autres émetteurs

Deux fréquences voisines peuvent se perturber. Deux radios ayant des fréquences voisines ne seront correctement reçus que si les valeurs des champs correspondant ne sont pas trop différentes. Deux fréquences écartées de 400 kHz (écart minimum à Paris) ne pourront être reçues que si le champ de l'une n'est pas plus de 100 fois plus fort que le champ de l'autre. En d'autres termes l'écart entre les valeurs des champs en dB μ V/m doit être inférieur à 20 dB. On retrouve ici le problème de la sélectivité du filtrage dans les récepteurs.

Si les émissions sont réalisées à partir d'un même site ou de sites très proches, cette propriété est toujours satisfaite, puisque l'écart entre les niveaux de champ reste le même, voisin de zéro. Les distances de plusieurs kilomètres entre la Tour Eiffel et la Porte Maillot, d'un côté, et les Mercuriales et le Fort de Romainville de l'autre et la présence de couples de fréquences adjacentes diffusées par ces sites sont susceptibles de générer des perturbations.

La Pièce CSA 14 présente les résultats d'une étude sur les zones de brouillages entre fréquences voisines émises depuis les différents sites parisiens.

Le tableau 5 reprend les résultats des mesures subjectives pour les fréquences concernées.

Radio perturbée	Sites d'émission	Radio perturbatrice	Sites d'émission	Niveau moyen de réception
Inter 87,8	Tour Eiffel	Génération 88,2	Mercuriales	1,33
RFI 89,0	Tour Eiffel	Soleil 88,6	rue St Blaise 20ème	1,00
		Libertaire 89,4	Mercuriales	
F. Culture 93,5	Tour Eiffel	Aligre/Pays 93,1	Mercuriales	1,00
		Vivre/Camp 93,9	Mercuriales	
Orient 94,3	Tour Eiffel	Vivre/Camp 93,9	Mercuriales	1,00
Radios J 94,8	Porte Maillot 17ème	Néo/Ici 95,2	Mercuriales	1,00
Skyrock 96,0	Tour Eiffel	Courtoisie 95,6	Romainville	1,50
Rires & C. 97,4	Tour Eiffel	Ado 97,8	Mercuriales	1,00
Alfa 98,6	Place des fêtes 19ème	FG 98,2	Mercuriales	1,67
		Latina 99,0	Mercuriales	
AYP/Magh. 99,5	Romainville	Sport MX 99,9	Tour Eiffel	2,33
Sport MX 99,9	Tour Eiffel	AYP/Magh. 99,5	Romainville	2,17
FPP 106,3	Place des fêtes 19ème	RTL2 105,9	Tour Eiffel	2,50
		Beur FM 106,7	Mercuriales	
F. Bleu 107,1	Tour Eiffel	Beur FM 106,7	Mercuriales	3,50
		Africa N°1 107,5	Romainville	

Tableau 9 – Niveau moyen de réception sur les 6 sites témoins des fréquences susceptibles d'être perturbées

On constate une très forte corrélation entre les fréquences susceptibles d'être perturbées par les fréquences voisines et le niveau moyen de réception. Même pour les fréquences supérieures à 99,5 MHz, les niveaux moyens de réception sont parmi les plus faibles pour les fréquences de cette catégorie.

Cependant ces résultats ne démontrent pas l'effet éventuellement perturbateur des fréquences voisines dans la mesure où ce phénomène est complètement masqué par les problèmes liés au champ fort. En effet, sur les 6 points de mesure et pour les 12 radios susceptibles d'être perturbées, les intermodulations dues au champ fort ne permettent pas d'observer les écarts entre les niveaux de champ des fréquences voisines dans près de 60% des cas.

Pour analyser ce phénomène, on a retenu les 2 points de mesure pour lesquels on disposait du plus grand nombre d'observations, les points de mesure 1 et 6 (Tableau 10).

Pour les fréquences en dessous de 99,5 MHz, les résultats semblent conformes à la théorie au moins pour le point de mesure n°1 qui présente des niveaux de réception supérieurs à 1 dans cette bande. Dans les autres cas, il y a doute sur l'origine de la perturbation provoquant la très mauvaise réception.

Pour les fréquences au-dessus de 99,5 MHz, les résultats sont plus intéressants. D'une part, on constate pour le point 1 que des écarts très importants (39 dB) ne perturbent pas forcément la réception. D'autre part, des écarts faibles pour les points 1 et 6 ne garantissent pas forcément

ment une bonne réception. En fait pour les fréquences 99.5 et 99.9 MHz, on observe des fréquences parasites générées par le champ fort qui sont d'ailleurs mal interprétées par l'analyseur de spectre. Les deux derniers résultats du point 6 semblent confirmer la théorie.

Radio perturbée	Point de mesure			
	1	6	1	6
	Ecart (en dB μ V/m)	Niveau de réception (Mos)	Ecart (en dB μ V/m)	Niveau de réception (Mos)
Inter 87,8	24	2	38	1
RFI 89,0	28	1	36	1
F. Culture 93,5	35	1	28	1
Orient 94,3	43	1	26	1
Radios J 94,8	31	1	36	1
Skyrock 96,0	16	3		
Rires & C. 97,4	38	1		
Alfa 98,6			24	1
AYP/Magh. 99,5	1	5	5	1
Sport MX 99,9	1	1	14	1
FPP 106,3	39	5	23	1
F. Bleu 107,1	27	4	17	3

Tableau 10 – Comparaison des écarts entre fréquences voisines avec les niveaux subjectifs de réception

Les perturbations réelles dues aux fréquences voisines est difficile à caractériser. Mais le résultat important est que 11 des 17 radios perturbatrices (65%) sont émises depuis les Mercuriales.

IV.5.4 – Conclusion

Nous avons dès le début de cette analyse exprimé des réserves sur la pertinence d'observations ponctuelles, dans le temps et dans l'espace, en matière de propagation radio. Mais nous avons montré qu'il est justifié de conclure que la réception est **mauvaise** lorsque les observations sont sur plusieurs points très en dessous des normes.

Concernant le périmètre de la zone perturbée, les mesures effectuées sur les deux points du périphérique montrent que les phénomènes d'intermodulation restent encore présents à 1,8 km du site des Mercuriales, avec encore beaucoup de perturbations pour les fréquences inférieures à 99,5 MHz, en particulier sur le point 2 au sud de la zone et seulement 34 et 35 radios identifiées.

Cependant, les niveaux de champ dépassant les 60 dB μ V/m doivent assurer, en absence d'intermodulation, une meilleure réception.

Par référence à cette situation, encore sensiblement perturbée, on est conduit à penser que les auditeurs situés dans une zone géographique d'environ 1,8 km autour du site des Mercuriales (hypothèse simplificatrice d'omnidirectionnalité), disposant d'un équipement ordinaire, ne peuvent écouter, dans de bonnes conditions, qu'un tiers des 48 radios parisiennes, en extrapolant le résultat du § IV.4 qui évalue à 31% les radios parisiennes reçues dans la zone de 1 km autour des Mercuriales avec un MOS ≥ 4 . Des différences importantes, en mieux ou en pire, peuvent être constatées sur différentes parties de cette zone en fonction de l'environnement, des configurations du terrain, des immeubles, ... Qui plus est, les 6 points de mesure exploités correspondent à des auditeurs se plaignant des mauvaises conditions de réception. Ils ne sont donc pas représentatifs de la moyenne des auditeurs dans cette zone. Cependant, étant donné qu'il est indispensable, pour assurer une bonne couverture, d'avoir une bonne réception en tout point observé, on peut conclure **que ce périmètre n'est pas correctement couvert par les radios parisiennes.**

Cette zone regroupe environ 120 000 habitants¹⁷, soit de l'ordre de 30 000 à 40 000 foyers.

A la question de l'analyse des désordres affectant la réception radio dans cette zone, les éléments précédents montrent que ces désordres sont dus, pour l'essentiel, à l'existence d'un champ fort sur les 6 points de mesure. Au-delà des perturbations créées par ce champ fort, les zones d'ombre éventuelles et l'interaction entre fréquences voisines ont des impacts beaucoup plus limités.

IV.6 – Quels sont les émetteurs qui créent ces désordres ?

Les perturbations observées dans l'Est parisien sont essentiellement provoqués par la présence d'un champ fort conduisant à des intermodulations nuisibles dans les récepteurs.

Ce champ fort est créé par les émissions provenant de 3 sites d'émission (Tableau 11).

¹⁷ Estimation basée sur une densité de population de 12 000 habitants/km².

Site	Diffuseur	Radios
Mercuriales	Towercast	Générations 88,2
		Libertaire 89,4
		Tropiques 92,6
		Vivre/Camp 93,9
		Néo/Ici 95,2
		Ado 97,8
		FG 98,2
		Latina 99,0
	TDF	Aligre/Pays 93,1
		Beur FM 106,7
Place des fêtes 19ème	IDF Média	Alfa 98,6
		FPP 106,3

Tableau 11 – Liste des émetteurs de l'Est parisien mis en cause dans la présente expertise

Les émetteurs de towerCast et de TDF sont regroupés dans ce tableau sur un même site : les Mercuriales. En réalité, les radios de towerCast sont émises à partir d'un mât situé sur la Tour Mercuriales du Ponant et celles de TDF sont émises à partir d'un mât situé sur l'autre Tour Mercuriales, celle du Levant.

Dans les descriptifs des autorisations publiées par le CSA sur son site Web, toutes les émissions sont déclarées sur les Tours Mercuriales Ouest mais avec une différence d'une seconde sur la longitude entre TowerCast et TDF, soit une distance de l'ordre d'une vingtaine de mètres. Les antennes des radios ont des hauteurs différentes entre 110 et 150 m. Dans le problème qui nous intéresse ici, de perturbations dans un rayon de 1,8 km autour de ces Tours, on peut considérer que les émetteurs sont colocalisés.

Toutes les radios émettent avec une puissance de 4 kW.

Le facteur prépondérant des perturbations étant le champ fort, il n'est pas possible de distinguer les émetteurs à l'origine de ces perturbations dans la mesure où ils concourent tous à générer ce champ fort. On peut cependant faire les remarques suivantes.

On a indiqué que l'impact du champ fort est d'autant plus grand que la densité spectrale de l'énergie émise est plus élevée. On a remarqué d'autre part que les fréquences les plus perturbées étaient les fréquences inférieures à 99,5 MHz, soit justement la partie du spectre où l'énergie spectrale, générée par les émissions depuis les Mercuriales, est la plus élevée.

Les 8 radios diffusées par towerCast contribuent toutes dans la création de ce champ fort. Seule une radio diffusée par TDF est concernée. La deuxième fréquence diffusée par TDF, 106,7 MHz, semble avoir un impact plus limité sur la réception des fréquences avoisinantes.

On peut donc conclure que towerCast contribue à raison de 89% à ces désordres, 8 fréquences sur les 9 fréquences perturbatrices, le complément étant apporté par TDF.

Du fait de travaux sur la Tour Gallieni, le CSA a autorisé IDF Média à transférer temporairement, à partir de décembre 2007, son site d'émission de la Tour Gallieni à la Place des Fêtes. Elle a aussi autorisé, à la même époque, le transfert de Radio Tropiques qui émettait depuis la Tour Gallieni à émettre depuis le site towerCast des Mercuriales. A la suite de ces modifications, nous avons constaté une légère amélioration de la réception sur le point de mesure 1 des radios émises depuis la Tour Eiffel (§ IV.4).

Avec une fréquence en dessous de 99,5 MHz, IDF Média pourrait contribuer à renforcer le champ fort, mais sa distance aux Mercuriales de 2,2 km réduit sensiblement son effet. Il est le plus important à mi-distance où l'impact du champ fort a déjà commencé à diminuer. L'autre fréquence, 106,3 MHz, a sans doute un effet limité bien que voisine de la fréquence 106,7 MHz émise par TDF depuis les Mercuriales, pour les mêmes raisons.

Le retour éventuel d'IDF Média sur la Tour Gallieni est susceptible de renforcer le champ fort en dessous de 99,5 MHz et d'accentuer les perturbations en haut de bande.

Le site de St Blaise est proche des Mercuriales (1 km). La seule radio émettant depuis St Blaise à 88,6 MHz est susceptible de renforcer la zone de champ fort autour des Mercuriales, au moins pour la zone située entre les deux sites, et la partie basse de la bande. Mais prise isolément, elle n'a qu'un impact très faible.

Quatre radios émettent depuis le site de Romainville, mais elles sont réparties sur toute la bande. Les trois fréquences situées en dessous de 99,5 MHz pourraient contribuer au champ fort, mais, comme pour la Place des Fêtes, sa distance aux Mercuriales réduit sensiblement son effet. On constate, en particulier, que ces radios sont plus pénalisées que perturbatrices.

Actuellement, les émetteurs de towerCast et de TDF sur les Mercuriales, dans la bande inférieure à 99,5 MHz, contribuent très fortement aux désordres constatés dans la zone perturbée.

IV.7 – Est-ce que la SEULE solution est la cessation de ces émissions ?

On peut déjà répondre à la question complémentaire. Oui, l'arrêt des émissions depuis les Mercuriales inférieures à 99,5 MHz permettrait une meilleure qualité de réception dans la zone perturbée. Nous avons vu que les niveaux de champ reçus des émissions de la Tour Eiffel, bien que faibles, permettent une qualité de réception au moins passable (MOS > 3) pour les fréquences supérieures à 99,5 MHz. Il devrait alors en être de même pour les fréquences inférieures à 99,5 MHz.

Mais cette solution, en améliorant la réception de 14 radios parisiennes, celles en dessous de 99,5 MHz émises depuis la Tour Eiffel, pour au plus 120 000 personnes, priverait près de 10 millions de personnes, population de la zone a priori couverte par les radios émises depuis les Tours Mercuriales, de la possibilité d'écouter 9 autres radios.

Plus difficile est la réponse à la question : cette solution est-elle **la seule** ?

IV.7.1 – L'analyse des solutions alternatives par le CSA

Le CSA présente une synthèse de ses analyses dans ses notes du 17 décembre 2007 (Pièce CSA 3) et du 20 décembre 2007 (Pièce CSA 5).

Analysant les facteurs à l'origine du problème, elle examine la faisabilité de différentes solutions :

- le réaménagement de la bande FM sur Paris,
- la reconfiguration des sites d'émission,

La saturation du spectre FM

48 radios émettent sur Paris contre une vingtaine dans les autres capitales européennes. Ces 48 radios occupent quasiment tout le spectre (50 fréquences au maximum) et il n'est pas possible par l'utilisation d'autres fréquences d'améliorer la couverture de zones mal couvertes. C'est le problème classique de la couverture cellulaire des systèmes radios. Si on utilise toutes les fréquences disponibles dans une même cellule, on ne peut plus couvrir les cellules voisines.

L'attribution de la fréquence 87,6 MHz à France Inter, soit 200 kHz au dessus de la fréquence émise par la même radio depuis la Tour Eiffel, n'a que légèrement amélioré la situation. Cette radio semble elle-même souffrir du champ fort des Mercuriales dans la zone perturbée.

Face aux pouvoirs des médias, le CSA considère qu'il est impossible aujourd'hui de réduire le nombre de radios sur Paris.

Le réaménagement de la bande FM sur Paris lors de la NEVA consistant à diminuer et à harmoniser les puissances d'émission en limitant la puissance maximale à 4 kW, sauf exceptions, n'a rien changé, comme on l'a vu plus haut, sur les conditions de réception dans l'Est parisien.

La reconfiguration des sites d'émission

La première solution envisagée a été de regrouper tous les émetteurs sur un site unique. Dans ce cas là, les émissions ne se brouillent plus et la couverture est identique pour toutes les radios. Le meilleur site pour couvrir la région parisienne est celui de la Tour Eiffel, même si la réception n'est pas aussi bonne partout. De plus, étant le seul site d'émission, il ne perturbe pas d'autres radios dans sa zone de champ fort.

Cette solution est, semble t'il, impossible d'après TDF parce que l'infrastructure au sommet de la Tour est saturée (radio FM, TV, d'autres usages). Cette position a été réaffirmée par la décision du Conseil de la Concurrence du 12 juillet 2007 d'imposer à TDF le dégroupage de ce site d'émission au profit d'autres diffuseurs. De plus la recherche de sites alternatifs ou complémentaires, à condition que les sites soient très proches, n'a pas abouti. Une des raisons de cet échec est sans doute la complexité de la procédure. C'est le diffuseur qui cherche le site et qui le propose ensuite aux éditeurs radios qui transmettent la demande au CSA qui se retourne lui-même vers l'ANFR pour agréer le site au plan technique. Le CSA n'a aucune responsabilité directe dans le choix des sites et le diffuseur ne maîtrise pas les fréquences diffusées depuis ses sites.

L'analyse précédente à montrer que la zone de champ fort perturbait les fréquences émises par les sites distants dans la même bande de fréquences et moins¹⁸ celles émises en dehors de cette bande. Une solution pourrait donc consister à partager le spectre en attribuant des bandes distinctes séparées par des bandes de garde aux différents sites d'émission. Mais le CSA considère que ce brassage des fréquences entre les radios et les sites d'émission est une opération très lourde qui rencontrera inévitablement l'opposition ou, au minimum, la mauvaise volonté de tous les acteurs. En effet, aucun organisme ne dispose de la maîtrise de l'ensemble des paramètres, même si le CSA a rappelé, et TDF l'a souvent souligné dans ses conclusions, que l'ensemble des travaux de planification des fréquences FM relève de sa seule compétence.

18 On a vu cependant qu'au voisinage immédiat du site d'émission, il y a un risque de saturation du récepteur dans toute la bande FM (cas du point de mesure n°2)

IV.7.2 – L'examen d'autres solutions

Dans la rapide évolution actuelle des moyens de communication, et la diffusion de la radio en est un, on peut s'interroger sur l'intérêt qu'il y aurait à remettre en cause des investissements importants, la mise en œuvre des sites d'émission, pouvant entraîner des demandes de dédommagements significatifs des acteurs concernés (éditeurs et diffuseurs), qui se prétendent en conformité avec les règles de diffusion définies par le CSA, alors que de nouveaux moyens de diffusion apparaissent.

On peut citer la diffusion par câble, par satellite, par l'ADSL haut débit, par les mobiles, ...

Des chaînes radios sont proposées sur les réseaux câblés en plus des programmes TV exemple Numéricâble. Il en est de même avec les offres de diffusion satellite comme CanalSat. Tous les opérateurs haut débit (Orange, Free, Neuf Cegetel, ...) offrent des programmes radios en même temps que la TV sur les accès ADSL. De plus, on peut écouter la plupart des radios sur Internet à partir d'un fixe ou d'un mobile. Les radios, déjà accessibles par les mobiles, le seront sans doute encore plus avec les futures offres de TV mobile. Voilà plus de 6 canaux différents de diffusion qui sont disponibles pour écouter les programmes radios.

Certes ces moyens sont plus coûteux pour l'utilisateur avec un abonnement auquel s'ajoutent souvent des frais fixes, mais leurs usages ne se limitent pas à l'écoute des radios qui n'est dans tous les cas qu'un service annexe. Les charges sont cependant bien supérieures pour l'auditeur à l'achat d'un poste radio FM pour quelques dizaines d'euros et une très faible consommation électrique comme seule charge récurrente. De plus la mise en œuvre et l'usage est bien plus simple que pour tous les autres supports envisagés, à l'exception des mobiles peut-être.

Il y a un autre service qui tarde à exister mais qui remplace pièce par pièce le poste FM, il s'agit de la radio numérique. Voilà, au moins 10 ans qu'elle est en gestation chez les constructeurs, dans les organismes de normalisation, ... De nombreuses expériences ont eut lieu dans plusieurs pays et, en particulier, en France. Mais elle n'a toujours pas pris son essor alors que la TV numérique, la TNT, parti plus tard est déjà déployée. Comme pour la TNT, la commercialisation reprendrait le schéma économique actuel, en introduisant peut-être la notion de radios sur abonnement.

Le CSA a lancé le premier appel à candidatures pour la radio numérique terrestre le 26 mars 2008. L'Est parisien devrait être couvert en 2009. Cette solution, exploitant des bandes de la

télévision analogique autour de 200 MHz, est totalement indépendante des réseaux radio FM actuels,

Faciliter l'accès à la radio numérique des auditeurs de l'Est parisien gênés par les difficultés de réception des radios FM aurait l'avantage de résoudre le problème de ces auditeurs sans remettre en cause l'offre des radios analogiques sur la région parisienne.

V – LES RÉPONSES AUX DIRES DES PARTIES

V.1– TDF

V.1.1 – Dire de présentation du 16 octobre 2007

Dans ce Dire, TDF présente de manière très didactique l'organisation du marché de la radiodiffusion en France et le positionnement des différents acteurs : CSA, ANFR, éditeurs, diffuseurs, ... Elle détaille en particulier la procédure d'autorisation de diffusion des radios. D'où il ressort que les diffuseurs techniques ne sont "en aucune manière" concernée par les autorisations de diffusion délivrées par le CSA aux radios qui signent un contrat de diffusion avec les diffuseurs techniques.

Cette présentation passe cependant sous silence le problème du choix des sites de diffusion.

En pratique, les diffuseurs procèdent à des études conduisant à sélectionner des sites potentiels. Après négociation avec les propriétaires des lieux, ils retiennent des sites qu'ils proposent ensuite aux radios. Celles-ci choisissent en fonction de leur stratégie de couverture et des coûts. Leur choix est confirmé par le CSA dans le cadre de l'autorisation. Cette présentation est théorique. Souvent les sites existent pour avoir été autorisés précédemment ; ils sont souvent utilisés pour d'autres usages : la télé, les réseaux mobiles ou les réseaux radios privés, ... Le choix d'un nouveau site par un diffuseur est, sans doute, longuement discuté avec le CSA et l'ANFR avant d'être proposé aux radios par un diffuseur. Mais l'initiative et la responsabilité du choix revient au diffuseur. Le diffuseur est, dans la chaîne, le technicien spécialiste des problèmes de propagation et de couverture. Il n'ignore rien des conséquences de l'introduction d'un nouveau site dans son environnement et en informe sûrement les autres acteurs.

Le Dire rappelle les actions conduites par le CSA depuis 2002 et, en particulier, le processus de réaménagement de la bande FM, mis en place lors de la NEVA.

Il considère que l'argumentation de la SREP ne constitue pas une démonstration des "prétendues difficultés de réception de la bande FM dans l'Est parisien. En effet ce grief ne détermine ni le périmètre de la zone géographique, ni les radios visées et s'appuie sur deux procès verbaux de constat contradictoires"

Les paragraphes IV.4 et IV.5 précédents répondent à ces différentes questions en s'appuyant sur les données fournies par le CSA qui ne peut être soupçonné de partialité dans cette affaire. De plus TDF n'a soulevé aucune objection lors de la présentation par le CSA des résultats de ses travaux, dans le cadre de la 2^{ème} réunion d'expertise du 19 mars 2008 à la Mairie de Bagnolet.

Elle conclut sur le fait que les radios installées dans l'Est parisien bénéficient d'une autorisation administrative, qu'elles respectent bien les paramètres techniques de diffusion et que TDF ne peut, en aucune façon, modifier unilatéralement le site d'émission des programmes de radio¹⁹, ni même leur puissance d'émission. Ces conclusions ne sont pas contestables.

V.1.2 – Dire d'observations et de réclamations du 14 mai 2008

TDF reprend pour l'essentiel le plan et le contenu du Dire précédent²⁰.

Un nouveau paragraphe traite du contexte technique.

Il présente très clairement les problèmes de propagation et rappelle que les éventuelles difficultés de réception peuvent trouver leur origine dans le relief urbain des zones concernées. Le paragraphe IV.5.1 précédent montre que les problèmes de zones d'ombre ne perturbent pas davantage les fréquences en dessous de 99,5 MHz qu'elles ne perturbent les fréquences au dessus de 99,5 MHz.

Parmi les perturbateurs potentiels, le Dire retient :

- le problème des fréquences voisines dont le paragraphe IV.2.3 montre que son effet est principalement lié aux fréquences émises depuis les mercuriales ;
- les signaux hors bande qui constituent en général un bruit blanc qui n'a pas de sélectivité particulière ni dans la bande FM ni dans la zone perturbée ;

¹⁹ On peut noter cependant qu'IDF Média a changé, en très peu de temps, son site de diffusion de la Tour Gallieni à la Place des Fêtes.

²⁰ Dans la présentation des Parties, elle oublie de prendre en compte les modifications apportées, à la fin 2007, aux radios diffusées et au site de diffusion d'IDF Média. Mais cela est sans conséquence sur la suite de son dire.

- les produits d'intermodulation ne sont pas générés à l'émission (Pièce TDF 48 et Pièce towerCast 12). Ils peuvent être générés :
 - par des équipements tiers, mais il est peu probable que les niveaux de champ correspondants perturbent des zones importantes ; l'impact est très localisé.
 - dans le récepteur. Ce point est bien indiqué mais son importance dans la zone concernée dépasse largement le problème de la qualité des récepteurs (voir paragraphe IV.5.2).
- la qualité des récepteurs ou des antennes sur des équipements fixes ou mobiles, mais celle-ci ne peut pas être mise en cause pour expliquer la mauvaise qualité de la réception des radios FM, dans la mesure où il s'agit d'équipement très répandus, commercialisés et utilisés à des millions d'exemplaires.

C'est pourquoi dans l'analyse précédente, l'expert a retenu les mesures subjectives effectuées avec le récepteur SONY²¹.

Parmi les solutions envisagées, la publication par le CSA du guide "Mieux recevoir la FM dans l'Est parisien" a peut-être été utile ; il n'a pas résolu les problèmes de réception dans la zone.

La mise en place d'un réémetteur dans l'Est parisien pour la diffusion de France Inter sur une fréquence inutilisée est peut être une solution partielle, pour une radio. Malheureusement elle ne peut être généralisée du fait de l'absence de fréquences disponibles.

V.1.3 – Dernier Dire – Observations et réclamations du 9 juillet 2008

On reprend ici point par point les remarques nouvelles présentées par TDF.

Comme le rappelle le compte rendu de la première réunion d'expertise²², l'expert s'est effectivement interrogé sur "la raison pour laquelle les radios émettant depuis les sites concernés ne sont pas Parties dans cette affaire". Mais il a abandonné cette idée par la suite pour deux raisons :

- les radios utilisent les services des diffuseurs mais n'interviennent ni dans le choix des sites, sinon pour mettre en concurrence les diffuseurs, ni dans les caractéristiques techniques de diffusion,

²¹ On a d'ailleurs montré (§ IV.1) que le récepteur SANGEAN, pourtant de meilleure qualité, ne donne pas de meilleurs résultats.

²² Dernier Dire – Observations et réclamations, page11

- elles s'appuient sur leurs diffuseurs pour maîtriser la qualité de réception sur leurs zones de diffusion.

Les radios ne pouvaient donc pas contribuer directement à la mission d'expertise qui est d'analyser les désordres de réception dans la zone concernée et d'identifier leur origine.

TDF²³ reconnaît que "le CSA ne choisit pas à l'origine le site de diffusion des fréquences hertziennes" mais l'utilisation de ce site est soumise à son autorisation.

TDF signale que des signaux en dehors de la bande FM peuvent aussi perturber la réception du signal FM²⁴. De tels signaux doivent traverser les filtres des récepteurs. Ils doivent donc être relativement puissants et/ou proches du récepteur. Leur effet est donc très local (des dizaines de mètres au maximum) et ne peuvent donc perturber la réception de la bande FM dans une zone géographique étendue.

Dans le paragraphe sur l'historique de la diffusion hertzienne dans l'Est parisien²⁵, TDF indique que les difficultés de réception dans l'Est parisien ont été signalées dès 1992, bien avant les premières plaintes signalées par la SREP en 2001. En fait il s'agissait alors d'un problème très différent, des brouillages de proximité, comme indiqué dans la lettre du Ministre délégué à la Communication au Président du CSA en date du 14 février 1992. Ces brouillages étaient dus à la multiplication des stations dites de faibles puissances (4 kW), de mauvaise qualité (mauvais filtrage, antennes inadaptées) et de faible hauteur, disséminés dans l'Est parisien. C'est pour lutter contre ce type de brouillage que le CSA a soutenu les initiatives de NRJ et de TDF de regrouper la plupart de ces fréquences sur les Tours Mercuriales (Pièce CSA 5) tout en accordant de nouvelles fréquences à France Culture et à France Musique sur le site de Romainville²⁶. De toute façon, la pénurie de fréquences sur la région parisienne ne permet pas d'appliquer cette solution d'un deuxième émetteur aux 14 radios émises depuis la Tour Eiffel avec des fréquences inférieures à 99,5 MHz.

Les modifications liées à la NEVA²⁷ décrites par TDF ont été appliquées et elles sont prises en compte dans les mesures effectuées les 18,19 et 21 février 2008.

23 Dernier Dire – Observations et réclamations, page 17

24 Dernier Dire – Observations et réclamations, page 20

25 Dernier Dire – Observations et réclamations, page 22

26 Mais ces diffusions des chaînes publiques ont par la suite été arrêtées

27 Dernier Dire – Observations et réclamations, page 23

Observations sur la note de synthèse²⁸

L'expert ne part pas du postulat que "le trouble est établi" mais rapporte les considérants de la Cour dans son arrêt du 22 juin 2007. De la même manière, l'expert rapporte l'objectif de la SREP dans sa demande d'expertise (Pièce SREP 19).

Il est impropre de conclure comme le fait TDF en page 34, que : "les radios considérées comme brouillées ou faisant l'objet d'une réception mauvaise ... restent écoutables, les mesures effectuées montrant une qualité d'écoute proche de 3 (2,96)." Comme l'expert l'explique au § IV.4, la notion de moyenne est trompeuse. Un auditeur n'écoute pas la moyenne des radios mais les radios qui l'intéressent.

Dans le paragraphe "8.3 Le droit à la réception" "TDF entend souligner qu'il n'appartient pas à Monsieur l'expert de se prononcer sur la question du droit à la réception des programmes de radio, qui relève du fond du droit et de l'office du juge". L'expert se limite à caractériser la qualité de réception dans la zone concernée, à décrire les désordres et à en identifier l'origine. Simplement pour caractériser les désordres, il ne suffit pas de conclure, comme le fait TDF, que, en moyenne, les radios restent écoutables. Ce qui n'a pas de sens pour l'auditeur. Mais il faut identifier quelles sont les radios qu'il ne peut pas écouter alors qu'il se trouve dans leurs zones de couverture nominale et quelles sont les raisons de leurs mauvaises réceptions.

Le paragraphe "8.4 Les causes des désordres alléguées" touche enfin au cœur du problème. TDF admet "l'existence d'un champ fort à proximité des Mercuriales" mais celui-ci "ne peut être considérée comme le facteur prépondérant de perturbation de la réception des programmes de radio dans l'Est parisien". Elle poursuit : "les autres facteurs perturbateurs doivent être pris en compte".

TDF confirme que "l'impact des zones d'ombre sur la réception des ondes hertziennes ne diffère pas selon les fréquences concernées". Le fait que plusieurs fréquences au dessus de 99,5 MHz soient bien reçues suffit à démontrer que les zones d'ombre ne sont pas un facteur perturbateur.

On a vu au § IV.5.1 comment il fallait considérer cette norme UIT de 74 dB μ V/m.

TDF indique que la densité du spectre hertzien rend difficile la réception de radio en champ faible²⁹. L'impact sur la réception de France Musique ne peut être apprécié dans le cadre

²⁸ Dernier Dire – Observations et réclamations, page 31 à 43

²⁹ Dernier Dire – Observations et réclamations, page 38

des travaux précédents, puisque à la fréquence 91,7 MHz, cet effet éventuel est masqué par le champ fort. Cependant on peut prendre l'exemple de la radio RFM à 103,9 MHz. On peut identifier sur Paris à +/- 200 kHz les perturbateurs suivants :

60	Creil	Virgin Radio	103,7
77	Meaux	Virgin Radio	103,7
77	Fontainebleau	Virgin Radio	103,7
60	Beauvais	RFM	103,9
78	Mantes la Jolie	RTL	104,1
77	Melun	RTL	104,1
60	Compiègne	RMC	104,1

Or le niveau moyen de réception de RFM sur les 6 points d'observation est de 4,17.

L'expert ne prétend pas que l'arrêt des émetteurs des Mercuriales allait supprimer totalement les difficultés alléguées, mais que la qualité de réception en dessous de 99,5 MHz serait comparable à la qualité de réception actuelle au dessus de 99,5 MHz.

Le cas d'IDF Média est traité au § IV.6.

V.2 – towerCast

Sur la zone géographique³⁰, l'expert a cherché à caractériser la zone perturbée par les émetteurs des Mercuriales. Il existe sans doute des perturbations au voisinage immédiat du site de Romainville, mais elles sont sans commune mesure avec celles constatées autour du site des Mercuriales.

Sur l'étude elle-même³¹, l'expert a cherché à caractériser non pas la situation physique dans la zone perturbée à partir de modèles théoriques plus sophistiqués et des mesures plus nombreuses et plus précises, mais à fonder son raisonnement sur les mesures subjectives de réception des auditeurs. Le point essentiel est pourquoi la réception des radios émises depuis la Tour Eiffel est-elle moins bonne en dessous de 99,5 MHz. L'impact des puissances multiplexes ou de mesures de champ plus justes ne change rien au raisonnement.

³⁰ Commentaires II.1.2

³¹ Commentaires II.2.1

Il est vrai que la non identification du RDS n'implique pas systématiquement une mauvaise qualité de réception, mais elle est un reflet de l'impact du champ fort. Par exemple, sur le point 2, qui est le plus touché par le champ fort, l'appareil ne reconnaît aucune radio en dehors de celles émises depuis les Mercuriales.

Sur la diffusion par towerCast depuis les site des Mercuriales de radios dont le cahier des charges interdit la diffusion depuis le site de la Tour Eiffel. L'altitude maximale d'antenne imposée par le CSA n'autorise pas une diffusion à partir de la Tour Eiffel. Ou bien la diffusion à partir des Mercuriales ne nécessite pas une altitude maximale d'antenne plus élevée. Quelle est la cause ? Quel est l'effet ? Comment TSF a-t-il pu migrer des Mercuriales à la Tour Eiffel ?

Sur la réalisation par l'expert d'études de couverture et de mesures de qualité. Voir Note liminaire n°1.

Sur le tableau n°1 et la prise en compte des sites de Romainville et de St Blaise. Voir § IV.6.

Sur le recours à la méthode UIT. Le but des mesures subjectives n'est pas de faire des mesures de calage pour une étude théorique de couverture, mais d'évaluer la qualité de réception dans les conditions d'écoute de l'auditeur derrière son récepteur. La référence UIT concerne l'échelle MOS.

Sur la zone géographique retenue par l'Expert. Le champ fort, source principale des perturbations, provenant du grand nombre de radios émises depuis les Mercuriales, il est normal de considérer ce site comme le centre de la zone perturbée. Les résultats sur les 6 points observés justifient le rayon de 1 km. Son extension à 1,8 km provient du fait que l'on constate encore sur les 2 points complémentaires de mesure (7 et 8) des problèmes d'intermodulation sur les fréquences basses.

Sur la population de la zone géographique. Voir la note 17 de bas de page.

Sur l'ampleur des perturbations. Les pourcentages de radio par niveau de qualité de réception se déduisent du tableau des mesures subjectives. Ces mesures sont aussi utilisées dans la figure 5. Le tableau 9 donne les combinaisons des radios parisiennes écartées de 400 kHz dont la réception peut être perturbée par un écart trop grand de niveaux des champs. Voir § IV.5.3.

Sur les zones d'ombre. Le fait de ne pas être en vue directe de la Tour Eiffel ou dans un affaiblissement d'un des diagrammes d'antenne concerne aussi bien des fréquences inférieures à 99,5 MHz que des fréquences supérieures à 99,5 MHz émises depuis la tour Eiffel.

Sur le champ fort entourant un site d'émission. Conformément à la demande de Madame le conseiller à la Cour d'appel de Paris, l'étude ne concerne que la situation actuelle.

Sur le nombre de fréquences sur le site de Romainville. L'état du CSA compte 4 fréquences : Inter 87,6, Courtoisie 95,6, AYP/Magh. 99,5 et Africa N°107,5.

Sur la contribution de towerCast aux perturbations dans la zone concernée. Voir § IV.6.

Sur la population concernée. Voir la fin du § IV.5.

VI- CONCLUSIONS

Le tableau 12 présente la synthèse des résultats des investigations de l'expert.

Demandes de la mission d'expertise	Réponses de l'expert
Effectuer sur cette zone géographique des relevés de réception et de qualité radio des fréquences radio de la bande FM	Les mesures subjectives, effectuées par le CSA, montrent que les auditeurs dans la zone de 1,8 km environ autour des Mercuriales sont susceptibles de ne pouvoir recevoir qu'un tiers des 48 radios parisiennes dans de bonnes conditions.
Examiner et décrire les désordres affectant la réception radio dans cette zone	Les désordres dans cette zone sont dus, pour l'essentiel, à l'existence d'un champ fort généré par les émetteurs situés sur les Tours Mercuriales
Indiquer quel est l'émetteur ou quels sont les émetteurs exploités par la société TDF et/ou la société TOWERCAST et/ou la société IDF MEDIA sur les Tours Mercuriales ou Gallieni qui crée(nt) ces désordres dans leur voisinage	L'ensemble des 8 émetteurs de towerCast et un émetteur de TDF sur les Mercuriales sont à l'origine des désordres constatés dans la zone perturbée.
Dire si seule la cessation de l'activité de cet ou ces émetteurs permettrait au voisinage de retrouver une réception, normale ou meilleure, des stations de la bande FM ou si d'autres mesures sont envisageables et si oui, lesquelles	Oui, l'arrêt des émissions, inférieures à 99,5 MHz, depuis les Mercuriales permettrait une meilleure qualité de réception dans la zone perturbée. L'expert propose de faciliter l'accès à la radio numérique aux auditeurs gênés par les difficultés de réception de la bande FM dans l'Est parisien

PIÈCES TRANSMISES PAR LES PARTIES**ETAT AU 6 JUIN 2008****I –L'ASSOCIATION LES SANS RADIO DE L'EST PARISIEN**

- PIECE N°1 : Copie des statuts de l'association les sans radio de l'est Parisien
- PIECE N°2 : Récépissé de déclaration de l'association les sans radio de l'est parisien
- PIECE N°3 : Copie du journal officiel du 2 avril 2005
- PIECE N°4 : Procès verbal de constat du 24 mai 2005 ✓
- PIECE N°5 : Copie d'une carte indiquant les émetteurs sur la bande FM situés dans l'Est Parisien établie par le CSA
- PIECE N°6 : Articles de presse
- PIECE N°7 : Arrêt de la Cour d'Appel de Rennes du 8 novembre 2004
- PIECE N°8 : Délibération de l'assemblée générale de l'Association des sans radio de l'est parisien du 25 juin 2005 (communiqué le 15 septembre 2006)
- PIECE N°9 : Délibération adoptée par l'assemblée générale de l'Association les sans radio de l'est parisien le 25 mars 2006

- PIECE N°10 : Télécopie de la Préfecture de la Seine Saint-Denis du 21 septembre 2006 avec en annexe une copie de la déclaration et des statuts portant le cachet de réception de la Préfecture (quatre feuilles)
- PIECE N°11: Procès-verbal de constat réalisé le 25 septembre 2006 ↙
- PIECE N°12: Fiche de portable Sony M33RDS du récepteur radio (imprimé sur le site SONY.FR)
- PIECE N°13: Impression le guide.com pour acheter moins cher du 3 octobre 2006
- PIECE N°14: Délibération adoptée par le Conseil d'administration de l'Association des sans radio de l'est parisien le 25 septembre 2006
- PIECE N°15: Décision du Tribunal des Conflits du 12 décembre 2005 ;
- PIECE N°16: Ordonnance de Monsieur le Président du Tribunal de Grande Instance de Paris du 20 octobre 1987 ;
- PIECE N°17: E.mail du 18 octobre 2006 de Monsieur LEON à Monsieur PEPIN, Médiateur ;
- PIECE N°18: Conclusions de l'Association des Sans Radios de l'Est Parisien du 8 novembre 2006 devant le Tribunal de Grande Instance de Bobigny ;

II- TOWERCAST

- Pièce n° 1 : Conclusions récapitulatives produites devant le tribunal de grande instance de Bobigny
- Pièce n° 2 : Conclusions produites devant la cour d'appel de Paris
- Pièce n° 3 : Lettre adressée par le président de l'association « Les Sans Radio de l'Est parisien » au président du CSA le 16 décembre 2002
- Pièce n° 4 : Lettre adressée par le président du CSA au président de l'association « Les Sans Radio de l'Est parisien » le 28 mars 2003
- Pièce n° 5 : Lettre adressée par le président du CSA au président de la Ligue des droits de l'Homme le 14 septembre 2004
- Pièce n° 6 : Lettre adressée par le président du CSA au président de l'association « Les Sans Radio de l'Est parisien » le 16 mars 2006
- Pièce n° 7 : Dépliant d'information « Mieux recevoir la FM dans l'est parisien » publié par le CSA en septembre 2005
- Pièce n° 8 : Communiqué de l'association « Les Sans Radio de l'Est parisien » du 27 septembre 2005
- Pièce n° 9 : Retranscription de l'interview accordée par le président de l'association « Les Sans Radio de l'Est parisien » à France Inter le 7 septembre 2006
- Pièce n° 10 : Arrêt de la Cour de cassation, 1ère Civ., 10 janvier 1990, Bull. 1990 I n° 13, p. 10
- Pièce n° 11 : Arrêt de la Cour de cassation, 1ère Civ., 13 juillet 2004, Bull. 2004 I n° 209, p. 174
- Pièce n° 12 : Diffusions radiophoniques sur le site towerCast des Mercuriales.
- Pièce n° 13 : Notes sur l'utilisation de l'équipement de mesures AUDEMAT FM-MC4 dans le cadre d'une expertise
- Pièce n° 14 : Plan de fréquence CSA du 7 novembre 2006
- Pièce n° 15 : Commentaires sur la note de synthèse de l'expert du 8 juillet 2008

III– TDF

1. Extrait Kbis de la société TDF
2. Extrait Kbis de la société towerCast
3. Extrait Kbis de la société IDF Media
4. Lettre de Monsieur le Maire de Bagnolet au CSA en date du 20 août 2002
5. Lettre de Monsieur Léon au Président du CSA en date du 16 décembre 2002
6. Lettre du CSA à Monsieur Léon en date du 28 mars 2003
7. Lettre de Radio France à Monsieur Léon en date du 7 mai 2003
8. Vœu du conseil municipal de Bagnolet adressés au CSA en date du 3 décembre 2003
9. Lettre de Monsieur le Maire de Bagnolet à Madame le Président du CSA en date du 1^{er} mars 2004
10. Lettre du CSA à la ligue des droits de l’homme en date du 14 septembre 2004
11. Communiqué de l’association Les Sans Radio de l’Est Parisien en date du 8 avril 2005
12. Vœu du conseil municipal du 20^{ème} arrondissement en date du 10 mai 2005
13. Communiqué du CSA en date du 26 mai 2005 – Le CSA prend des mesures afin d’améliorer la réception FM dans l’Est parisien
14. Vœu du conseil régional d’Île-de-France en date du 27 mai 2005
15. Communiqué de l’association Les Sans Radio de l’Est Parisien en date du 27 septembre 2005
16. Petit guide à l’usage des éditeurs de programmes radio FM en date du mois de septembre 2005
17. Extraits du rapport du CSA pour l’année 2005
18. Extrait du site de Radio France, rubrique « Comment nous écouter ? »
19. La bande FM actuellement utilisée dans le ressort du CTR de Paris (CSA, 21 février 2006)
20. Communiqué du CSA en date du 10 février 2005- FM 2006 : la consultation publique lancée le 12 octobre 2004
21. Synthèse de la consultation publique du CSA FM 2006
22. Communiqué du CSA en date du 30 décembre 2005 – Radio : les appels aux candidatures généraux en MF (2006-2008)
23. Appel aux candidatures généraux en radio, échéance des autorisations – Calendrier prévisionnel des consultations publiques et des appels aux candidatures, CSA, 13 décembre 2005.
24. Communiqué du CSA en date du 21 février 2006 – Ile de France et Oise : le Conseil ouvre une consultation publique en vue d’un appel aux candidatures radio

25. CSA – Liste des contributeurs à la consultation publique en vue d'un appel aux candidatures en Ile de France et dans le département de l'Oise
26. CSA – Les comités techniques radiophoniques
27. Communiqué du CSA en date du 12 septembre 2006 - Réception des radios dans l'Est parisien : le CSA autorise la poursuite de la diffusion expérimentale de France Inter sur un réémetteur
28. Interview de Monsieur Michel Léon par France Inter en date du 7 septembre 2006
29. Communiqué du CSA en date du 12 septembre 2006 – France Inter : diffusion expérimentale dans l'Est Parisien
30. Exemple de convention (catégorie E pour les services généralistes à vocation nationale)
31. Dossier de candidature pour une radio de catégorie E
32. Fiche de renseignements techniques et de consultation « Comsis »
33. Documents « Informations utiles - autorisations : procédure radios » présents sur le site internet du CSA
34. Communiqué de presse du CSA en date du 8 novembre 2006
35. Appel aux candidatures du CSA en date du 7 novembre 2006
36. Nouveau plan de fréquences
37. Communiqué de presse du CSA en date du 14 mai 2007
38. Décision du CSA de présélection des candidatures en date du 10 mai 2007
39. Décision du CSA d'autorisation de radiodiffusion de TSF en date du 22 octobre 2002
40. Conclusions récapitulatives devant la Cour d'Appel de Paris du 16 mai 2007
41. Question réponses – Les Sans Radio, avril 2007
42. Article paru dans le quotidien Le Parisien en date du 5 septembre 2007
43. Déclaration de pourvoi
44. Nouvelle autorisation TSF en date du 24 juillet 2007
45. Recommandation UIT-R BS.412-9 Normes de planification pour la radiodiffusion sonore par voie hertzienne de terre à modulation de fréquence en ondes métriques
46. Recommandation UIT-R BS.641 Détermination des rapports de protection RF en radiodiffusion sonore à modulation de fréquence
47. Recommandation UIT-R BS.450-3 Normes d'émission pour la radiodiffusion sonore à modulation de fréquence en ondes métriques
48. Mesures de filtrage à l'émission du site Paris Mercuriales-Tour du Levant en date du 26 mai 2003
49. Recommandation UIT-R SM. 328-10 sur les spectres et les largeurs des bandes d'émission
50. Recommandation UIT-R SM.329-9 sur les rayonnements non essentiels
51. Lettre du Ministre délégué à la communication au CSA du 14 février 1992

52. Extrait du nouveau Kbis de la société TDF
53. Décision du CSA du 24 juillet 2007 autorisant la diffusion de la radio Tropiques FM par IDF Média
54. Décision du CSA du 11 décembre 2007 autorisant la diffusion de la radio Tropiques FM par TowerCast
55. Lettre de TDF à la Cour d'appel de Paris du 10 juin 2008
56. Lettre de Monsieur l'expert à la Cour d'appel de Paris du 17 juin 2008
57. Lettre de TDF à la Cour d'appel de Paris du 19 juin 2008
58. Lettre de Monsieur l'expert à la Cour d'appel de Paris du 23 juin 2008.
59. Article « Les « sans-radio » enfin écoutés par la justice », paru dans le Parisien le 5 juillet 2008
60. Dire de présentation du 16 octobre 2007
61. Dire – Observations et réclamations du 14 mai 2008
62. Dernier Dire – Observations et réclamations du 9 juillet 2008

IV– IDF MEDIA

1. Kbis de la SARL IDF MEDIA
2. Convention de diffusion ACMA
3. Courrier Fréquence Paris Plurielle du 1er septembre 1992
4. Télécopie société IDF MEDIA du 2 septembre 1992
5. Convention de diffusion ALFA DIFFUSION
6. Lettre de Dominique MINIER, conseil d'IDF MEDIA, du 28 novembre 2007

V - CSA

1. Réponse du CSA du 17 janvier 2008 à la demande de l'expert du 15 novembre 2007
2. Communiqués de presse du CSA du 27 mai 2005 et du 8 novembre 2006
3. Note de synthèse des travaux menés par le Conseil dans le dossier de l'Est parisien du 17 décembre 2007
4. Courriers du CSA sur l'accès aux documents administratifs entre le 9 décembre 2005 et le 30 novembre 2006
5. Note sur les problèmes de réception de la radio en bande FM, étude du cas parisien du 20/12/2007
6. Mesures de puissance avant et après NEVA (4 septembre 2007)
7. Écoutes comparatives le 3 septembre et le 2 octobre 2007
8. Mesures des niveaux de champ à l'ANFR des émissions dans la bande FM entre le 26 juin et le 25 décembre 2007
9. Fiches signalétiques des radios émises depuis l'Est Parisien du 11 janvier 2008
10. Mesures subjectives de toutes les radios parisiennes dans l'est parisien (18, 19 et 21 février 2008)
11. Couverture 87,8 MHz depuis le site TDF de la Tour Eiffel (modèle numérique, 27 février 2008)
12. Couverture 88,2 MHz depuis le site TowerCast de la Tour Eiffel (modèle numérique, 27 février 2008)
13. Analyse théoriques des brouillages en termes de planification (7 mars 2008)
14. Annexes de la note "Analyse théorique des brouillages en terme de planification" (7 mars 2008)

VI – EXPERT

- Pièce n° 1 Compte rendu de la 1^{ère} réunion d'expertise du 9 octobre 2007
- Pièce n° 2 Feuille de présence de la réunion du 9 octobre 2007
- Pièce n° 3 Lettre de l'expert au Juge chargée du contrôle des mesures d'instruction du 15 novembre 2007
- Pièce n° 4 Lettre de l'expert au Président du CSA du 15 novembre 2007
- Pièce n° 5 Feuille de présence de la réunion du 19 mars 2008
- Pièce n° 6 Lettre de TDF à la Cour d'appel de Paris du 10 juin 2008
- Pièce n° 7 Lettre de l'expert à la Cour d'appel de Paris du 17 juin 2008
- Pièce n° 8 Lettre de TDF à la Cour d'appel de Paris du 19 juin 2008
- Pièce n° 9 Lettre de l'expert à la Cour d'appel de Paris du 23 juin 2008.
- Pièce n° 10 Note de synthèse envoyée le 11 juin 2008