

DEVELOPPEMENT DES USAGES MOBILES ET PRINCIPE DE SOBRIETE

RAPPORT A MONSIEUR LE PREMIER MINISTRE

Jean-François Girard

Philippe Tourtelier

Stéphane Le Bouler, rapporteur

Novembre 2013

Résumé opérationnel

Le contexte

La préoccupation des pouvoirs publics en ce qui concerne l'exposition des populations et des usagers aux champs électromagnétiques n'est pas nouvelle. La prise en charge erratique du problème dans la sphère publique répond aux caractéristiques habituelles de la mise sur agenda : la montée de la controverse sur le plan juridique avait ainsi largement suscité la table ronde « Radiofréquences, santé, environnement » de 2009¹, sur le fondement d'une demande adressée par le Premier ministre de l'époque, François Fillon, aux ministres respectivement en charge de la santé, de l'environnement et de l'économie numérique.

En 2013, le contexte a changé : les technologies et les usages évoluent ; une nouvelle génération d'équipements se met en place ; des clarifications ont été apportées sur le plan juridique, quant aux normes mobilisables, aux compétences des acteurs et à la division du travail entre les juridictions ; les travaux d'expérimentation engagés à la suite de la table ronde de 2009 sont désormais achevés² : ils fournissent une matière très intéressante pour rénover les procédures en vigueur en ce qui concerne les antennes-relais.

La proposition de loi déposée par Madame Laurence Abeille, députée du Val-de-Marne, à l'automne 2012 a opportunément remis à l'agenda du législateur les questions de réglementation en matière de téléphonie mobile. A la faveur d'un renvoi en commission, le gouvernement a annoncé la remise d'un rapport sur le « principe de sobriété », objet de discussions au sein de la Commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale.

Le présent rapport a été demandé par le Premier ministre dans ce cadre. Il offre la possibilité de valoriser l'ensemble des travaux conduits dans la période récente en proposant des pistes nouvelles de régulation.

Il entend aussi éclairer quelques-uns des enjeux du récent projet de règlement européen « établissant des mesures relatives au marché unique européen des communications électroniques et visant à faire de l'Europe un continent connecté »³.

Les conditions d'une meilleure acceptabilité sociale

La controverse sur la téléphonie mobile fait assurément partie des sujets prégnants lorsqu'on interroge les populations sur les risques technologiques ou sur le degré de confiance accordée aux pouvoirs publics, aux experts et aux autorités sanitaires. D'aucuns y verront peut être le signe d'un défaut de hiérarchisation des risques ou de la schizophrénie de la population, dans sa grande majorité adepte par ailleurs des technologies de la mobilité. Mais c'est un fait : l'acceptabilité des développements nécessaires à ces technologies est médiocre quand bien même celles-ci sont ardemment recherchées.

Les émissions de champs électromagnétiques des stations de base seront volontiers considérées comme une pollution subie, mal perçue à faible niveau et mal vécue, voire franchement unacceptable, à des niveaux d'exposition supérieurs à la moyenne (quand bien même celle-ci est très faible – et les travaux d'expérimentation l'ont montré) ou lorsque des publics particuliers (enfants notamment) sont concernés. Dans le même temps, quel que soit par ailleurs l'entrain que mettent - ou ne mettent pas – les opérateurs et les fabricants pour déployer des technologies protectrices s'agissant des terminaux, les usages précautionneux ne se développent pas spontanément dans le public.

Retrouver l'acceptabilité sociale, rebâtir la confiance n'est pas seulement une affaire de hiérarchisation des risques ou d'information du public, quand bien même ces éléments sont importants, y compris pour susciter des comportements d'usage plus protecteurs.

¹ Cf. : <http://www.radiofréquences.gouv.fr/>

² http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_COPIC_31_juillet_2013.pdf et http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-synthese_VF.pdf

³ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0627:FIN:fr:PDF>

Le rétablissement de la confiance a besoin de transparence, de concertation, de pédagogie.

La population n'est pas schizophrène : on lui vante les usages de la mobilité à grand renfort de marketing ; elle s'en saisit. L'information sur les stations de base, la délibération sur leur implantation doivent être avant tout porteuses de sens : quels sont les besoins en infrastructures liés aux usages ? Quelles sont les options disponibles en termes de localisation, d'équipements ? Quels sont les choix qui s'offrent à nous ? Il faut sûrement un effort de pédagogie au niveau national pour tout simplement éclairer les choix collectifs. Il faut surtout une délibération organisée localement au plus près des réalités de terrain non pas tant pour débattre à l'infini des risques pour la santé de ces installations mais pour exercer concrètement des choix éclairés.

Hiérarchiser les sources d'émission

Le Premier ministre a demandé à la mission de « recenser les différentes sources d'émission » et de les « *hiérarchiser au regard des niveaux d'exposition de la population et des conséquences connues de ces champs sur la santé telles qu'elles ressortent des travaux de l'Anses* ». La mission a tenu à avoir « compétence liée » en quelque sorte ; elle a tenu à ce que ce travail de hiérarchisation soit reconnu comme une prérogative de l'Anses, dont la méthodologie d'évaluation et l'ouverture aux parties prenantes garantissent la qualité de l'approche et la contribution au débat public. La mission n'a aucune plus-value sur ce plan par rapport à ces travaux.

Le fait que l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques soit composite et ne fasse pas une place prépondérante aux antennes-relais, par rapport à d'autres sources d'émission dans le domaine de la téléphonie et au-delà, est en soi un élément de hiérarchisation important. Cela appelle un effort de pédagogie pour bien expliquer les choses à une population inquiète ou interrogative. Cet effort de pédagogie doit être organisé ; il exige de la méthode ; rapidement se pose la question de l'institution qui doit en avoir la charge.

Mais la place relativement modeste des antennes-relais dans la pollution électromagnétique désigne aussi en creux une partie du problème : la question de l'exposition masque ou recouvre d'autres préoccupations, d'autres inquiétudes qu'il faut traiter pour elles-mêmes, notamment au plan local.

Dans la hiérarchie de l'exposition individuelle des personnes, les émissions liées aux terminaux individuels sont plus importantes que celles liées aux stations de base. Cette question est aujourd'hui renouvelée – mais non pas bouleversée – par l'évolution des technologies et des usages, côté terminaux et côté infrastructures relais. L'évolution des terminaux et de leur usage dans le passage de la 2G à la 3G a représenté un progrès en ce qui concerne l'exposition individuelle. La densification du réseau d'antennes-relais, avant même le passage à la LTE/4G, a également modifié la donne, de façon ambivalente. D'un côté, la dissémination des dispositifs relais (femtocells, picocells...) et outdoor multiplie les sources d'émission proches, donc la possibilité de "points chauds" de proximité. D'un autre côté, cette densification participe à l'optimisation de l'émission des terminaux, d'où l'importance de travaux tels que ceux du projet *Lexnet*, financé par la Commission européenne, qui a bien compris tout l'intérêt qu'il y avait à reprendre cette question de l'exposition dans un contexte où les usages se démultiplient et où l'organisation des réseaux se densifie et évolue.

Ce qui importe, en termes d'exposition, ce n'est pas tant de minimiser *in abstracto* l'exposition des populations aux champs émis par les antennes relais mais de travailler concrètement à la meilleure configuration de réseau, qui permette de limiter l'exposition toutes sources.

Reprendre le problème au plan politique

Disons-le clairement : le problème, ce n'est pas d'abord le niveau d'émission en tel ou tel point du territoire (même s'il faut s'efforcer de limiter les "points chauds"), le problème, c'est la confiance perdue au niveau local.

Les opérateurs ont fabriqué les conditions de la défiance et de la suspicion pendant des années : négocier des accords discrets avec les bailleurs, ne pas prévenir les riverains ou les résidents, dans un contexte de controverse sur les risques pour la santé, a provoqué une réaction de rejet.

Les pouvoirs publics ont entretenu ce climat de défiance en se montrant incapables de communiquer valablement en situation d'incertitude scientifique (beau cas d'école pourtant), en laissant les autorités

locales en dehors de la régulation (quel autre exemple local a-t-on de maires qui ne soient pas associés à l'organisation de réseaux structurants?), en promouvant à ses limites le dogme de la concurrence par les infrastructures (qui craque aujourd'hui sous le poids de la contrainte économique).

Les rapports n'ont pourtant pas manqué qui montraient la voie de l'apaisement et d'une démarche enfin mature, à la mesure des enjeux économiques, sociaux et scientifiques de ce dossier. Dès 2002, le rapport de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) des sénateurs Lorrain et Raoul⁴ disait l'essentiel, les rapports successifs de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement (AFSSE) et de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) ont fait des préconisations utiles, le "Grenelle des ondes" avait fixé, dans la concertation un certain nombre de principes.

En partant de ces travaux, en valorisant au mieux ceux du COPIC, en s'inspirant aussi d'expériences étrangères intéressantes, il nous faut bâtir une régulation plus cohérente et mieux fondée. La conviction de la mission est que le registre d'action pertinent est la protection de l'environnement, ce qui permet de prendre en compte la protection de la santé des populations mais ne réduit pas le sujet à une problématique sanitaire.

Que faire du « principe de sobriété »?

Venons-en à la commande quant à « *l'inscription éventuelle dans la loi d'un principe de sobriété en matière d'ondes électromagnétiques* ».

« *Développement des usages mobiles et principe de sobriété* » : le titre que nous avons choisi pour ce rapport résonne comme une contradiction dans les termes. Le fantastique essor d'une technologie d'un côté, avec ses promesses multiples, dans la vie des gens et la marche de l'économie ; l'idée de la mesure, de la pondération, d'un principe de régulation équilibrée, d'un autre côté.

En surplomb, en arrière-plan, le débat de société reste implicite, comme déjà tranché : veut-on une société du tout numérique? Quelle est l'utilité sociale de toutes les innovations dont il est question? Est-ce un progrès ? La rareté de la ressource spectrale obligera à affiner la réponse à ces questions.

La sobriété n'est pas à considérer principalement au pied ou dans le faisceau de chaque antenne, même si on lui donnera une traduction à cette échelle.

La sobriété dont il est question ne saurait être un principe de réglementation classique, comme le sont les préoccupations en matière de santé lorsqu'il est question de fixer des valeurs-limites. La formulation retenue sera naturellement un peu plus complexe qu'une conception binaire (au-delà du seuil, l'interdiction ; en-deçà, aucune prescription particulière).

La commande du Premier ministre est naturellement soucieuse de sécurité juridique. Il ne nous semble pas pertinent de faire figurer dans la loi un « principe de sobriété » en tant que tel, par rapport auquel les exégètes et les juristes se perdraient en conjectures et en contentieux sans que l'exposition en soit diminuée ou que le débat public local y gagne. Il ne nous semble pas pertinent non plus de revenir sur les clarifications apportées par le Conseil d'Etat et le Tribunal des conflits sur respectivement l'exercice des fonctions de police spéciale nationale des télécommunications et les compétences des juridictions judiciaire et administrative. En revanche, sans lui conférer de pouvoir d'autorisation, il nous semble indispensable de mieux associer le maire au processus d'implantation des antennes.

L'optimisation

Ne nous payons pas de mots, la recherche de sobriété, cela consiste tout simplement à forcer à la concertation locale pour trouver les meilleures solutions d'implantation possibles, plutôt que d'imposer des solutions de façon unilatérale.

La sobriété est avant tout un principe de régulation technique, socio-économique et démocratique, avec un maître-mot : l'optimisation. Ce mot, on le retrouve dans bien des principes voisins : ALARA,

⁴ Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, « *L'incidence éventuelle de la téléphonie mobile sur la santé* » par M. Jean-Louis LORRAIN et Daniel RAOUL, Sénateurs, 2002.

meilleures techniques disponibles, précaution même. Il est aussi au centre des préoccupations du projet *Lexnet* évoqué plus haut.

Il y a à considérer la demande d'une partie de la population d'être épargnée, sinon protégée, des externalités de ces technologies, pour ne pas parler de pollutions ou de risques. Cette demande doit être prise en charge, au niveau individuel comme au niveau collectif.

Au niveau individuel, nous avons un double défi à relever : l'exercice d'une fonction tutélaire classique, proportionnée, pour protéger les consommateurs, en particulier le jeune public, des risques potentiels pour la santé d'un usage intensif des terminaux mobiles ou d'autres appareils (DECT...). L'exigence première est la pleine application des textes déjà votés (dans la loi dite « *Grenelle 2* », dispositions discutées lors du *Grenelle des ondes* de 2009) ; une veille active technologique et sanitaire doit en outre permettre d'ajuster en permanence les dispositions prises ; il nous faut aussi mieux organiser la communication auprès du public. Une autre exigence individuelle concerne les personnes électro-hypersensibles : cette souffrance doit être mieux connue, mieux prise en charge.

Et puis il y a un souci global d'optimisation, qui n'est pas propre aux émissions de champs électromagnétiques et qui révèle la nécessité de concilier plusieurs ordres. Exprimons-le de la façon suivante : quand bien même la société semble montrer une appétence toujours plus grande pour les usages de la mobilité, il est de la responsabilité des pouvoirs publics d'en limiter les externalités.

L'optimisation est la condition même de déploiement des usages. Que l'on parle de gestion des interférences, des coûts de fonctionnement (énergétiques notamment), de capacité de faire face à l'accroissement du trafic ou d'exposition des populations, la qualité de l'organisation du réseau est essentielle. Les questions ne sont en vérité pas séparées et c'est la grande leçon qu'il nous faut éclairer sous le signe de la sobriété.

Si l'on veut faire croître les usages de la mobilité, il faut une utilisation raisonnée du spectre : il faut élargir le spectre utilisé (ce qui ne va pas sans poser un certain nombre de questions lorsqu'on aborde des fréquences et des types de signaux très différents) ; il faut aussi que la place de chacun des affectataires soit collectivement arbitrée et il faut améliorer techniquement l'usage du spectre. Cela n'y suffira pas cependant. Il faut aussi densifier le réseau. A l'évidence, une telle densification ne saurait passer par les seules macro-cellules sur les toits, ces fameuses antennes-relais qui focalisent les controverses depuis des années. La densification du réseau passe par un développement des relais à l'intérieur des bâtiments et en extérieur⁵. Cette démultiplication impose de ne plus raisonner sur les seules antennes d'une part, les seuls terminaux d'autre part mais de considérer de plus en plus le couple terminal-réseau hétérogène. C'est dans le fonctionnement de ce couple que se jouera demain l'optimisation.

Au fond, la sobriété, ce sont deux choses différentes et complémentaires : une optimisation de l'exposition globale, compte tenu des choix sociaux et des choix individuels ; une optimisation sous contrainte au niveau individuel : si les individus veulent développer leurs usages en mobilité, comment s'assurer de leur moindre exposition ?

Quels principes pour l'action publique ?

Il faut aujourd'hui revendiquer quelques principes simples de bonne gestion de ce dossier :

- Les pouvoirs publics doivent retrouver la maîtrise des problématiques : cela suppose un effort d'anticipation en matière de recherche (la 5G est dans les cartons, des applications sont même en cours de déploiement : quelle stratégie a-t-on en matière de recherche, sur les questions d'impact notamment, mais aussi sur les usages possibles, sur le modèle économique?) ; cela suppose qu'une veille soit exercée sur le plan technologique, économique et sur le plan juridique ; il faut être proactif au niveau européen et organisé au plan national ;
- Les pouvoirs publics doivent construire un discours audible en situation d'incertitude scientifique. Le principe de précaution, ce n'est pas seulement mettre des moyens pour la recherche ou bâtir une réponse proportionnée, c'est aussi construire un discours, qui fasse partie de la solution plutôt que du problème : discours d'interdit pour certains usages (ne serait-ce qu'en s'attachant à ce que le législateur avait prescrit dans la loi *Grenelle 2*), discours de bonnes pratiques en ce qui concerne les téléphones portables et d'autres terminaux mobiles, discours revendiquant

⁵ C'est un des enjeux du projet de règlement européen cité plus haut.

l'optimisation négociée quant au choix des sites en ce qui concerne les antennes relais, discours proactif en termes de précaution là où l'incertitude est forte (pour ce qui est des types de signaux et des fréquences de la 5G notamment). Autrement dit, faire application du principe de précaution en ce qui concerne les champs électromagnétiques, c'est rechercher en permanence la modération de l'exposition *ceteris paribus* ;

- Les pouvoirs publics ont la responsabilité de refonder une régulation adaptée : il y a une responsabilité nationale (quant à l'utilisation du spectre hertzien, aux conditions de la concurrence et au fonctionnement du marché, quant à la sécurité des populations également, cet ensemble d'exigences ayant besoin d'un discours commun) et il y a une responsabilité locale, seule façon d'arbitrer utilement les externalités positives et négatives de la téléphonie mobile.

Orientations opérationnelles

En termes opérationnels, cela suppose de travailler :

Sur les conditions d'installation des antennes-relais :

- Il convient de revoir le processus d'autorisation des antennes relais, en impliquant les municipalités en amont ; il s'agit donc de mettre en place un protocole garanti couvrant l'ensemble de la procédure d'installation (de la prospection au branchement, et au-delà même, compte tenu des aménagements pouvant survenir dans l'environnement) ; ce protocole doit permettre d'attester de l'optimisation compte tenu de l'*« état de l'art »* (choix des sites, efforts de mutualisation, configuration des réseaux, orientation des antennes, niveaux d'exposition compte tenu des contraintes de couverture et de qualité du service, protection des établissements « sensibles », etc.) et d'en rendre compte dans la concertation et l'information locales ;
- ce travail d'optimisation doit être conçu de façon à différencier les situations (zones denses / non denses, configuration du bâti) et les procédures : des points de vigilance doivent être élaborés permettant de graduer les procédures ;
- le protocole gradué n'est pas un obstacle au déploiement des antennes : au contraire, en impliquant plus avant le maire et ses services dans les procédures, il permettra de faire valoir au mieux la connaissance que ceux-ci ont du terrain, de fournir des solutions nouvelles d'implantation... et de limiter le contentieux entre opérateurs et municipalités, ressource inadéquate d'une absence de dialogue ;
- compte tenu des ressources différencierées des municipalités, celles-ci doivent avoir la possibilité de recourir à un bureau d'étude accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) pour garantir la pleine application du protocole d'optimisation, comme cela se fait dans nombre de domaines de la vie locale ; le financement de ce dispositif pourra être au moins en partie gagé sur les ressources d'ores-et-déjà disponibles pour effectuer des mesures ;
- une instance de dialogue devrait être mise en place au sein de l'Agence nationale des fréquences (ANFR) ; cette instance consultative, qui aurait notamment pour tâche d'examiner les différends non réglés au niveau local entre les opérateurs et les municipalités, serait composée de l'ensemble des parties prenantes de la téléphonie mobile (représentants des associations, des élus locaux, des opérateurs et fabricants, des organisations représentatives de salariés et d'employeurs) ; elle permettrait de concourir à l'évaluation de la mise en œuvre de la nouvelle procédure d'installation ;
- la procédure d'autorisation doit en outre évoluer pour prendre en compte les équipements *outdoor* actuellement non soumis à autorisation COMSIS mais à simple déclaration (petites cellules). Cela peut se faire en élargissant le périmètre d'autorisation ou, plus utilement, en faisant évoluer les procédures d'une logique individuelle vers une logique plus systémique (prendre en compte le système d'antennes dans le travail d'optimisation) et vers une logique de normalisation, ce à quoi s'emploie le projet de règlement européen précité ;
- la question des points atypiques doit être reprise pour garantir une trajectoire de progrès en termes d'exposition et leur traitement doit s'insérer dans la procédure de concertation locale décrite ci-dessus ; les prérogatives de l'Agence nationale des fréquences doivent en outre

être complétées pour lui permettre de remédier aux dysfonctionnements constatés lors de ses procédures d'inspection : à travers les inspections et la gestion des « points atypiques », la question des installations existantes sera progressivement réglée ;

S'agissant des terminaux :

- il convient d'évaluer, plus complètement que n'a pu le faire la mission, la mise en œuvre des dispositions « Grenelle 2 » en ce qui concerne les terminaux ; en fonction de cette évaluation, des prescriptions seront faites et des compléments pourront être envisagés sur le plan de la réglementation mais surtout en termes d'élaboration des recommandations d'usage ;
- les pouvoirs publics doivent en effet prendre à bras le corps la question de la communication en situation de controverse : que dire ? (ce que l'on sait exactement, ce qu'on recommande), Comment le dire ? (une approche un peu plus systématique des risques permettrait de prendre en charge leur hiérarchisation, ce qu'interdit une approche cloisonnée), Qui doit le dire ? (il faut assurément que la communication soit mieux articulée avec l'évaluation des risques) ;
- la question des vecteurs de la communication sur les usages apparaît primordiale ; il conviendrait sans doute d'explorer deux modes d'action nouveaux en matière de téléphonie mobile : insérer, en bonne place, dans le discours marketing des distributeurs ou des opérateurs, des recommandations de bon usage ou de modération ; mettre l'accent, dans l'iconographie des campagnes marketing, sur les bons usages, plutôt que sur les usages problématiques (téléphone à l'oreille, usage dans les transports, etc.).

Jusqu'à présent, on a plutôt exploité d'autres vecteurs (fourniture de notices d'utilisation lors de la vente de terminaux, campagnes d'information séparées, à l'initiative des pouvoirs publics) avec plus ou moins d'intensité et de conviction.

Il conviendrait sans doute d'explorer, en lien avec les distributeurs et les opérateurs d'une part, les associations d'autre part, la voie d'un « marketing du bon usage ». En ces matières, il est *a priori* préférable de s'en remettre à l'accord des parties plutôt qu'à la contrainte réglementaire ;

- il convient aussi de mettre en œuvre les recommandations de l'ANSES quant au périmètre du décret 2002-775 du 3 mai 2002 et à l'extension de l'obligation d'affichage du débit d'absorption spécifique (DAS) à l'ensemble des terminaux mobiles (révision du décret n° 2010-1207 du 12 octobre 2010) ;

S'agissant de la veille et de la recherche :

- les travaux doivent être renforcés afin de mieux appréhender les syndromes décrits par les personnes électro-hypersensibles ;
- un travail de veille technologique doit être conduit entre les autorités compétentes sur les volets industriel et sanitaire afin d'anticiper les développements à venir (en particulier la 5G), d'exploiter au mieux les équipements et d'éclairer les usages à valoriser ;
- une veille sur le contentieux doit être mise en place sans délai, quand bien même l'Etat n'est pas partie aux procédures (ce qui pourrait d'ailleurs évoluer si la nouvelle procédure d'autorisation est mise en place) ;
- les travaux de recherche en vue de mesurer l'exposition globale des populations en matière de CEM et de décrire les conditions de l'optimisation doivent être résolument encouragés ; ces travaux devraient déboucher à terme sur une nouvelle approche de la réglementation prenant en compte le réseau dans toute son hétérogénéité ;
- les travaux de sciences sociales sur les comportements des usagers, les usages de la mobilité, les conditions de l'acceptabilité sociale doivent continuer d'être encouragés ; la mise en place du protocole évoqué plus haut devra également être suivie par un dispositif de recherche adapté ;

S'agissant de la régulation économique,

La concurrence par les infrastructures a prescrit, jusqu'à présent, le déploiement des réseaux, concourant sans doute, pour une part, aux problèmes d'acceptabilité sociale ; les infrastructures changent, les réseaux évoluent, la concurrence elle-même change de nature et de support ;

- il convient d'encourager résolument les efforts de mutualisation au niveau national ;
- l'effort d'organisation mutualisée des réseaux doit aussi à l'évidence être un des aspects du travail d'optimisation réalisé au plan local.

Quelles initiatives législatives ?

Il importe de s'assurer que l'objectif de modération de l'exposition de la population et des usagers soit tenu. Cet objectif est complexe. Il faut renouveler sans cesse les efforts de pédagogie pour ancrer les recommandations d'emploi des terminaux dans les usages. Il faut surtout travailler dans la concertation la question de l'organisation des réseaux.

Il est donc proposé que la loi consacre l'objectif de modération de l'exposition de la population et des usagers, que les prérogatives de l'ANFR soient réaffirmées en la matière, que l'organisation des conditions d'exercice de cette mission soit renvoyée à un décret en Conseil d'Etat, tout en affirmant d'emblée le rôle assigné aux autorités locales en matière de concertation.

Exemple de rédaction : *"La modération de l'exposition de la population et des usagers aux champs électromagnétiques est un objectif de la politique des télécommunications. L'Agence nationale des fréquences est particulièrement chargée de cette mission. Un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions de sa mise en œuvre et en particulier l'organisation de la concertation locale en ce qui concerne l'installation des antennes relais et le traitement des points atypiques. Dans ce cadre, les ministres en charge des télécommunications et de l'environnement définissent par arrêté les protocoles d'installation des antennes-relais et de traitement des points atypiques."* L'exposé des motifs pourrait apporter les explications utiles et mentionner l'objectif de sobriété.

Les parties prenantes (associations d'élus, associations environnementales, opérateurs, organisations représentatives des salariés et des employeurs) pourraient être invitées à élaborer elles-mêmes les principes d'organisation à définir par décret et les protocoles à définir par arrêté. Elles auraient six mois pour le faire.

De grands progrès en matière d'information pourraient en outre être réalisés sans délai, en suivant les préconisations du rapport du COPIC sur la concertation locale et en diffusant l'information détenue par les autorités (information des maires par l'ANFR, publicité des décisions, etc.).

Il importe en effet d'assurer par la loi une information complète et transparente des parties intéressées par l'implantation ou le fonctionnement des installations relais : riverains d'antennes, locataires et copropriétaires, public fréquentant les centres commerciaux ou les espaces couverts (gares, etc.), clients des opérateurs équipés de dispositifs relais individuels. Ce droit à l'information, courant à partir du moment où l'on est en présence d'externalités environnementales, ne recèle aucune espèce de suspicion vis-à-vis de tel ou tel équipement. Il doit être assuré et ne relève pas du cadre contractuel ou de considérations locales, même si une large consultation permettra d'optimiser le processus d'élaboration des supports d'information.

En résumé, il y a place pour une initiative législative immédiate sur le droit à l'information et sur les principes que s'assigne la politique publique en matière d'exposition (modération de l'exposition et concertation, deux objets couplés, à ne pas disjoindre). Après avoir cadré les choses, la main peut être laissée temporairement aux acteurs, avant que les pouvoirs publics sanctionnent la réussite de leurs travaux ou l'échec.

Notre conviction est, en tout cas, qu'on ne peut pas plaider le développement à tout crin de la mobilité et laisser planer une hypothèque sur ce développement en termes d'acceptabilité sociale ou de sécurité des populations.

Qu'est-ce que les acteurs ont à y gagner ?

Les opérateurs agiront dans un cadre nouveau, davantage régulé pour ce qui est des infrastructures, mais aussi plus confiant, plus serein du moins : sur le long terme, c'est la seule manière de faire en sorte que les investissements jugés nécessaires soient effectivement réalisés.

Les élus locaux pourront retrouver sur ce sujet de la téléphonie mobile leur rôle de régulation ordinaire, gardiens des équilibres, parfois complexes, voulus par la population.

Les associations seront davantage associées, aux plans national et local, à cette régulation.

Les pouvoirs publics eux-mêmes retrouveront davantage de maîtrise quant aux développements de technologies jugées majeures : cela suppose d'exercer plus complètement les prérogatives tutélaires (avoir un discours clair sur les risques et se donner les moyens de communiquer), de compléter le dispositif de régulation (au plan local principalement) et de développer les fonctions de veille et de prospective (sur les risques et sur les technologies).

Ce supplément de régulation a besoin de la loi : non pas d'une loi tatillonne ou prolixe mais d'un cadre qui fixe les obligations, qui soit le même pour tous (car la dispersion des situations sur le territoire concourt à l'inquiétude) mais qui laisse aux acteurs le soin de définir localement les choix optimaux.

Tout ceci n'est pas coûteux, tout ceci n'ajoute pas du temps de procédure, ne retire pas des opportunités de sites (au contraire), ne freinera donc pas les déploiements jugés utiles. Il s'agit juste de régler différemment le jeu collectif.

Table des matières

Introduction	15
Chapitre 1 : Téléphonie mobile : quels enjeux ?	17
1.Les technologies en cause	18
2.S'agit-il d'un problème de santé publique ?	35
3.S'agit-il d'un problème d'acceptabilité sociale et que recouvre cette notion ?	40
4.Les enjeux économiques de la téléphonie mobile	46
Chapitre 2 : Régulation publique en situation de controverse.....	67
1.La sécurité de la population	68
2.L'encadrement juridique de l'installation des antennes.....	75
3.La prise en charge politique de la controverse	79
Chapitre 3 : Quels principes pour l'action publique?.....	87
1.La sobriété et les usages sociaux.....	88
2.Les autres principes d'action.....	90
3.Vers un « principe de sobriété » ?.....	96
4.La sobriété en pratique : l'optimisation raisonnée	98
Chapitre 4 : Quelles orientations pour l'action publique?.....	107
1.Une vigilance sanitaire hiérarchisée et plus cohérente	108
2.Les antennes-relais : vers un processus de régulation profondément renouvelé	114
Conclusion.....	125

Annexes

Annexe 1 Lettres de mission	129
Annexe 2 Liste des personnes auditionnées	133
Annexe 3 Notions sur les réseaux mobiles et les ondes radio	137
Annexe 4 Le projet <i>METIS</i>	139
Annexe 5 Innovations et évolution prévisible de l'exposition : synthèse des analyses de l'ANSES....	140
Annexe 6 Rayonnement de stations émettrices et santé	142
Annexe 7 Hypersensibilité électromagnétique	145
Annexe 8 Contribution de Boris BEAUDE (octobre 2013)	147
Annexe 9 Conclusion de l' <i>Eurobaromètre</i> spécial champs électromagnétiques de 2007	149
Annexe 10 Quelques extraits de l'étude de l'Inpes.....	151
Annexe 11 A propos des lignes à haute tension	153
Annexe 12 A propos des LHT : Quel dialogue ? Pour quelle définition de l'intérêt général?	155
Annexe 13 Le projet <i>LEXNET</i>	156
Annexe 14 Utilisation du spectre par des dispositifs exempts de licence	157
Annexe 15 Petit détour par l'analyse économique des formes de concurrence	158
Annexe 16 La problématique des radiofréquences vue de l'OMS	160
Annexe 17 Les rôles respectifs de l'ANFR et de l'ARCEP (source ANFR)	162
Annexe 18 Article L.32-1 du code des postes et des télécommunications	163
Annexe 19 Grille d'évaluation des projets (Rapport Lorrain-Raoul pour l'OPECST)	164
Annexe 20 Suivi des orientations arrêtées à la suite de la table ronde de 2009	165
Annexe 21 Eléments de réglementation en vigueur.....	172
Annexe 22 Mao Péninou (PS) et René Dutrey (EELV), tribune JDD.fr du 19 octobre 2012.....	173
Annexe 23 Note sur le rôle de l'ANFR en matière d'exposition du public aux CEM (source ANFR) ...	174
Annexe 24 La procédure d'autorisation des sites radioélectriques (source ANFR)	175
Annexe 25 Le principe ALARA	178
Annexe 26 Note sur l'application d'un « principe de sobriété aux antennes de téléphonie mobile »	180
Annexe 27 Propositions de rédaction faites lors de l'examen de la PPL de Mme L. Abeille	183

Annexe 28 L'exemple australien du Code d'industrie.....	184
Annexe 29 Appel à projets ANSES (juillet 2013).....	187
Annexe 30 Synthèse du volet information et concertation du COPIC	188
Annexe 31 Loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (1)	189
Annexe 32 Décret n° 2011-1697 du 1er décembre 2011.....	191
Annexe 33 Perspectives dégagées de la partie SHS du rapport de l'ANSES	193

Introduction

La préoccupation des pouvoirs publics en ce qui concerne l'exposition des populations et des usagers aux champs électromagnétiques n'est pas nouvelle. La prise en charge du problème dans la sphère publique répond aux caractéristiques habituelles de la mise sur agenda : la montée de la controverse sur le plan juridique avait ainsi largement suscité la table ronde « *Radiofréquences, santé, environnement* » de 2009, sur le fondement d'une demande adressée par le Premier ministre de l'époque, François Fillon, aux ministres respectivement en charge de la santé, de l'environnement et de l'économie numérique.

En 2013, le contexte a changé : les technologies et les usages évoluent ; des clarifications ont été apportées sur le plan juridique, quant aux normes mobilisables, aux compétences des acteurs et à la division du travail entre les juridictions ; les travaux d'expérimentation engagés à la suite de la table ronde de 2009 sont désormais disponibles⁶ : ils fournissent notamment une matière très intéressante pour rénover les procédures en vigueur en ce qui concerne les antennes-relais.

La proposition de loi déposée par Madame la députée Laurence Abeille à l'automne 2012 a opportunément remis à l'agenda du législateur les questions de réglementation en matière de téléphonie mobile. A la faveur d'un renvoi en commission, le gouvernement a annoncé la remise d'un rapport sur le « principe de sobriété », objet de discussions au sein de la commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale.

Le présent rapport a été demandé par le Premier ministre dans ce cadre (cf. lettres de mission en annexe 1). Il offre la possibilité de valoriser l'ensemble des travaux conduits dans la période récente en proposant des pistes nouvelles de régulation. Il entend en particulier tirer le meilleur parti des travaux du « COPIC » en ce qui concerne à la fois les expérimentations techniques et les expérimentations en matière de concertation et d'information locales.

L'analyse raisonnée des risques pour la santé des champs électromagnétiques vient d'être actualisée par l'Anses⁷. Des initiatives sont en cours également à l'OMS. L'évaluation sur le plan des risques pour la santé concerne opportunément les matériels et équipement de téléphonie mais aussi d'autres équipements.

Si on s'en tient à la téléphonie, évoquer la sobriété invite bien entendu à s'intéresser tant aux émissions qu'aux usages, à l'évidence très évolutifs et dans certains cas débridés, en particulier chez le jeune public.

Il y a donc à reprendre la question des terminaux pour s'assurer que les dispositions en vigueur prennent bien en compte les évolutions récentes des technologies et des usages, pour poursuivre par ailleurs le travail de pédagogie.

Pour ce qui est des antennes-relais, les questions relatives à l'interface technologies-usages se doublent de questions de régulation, au sens fort du terme.

Invoquer la sobriété, qui plus est érigée, le cas échéant, en principe, implique de considérer la régulation d'ensemble en matière d'installation d'antennes de téléphonie mobile :

- quelles sont les compétences ? Le Conseil d'État a récemment apporté un certain nombre d'éclaircissements ; il n'a pas pour autant décrit un système complet de régulation, particulièrement au niveau territorial ;
- quels sont les dispositifs pertinents ? Faut-il s'en tenir à un ensemble de règles "classiques" (autorisations, seuils, définitions de pouvoirs de police) et s'en remettre aux acteurs - et aux juges (après avoir clarifié le partage entre les ordres judiciaire et administratif) - pour le fonctionnement concret ou bâtir un dispositif de régulation plus complet ?

⁶ http://www developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_COPIC_31_juillet_2013.pdf et http://www developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-synthese_VF.pdf

⁷ <http://www.anses.fr/sites/default/files/documents/AP2011sa0150Ra.pdf>

- si on envisage des évolutions réglementaires, comment faire en sorte que le nouveau dispositif assure transparence, homogénéité, sécurité juridique tout en ménageant les possibilités d'adaptation locales et sans alourdir inconsidérément les charges et rallonger les délais?
- la sobriété en matière d'exposition n'est pas confinée au domaine des antennes-relais : si l'on imagine un tel principe, y a-t-il des conséquences à en tirer dans d'autres domaines, en termes d'usages, d'exposition et de régulation?
- la sobriété a aussi à voir avec les conditions de la régulation économique : *quid* des relations entre sobriété et obligations faites aux opérateurs d'une part, entre sobriété et dynamique concurrentielle d'autre part?

Pour prendre en charge les termes de la commande du Premier ministre et répondre à l'ensemble des questions que la mission a été amenée à se poser, celle-ci a procédé de façon très classique à l'audition de l'ensemble des acteurs qui lui paraissaient susceptibles d'enrichir sa réflexion (cf. liste des personnes auditionnées en annexe 2). Elle l'a fait par « cercles concentriques », sans objectif figé *a priori* et avant tout soucieuse de prolonger les questionnements suscités par telle ou telle audition, telle ou telle lecture, tel ou tel projet.

La mission a aussi opportunément bénéficié de la prescription du Premier ministre quant aux relations à établir avec le groupe de contact parlementaire désigné par François Brottes, président de la Commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale.

Dans le cadre des comparaisons internationales qui lui étaient demandées, la mission a souhaité s'enquérir particulièrement des situations bruxelloise et suisse. Des déplacements ont donc été organisés pour mieux appréhender ces expériences. La mission a aussi bénéficié des travaux réalisés à sa demande par les services d'expansion économique auprès des ambassades aux Etats-Unis, au Canada, en Australie, en Corée-du-Sud et au Japon⁸.

⁸ Ministère de l'économie et des finances, Ministère du commerce extérieur, Direction générale du Trésor, *Déploiement de la téléphonie mobile de 4ème génération, Analyse comparative dans cinq pays*, Contributions des Services économiques des pays suivants : Australie, Canada, Corée, États-Unis, Japon, octobre 2013.

Chapitre 1 – Téléphonie mobile : quels enjeux ?

« *Les nouveaux projets technologiques, quels qu'ils soient, sont devenus dans nos sociétés des sujets de débat.*

Certains le regrettent, pointant du doigt qui l'obscurantisme, qui l'immixtion d'ignorants dans des questions par nature complexes et souvent difficiles à maîtriser dans toutes leurs dimensions.

Votre rapporteur est pourtant convaincu que cette évolution majeure des sociétés occidentales est le fruit de leur mouvement de démocratisation. Là où nous connaissons une société hiérarchique, que cette hiérarchie soit sociale, ecclésiale, entrepreneuriale, politique ou scientifique, nous vivons aujourd'hui dans une société où tous les acteurs, tous les citoyens, toutes les associations souhaitent participer à la décision. Toute action publique doit être débattue et doit être capable de susciter un certain consensus pour voir le jour. C'est assurément une contrainte, mais c'est également une force.

Là où le progrès scientifique s'imposait par lui-même comme une valeur supérieure, se pose aujourd'hui la question d'une science qui va peut-être plus vite que la société ou dans une direction qu'elle n'a pas souhaitée. La remise en cause de la valeur de la science peut être perçue, vécue ou voulue comme une mise en cause de l'idée de progrès. Elle est plus certainement encore une demande de gouvernance, de maîtrise et de participation. C'est un enjeu considérable pour nos sociétés technologiques.

Cette dynamique se nourrit et alimente deux préoccupations, récentes elles aussi : la préservation de l'environnement et la protection de la santé. Comme la démocratisation, ces préoccupations sont sources d'impératifs nouveaux mais également d'opportunités. »

Daniel Raoul, sénateur, actuel président de la Commission des affaires économiques du Sénat⁹

Nous reprenons volontiers en introduction de ce chapitre les mots de Daniel Raoul dans son rapport sur les lignes à haute tension car ils situent très bien le problème qui se pose aux politiques en situation de controverse. On cite d'autant plus volontiers le sénateur Raoul qu'il a été l'auteur, avec Jean-Louis Lorrain, d'un rapport sur la téléphonie mobile et son incidence éventuelle sur la santé¹⁰ (2002), dans lequel l'essentiel des principes de régulation publique, toujours valables en 2013, étaient posés.

On partira d'une question simple : quel est le problème de politique publique qui se pose à nous dans ce dossier de la téléphonie mobile ? Cette question se décline en plusieurs autres : s'agit-il d'un problème de santé publique ? Comment expliquer les états de l'opinion, autrement dit une image très dégradée de la gestion publique des risques alors même que les usages des technologies se diffusent de plus en plus largement ? Comment se fait-il que la controverse soit si prégnante dans l'opinion alors même que les recherches sont si peu affirmatives quant aux risques pour la santé ? Ne faut-il pas voir dans cette persistance un problème de régulation politique du dossier beaucoup plus profond ? Quelles sont les conséquences de cette situation sur les perspectives de déploiement des technologies de la mobilité ?

Notre conviction profonde est bien qu'il y a là potentiellement une entrave majeure et que ce n'est pas l'excès de réglementation qui freine aujourd'hui les déploiements mais le défaut de régulation. Autrement dit, on ne peut pas fixer des objectifs de déploiement des réseaux ou discuter des conditions de la concurrence par les infrastructures sans s'intéresser concrètement aux modalités d'implantation des antennes.

⁹ Assemblée nationale - Sénat, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, *Lignes à haute et très haute tension, santé et environnement*, mai 2010.

¹⁰ Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, *L'incidence éventuelle de la téléphonie mobile sur la santé*, par M. Jean-Louis LORRAIN et Daniel RAOUL, Sénateurs, 2002.

1. Les technologies en cause

« *Le développement des nouvelles technologies de communication sans fil s'accompagne d'une évolution permanente des signaux radioélectriques utilisés pour véhiculer les informations transmises (voix, données, etc.). Les usages de ces technologies, ainsi que les caractéristiques des signaux (modulations, bande de fréquences, forme, niveaux de puissance) déterminent l'impact des nouvelles technologies sur les niveaux d'exposition des personnes.* » (ANSES 2013)

L'ANSES situe d'emblée l'un des aspects essentiels de la mission : prendre en compte le rythme de l'innovation technologique mais aussi l'évolution des usages. Cette cadence est relativement inhabituelle, si on considère l'industrie en général, et assez inédite. Mieux – ou pire, c'est selon, elle semble accélérer continûment : les générations technologiques se succèdent – ou plutôt s'empilent – à un rythme toujours supérieur, les innovations techniques stimulant les applications qui, elles-mêmes, démultiplient les usages, obligeant à de nouveaux efforts d'innovation pour apporter toujours plus de débit.

Cette course à l'innovation accélère aussi le rythme de la « destruction créatrice » pour reprendre l'expression de Schumpeter, les porteurs des technologies nouvelles ou des nouveaux usages changent, l'équilibre entre les acteurs au sein des filières se modifie sans cesse.

Qu'en est-il de la régulation ? Si on resserre le propos sur la question de l'exposition aux champs électromagnétiques, comment les pouvoirs publics prennent-ils en compte ces évolutions ? Comment le débat public lui-même s'organise-t-il face à ce mouvement continu ?

Quelques notions de base¹¹

Définitions

« *Les radiofréquences font partie des champs électromagnétiques non ionisants (dont les fréquences se situent entre 0 et 300 GHz), au même titre que les champs statiques, les champs basses fréquences, les rayonnements infrarouges ou la lumière visible, notamment.*

Parmi les systèmes utilisant les radiofréquences, on peut citer :

- *les réseaux de diffusion de contenu (radiodiffusion, télédiffusion) pour lesquels un émetteur émet pour couvrir une zone plus ou moins étendue et dans laquelle se trouvent des récepteurs (radio, télévision, etc.) ;*
- *les réseaux cellulaires (réseaux mobiles professionnels, TETRA20, téléphonie mobile GSM 900 et 1 800, téléphonie mobile UMTS, etc.) pour lesquels des stations de base fixes¹² (antennes-relais) sont réparties sur un territoire afin d'assurer une continuité de service pour les équipements terminaux mobiles ;*
- *les systèmes sans fil de moyenne et courte portées, de puissances variables selon les technologies : Wi-Fi (liaison internet entre la borne d'accès et les ordinateurs), Bluetooth (liaison sans fil entre différents périphériques informatiques notamment), téléphones sans fil domestiques DECT, systèmes sans fil pour la domotique (gestion d'énergie) et la sécurité (alarme), etc.*

Les émetteurs associés à l'ensemble de ces applications utilisant les radiofréquences contribuent au champ électromagnétique présent dans l'environnement.¹³ » (cf. tableau ci-dessous)

Cette définition empruntée au rapport de l'ANSES illustre bien des aspects du travail de recensement et de hiérarchisation des sources d'émission :

- On considérera à la fois des technologies très anciennes (même si elles ont pu être renouvelées), par exemple les réseaux de radio et de télédiffusion et des technologies émergentes, autour de l'Internet des objets par exemple ;
- Pour ce qui est des réseaux cellulaires, il faut traiter à la fois de la succession des générations technologiques et de la dualité stations de base – terminaux mobiles ;
- Cette liste n'est évidemment pas close et doit être complétée en continu, dans la même gamme de fréquences et avec les mêmes caractéristiques de signaux – ou pas.

¹¹ Cf. aussi annexe 3

¹² L'Union internationale des télécommunications (UIT) définit ainsi les stations : « *un ou plusieurs émetteurs ou récepteurs, ou un ensemble d'émetteurs et de récepteurs, y compris les appareils accessoires, nécessaires pour assurer un service de radiocommunication ou pour le service de radioastronomie, en un emplacement donné* » ; et la station de base : « *station terrestre du service mobile terrestre* ». Une station de base peut ainsi compter plusieurs « antennes-relais ». (ANSES 2013)

¹³ Rapport de l'ANSES 2013

Recensement

Les sources d'émission de champs électromagnétiques sont nombreuses, diversifiées quant à leurs usages et à leur visibilité en termes d'acceptabilité sociale. Quel est l'objet d'un recensement ?

- Il est pédagogique : il est important de situer les émissions de champs liées à la téléphonie mobile dans une gamme technologique plus large ;
- Il est aussi d'emblée critique lorsqu'on raisonne en termes de mesure de l'exposition ou de fabrique de la réglementation. D'un côté, la mission a la préoccupation de contribuer à rationaliser la mesure et la réglementation (et certains de ses interlocuteurs n'ont pas manqué de la rappeler à ce rôle de « hiérarchisation »). D'un autre côté, elle ne peut manquer de souligner l'originalité des problématiques de la téléphonie mobile et la dynamique propre de la controverse dans ce domaine, qui appellent sans doute une approche spécifique en termes de traitement politique.

Autrement dit, recenser les sources d'émission, les hiérarchiser, c'est en fait s'intéresser à deux types de problème, à ne pas confondre : d'une part, dans un souci légitime d'appréciation de la pertinence de l'action publique, on s'intéressera à toutes les sources d'émission, à leur incidence en termes d'exposition de la population et à leur traitement par la réglementation ; d'autre part, le propos peut être circonscrit à la problématique de la téléphonie mobile, aux expositions respectivement liées aux terminaux et aux stations de base.

Le premier exercice est intéressant en soi mais n'a de sens que s'il débouche sur une révision d'ensemble du cadre réglementaire, adaptée à la hiérarchie révélée, ce qui dépasse de beaucoup le mandat de la mission. Le second exercice est en revanche directement au cœur de ses préoccupations.

Liste des services et applications utilisant / produisant des ondes électromagnétiques radiofréquences et les fréquences associées à ces applications / services, en France (Avril 2013) (Rapport ANSES 2013)

Bandes de fréquences	Services / Applications
9 kHz – 30 MHz	Radiodiffusion Grandes Ondes, Ondes Moyennes et Ondes Courtes - DéTECTeurs de victimes d'avalanches - Trafic radio amateur - Systèmes de détection antivol (RFID22) - Lecteurs de cartes sans contact (RFID) - Applications médicales (*) - Lampes fluorescentes compactes, LED - Transformateurs de tension - Plaques à induction - compteurs intelligents - véhicules électriques
30 MHz – 87,5 MHz	Réseaux professionnels (taxis, pompiers, gendarmerie nationale, réseaux radioélectriques indépendants, etc.) - Radioamateurs - Microphones sans fil - Radiolocalisation aéronautique - Radars - Applications médicales (*) - Télévision bande I
87,5 – 108 MHz	Radiodiffusion en modulation de fréquences (bande FM)
108 – 136 MHz	Trafic aéronautique (balisage et bande « air »)
136 – 400 MHz	Réseaux professionnels (police, pompier, SAMU, etc.) - Fréquences réservées au vol libre (talkies walkies) - Trafic amateur (bande « des 2 mètres ») - Trafic maritime (bandes VHF marine) - radiodiffusion numérique bande III
400 – 470 MHz	Balise ARGOS - Réseaux professionnels (gendarmerie, SNCF, EDF, etc.) - Trafic amateur (bande « 432 ») - Télécommandes et télémétrie médicale - Systèmes de commande (automobile (RFID) - Réseaux cellulaires TETRA, TETRAPOLE etc. - Applications médicales(*)
470 – 790 MHz	Télédiffusion bandes IV et V
791 – 862 MHz	Téléphonie mobile bande 800 MHz (LTE) : voies montantes et descendantes
862 – 876 MHz	Appareils de faible puissance et de faible portée : applications sans fil, notamment de télécommande et télécontrôle, télémétrie, transmission d'alarmes, de données, et éventuellement de voix et de vidéo
876 – 960 MHz	Téléphonie mobile bande 900 MHz (GSM et UMTS) : voies montantes et voies descendantes (y compris le GSM-R)
960 – 1710 MHz	Radars - Radiodiffusion numérique bande L - balises - Faisceaux Hertziens
1710 – 1880 MHz	Téléphonie mobile bande 1800 MHz (GSM et LTE) : voies montantes et voies descendantes
1880 – 1900 MHz	Téléphones sans fil domestiques numériques DECT
1920 – 2170 MHz	Téléphonie mobile bande 2 100 MHz (UMTS) : voies montantes et voies descendantes
2 400 – 2 483,5 MHz	Wi-Fi 2,4 GHz- Bluetooth - Four micro-onde
2 500 - 2 690 MHz	Téléphonie mobile bande 2 600 MHz (LTE) : voies montantes et voies descendantes
3400 – 3 600 MHz	Boucle locale radio de type WiMAX
> 3 600 MHz	Radars - Boucle locale radio - Stations terriennes - Faisceaux Hertziens
5 150 – 5 350 MHz / 5 470 – 5 725 MHz	Wi-Fi 5 GHz

* Les applications médicales utilisant des champs électromagnétiques radiofréquences concernent les applications thermiques, l'imagerie et l'électrochirurgie.

Exposition¹⁴

« Bain d'ondes », « électrosmog »... Les expressions sont là pour exprimer une inquiétude, liée à la multiplication des sources d'émission, à l'omniprésence des objets communicants (avant même le développement de l'Internet des objets), aux possibles interactions entre les expositions. Pour certains, il est d'ailleurs curieux que cette inquiétude n'ait pas davantage prospéré dans la population, au détriment d'autres thématiques. Sans doute est-ce le signe de contradictions diffuses quant aux aspirations de la population.

A nouveau, nous débuterons notre propos par quelques rappels issus du rapport de l'ANSES.

Il est en effet important de bien situer les puissances de chaque source d'émission, de considérer leur cumul et leur hiérarchie dans l'environnement des personnes, avant de focaliser l'attention sur les questions propres à la téléphonie mobile.

Puissances émises et exposition résultant de quelques systèmes de télécommunications sans fil

1) Sources proches¹⁵

Application	Puissance émise	Exposition (DAS)
Téléphone mobile	2 W max	< 2 W/kg
Talkie-Walkie	0,5 W max	<< 2 W/kg
Téléphone sans-fil DECT	0,25 W max	< 0,1 W/kg
RFID	Entre 0,01 W et 2 W max	<< 2 W/kg
Wi-Fi	0,1 W max	< 0,2 W/kg
Interphone Bébé	0,01 W typique*	< 0,1 W/kg
Bluetooth	Entre 0,001 et 0,025 W max	< 0,01 W/kg

* : valeur potentiellement supérieure en fonction des nouvelles technologies utilisées.

2) Sources lointaines (dans l'environnement)

Application	Puissance émise	Exposition (champ E)
Radars	Jusqu'à plusieurs fois 1 000 000 W	Extrêmement forte à 5 m
Emetteur Radio AM	1 000 000 W	Extrêmement forte à 5 m
Emetteur télévision	Jusqu'à 780 000 W	Très forte à 5 m
Emetteur radio FM	Jusqu'à 300 000 W	Très forte à 5 m
Antennes téléphonie mobile*	Jusqu'à 40 W**	Faible (à 5 m : E < ≈ 10 V/m)
WiMax	Jusqu'à 30 W***	Faible (à 5 m : E < ≈ 10 V/m)
Wi-Fi	Jusqu'à 1 W	Très faible (à 5 m : E < 0,1 V/m)

* : les puissances émises sont susceptibles d'être supérieures en LTE

** : jusqu'à 2 kW (63 dBm) si l'on tient compte du gain d'antenne.

*** : sans tenir compte du gain d'antenne.

La table ronde *Radiofréquences, santé environnement* de 2009 (cf. chapitre 2) avait proposé de lancer des expérimentations afin de tester un certain nombre de scénarios quant aux possibilités d'ajuster la puissance des antennes de téléphonie mobile, sans préjuger en quoi que ce soit de la nocivité des émissions en question. Les travaux du COMOP / COPIC ont permis d'accumuler une

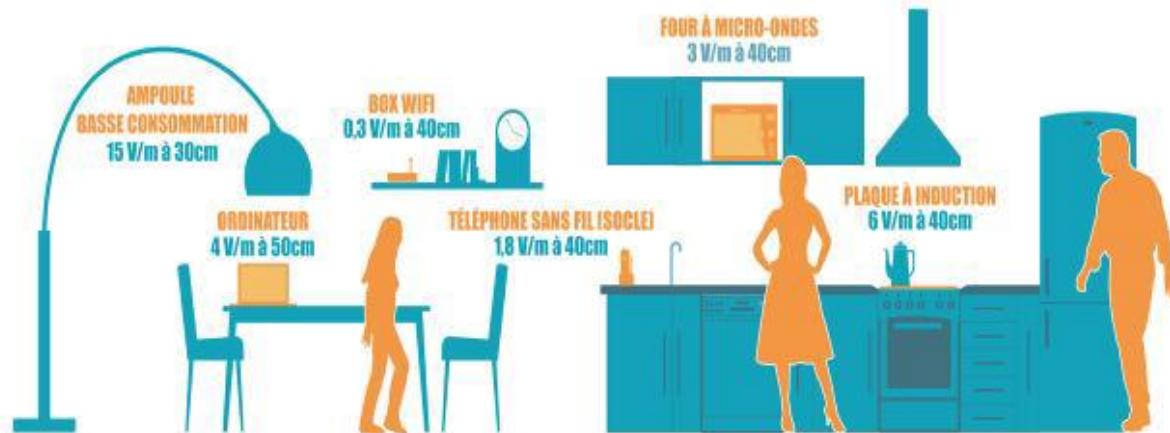
¹⁴ On trouvera en annexe 5 un tableau récapitulatif des analyses de l'ANSES quant aux conséquences des innovations en termes d'exposition.

¹⁵ « Pour caractériser l'exposition du public aux champs électromagnétiques radiofréquences, la physique de la propagation des ondes permet de distinguer deux configurations :

- à proximité d'un émetteur (en zone de « champ proche »), notamment lorsque l'exposition est localisée, la répartition du champ électromagnétique est complexe et ne peut pas être décrite par des méthodes simples. L'exposition doit être quantifiée par la caractérisation du DAS ou des courants induits, qui peuvent être soit simulés par méthode numérique, soit mesurés en laboratoire sur des modèles ;
- au-delà d'une certaine distance de l'émetteur (en zone de « champ lointain »), il est plus simple de caractériser l'exposition au moyen de méthodes de simulation ou par la mesure *in situ* de l'intensité du champ électrique ou magnétique dans l'environnement. » (ANSES 2013)

masse d'informations importante, à commencer par un état des lieux de l'exposition dans l'environnement extérieur et à l'intérieur du bâti.

Les travaux de dosimétrie individuelle réalisés dans ce cadre rejoignent d'autres études quant à l'appréciation de la contribution des antennes relais à l'exposition individuelle.



source: ANFR et CSTB

Extrait du rapport de synthèses des expérimentations du COPIC en ce qui concerne l'étude de l'exposition individuelle

Pendant 99% du temps, le niveau maximal d'exposition des personnes volontaires, résidant dans un PPE (points les plus exposés), ne dépasse pas 0,2-0,3 V/m dans les communes rurales de relief faible et en zone montagneuse, 0,5 à 1 V/m dans les communes périurbaines peu denses et urbaines modernes denses, et 1 à 2 V/m dans les centres villes anciens denses et la zone de haute densité. En comparaison, pendant 99% du temps, le niveau maximal d'exposition de ces personnes aux autres sources d'ondes radio (radiodiffusion FM...) ne dépasse pas 2 V/m dans les zones rurales, périurbaines peu denses et modernes denses, et 3 V/m dans les centres villes anciens denses et la zone haute densité.

Concernant les antennes relais, les niveaux maximaux mesurés sont inférieurs à 0,8 V/m dans les zones rurales (relief faible ou zone montagneuse), à 2,5 V/m dans les communes périurbaines peu denses, et inférieurs à 4 V/m dans les communes urbaines modernes denses, les centres villes anciens denses et les communes de haute densité.

Pour les sources radio autres que celles issues des antennes de téléphonie mobile, 99% des expositions individuelles sont inférieures à 2 V/m dans les communes rurales à relief faible, dans les communes rurales en zone montagneuse, dans les communes périurbaines peu denses, et, à une exception près, dans les communes urbaines modernes denses (un point 99% à 6 V/m). Elles sont inférieures à 3 V/m dans les centres villes anciens denses et les communes de haute densité étudiées dans le cadre du COMOP/COPIC.

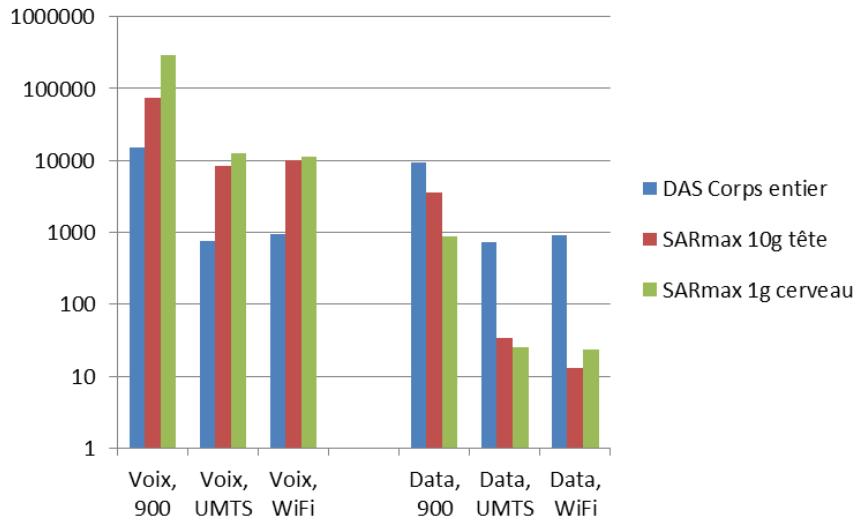
Quelques valeurs maximales isolées sont inférieures à ou de l'ordre de 6 V/m dans les communes rurales à relief faible ou en zone montagneuse, dans les communes péri-urbaines peu denses et les communes urbaines modernes denses (2 points à 6,01 et 6,18), à l'exception d'un point à 8 V/m dans une commune rurale en zone montagneuse. Quelques valeurs maximum (10,1 V/m = saturation de l'exposimètre) ont été atteintes dans les centres villes anciens denses et la commune de haute densité: il s'agit dans les deux cas d'expositions à un téléphone sans fil (DECT).

Ainsi de l'étude de Jean-François Viel, Elisabeth Cordis, Monika Moissonnier, René de Sèze et Martine Hours, « Radiofrequency exposure in the French general population : Band, time, location and activity variability », *Environment International* (2009) : "Information on the exposure of individual persons to radiofrequency (RF) fields is scarce, although such data are crucial in order to develop a suitable exposure assessment method, and frame the hypothesis and design of future epidemiological studies. The main goal of this survey is to assess individual RF exposure on a population basis, while clarifying the relative contribution of different sources to the total exposure. A total of 377 randomly selected people were analyzed. Each participant was supplied with a personal exposure meter for 24-hour measurements (weekday), and kept a time-location-activity diary. Electric field strengths were recorded in 12 different RF bands every 13s. Summary statistics were calculated with the robust regression on order statistics method. Most of the time, recorded field strengths were not detectable with the exposure meter. Total field, cordless phones, WiFi-microwave, and FM transmitters stood apart with a proportion above the detection threshold of 46.6%, 17.2%, 14.1%, and 11.0%,

respectively. The total field mean value was 0.201V/m, higher in urban areas, during daytime, among adults, and when moving. When focusing on specific channels, the highest mean exposure resulted from FM sources (0.044V/m), followed by WiFi-microwaves (0.038V/m), cordless phones (0.037V/m), and mobile phones (UMTS: 0.036V/m, UMTS: 0.037V/m). Various factors, however, contributed to a high variability in RF exposure assessment. These population-based estimates should therefore be confirmed by further surveys to better characterize the exposure situation in different microenvironments.”

L'évaluation de l'exposition d'une population est également au cœur des travaux d'un certain nombre de projets de recherche, dont le projet *LEXNET* (cf. annexe 13).

Ratio des expositions moyennes des mobiles et de stations de base (source LEXNET)

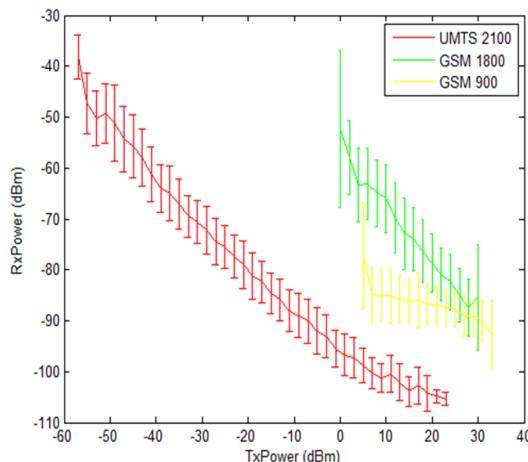


SAR (Specific absorption rate) max 10g est la valeur maximale du SAR moyen sur une masse de 10g de tissus de la tête. C'est la valeur du DAS qui est utilisée pour vérifier que les systèmes sont conformes aux limites recommandées par l'ICNIRP. Le SAR max 1g cerveau est la valeur maximale du SAR moyen sur une masse de 1g de tissus du cerveau. C'est une valeur qui n'est pas normalisée car spécifique à un tissu mais qui est utilisée dans certaines études épidémiologiques (par exemple, *Interphone*)

L'hypothèse est ici, pour l'exposition venant des antennes de 0,1 v/m, pour celle venant des mobiles de 50% du maximum pour le GSM et 1% pour la 3G et le WiFi, valeurs moyennes typiques (pour les mobiles, le SAR max dans ce cas est de 1w/kg dans les conditions de test normalisées).

Pour le cerveau, l'exposition induite par un mobile près de la tête est plus de 40.000 fois supérieure à celle induite par les antennes-relais, en GSM 900. En 3G, l'exposition est encore 10.000 fois supérieure.

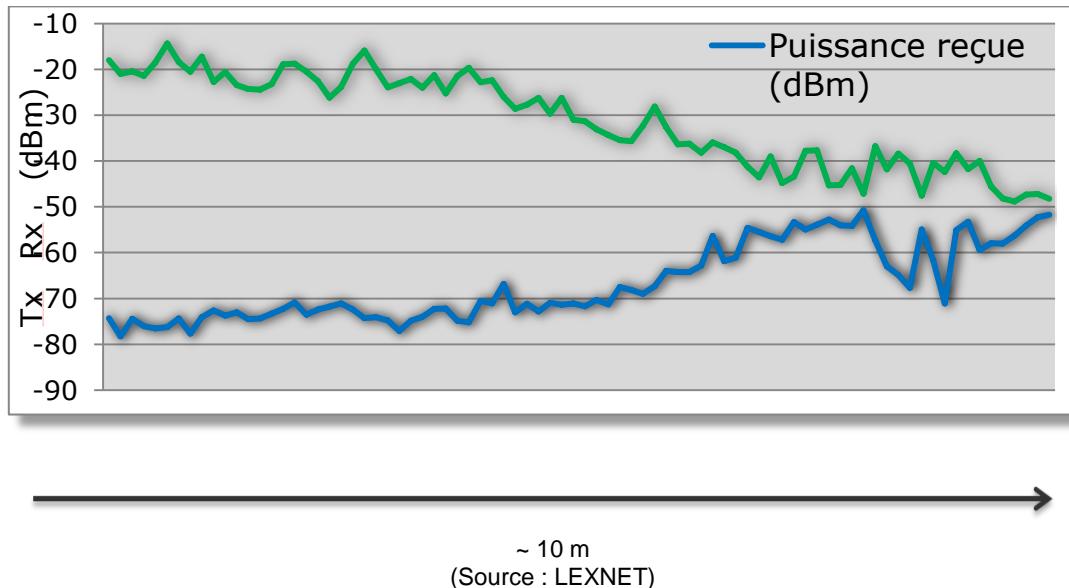
Puissance émise par le mobile pour une même puissance reçue (source LEXNET)



En ordonnée : puissance reçues par le mobile

En abscisse : puissance émise par le mobile

Le contrôle de puissance est plus efficace en 3G. Dans tous les cas, l'éloignement de la station de base s'accompagne d'une augmentation de la puissance émise par les mobiles connectés.



Diversité des sources, focalisation de la controverse

Au-delà des travaux permettant de (re)situer la contribution de la téléphonie mobile et des différentes sources associées (terminaux, stations de base, wifi...) à l'exposition individuelle, les travaux du COMOP – COPIC ont permis de révéler l'exposition dans différents contextes spatiaux, en fonction de la configuration de l'environnement et, surtout, de la densité de population.

Extrait de la synthèse des travaux du COMOP/COPIC sur l'exposition

Les modélisations révèlent un niveau globalement faible de l'exposition du public aux ondes émises par les antennes relais.

Un état des lieux initial a d'abord été réalisé, en 2010 ou 2011 selon les zones d'expérimentation, afin de servir de référence pour la suite des travaux. Il a consisté à modéliser et à mesurer l'exposition, la couverture et la qualité de service. Cet état des lieux inclut les réseaux 2G (deuxième génération de téléphonie mobile) et 3G (troisième génération) de Bouygues Télécom, Orange et SFR. Il n'inclut ni le réseau 3G de Free Mobile qui a été ouvert au public début 2012, ni les réseaux 4G (quatrième génération) qui ont été ouverts au public fin 2012.

Concernant l'exposition aux ondes émises par les antennes-relais, la modélisation a calculé un niveau d'exposition sur plusieurs centaines de millions de points, sur toutes les façades des bâtiments et toutes les surfaces au sol. L'exposition modélisée est une exposition théorique et maximisée qui fait l'hypothèse que tous les émetteurs fonctionnent en même temps à puissance maximale.

Cet état des lieux a montré que sur ces seize zones d'expérimentation, environ 90% des niveaux d'exposition modélisés sont inférieurs à 0,7 V/m et 99% à 2,7 V/m alors que les valeurs limites réglementaires sont comprises entre 40 V/m et 61 V/m pour les fréquences utilisées par la téléphonie mobile. Les principaux résultats sont synthétisés dans le tableau suivant :

	50% (médiane)	90%	99%	99.9%	100% (Max)	Nombre de points de calcul
Rural relief faible	0,03 V/m	0,2 V/m	0,5 V/m	0,8 V/m	5,1 V/m	135 671 318
Rural zone montagneuse	0,1 V/m	0,7 V/m	2,2 V/m	4,0 V/m	6,5 V/m	64 689 859
Périmétrique peu dense	0,1 V/m	0,4 V/m	1,2 V/m	2,0 V/m	6,5 V/m	67 359 580
Urbain moderne dense	0,2 V/m	2,4 V/m	3,0 V/m	3,4 V/m	27,7 V/m	38 061 243
Centre ville ancien dense	0,2 V/m	1,0 V/m	2,3 V/m	4,0 V/m	30,5 V/m	17 128 230
Haute densité	0,2 V/m	1,0 V/m	2,4 V/m	4,3 V/m	15,4 V/m	3 972 820
Total	0,1 V/m	0,7 V/m	2,7 V/m	3,5 V/m	30,5 V/m	326 883 050

Le tableau se lit de la manière suivante : par exemple, 99% des niveaux d'exposition dans les villes correspondant à l'environnement « Périmétrique peu dense » sont inférieurs à 1,2 V/m.

Les enseignements tirés des mesures de l'exposition

Dans chacune des seize zones d'expérimentation, différents types de mesures ont été effectués en une dizaine de points identifiés à partir des modélisations comme les plus exposés aux antennes-relais par rapport au reste

de leur zone. Ces points géographiquement isolés, dits « Points Plus Exposés » (PPE), sont caractérisés par une exposition sensiblement plus élevée que la moyenne de la zone.

Les mesures effectuées sur les lieux les plus exposés ont montré que, dans environ 20% des cas, les antennes relais ne sont pas la source principale d'exposition. Les autres sources sont notamment : bases de téléphone sans fil DECT, émetteurs radio FM ou téléphones portables à proximité, boîtiers multiservices WiFi....

Par ailleurs, si les mesures au point le plus exposé de l'habitation sont deux à trois fois supérieures à l'exposition moyenne dans les autres pièces de cette même habitation, soulignant ainsi une forte variabilité spatiale de l'exposition, on constate pour la téléphonie mobile une faible variation de l'exposition liée au trafic. En effet, avec les technologies actuellement déployées et les usages actuels, le niveau réel mesuré dans la journée conformément à la méthodologie de cette étude, et ceci quelle que soit l'heure, est en général proche de celui que l'on constaterait en faisant des mesures en continu moyennées sur six minutes. L'amplitude des variations dans la journée est en général faible, inférieure à 30%.

A la lecture de ces travaux, les uns mettront en avant le faible niveau global d'exposition et le peu de pertinence qu'il y aurait à agir pour corriger une situation globalement maîtrisée en termes d'exposition de la population, très en-deçà des seuils fixés par la réglementation (cf. chapitre 2). Les autres souligneront la situation particulière des « points atypiques » ou « points particulièrement exposés » et pointeront le décalage entre les valeurs-limites fixées par la réglementation et les situations vécues comme potentiellement insatisfaisantes par les populations.

Les différentes générations technologiques de la téléphonie : succession / stratification

La dynamique propre de l'innovation dans le secteur de la téléphonie mobile ne permet pas forcément de clarifier les enjeux, en ce qu'elle autorise plusieurs discours, plusieurs appréciations en simultané : d'un côté, on insistera sur les progrès technologiques permettant, de façon incidente, de réduire l'exposition¹⁶ ; d'un autre côté, on soulignera, de façon tout aussi pertinente, la stratification des technologies et donc la persistance de situations moins satisfaisantes et les effets d'accumulation.

Rappel des différentes générations de téléphones mobiles (source Anses)

Génération	Acronyme	Intitulé
1 G	Radiocom 2000, Nordic Mobile Telephone	Radiocom 2000 France Telecom, Ligne SFR Analogique (NMT=Nordic Mobile Telephone)
2 G	GSM ¹⁷	Global System for Mobile Communication
2.5 G	GRPS	General Packet Radio Service
2.75 G	EDGE (basé sur réseau GPRS existant)	Enhanced Data Rate for GSM Evolution
3 G	UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
3.5 G ou 3 G+	HSDPA (dérivé de l'UMTS)	High Speed Downlink Packet Access
3.75 G / H+	HSUPA et HSPA+ / DC-HSDPA (dérivés de l'UMTS)	High Speed Uplink Packet Access / High Speed Packet Acess + / Dual Carrier (ou dual cell) HSDPA
3.9 G	LTE	Long Term Evolution
4G	LTE Advanced ¹⁸	Long Term Evolution-Advanced

¹⁶ L'ANSES résume ainsi les enjeux : « Par nouveaux signaux, on entend les signaux dont les caractéristiques (modulations, bande de fréquences, forme, niveaux de puissance) sont adaptées aux besoins des nouvelles technologies. L'évolution des systèmes et des applications utilisant les technologies sans fil est permanente. On tend vers le « tout IP », c'est-à-dire que l'ensemble des communications mobiles (données, voix, etc.) transitera a priori, à terme, au moyen d'un protocole commun, l'Internet Protocol (IP), et non plus selon des protocoles différents en fonction de la nature des informations à transmettre, comme c'est encore le cas actuellement avec la norme GSM par exemple pour la voix. Cependant, d'autres applications sont en forte croissance (en dehors de la téléphonie mobile), notamment pour les réseaux de capteurs, les objets communicants et des techniques développées pour des transmissions autres que celles de la voix, comme les signaux des réseaux de capteurs, par exemple.

Les niveaux d'exposition des nouvelles technologies pourraient être plus faibles que pour les anciennes technologies comme le GSM. Cependant, les nouveaux dispositifs utilisent par exemple des méthodes d'émission multisources, pour lesquelles des calculs d'expositions cumulées sont nécessaires. Les nouveaux usages des dispositifs de télécommunications rendent également très complexe la comparaison avec l'exposition engendrée par les technologies précédentes. Connaître l'impact de ces nouveaux signaux sur l'exposition nécessite, pour y répondre, de redéfinir les nouveaux paramètres d'exposition des personnes à ces champs électromagnétiques. »

¹⁷ « Le réseau GSM (Global System for Mobile Communications) a été conçu initialement pour les communications de type « voix » dans les bandes 900 et 1 800 MHz. Permettant en outre l'envoi de SMS (Short Message Service), la norme GSM a ensuite été étendue pour supporter de plus hauts débits et le transport de données en mode « paquet » par les extensions GPRS (General Packet Radio Services) puis EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution). » (ANSES 2013)

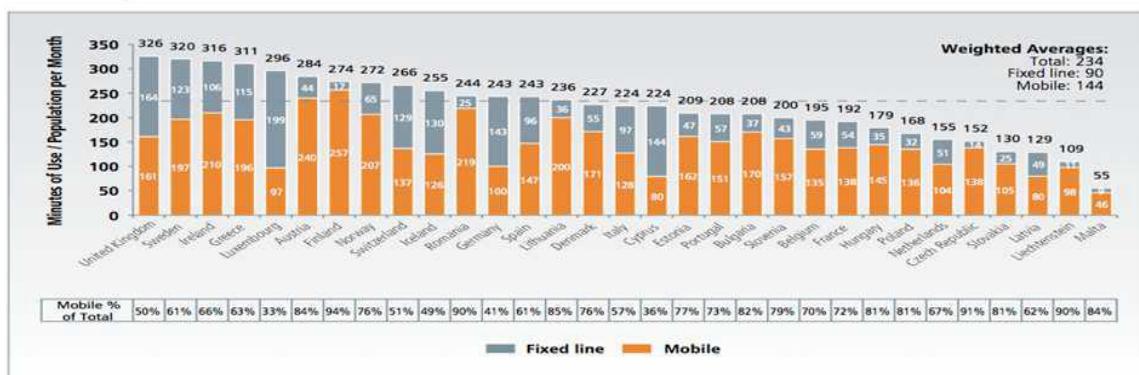
2G, 3G : antennes / terminaux

La controverse sur les effets pour la santé de la téléphonie est née avec la technologie de deuxième génération, qui a vu la fantastique diffusion de cette technologie dans la population.

Il est donc important de considérer cette gamme technologique 2G en sachant qu'elle est toujours présente mais en considérant aussi qu'elle ne décrit plus les enjeux contemporains ou futurs, aussi bien en termes d'usages, d'organisation des réseaux que d'effets sur la santé ou sur l'environnement.

Le passage de la 2G à la 3G a en effet été marqué par toute une série d'évolutions :

- Une meilleure gestion du changement de cellule (ou handover) et un gain d'efficacité (lié en particulier à un contrôle de puissance plus fin) qui a permis de réduire l'exposition liée aux terminaux, toutes choses égales par ailleurs¹⁹ ;
- De fait, les terminaux 3G consomment moins d'énergie : les fabricants y ont trouvé un argument marketing intéressant (besoin moindre en termes de recharge) ; la motivation n'était pas sanitaire ;
- Le temps de la 3G a aussi été marqué par l'apparition et une diffusion exponentielle des smart phones et des tablettes, ce qui a accéléré l'évolution des usages ; celle-ci a éloigné les terminaux de la tête : le reflux du trafic voix au profit des sms et des échanges Internet a de fait modifié la problématique de l'exposition aux terminaux. On n'en a pas forcément conscience mais la dispersion est grande en Europe quant au temps d'usage du téléphone et aux parts respectives des lignes fixe et mobile²⁰ :

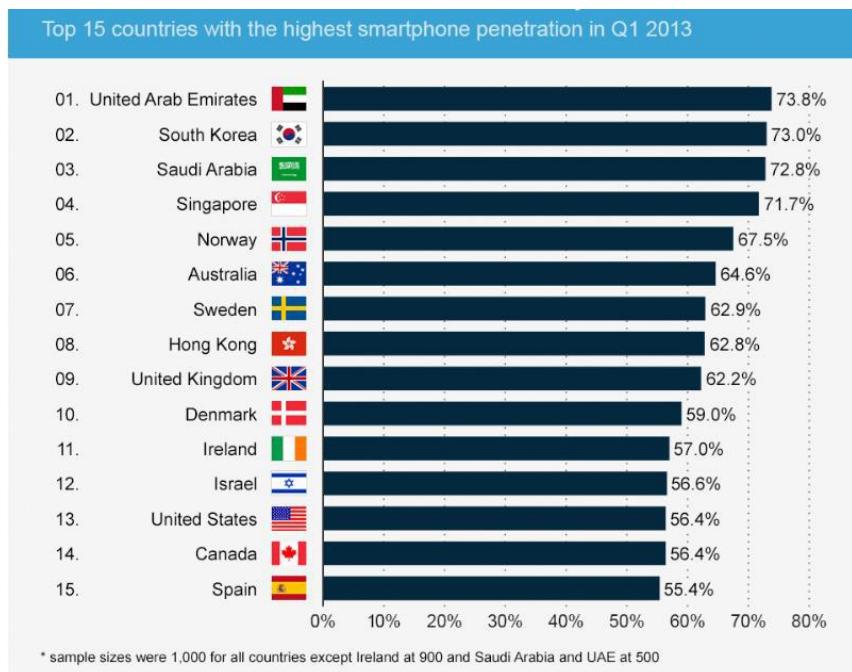


Le taux de pénétration des smartphones est encore très disparate selon les pays. En France, le taux est de 42% en 2013. Le potentiel de croissance est donc très important si on considère les chiffres atteints dans les pays les plus avancés dans ce domaine.

¹⁸ « La prochaine évolution de LTE sera un réseau mobile de 4e génération (4G) faisant partie des technologies réseau retenues pour entrer dans l'ensemble IMT-Advanced (International Mobile Telecommunications-Advanced), avec le Gigabit WiMAX, représentant la « vraie » 4G. Premier véritable réseau 4G, LTE-Advanced devrait être capable de fournir des débits de 1 Gbps à l'arrêt et de 100 Mbps en mouvement grâce à des technologies réseau intelligentes qui permettront de maintenir les débits en tout point de la cellule (alors qu'ils baissent sensiblement en bordure de cellule actuellement). » (ANSES 2013)

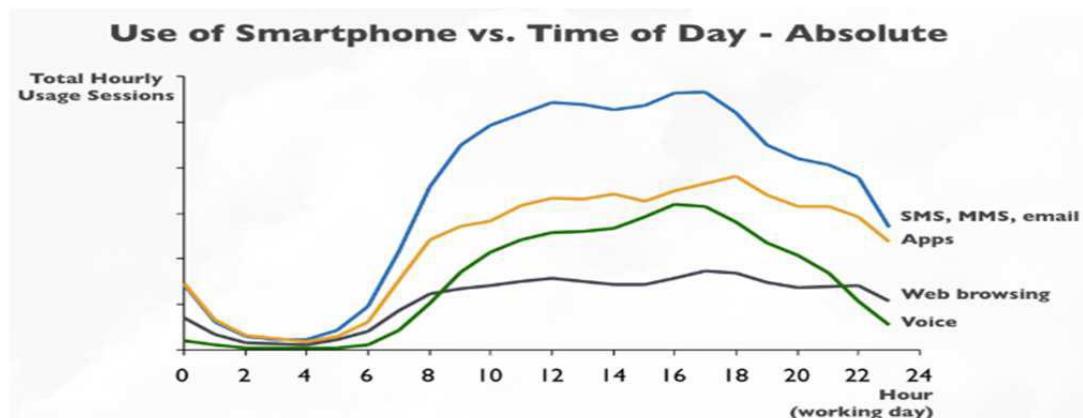
¹⁹ « L'UMTS utilise une technique de FDMA/CDMA. Chaque canal de 5 MHz est utilisé par plusieurs personnes. Les signaux utilisant le même canal sont séparés au moyen d'un code. Le téléphone émet alors en continu pendant la communication, contrairement au GSM. Le CDMA est une forme de partage de la puissance entre les utilisateurs : la capacité de transmission d'une cellule UMTS est optimisée en s'assurant que le niveau de réception des terminaux au niveau de la station de base est la plus basse possible, c'est-à-dire que le réseau ajuste la puissance d'émission des mobiles au minimum nécessaire. Ceci explique que le contrôle de la puissance du terminal soit beaucoup plus « fin » que dans le cas du GSM. La puissance maximale d'émission du mobile UMTS est de 250 mW. L'adaptation de la puissance a lieu toutes les 0,7 centièmes de seconde. » (ANSES 2013)

²⁰ Chiffres cités dans le cadre de l'atelier de travail du projet LEXNET le 19 septembre 2013 à Berlin.



(Source : Our Mobile Planet by Google, <http://www.thinkwithgoogle.com/mobileplanet/en/>²¹)

Autre élément intéressant : les données d'usage au cours d'une journée varient considérablement en fonction de l'heure et du type d'usage considéré²².



- Du côté des antennes-relais, le déploiement de la 3G a amené les opérateurs à densifier leurs réseaux sur la base de la configuration mise en place pour la 2G (pour ceux qui en disposaient déjà) ; ils ont parfois recouru à d'autres matériels en extérieur (petites cellules) pour assurer une meilleure couverture résiduelle en milieu dense (zones enclavées...) ou, de façon plus rare, faire face à l'accroissement du trafic 3G ; des dispositifs intérieurs (picocellules et femtocellules) ont aussi été déployés.

De fait, le bilan de l'exposition fait à la faveur des travaux du COPIC, suite à la *Table ronde* de 2009, dresse l'état des lieux une fois l'essentiel de l'infrastructure 3G déployée (hors le 4^{ème} opérateur).

La 4 G et le développement de l'internet des objets : des enjeux renouvelés ?

La 4^{ème} génération de téléphonie mobile, c'est un standard fixé à travers les travaux de normalisation à l'échelle mondiale.²³ La LTE permet de gagner en efficacité spectrale ; elle autorise des débits notoirement supérieurs à ceux de la 3G²⁴.

²¹ Ministère de l'économie et des finances, Ministère du commerce extérieur, Direction générale du Trésor, *Déploiement de la téléphonie mobile de 4ème génération, Analyse comparative dans cinq pays*, Contributions des Services économiques des pays suivants : Australie, Canada, Corée, États-Unis, Japon, octobre 2013.

²² In rapport ANSES 2013

Par rapport à la cible 4G, l'adaptation progressive des réseaux et le remplacement plus ou moins lent des terminaux font qu'il s'agit en fait d'un processus graduel, en particulier en Europe : LTE, puis 4G..., ce qui ne va pas d'ailleurs sans poser quelques questions quant aux promesses faites aux consommateurs.

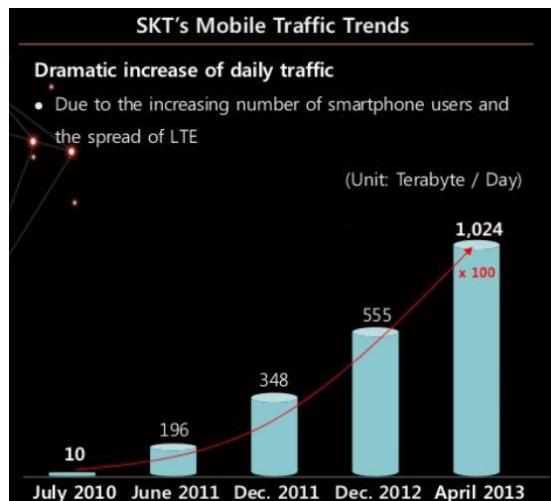
A quoi peut-on résumer la 4G ? Plus de données échangées, plus d'instantanéité. Il s'agit là d'arguments essentiels en faveur d'une explosion du trafic vidéo sur les terminaux mobiles (téléphones portables ou tablettes). Recevoir de l'information en mobilité sans entrave, avoir la capacité de l'ADSL sur son terminal pour ce qui est des consommateurs, développer le streaming pour éviter le piratage... telles sont quelques-unes des attentes de la 4G.

Le fait est qu'aujourd'hui, quand la technologie le permet, la mobilité l'emporte sur la fixité. Un certain nombre de grands domaines des services glissent de plus en plus vers la mobilité : le commerce, la banque, les activités de réservation dans les transports et l'hôtellerie, etc.

Les chiffres sont à la mesure de ces promesses : le trafic de données mobiles doublait tous les deux ans ces dernières années ; la croissance est aujourd'hui de 80% tous les deux ans ; le trafic de données est à plus de 50% utilisé par la vidéo, trafic descendant mais aussi de plus en plus montant avec la LTE-4G. CISCO prévoit ainsi que la vidéo représentera 80% de la bande passante dans quelques années.²⁵

On s'attend à ce que le cap du milliard d'utilisateurs de la LTE soit passé en 2017 (pour une technologie qui a commencé d'être diffusée en 2010). Le déploiement a débuté en Asie (Corée-du-Sud et Japon) et aux Etats-Unis. Il est plus tardif en Europe : l'exploitation commerciale a débuté en Suisse en 2012 ; elle démarre en France à l'automne 2013.²⁶

L'explosion du trafic vue de Corée-du-Sud, un pays précurseur



Source : SK Telecom, juin 2013²⁷

²³ La standardisation par le 3GPP (3rd Generation Partnership Project) a été achevée début 2008. Le déploiement a alors pu démarrer dans un certain nombre de pays.

²⁴ « Performances cibles de la technologie LTE

Cinq classes de terminaux ont été définies par la norme, elles supportent des débits de 10 Mbps (catégorie 1), jusqu'au débit maximal prévu par la norme, soit 300 Mbps (catégorie 5) et doivent être compatibles avec les largeurs de bandes de fréquences.

- un débit maximum instantané pour le sens descendant de 100 Mbps pour une bande utilisée de 20 MHz (5 bps/Hz) et jusqu'à 326 Mbps (300 Mbit/s utiles) en mode MIMO 4 X 4 ; soit une amélioration de l'efficacité spectrale en Downlink cible (b/s/Hz) 3 à 4 fois supérieur à la release 6 HSDPA (3g+) ;

- un débit maximum instantané montant de 50 Mbps pour une bande utilisée de 20 MHz (2,5 bps/Hz) et jusqu'à 86 Mbps max en mode MIMO 4 x 4; soit une amélioration de l'efficacité spectrale en Uplink cible (b/s/Hz) 2 à 3 fois supérieur à la release 6 HSDPA (3g+). » (ANSES 2013)

²⁵ Cf. aussi les chiffres de l'étude pour la Commission européenne, DG Connect, réalisée par J. Scott Marcus, John Burns et Werner Neu (cabinets WIK Consult et AEGIS), 2013 - Project number: 2013.5370 Contract number: 30-CE-0530064/00-25 SMART 2012/0015

²⁶ Idem

²⁷ In Ministère de l'économie et des finances, Ministère du commerce extérieur, Direction générale du Trésor, *Déploiement de la téléphonie mobile de 4^{ème} génération, Analyse comparative dans cinq pays, Contributions des Services économiques des pays suivants : Australie, Canada, Corée, États-Unis, Japon, octobre 2013.*

L'évolution en cours, c'est aussi l'essor attendu, l'explosion même de l'Internet des objets, à la faveur de la démultiplication des capteurs connectés, des flux de vidéo-surveillance... CISCO évoque 50 milliards d'objets connectés en 2020. Autre façon de le dire : seuls 1% des objets « connectables » seraient aujourd'hui connectés.

Pour ce qui est de la configuration des réseaux, la problématique est simple : on veut du débit, de la puissance, de la portée. En même temps, selon les innovations, le besoin capacitaire est cependant tout différent : certains capteurs n'ont besoin que de flux de données limités qu'il s'agit de diffuser à intervalles réguliers (selon certains, 80% des objets seraient connectés à bas débit²⁸), d'autres dispositifs (la vidéosurveillance en particulier) ont besoin de toute la capacité du très haut débit. Même en matière de vidéo, il ne faut pas confondre diffusion des informations et explosion des données : un des défis est précisément de donner accès aux informations communes sans démultiplier les flux de données.

Derrière l'« Internet des objets », il y a donc aussi un processus de diversification des usages, requérant des infrastructures elles aussi diversifiées. Pour toute une gamme d'objets connectés, le défi sera d'amener de la connectivité à très faible coût, en limitant la consommation d'énergie au minimum.

Quand on évoque par exemple les possibilités d'échange de données en matière de santé, ce n'est évidemment pas du tout la même chose (en termes de besoins en débit) de raisonner sur l'usage de capteurs permettant de contrôler à distance un certain nombre de données chez les patients et sur le potentiel du très haut débit en télémédecine pour échanger des vidéos.

Pour reprendre l'expression de Boris Beaude²⁹ à la Conférence *Spectre et Innovation* organisée par l'Agence nationale des fréquences les 26 et 27 juin 2013, on n'a pas forcément besoin d'« autoroutes du spectre », c'est-à-dire de calibrer tout le système d'infrastructures en fonction de la vidéo, innovation relativement marginale au demeurant.

Il n'y aura donc pas un seul « Internet des objets » mais toute une gamme de technologies, qui emprunteront selon leurs caractéristiques (débit, protection des données...) des réseaux d'infrastructures grand public ou des réseaux privatifs sécurisés.

Prospective ANSES (rapport 2013)

« L'usage de MIMO³⁰ dans des réseaux comme le Wi-Fi, le WIMAX et la 4G, laisse imaginer que dans quelques années les réseaux hauts débits et les communications mobiles fusionneront en un seul et même ensemble avec la généralisation de la TOIP (Telephony over Internet Protocol) dans la téléphonie mobile et la disparition de réseaux actuels créés pour la voix.

La mise en œuvre de réseaux d'accès radio à débits variables et de plus en plus élevés va permettre d'élargir l'offre des services aux utilisateurs (téléphonie, vidéo, transmissions de données multimédias, Internet, etc.). Cette évolution a conduit à la recherche de nouvelles techniques pour optimiser l'utilisation du spectre radio qui est une ressource rare. La tendance est à la baisse des niveaux de puissance, avec une optimisation du contrôle selon les tâches à effectuer. Ceci se traduit par des champs EM plus faibles pour ces nouvelles technologies.

Les applications non télécoms se caractérisent quant à elles par des besoins moins « gourmands » que la téléphonie. Les réseaux de capteurs sans fil ou les communications « machine à machine », opèrent à des niveaux de puissance faibles, ne nécessitant pas de sophistication technologique, notamment pour garantir une autonomie énergétique des éléments du réseau la plus longue possible. Cette approche technologique « rudimentaire » se traduit aussi par un rayonnement EM plus faible.

Enfin, les applications de télécommunication sans fil deviennent de plus en plus limitées par les solutions technologiques conventionnelles. De tels systèmes pourraient, à l'avenir (horizon 2025 selon certaines prospectives), faire appel à la gamme térahertz (ondes dont les fréquences s'étendent de 100 GHz à 30 THz), mais de nombreux problèmes restent à résoudre. »

²⁸ « De nouveaux besoins voient le jour du côté d'applications qui nécessitent moins de ressources en bandes fréquentielles, avec des technologies ad hoc moins sophistiquées que celles des télécommunications. Ces applications « low cost » vont chercher des niches fréquentielles jusque-là inexploitées ou délaissées comme par exemple pour les réseaux de capteurs ou les « objets communicants » (cf. 3.2.1.5). L'Internet des objets (M2M : machine à machine) est basé sur une technologie radio dénommée « UNB » (Ultra Narrow Band). Cette technologie utilise des bandes de fréquences libres (et gratuites) pour transmettre sur un spectre très étroit des données destinées ou en provenance d'objets connectés. Nécessitant peu de débit, elle tire profit de la libération de bandes due à l'abandon de la télévision analogique notamment autour des 800 MHz. » (ANSES 2013)

²⁹ Voir la contribution de celui-ci en annexe 8.

³⁰ « Les technologies MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) utilisent des réseaux d'antennes à l'émission et/ou à la réception afin d'améliorer la qualité du rapport signal sur bruit. Cela permet ensuite de pouvoir diminuer le niveau d'émission des signaux radio afin de limiter le rayonnement électromagnétique, mais aussi de prolonger la durée des batteries dans le cas d'un téléphone. »

La 5 G demain : nouveaux questionnements ?

Il n'y a pas aujourd'hui de vision unifiée de la 5G, de cette 5^{ème} génération marquée par l'hyperconnexion des hommes et des machines. La structuration cible des réseaux n'est pas évidente à imaginer. Certains chercheurs évoquent ainsi une collection de systèmes hétérogènes.

Des projets de recherche européens y sont consacrés : cf. le projet *METIS* rassemblant des opérateurs industriels (équipementiers télécoms et autres, dont BMW par exemple), des opérateurs téléphoniques, des universités et centres de recherche³¹.

Selon les interlocuteurs, les discours sont différents quant au calendrier de diffusion des innovations. Cela n'est pas très original mais on le vérifie en matière de téléphonie mobile : l'implémentation est rapide ou lente selon les technologies.

La 5G ouvre des problématiques nouvelles à bien des égards : on monte en fréquence pour monter en débit. Avec les ondes millimétriques (57-64 GHZ), on peut atteindre des débits phénoménaux, à très courte distance. On a là affaire à des types de signaux très différents ; l'absorption des ondes par les tissus vivants est elle-même modifiée ; les référentiels communs (DAS...) sont à revoir.

Au-delà des télécoms, de nouveaux systèmes sans fil vont apparaître : transmission d'énergie sans fil, système très basses fréquences de recharge d'objets communicants, etc.

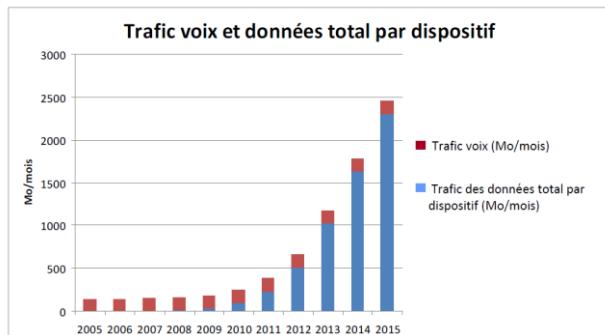
Ce changement de génération, qui emporte des transformations beaucoup plus radicales que les évolutions connues à la faveur du passage à la 3G ou à la 4G, appelle de la part des pouvoirs publics un effort prospectif à la hauteur des enjeux pour mieux appréhender les nouveaux usages et les nouveaux types d'exposition³².

La configuration des réseaux

Si l'on considère qu'au-delà des externalités négatives en termes d'exposition globale, de « pollution », ce qui compte, c'est l'exposition effectivement subie par les personnes, la question-cléf est celle du fonctionnement du couple terminal-réseau et donc celle de la configuration de ce réseau.

Faire face à l'augmentation du trafic

Pour faire face à l'augmentation du trafic, du volume de données échangées (aussi bien en flux descendants qu'en flux montants), il est possible de jouer sur trois composantes : les fréquences disponibles, l'efficacité spectrale, la densité du réseau. Un des débats, selon les interlocuteurs et selon l'état du déploiement de la LTE/4G, consiste à savoir s'il y a alternative entre ces ressources ou s'il ne faudra pas les mobiliser toutes pour faire face.



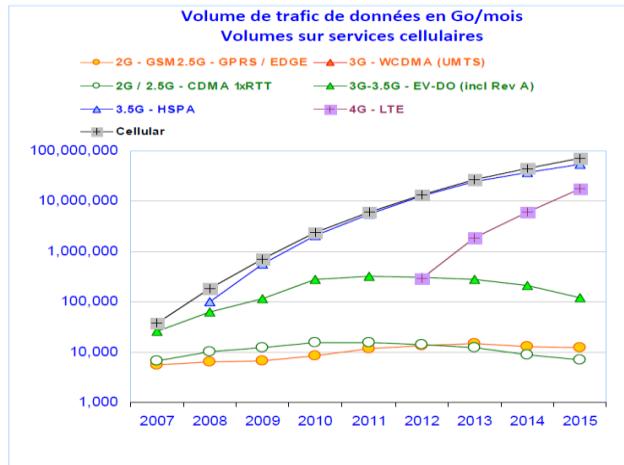
Source : *Étude sur la demande future de spectre radioélectrique au Canada 2011-2015*³³
[http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapi/EtudeDemandeSpectreRadio2011-2015.pdf/\\$FILE/EtudeDemandeSpectreRadio2011-2015.pdf](http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapi/EtudeDemandeSpectreRadio2011-2015.pdf/$FILE/EtudeDemandeSpectreRadio2011-2015.pdf)

³¹ Voir en annexe 4 le dernier communiqué de presse relatant l'état d'avancement de ce projet.

³² Voir par exemple Yves Le Dréan, Yonis Soubere Mahamoud, Yann Le Page, Denis Habauzit, Catherine Le Quément, Maxim Zhadobov, Ronan Sauleau, State of knowledge on biological effects at 40–60 GHZ *Comptes Rendus Physique*, Volume 14, Issue 5, Pages 402-411

³³ In Ministère de l'économie et des finances, Ministère du commerce extérieur, Direction générale du Trésor, *Déploiement de la téléphonie mobile de 4ème génération, Analyse comparative dans cinq pays, Contributions des Services économiques des pays suivants : Australie, Canada, Corée, États-Unis, Japon*, octobre 2013.

Distribution du trafic suivant les technologies de réseau (échelle logarithmique)



Source : *Étude sur la demande future de spectre radioélectrique au Canada 2011-2015*

Du point-de-vue de l'exposition et des effets de cette exposition, toutes les gammes de fréquences ne se valent pas. Mais ce qui nous intéresse avant tout ici, ce sont les qualités des fréquences en termes de couverture, de pénétration et de capacité. Cela emporte un certain nombre de conséquences quant à la configuration du réseau.

Autrement dit, selon les caractéristiques de l'habitat, la densité de population et ses usages et donc les besoins d'écoulement du trafic, les fréquences à disposition de l'opérateur, celui-ci aura besoin d'un réseau plus ou moins dense.

Quelle stratégie de densification des réseaux ?

Les réseaux mobiles³⁴

Les réseaux mobiles sont tous basés sur ce concept de cellule, c'est pourquoi ils sont aussi appelés réseaux cellulaires.

Une cellule est contrôlée par un émetteur/récepteur appelé station de base, qui assure la liaison radio avec les terminaux mobiles sous sa zone de couverture. La couverture d'une station de base est limitée par plusieurs facteurs, notamment :

- la puissance d'émission du terminal mobile et de la station de base ;
- la fréquence utilisée ;
- le type d'antennes utilisé à la station de base et au terminal mobile ;
- l'environnement de propagation (urbain, rural, etc.) ;
- la technologie radio employée.

Une cellule est communément représentée sous la forme d'un hexagone ; en effet, l'hexagone est le motif géométrique le plus proche de la zone de couverture d'une cellule qui assure un maillage régulier de l'espace. Dans la réalité, il existe bien entendu des zones de recouvrement entre cellules adjacentes, qui créent de l'interférence intercellulaire.

Cette densification peut être obtenue à partir d'un renforcement des capacités des macro-cellules existantes, du déploiement de nouvelles macro-cellules ou d'antennes plus petites, sur les façades des immeubles ou au niveau du mobilier urbain (micro cells) ou à l'intérieur du bâti (pico ou femto cells).

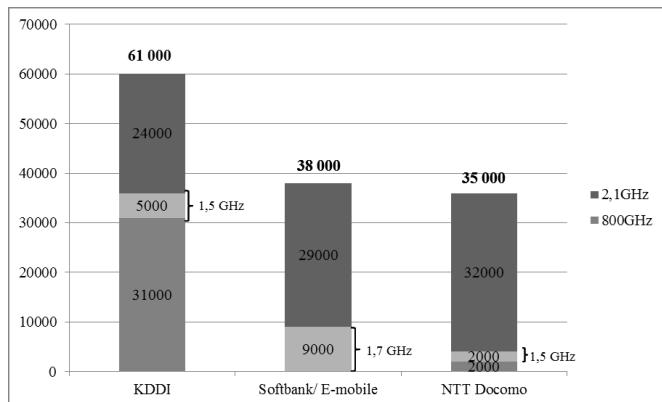
Densifier le réseau permet d'uniformiser le rayonnement et de limiter l'exposition individuelle de celui qui utilise son terminal. La densification ne va pas sans poser un certain nombre de problèmes techniques : il faut maîtriser les interférences ; il importe donc de gérer l'hétérogénéité.

Compte tenu des besoins à couvrir, les choix vont dépendre de l'architecture d'ensemble du réseau, des propriétés de ces dispositifs, des possibilités concrètes d'implantation et des contraintes techniques et financières.

³⁴ Yannick Bouguen, Eric Hardouin, François-Xavier Wolff, *LTE et les réseaux 4G*, Eyrolles, 2012.

Les macrocellules sont essentielles en termes de couverture ; si leur faisceau ne croise pas un bâtiment à proximité, c'est-à-dire lorsqu'elles sont situées sur des points hauts sans vis-à-vis, elles sont intéressantes en termes d'exposition ; le problème est qu'elles focalisent la controverse depuis des années et la densification limitée à des macrocellules est assez peu plausible. Ou du moins ne saurait permettre l'écoulement du trafic envisagé avec la LTE-4G, avec une bonne qualité de service³⁵.

Une illustration des besoins de couverture en stations de base : le nombre de permis obtenus pour des stations de base LTE par opérateur japonais et par bande de fréquence (au 3 août 2013)³⁶



Les microcells, au niveau des immeubles ou du mobilier urbain, ont d'abord été déployées pour des besoins de couverture résiduels (couvrir les zones enclavées difficiles à atteindre à partir des antennes sur les toits) ; elles ont commencé à l'être pour faire face à des problèmes de capacité : c'est le cas, de façon intermittente, en cas de rassemblements importants de population (événements sportifs notamment) et, de façon pérenne, dans des pays où la LTE a été déployée : ainsi, aux Etats-Unis, ATT, Verizon et Sprint ont recours à ces dispositifs pour faire face à la croissance du trafic.

En termes d'exposition « environnementale » (si on ne regarde que les antennes-relais), la démultiplication des cellules augmente le nombre de points chauds de proximité mais en améliorant le fonctionnement du réseau, cette forme de densification permet une moindre exposition terminal-antenne.

En dehors du coût même de ces matériels, une des questions essentielles qui se posent est le raccordement au réseau de ces microcells : cela peut générer des coûts importants d'infrastructures. Une des voies d'innovation intéressantes aujourd'hui est la recherche de solutions de raccordement légères, sans fil : tout un écosystème de start up travaille aujourd'hui sur ce créneau.

La question de l'acceptabilité de ces micro-cells (par rapport aux macrocellules, objet de controverses) est posée³⁷ : si elles exigent un peu de génie civil, cela n'a rien à voir avec ce que requièrent les macro-cellules ; en termes d'intégration paysagère, elles offrent sans doute des solutions intéressantes ; en termes d'exposition, on l'a dit, si on raisonne au niveau du couple terminal-antenne, elles présentent également des atouts ; reste la question des conditions d'implantation et des autorisations : simplement soumises à déclaration aujourd'hui (et non pas à autorisation), certains y voient une façon de s'exempter des contraintes réglementaires ; à l'évidence, cependant, si on fait un

³⁵ Cela ne signifie pas forcément la fin du déploiement des macrocellules : « *Malgré les difficultés rencontrées par les opérateurs mobiles, on constate que la densification de la couverture du territoire en sites est toujours positive. Ainsi, le modèle de terminaison d'appel mobile publié par l'ARCEP, modélise un réseau d'opérateur mobile générique dont le nombre de nouveaux sites installés croît dans les années à venir. Cette dynamique de densification de sites explicitée dans la modélisation et approuvée par les opérateurs a été conservée lors de l'utilisation de cette modélisation. Celle-ci anticipe une augmentation du nombre de sites 3G d'environ 4% par an entre 2011 et 2016. Son prolongement jusqu'à 2020 amène à environ 19 000 sites déployés sur le territoire pour un opérateur.* » in Tera Consultants, Etude des besoins en fréquences en France à l'horizon 2020 - DGMIC, DGCIS Réf : 2011-28- AF-DGCIS-DGMIC-Besoins en fréquences 2020

³⁶ Ministère de l'économie et des finances, Ministère du commerce extérieur, Direction générale du Trésor, *Déploiement de la téléphonie mobile de 4ème génération, Analyse comparative dans cinq pays, Contributions des Services économiques des pays suivants : Australie, Canada, Corée, États-Unis, Japon, octobre 2013.*

³⁷ « *Il existe cependant une possibilité de densification à l'aide de microcellules discrètes, placées en façades et sur du mobilier urbain. Cette solution, qui permet en particulier de diminuer la puissance rayonnée en émission, a le mérite d'être mieux acceptée par les populations alentours. Toutefois, de nombreuses microcellules sont nécessaires afin d'écouler le trafic d'une zone, ce qui en fait une solution coûteuse réservée a priori à des zones susceptibles d'accueillir une densité exceptionnelle d'usagers (quartiers d'affaires, grandes avenues, lieux touristiques, centres commerciaux...).* » in Tera Consultants, Etude des besoins en fréquences en France à l'horizon 2020 - DGMIC, DGCIS Réf : 2011-28- AF-DGCIS-DGMIC-Besoins en fréquences 2020

effort de régulation global en matière de déploiement des réseaux, ces matériels doivent être pris en charge, non pas tant dans un régime d'autorisations bureaucratiques mais dans une approche systémique de modération de l'exposition et de normalisation.

L'architecture des réseaux cellulaires et l'émergence de la notion de « réseau hétérogène »³⁸

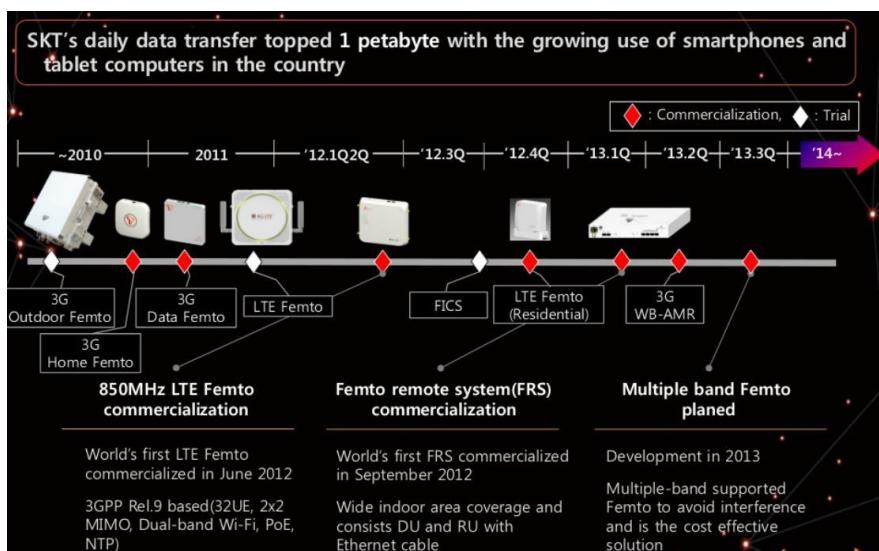
On distingue plusieurs types de cellules en fonction de leur rayon de couverture, lié à la puissance d'émission de la station de base, et de leur usage par les opérateurs.

- Les cellules macro sont des cellules larges, dont le rayon est compris entre quelques centaines de mètres et plusieurs kilomètres. Les cellules macro couvrent l'ensemble d'un territoire de manière régulière et forment ainsi l'ossature de la couverture d'un réseau mobile. Elles sont contrôlées par des stations de base macro dont la puissance est typiquement de 40 W (46 dBm) pour une largeur de bande de 10 MHz. Leurs antennes sont placées sur des points hauts, comme des toits d'immeubles ou des pylônes.
- Les cellules micro sont des cellules de quelques dizaines à une centaine de mètres de rayon, destinées à compléter la couverture des cellules macro dans des zones denses ou mal couvertes. Les stations de base associées sont appelées des stations de base micro et leur puissance est de l'ordre de 10 W (40 dBm). Leurs antennes sont typiquement placées sous le niveau des toits, généralement en façade de bâtiments.
- Les cellules pico poursuivent le même but que les cellules micro, mais sont associées à des puissances plus faibles, de l'ordre de 0,25 à 5 W (24 à 37 dBm). Elles peuvent notamment servir à couvrir des hot spots, ou de grandes zones intérieures (indoor), tels que des aéroports ou des centres commerciaux. Les antennes des stations de base pico peuvent être placées comme celles des stations de base micro, ou au plafond ou contre un mur à l'intérieur de bâtiments.
- Les cellules femto sont de petites cellules d'une dizaine de mètres de rayon, principalement destinées à couvrir une habitation ou un étage de bureaux. Elles sont associées à des puissances faibles, de l'ordre d'une centaine de mW (20 dBm), et sont généralement déployées à l'intérieur des bâtiments.

Chaque station de base requiert un site radio, habituellement acquis ou loué par l'opérateur de réseaux mobiles, à l'exception des stations de base femto qui peuvent être déployées par l'utilisateur.

On notera que seules les cellules macro sont généralement déployées selon un motif cellulaire régulier, les autres types de cellules venant dans la plupart des cas seulement compléter localement la couverture, formant alors un réseau dit hétérogène.

Illustration : l'évolution du réseau coréen SK Telecom



Source : SK Telecom, juin 2013³⁹

Dernière gamme de solutions de densification (ou, autre façon de voir les choses, de délestage du trafic), les dispositifs à l'intérieur des immeubles, qu'il s'agisse des pico-cellules ou des femto-cellules. Les premières sont destinées aux immeubles de bureaux ou dédiés au commerce ou encore aux

³⁸ Yannick Bouguen, Eric Hardouin, François-Xavier Wolff, *LTE et les réseaux 4G*, Eyrolles, 2012.

³⁹ In Ministère de l'économie et des finances, Ministère du commerce extérieur, Direction générale du Trésor, *Déploiement de la téléphonie mobile de 4ème génération, Analyse comparative dans cinq pays, Contributions des Services économiques des pays suivants : Australie, Canada, Corée, États-Unis, Japon*, octobre 2013.

grandes plateformes d'échanges (gares, aéroports...) : il s'agit de fournir à une population importante, dans un lieu confiné, une bonne qualité de service, élément d'attractivité de ces lieux ou d'efficacité. Les secondes sont destinées à assurer des relais intérieurs chez les particuliers. Compte tenu du fait qu'on considère que près des trois quarts des usages des matériels mobiles sont en fait des usages sédentaires, on conçoit facilement l'intérêt qui s'attache à ces solutions indoor, en termes d'écoulement ou de délestage du trafic. Pour autant, on ne bâtit pas un réseau essentiellement à partir de tels dispositifs individualisés.

Pour que le délestage filaire se fasse, encore faut-il en outre que les connexions filaires restent compétitives par rapport à la LTE/4G. Or de la même façon que le mobile a évincé le fixe chez nombre d'utilisateurs, la LTE/4G peut être une solution de connexion plus efficace à Internet que des connexions filaires peu performantes.

Ces systèmes propriétaires posent enfin un certain nombre de questions relatives à l'usage communautaire, à l'interopérabilité, à la gestion des interférences... A tout le moins, l'information des consommateurs sur le fait que certains matériels deviennent des relais doit encore progresser.

Quel rythme de diffusion de ces innovations ?

Si les chercheurs mettent volontiers en avant cette gamme de solutions, non pas tant pour y voir des alternatives que pour considérer un dispositif hétérogène à bâtrir pour faire face aux besoins, si les équipementiers mettent logiquement en avant ces solutions de développement et ont intérêt à proposer une ligne de produits simple (femto, pico, small cells, macrocellules)⁴⁰, si les exemples étrangers valident ces développements, les opérateurs français interrogés par la mission sont eux beaucoup plus circonspects. La diversification est sur leur feuille de route mais le terme n'est pas présenté comme proche : les uns mettent en avant la densité de leur réseau actuel de macrocellules, la ressource que représentent les fréquences nouvelles attribuées, voire celles qui se profilent (la bande des 700 MHz), pour dénier le besoin de diversifier le réseau. Les autres avouent concentrer leurs efforts sur le déploiement de la 3G pour faire face aux obligations réglementaires.

A quoi ceux qui ont pu observer les expériences étrangères répondront que nulle part le besoin de diversifier les solutions n'était anticipé et que de tels développements, s'ils adviennent, seront sans doute assez brusques.

En termes de régulation publique de l'exposition, la configuration des réseaux pose plusieurs questions :

- Elle appelle un besoin d'expertise prospective, au sein des pouvoirs publics : il faut conduire des travaux pour apprécier au mieux les développements concrets des réseaux ; l'expérience de nos partenaires est assurément riche d'enseignements ;
- Elle appelle aussi, comme l'a demandé l'ANSES, une veille et une évaluation quant aux aspects sanitaires : il ne faut pas y voir une quelconque suspicion mais simplement le souci de prendre en compte pleinement les innovations de réseau dans le cadre d'un dispositif de surveillance organisé ;
- On ne saurait bâtrir un dispositif d'autorisation nouveau sans tenir compte de cette hétérogénéité croissante : sans brider les initiatives de façon bureaucratique, il importe d'intégrer l'ensemble des dispositifs-relais dans les travaux sur l'optimisation de l'exposition ;
- Le déploiement d'une gamme de matériels indoor et outdoor complémentaires des macrocells amène à reposer la question de la mutualisation et de l'inter-opérabilité ; le déploiement désordonné d'autant de solutions de densification qu'il y a d'opérateurs a peu de chances de satisfaire aux objectifs d'efficience et de bien-être économique et pas davantage aux préoccupations liées au bon exercice de la concurrence.

⁴⁰ Les contrats passés par les opérateurs auprès des équipementiers pour développer les small cells sont même devenus l'objet d'annonces, susceptibles d'intéresser les marchés financiers.

Nomadisme, mobilité et possibilités de délestage⁴¹

Il existe une différence structurelle entre le modèle économique des réseaux mobiles et celui des réseaux fixes : les premiers doivent composer avec une part importante de leurs coûts qui s'avère variable en fonction du trafic tandis que les coûts des seconds s'avèrent très peu sensibles au trafic.

Cette variabilité des coûts en fonction du trafic se retrouve par exemple dans les caractéristiques des réseaux mobiles actuels ; alors que quelques milliers de sites suffisent pour couvrir la France, chaque opérateur dispose de l'ordre de 15 000 sites pour couvrir le territoire et écouler le trafic de ses abonnés, trafic principalement voix jusqu'à aujourd'hui. Avec l'émergence de la donnée mobile, le risque de l'explosion des coûts des réseaux mobiles avec le trafic des abonnés est réel. Dans ce contexte, un usage des réseaux fixes, et plus particulièrement des accès fixes haut débit, apparaît comme particulièrement intéressant pour le modèle économique des opérateurs de services destinés à des terminaux mobiles.

Si certains usages comme par exemple celui d'un piéton marchant dans la rue ou celui du passager d'une voiture ne permettent aucune alternative à l'utilisation d'un réseau mobile, cela n'est pas le cas pour d'autres usages des terminaux mobiles.

Ainsi, au sein des usages des utilisateurs mobiles, il est important de distinguer les usages réellement effectués en situation de mobilité, des usages dit « nomades », qui consistent à utiliser des terminaux mobiles sans se déplacer physiquement. Ainsi, les usages mobiles à domicile, chez des amis, ou sur son lieu de travail ne constituent pas à proprement parler des usages en mobilité, mais en nomadisme qui représentent aujourd'hui la majorité des usages des terminaux mobiles.

Cisco indique par ailleurs que 40% des usages de données mobile sont effectués au domicile de l'utilisateur, 25% sur son lieu de travail, et seulement 35% en situation réelle de mobilité.

Or ces lieux de nomadisme, que constituent le domicile ou le lieu de travail, sont de plus en plus raccordés à un réseau fixe haut débit⁴⁷, permettant l'accès à des services de forte capacité notamment à l'aide d'une connexion Wi-Fi. Ainsi, le trafic généré par les utilisateurs mobiles durant ces usages nomades est potentiellement délestable sur le réseau fixe, sous condition de pouvoir connecter son terminal mobile au réseau Wi-Fi. La part de trafic pouvant être délestée sur des réseaux fixes dépend ainsi du déploiement de terminaux compatibles avec un tel délestage (terminaux « Dualmode », à l'instar des terminaux Smartphones).

A la différence du Wi-fi, la technologie Femtocell permet de connecter automatiquement le terminal mobile aux réseaux fixes haut débit via une couverture radio limitée et souvent dédiée à un usage résidentiel ou en entreprise. Le délestage n'est ainsi plus limité aux seuls terminaux « dual-mode ». Par ailleurs, l'usage de Femtocell permet une amélioration de l'autonomie des terminaux par rapport au WiFi.

Cependant, cette technologie, annoncée depuis plusieurs années déjà, n'a pas eu la croissance qu'on lui promettait à son apparition. En effet, leur déploiement massif s'est heurté à la fois à des contraintes techniques, et marketing. Si les contraintes techniques, telles que les interférences entre les femtocell et les stations de base sur les toits, le basculement du terminal mobile du réseau macro à la femtocell de manière transparente pour l'utilisateur, ou encore la sécurisation des données, ont été résolues assez rapidement, il a fallu plus de temps pour produire des équipements attractifs pour le consommateur final : au-delà de la méfiance des associations de consommateurs qui refusaient l'installation d'antennes relais au sein des foyers, le modèle économique associé à ces équipements a été long à se dessiner. L'intégration de ces femtocells au sein des box des opérateurs, associée à des offres multiplay, devrait se développer très prochainement en France.

⁴¹ Tera Consultants, Etude des besoins en fréquences en France à l'horizon 2020 - DGMIC, DGCIS Réf : 2011-28- AF-DGCIS-DGMIC-Besoins en fréquences 2020

2. S'agit-il d'un problème de santé publique ?

Le Premier ministre a demandé à la mission de « *recenser les différentes sources d'émission* » et de les « *hiérarchiser au regard des niveaux d'exposition de la population et des conséquences connues de ces champs sur la santé telles qu'elles ressortent des travaux de l'Anses* ».

La mission a tenu à avoir « compétence liée » en quelque sorte ; elle a tenu à ce que ce travail de hiérarchisation soit reconnu comme une prérogative de l'Anses, dont la méthodologie d'évaluation et l'ouverture aux parties prenantes garantissent la qualité de l'approche et la contribution au débat public.

La mission n'a aucune plus-value par rapport à ces travaux. Tout au plus rappellera-t-elle l'intérêt de développer les travaux sur l'exposition individuelle, la mesure de cette exposition toutes sources et l'intérêt de ne plus raisonner sur l'exposition environnementale d'un côté, l'exposition liée aux terminaux d'un autre côté mais sur l'exposition liée au couple terminal-réseau. Elle insistera aussi, puisque le sujet a été plusieurs fois évoqué par ses interlocuteurs, sur la question particulière de la santé au travail des personnels en charge de l'installation, de la mise en fonctionnement et de la maintenance de ces installations⁴².

Le cadre d'évaluation des risques pour la santé

Par rapport à la situation en vigueur il y a quelques années, il faut tout d'abord noter des progrès substantiels dans l'organisation institutionnelle de l'évaluation des risques pour la santé liés aux CEM. Celle-ci se fait au sein de l'ANSES, qui en a fait un sujet d'expertise permanent, au sein d'un groupe de travail « Radiofréquences et santé⁴³ » rapportant devant le comité d'experts spécialisé (CES) « Agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements ». Les champs électromagnétiques sont donc pris en charge au même titre et dans les mêmes conditions que les autres risques.

Suite à la *Table ronde* de 2009, la Fondation Santé Radiofréquences a été dissoute et ses missions en partie reprises par l'ANSES, dont le financement de la recherche sur les radiofréquences (sur la base d'une taxe prélevée sur les opérateurs en lieu et place d'un financement volontaire direct jusqu-là) et la concertation entre les parties prenantes : un programme de recherche est géré par l'Anses (cf. annexe 29) et une instance de dialogue a été mise en place au sein de l'agence.

Reste la question de la communication sur les risques : cela faisait partie des missions de la Fondation Santé-radiofréquences ; dans le paysage institutionnel des agences, l'ANSES n'a pas en propre ce rôle de communication auprès des populations sur le fondement de ses évaluations et, de fait, cette mission d'information n'est pas pleinement assumée (cf. infra l'exemple suisse).

Parmi les sujets gagnant en intensité, celui des électro hypersensibles a été précocement évoqué par l'ANSES lors de ses entretiens avec la mission : ce sujet sera légitimement repris spécifiquement en 2014.

La question des CEM bénéficie donc aujourd'hui du cadre institutionnel et des moyens pour une approche approfondie et pérenne des risques pour la santé. Cette situation n'est pas propre à la France mais il faut saluer cette situation, conforme à une approche de précaution.

⁴² Cf. la directive 2013/35/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 juin 2013 modifiant la directive 2004/40/CE concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques).

⁴³ Dans son avis relatif à la mise à jour de l'expertise « Radiofréquences et santé » (2013), l'Anses définit ainsi les missions de ce groupe de travail : « *Dans son dernier avis du 14 octobre 2009 concernant les radiofréquences, l'Agence soulignait la nécessité de mettre en place une veille permanente sur les nouveaux travaux scientifiques produits dans un domaine en évolution constante. C'est dans cet esprit que l'Anses s'est auto saisi le 14 juin 2011 (auto saisi n° 2011-SA-0150), afin de mettre en place un groupe de travail (GT) pérenne sur la thématique « Radiofréquences et santé ».*

Les missions confiées à ce groupe de travail sont les suivantes :

- *mettre à jour régulièrement l'expertise collective relative aux effets sanitaires potentiellement liés à l'exposition aux radiofréquences ;*
- *répondre aux questions posées par le développement de nouvelles technologies mettant en œuvre des radiofréquences, ainsi qu'aux demandes d'expertises adressées à l'Agence sur ce sujet ;*
- *proposer annuellement des recommandations d'orientations de recherche destinées à alimenter l'appel à projets de recherche de l'Agence spécifique aux radiofréquences ;*
- *informer les parties prenantes des nouveaux résultats de la recherche et contribuer ainsi au débat public dans le domaine des radiofréquences. »*

L'analyse de l'ANSES dans son actualisation 2013⁴⁴

« Comme dans le précédent rapport (Afsset, 2009), le groupe de travail de l'Anses a choisi de s'intéresser aux effets sanitaires potentiellement liés aux gammes de fréquences utilisées par les technologies nouvelles ou en développement impliquant des radiofréquences comprises entre 8,3 kHz et 6 GHz (communications mobiles, TV, radio, etc.). La plupart des articles publiés s'intéressent majoritairement aux effets des signaux caractéristiques de la téléphonie mobile. C'est la raison pour laquelle il est essentiellement question de cette technologie dans la présente expertise. Le groupe de travail s'est donné pour but d'évaluer l'ensemble des effets sanitaires potentiels des radiofréquences, qu'ils soient non cancérogènes (effets sur le cerveau, le développement fœtal ou le sommeil par exemple) ou cancérogènes. »

Le travail de l'ANSES a consisté à étudier l'ensemble des effets potentiels des radiofréquences, cancérogènes ou non, et à classer les niveaux de preuve sur la base d'une méthode d'évaluation inspirée des travaux du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC).

		Éléments de preuve de l'existence de l'effet étudié chez des modèles			
		Suffisants	Limités	Insuffisants	Absence d'effet
Éléments de preuve de l'existence de l'effet étudié chez l'Homme	Suffisants	Effet avéré pour l'Homme			
	Limités	Effet probable pour l'Homme	Effet possible pour l'Homme		
	Insuffisants	Effet possible pour l'Homme	Niveau de preuve insuffisant pour conclure à un effet		
	Absence d'effet		Probablement pas d'effet chez l'Homme		

Évaluation du niveau de preuve pour un effet donné en fonction des éléments de preuve de l'existence de l'effet chez l'Homme et pour l'animal

Les conclusions de l'évaluation des risques peuvent être résumées de la façon suivante :

- Pas de mise en évidence d'effets sanitaires avérés ;
- Evocation par certaines publications d'une possible augmentation du risque de tumeur cérébrale, sur le long terme, pour les utilisateurs intensifs de téléphones portables, ce qui est cohérent avec la classification des radiofréquences par l'OMS comme « cancérogène possible » pour les utilisateurs intensifs de téléphones mobiles ;
- Mise en évidence de différents effets biologiques dans les études, sur l'homme ou sur l'animal, avec des niveaux de preuve limités : cela concerne le sommeil, la fertilité mâle ou les performances cognitives ;
- Observation également d'effets biologiques, correspondant à des changements généralement réversibles dans le fonctionnement interne de l'organisme, sans que ces effets biologiques décrits sur des modèles cellulaires animaux ou chez l'homme puissent être reliés avec des effets sanitaires qui en résulteraient.

Conclusions de l'expertise collective ANSES sur les effets sur la santé humaine

L'analyse des résultats de la présente expertise et la prise en compte des données du précédent rapport d'expertise (Afsset, 2009), permettent d'émettre les conclusions ci-après.

De nombreuses études, tant dans le domaine biologique qu'en épidémiologie, sont parues depuis le rapport de 2009. Parmi les études biologiques, de nombreuses études bien menées ne montrent pas d'effet. Quelques études montrent des effets biologiques dans des voies peu étudiées pour l'instant et dont les résultats doivent être validés (ADN mitochondrial, co-cancérogénicité, signaux modulés, etc.). À ce jour, la plupart des effets semblent transitoires ou correspondent à une simple variation biologique démontrant une capacité de réparation ou de rétablissement de l'homéostasie des systèmes biologiques.

Il est donc impossible de conclure que les effets biologiques observés sont générateurs d'effets sanitaires.

Concernant l'étude des effets non cancérogènes, on distingue les études sur le système nerveux central (SNC) et les autres.

S'agissant des études sur les effets sur le SNC, dans les conditions expérimentales testées (sur modèles cellulaires et animaux d'une part et dans les études cliniques d'autre part), le niveau de preuve est insuffisant pour conclure qu'une

⁴⁴ Dans le même registre, on trouvera en annexe 6 une actualisation récente des travaux d'évaluation sanitaire conduite par les autorités suisses.

exposition aux radiofréquences a un effet chez l'Homme :

- sur les fonctions cognitives ;
- à court terme sur le sommeil (après une exposition aiguë) ;
- sur les rythmes circadiens (sur la base d'un nombre limité d'études) ;
- à court terme sur les fonctions auditives (après une exposition aiguë) ;
- sur les maladies neurodégénératives (sclérose amyotrophique et maladie d'Alzheimer notamment) et sur d'autres maladies neurologiques (sclérose en plaque et épilepsie par exemple) (sur la base d'un nombre limité d'études).

Les éléments suivants émergent de la présente expertise :

o chez l'Homme, un effet physiologique à court terme a été observé sur le sommeil. Il s'agit d'une augmentation de la puissance spectrale de l'electroencéphalogramme (EEG) dans la fréquence des fuseaux de sommeil, avec une modulation autour de 14 Hz. Cet effet est reproductible, mais le mécanisme explicatif n'est pas connu et nécessite d'être investigué. De plus, des diminutions significatives de la durée du sommeil de stade 2 et des augmentations de la durée du sommeil paradoxal dans le 3ème quart de la nuit ont été observées (une augmentation du nombre de périodes de sommeil paradoxal a également été rapportée dans la seule étude disponible chez le rat). Pour ces deux effets, les modifications physiologiques ne s'accompagnent ni de modifications subjectives du sommeil, ni de perturbations des tâches cognitives associées aux enregistrements polysomnographiques. Ceci suggère qu'il s'agit vraisemblablement d'un effet sans conséquences pathologiques à court terme ;

o chez l'animal, les 4 études du groupe Arendash et al. sur des souris normales et des souris transgéniques modèle de la maladie d'Alzheimer ont fait l'objet de mesures du stress oxydant, de la fonction mitochondriale, du débit sanguin cérébral et des fonctions cognitives. Elles confirment des observations antérieures en mettant en évidence le fait qu'une exposition chronique aux radiofréquences pourrait induire une amélioration des performances cognitives

et de la mémoire, notamment chez des populations de souris âgées. Ces résultats méritent d'être vérifiés et explorés chez l'Homme ;

Concernant les autres effets non cancérogènes à l'exclusion de ceux sur le SNC, le niveau de preuve est insuffisant pour conclure qu'une exposition aux radiofréquences aurait chez l'Homme un effet sur :

- la fertilité masculine ;
- la taille, le poids et la viabilité de la descendance (sur la base d'un nombre limité d'études) ;
- la tératogénèse ou le développement in utero ;
- le système immunitaire ;
- le système endocrinien (sur la base d'un nombre limité d'études) ;
- le système cardio-vasculaire, en particulier les paramètres hématologiques, la vaso-dilatation, le rythme cardiaque et la tension artérielle (sur la base d'un nombre limité d'études) ;
- le bien-être (en population générale) ;
- la santé globale (mortalité toutes causes, sur la base de deux études) ;
- le système oculaire (sur la base d'un nombre limité d'études, toutes analysées dans le rapport Afsset de 2009) ;

À noter qu'un seul article de qualité suffisante a cherché à évaluer un effet éventuel des radiofréquences sur la fertilité féminine.

Deux observations se dégagent de l'analyse de la littérature parue depuis 2009 :

- La plupart des données *in vitro* sur spermatozoïdes humains et *in vivo* chez le rat ne montrent pas d'effet sur la fertilité mâle. Un niveau de preuve limité est cependant attribué par les experts sur la base de deux études qui soulèvent des questions. Des recherches complémentaires méritent d'être conduites dans ce domaine. Au final, les éléments de preuve disponibles pour laisser penser qu'il existerait un effet sur la fertilité mâle chez l'animal sont limités et ne permettent pas de faire une évaluation définitive ;
- Certaines études sur le bien-être (en population générale) mettent en évidence une association entre les symptômes perçus et la distance à l'antenne relais estimée par les riverains, plutôt que le niveau d'exposition réel, conduisant à penser à l'existence d'un possible effet nocebo.

Concernant les effets cancérogènes potentiels des radiofréquences, le niveau de preuve est insuffisant pour conclure qu'une exposition aux radiofréquences aurait un effet chez l'Homme sur la survenue de :

- gliomes en population générale ;
- méningiomes ;
- tumeurs des glandes salivaires ;
- tumeurs (adénomes) de l'hypophyse (sur la base de deux études analysées dans le rapport Afsset de 2009) ;
- leucémies (sur la base d'un nombre limité d'études) ;
- mélanomes cutanés (sur la base d'un nombre limité d'études) et oculaires ;

et sur l'incidence et la mortalité par cancer (tous types confondus).

Deux observations se dégagent de l'analyse de la littérature parue depuis 2009 :

- Le niveau de preuve est « limité » pour conclure à un risque de gliomes associé aux radiofréquences pour les utilisateurs « intensifs » du téléphone mobile, c'est-à-dire ceux ayant cumulé plus de 1 640 heures d'exposition. Ne peut être exclue une augmentation du risque de gliome :
 - 1) faible (moins de 20 % d'augmentation de l'incidence des gliomes) ;
 - 2) limitée à de petits sous-groupes d'utilisateurs (utilisateurs très intensifs par exemple) ;
 - 3) associée uniquement à un ou des types rares de tumeurs gliales ;
 - 4) pour des durées d'induction supérieures à 15 ans (aucune donnée n'étant disponible au-delà) ;
- Le niveau de preuve est « limité » pour conclure à un risque de neurinome du nerf vestibulo-acoustique, sur la base d'une étude récente.

L'ANSES tire de cette analyse un certain nombre de recommandations proportionnées, dans la logique de la mise en œuvre d'une démarche de précaution :

- « *compte tenu de ces éléments, il n'apparaît pas fondé, sur une base sanitaire, de proposer de nouvelles valeurs limites d'exposition pour la population générale* » : le discours est référencé (« *sur une base sanitaire* »), d'autres considérations pouvant amener à des conclusions différentes (comme l'ont fait certains pays) ;
- *compte tenu, par ailleurs, de la hiérarchie des expositions (les téléphones mobiles constituant une source bien plus importante que les stations de base), de la faiblesse du niveau d'exposition environnementale (telle que décrite par exemple par les travaux du COMOP-COPIC) mais de l'existence de points plus exposés, compte tenu aussi du développement massif des usages et des limites de la connaissance des effets des nouvelles technologies et des nouveaux usages, il convient :*
 - *d'homogénéiser le traitement réglementaire des sources proches et de favoriser les usages limitant l'exposition ;*
 - *de poursuivre les efforts de modération de l'exposition concernant les publics fragiles ;*
 - *de développer les efforts quant à la connaissance de l'exposition du public ;*
 - *de mieux appréhender, en termes d'exposition les effets des nouvelles infrastructures de réseau ;*
 - *de traiter les situations de plus forte exposition ;*
 - *de poursuivre les travaux de recherche. »*

Ce type d'analyse et de conclusions est parfois mal compris, mal reçu ou mal interprété. Les uns veulent voir dans l'absence de caractérisation de risques avérés une invitation à relâcher l'attention des pouvoirs publics et les contraintes éventuelles en place ; d'autres ne se satisfont pas de cette analyse récusant des effets avérés et des initiatives en ce qui concerne les valeurs-limites d'exposition.

Ce n'est pas le point de vue de la mission, qui entend insérer les préconisations de l'ANSES dans une vision plus large de la régulation.

Il est en tout cas un sujet sur lequel la mission entend relayer la préoccupation des associations : c'est la question de l'hypersensibilité électromagnétique.

« *L'hypersensibilité électromagnétique est définie par trois critères :*

- *la perception par les sujets de symptômes fonctionnels divers non spécifiques (fatigue, maux de tête, symptômes cutanés, etc.),*
- *l'attribution, par les sujets eux-mêmes, de ces symptômes à une exposition à des champs électromagnétiques, eux-mêmes diversifiés,*
- *l'absence de constatation clinique et biologique permettant d'expliquer ces symptômes.*

Depuis 2005, aucun auteur n'a contesté la réalité du vécu des personnes qui attribuent leurs problèmes de santé à une exposition à des ondes radiofréquences. Toutefois, il n'y a pas, à ce jour, de preuve expérimentale et reproductible d'un lien de causalité entre ces expositions et ces symptômes fonctionnels.

Les nombreuses recherches sur l'EHS ont pâti, jusqu'à il y a peu, d'une approche inadaptée de symptômes subjectifs (qui constituent l'essentiel de cette situation clinique). Des progrès ont néanmoins été réalisés avec la quantification de ces symptômes et leur regroupement en composantes. L'harmonisation des méthodes utilisées laisse espérer un meilleur diagnostic. » (ANSES 2013)

L'ANSES consacrera un rapport spécifique à ce sujet en 2014. Elle n'en a donc pratiquement pas traité dans celui d'octobre 2013.

Certains considéreront les personnes électro-hypersensibles comme des « sentinelles » d'éventuels effets sur la santé des radiofréquences ; d'autres mettront plus volontiers en avant la sensibilité différenciée des populations (comme on le voit aussi face aux produits chimiques). On a besoin en tout cas d'investigations complémentaires. Celles-ci ne sont pas toujours valorisées. Lors de son audition par la mission, Philippe Hubert, directeur des risques chroniques de l'INERIS, évoquait la difficulté de conduire ce type de recherches : mettre à jour des effets sur la régulation thermique, le sommeil paradoxal ou l'appétit ne permet pas forcément de déceler des mécanismes intelligibles, ce qui pose problème pour la reconnaissance scientifique. La non reproductibilité, la non intelligibilité, les tâtonnements sont souvent caractéristiques des recherches qui peuvent être conduites sous l'empire

du principe de précaution, recherches par devoir compte tenu de la demande sociale plutôt que recherches à forte reconnaissance potentielle.

En termes de politique publique, la population électro-hypersensible se caractérise par sa fragilité, au même titre et peut être bien plus que certains publics visés par les textes sur la protection des « établissements sensibles ». Le « principe d'attention » (cf. infra) évoqué en son temps pour justifier de cette protection doit jouer à plein en faveur de cette population.

L'électrohypersensibilité telle que décrite dans un guide suisse à l'intention des communes⁴⁵

Si la science ne peut actuellement apporter de réponse définitive, l'expérience personnelle liée au rayonnement de la téléphonie mobile peut peut-être donner quelque indication. Certaines personnes disent être particulièrement sensibles au rayonnement de la téléphonie mobile ou au rayonnement électromagnétique en général. De telles personnes sont dites électrosensibles et se plaignent, par exemple, d'insomnies, de maux de tête, de nervosité, de fatigue générale, de manque de concentration, d'acouphènes (tintements d'oreille), de vertiges ou de douleurs dans les membres et le cou. Certains de ces symptômes sont également caractéristiques d'autres syndromes, comme le MCS (Multiple Chemical Sensitivity), le SBS (Sick Building Syndrome), le syndrome de fatigue chronique, celui d'impatience des membres inférieurs («restless legs», troubles sensitifs des jambes), les allergies ou l'incompatibilité aux métaux.

Il est incontestable que les personnes touchées par de tels symptômes souffrent et que leur mode de vie peut être fortement perturbé. Cependant, d'un autre côté, il n'est pas admissible que de telles réactions organiques soient imputées à l'électrosmog sans qu'une étude objective ait été faite. Il n'existe, à l'heure actuelle, aucun diagnostic médical d'électrosensibilité. Dans certains cas passés, analysés plus en détail, il n'a pas été possible d'exclure une influence de champs électromagnétiques.

Toutefois, dans la majorité des cas, l'intervention d'autres facteurs s'est finalement avérée bien plus décisive que l'électrosmog, pourtant principal suspect.

Pour comprendre et alléger les souffrances des personnes électrosensibles, il faut une approche globale, intégrant aussi bien l'environnement familial et professionnel que la constitution physique et psychologique du patient. Les médecins en faveur de l'environnement (AefU) proposent depuis peu des consultations et examens globaux de ce type. Les patients pensant souffrir d'une maladie d'origine environnementale peuvent s'adresser au réseau de conseils en médecine environnementale de l'AefU.

⁴⁵ Téléphonie mobile: guide à l'intention des communes et des villes – Editeurs : Office fédéral de l'environnement (OFEV), Office fédéral de la communication (OFCOM), Office fédéral du développement territorial (ARE), Conférence suisse des directeurs des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement (DTAP), Union des Villes Suisse (UVS), Association des Communes Suisse, Berne, 2010. On trouvera en annexe 7 une expertise suisse sur le sujet des électrohypersensibles.

3. S'agit-il d'un problème d'acceptabilité sociale et que recouvre cette notion ?

La controverse sur la téléphonie mobile fait assurément partie des sujets prégnants lorsqu'on interroge les populations sur les risques technologiques ou sur le degré de confiance accordée aux pouvoirs publics, aux experts et aux autorités sanitaires. D'aucuns y verront peut être le signe d'un défaut de hiérarchisation des risques ou de la schizophrénie de la population, dans sa grande majorité adepte par ailleurs des technologies de la mobilité. Mais c'est un fait : l'acceptabilité des développements nécessaires à ces technologies est médiocre quand bien même celles-ci sont ardemment recherchées. Ceci explique sans doute la différence de traitement des terminaux et des stations de base dans les comportements du public ou des usagers.

S'il y a des demandes sociales contradictoires, il revient aux responsables politiques de réaliser les arbitrages, au plan national comme au plan local. Les arbitrages en question ne reviennent pas à taire les inquiétudes ou à occulter les controverses. Au contraire, plus une question est sujet à polémiques, plus la transparence, l'écoute et le soin porté aux procédures conduites apparaissent primordiaux.

Détaillons un peu ce que révèlent les études d'opinion.

Au niveau européen : les données de l'Eurobaromètre spécial sur « Les champs électromagnétiques » (juin 2007)

De longue date, la Commission européenne s'est préoccupée de la montée des inquiétudes au sein de la population concernant les technologies sans fil. La question de leurs effets sur la santé a été précocement insérée dans les enquêtes, pour comparer les réponses respectives des personnes interrogées en ce qui concerne ces technologies et d'autres risques pour la santé mais aussi pour comprendre les ressorts de l'opinion sur les questions spécifiques de téléphonie.

L'Eurobaromètre spécial sur « Les champs électromagnétiques » (juin 2007) a en particulier permis d'établir un certain nombre de constats intéressants :

- Quant à la hiérarchie des risques perçus par l'opinion (cf. annexe 9 reprenant la conclusion de l'étude) ;
- Quant au niveau de préoccupation concernant les risques pour la santé des CEM (cf. graphique question QB2) ;
- Quant à la qualité de l'information reçue et à l'appréciation de cette qualité dans les différents pays de l'Union (cf. graphiques question QB3) ;
- Quant à l'efficacité de l'intervention des pouvoirs publics (QB7) ;
- Quant au bon niveau de l'intervention publique sur ce dossier (cf. graphique question QB8) ;
- Quant à l'appréciation respective des dangers des antennes relais et des terminaux (cf. encadré Antennes relais / terminaux).

Question QB2 : Etes-vous préoccupé(e)par les possibles risques pour la santé liés aux champs électromagnétiques ? (périmètre UE 25) Très préoccupé(e) : 13 % Plutôt préoccupé(e) : 35 % Plutôt pas préoccupé(e) : 35 % Pas du tout préoccupé(e) : 14 % NSP : 3 %	Question QB3 : En général, dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e)de l'information que vous recevez sur les possibles risques pour la santé liés aux champs électromagnétiques ? (périmètre UE 25) Très satisfait(e) : 2 % Plutôt satisfait(e) : 26 % Plutôt pas satisfait(e) : 42 % Pas du tout satisfait(e) : 23 % NSP : 7 %
Question QB7 : Selon vous, est-ce que les institutions publiques agissent efficacement ou non pour vous protéger des possibles risques pour la santé liés aux champs électromagnétiques ? (périmètre : UE 25) Oui, très efficacement : 2 % Oui, plutôt efficacement : 23 % Non, pas très efficacement : 44 % Non, pas du tout efficacement : 16 % NSP : 15 %	Question QB8 : Et, selon vous, à quel niveau les autorités publiques devraient-elles intervenir principalement pour vous protéger contre les possibles risques pour la santé des champs électromagnétiques ? (périmètre : UE 25) Au niveau du pays (national, régional ou local) : 54 % Au niveau mondial : 19 % Au niveau européen : 17 % En encourageant les initiatives individuelles : 3 % Autres : 7 %

Antennes relais / terminaux : quelles appréciations ?

Les citoyens européens se montrent davantage préoccupés par les risques possibles pour la santé des antennes de téléphonie mobile que par les téléphones mobiles eux-mêmes.

Si seulement 28% des citoyens de l'Union européenne sont fortement inquiets par les aspects sanitaires des téléphones mobiles, ce chiffre passe à 36% lorsque l'étude porte sur les antennes de téléphonie mobile. A nouveau, les citoyens qui déclarent être préoccupés par les CEM et ceux qui ne sont pas satisfaits des informations qu'ils reçoivent sur les risques pour la santé manifestent une inquiétude supérieure à la moyenne, avec des résultats de respectivement 51% et 41%.

Il existe toutefois une différence notable d'attitude entre les 10 nouveaux Etats membres où la moyenne est seulement de 28%, alors que dans l'UE15, ce chiffre atteint 37%. Les Grecs et les Italiens se montrent particulièrement inquiets à cet égard et respectivement 71% et 68% des répondants dans ces pays estiment que les antennes de téléphonie mobile ont un impact majeur sur la santé des personnes.

Si 51% des Finlandais, 41% des Néerlandais et 38% des Estoniens pensent que les antennes de téléphonie mobile n'ont aucun effet sur la santé des personnes, 2% des Grecs et 6% des Italiens seulement partagent cette opinion.

L'analyse des résultats selon la profession montre que les indépendants sont ceux qui manifestent la plus vive inquiétude quant aux effets sur la santé des antennes de téléphonie mobile et pratiquement la moitié (46%) d'entre eux pensent qu'elles ont un effet majeur, alors qu'un tiers ou moins des étudiants (29%), des chômeurs (31%), des retraités (33%) et des cadres directeurs (34%) partagent cet avis.

Au niveau français

Le baromètre de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire est une ressource très importante et régulière pour suivre l'évolution de l'opinion dans la population française. En termes de hiérarchie des risques pour la santé, on retrouve les données de l'*Eurobaromètre*. En termes d'explication des perceptions, cette étude montre un niveau de défiance relativement fort vis-à-vis des autorités (51,8%), qui s'explique notamment par l'impression qu'on « ne nous dit pas la vérité » (impression partagée par plus de 59% des personnes interrogées). Logiquement, la volonté de ne pas vivre à côté des installations concernées est forte.

Baromètre IRSN 2012 – La perception des risques et de la sécurité par les Français

<i>Dans chacun des domaines suivants, considérez-vous que les risques pour les Français en général sont...</i>	<i>Avez-vous confiance dans les autorités françaises pour leurs actions de protection des personnes dans les domaines suivants ?</i>
<i>Antennes de réseau pour téléphones portables</i> <input type="radio"/> Elevés : 37,4 % <input type="radio"/> Moyennement élevés 33,4 % <input type="radio"/> Faibles : 27,2 % <input type="radio"/> Non réponse : 2 %	<i>Antennes de réseau pour téléphones portables</i> <input type="radio"/> Oui : 16,6 % <input type="radio"/> Plus ou moins : 30,7 % <input type="radio"/> Non : 51,8 % <input type="radio"/> Ne sait pas : 1 %
<i>Pour chacun des domaines suivants, estimez-vous que l'on dit la vérité sur les dangers qu'ils représentent pour la population ?</i>	<i>Accepteriez-vous de vivre près</i> <i>D'une antenne de réseau pour téléphones portables</i> <input type="radio"/> Oui : 35,6 % <input type="radio"/> Non : 63,4 % <i>Pas de réponse : 1 %</i>
<i>Antennes de réseau pour téléphones portables</i> <input type="radio"/> Oui : 12,6 % <input type="radio"/> Plus ou moins : 27,5 % <input type="radio"/> Non : 59,1 % <input type="radio"/> Ne sait pas : 0,8 %	

L'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé a, de son côté, conduit une étude entre avril et juin 2009 sur les connaissances, perceptions et comportements des Français vis-à-vis des risques liés aux ondes électromagnétiques, et en particulier celles émises par la téléphonie mobile⁴⁶.

⁴⁶ Nguyen-Thanh V., Richard J.-B. Les connaissances, perceptions et comportements des Français vis-à-vis des risques liés à la téléphonie mobile. Saint-Denis : INPES, Novembre 2009 : 77 p. On retrouvera en annexe 10 quelques extraits complémentaires de cette étude.

En termes d'utilité sociale, les scores du téléphone portable sont très forts, conformes au déploiement des usages.

Valeur du téléphone portable pour la société : « De manière générale, considérez-vous le téléphone portable comme :

Une très bonne chose : 21,1 %

Une assez bonne chose : 64 %

Une assez mauvaise chose : 10,3 %

Une très mauvaise chose : 3,9 %

NSP : 0,7 %

Si on s'attache à la qualité de l'information sur les risques pour la santé, les scores sont en revanche médiocres pour les antennes-relais (sentiment d'être plutôt bien informé : 40,9%), les ondes électromagnétiques (36%) et le wifi (23,8%) et supérieurs pour l'utilisation des téléphones mobiles (58,8%). [Voir les détails en annexe 10]

En ce qui concerne la hiérarchisation des risques, il ressort que les risques tabac, SIDA, monoxyde de carbone ont des scores beaucoup plus importants pour ce qui est de l'appréciation « risque très élevé » mais le cumul « risque très élevé – risque plutôt élevé » atteint 62% pour les ondes électromagnétiques, plus de 60% pour les antennes relais et 58% pour l'utilisation des téléphones mobiles.

S'agissant des maux susceptibles d'être provoqués par la téléphonie mobile, la gamme est large. Et même si les scores du cancer, des maladies neurologiques et des conséquences sur la fertilité sont élevés, les scores bien plus élevés encore obtenus pour des maux plus bénins expliquent sans doute à la fois un sentiment de crainte diffuse, la suspicion et... l'usage malgré tout.

Soucieux de positionner au mieux une campagne d'information auprès du public, l'Inpes s'est aussi interrogé sur la notoriété des mesures protectrices défendues par les pouvoirs publics : le niveau de notoriété est excellent dans certains cas (« éviter de téléphoner trop longtemps ou trop souvent », « ne pas laisser les enfants utiliser un téléphone portable ») recueillent ainsi plus de 80% de réponse positive à la question « Je vais vous citer différentes mesures, vous allez me dire pour chacune d'elles si vous pensez que ça limite l'éventuel danger lié à l'utilisation du téléphone portable ou non. »), beaucoup plus médiocre dans d'autres cas : « Utiliser une oreillette, un kit mains libres » (64%), « Ne pas appeler dans un lieu où ça capte mal » (51%).

Quant à une mesure particulière telle que l'utilisation de l'oreillette, l'étude de l'INPES met bien en exergue les motifs de non utilisation (« Je ne téléphone pas assez souvent ou assez longtemps. », « Je n'en ai pas. », « Ça ne sert à rien, je n'en vois pas l'intérêt. », « C'est trop contraignant, ce n'est pas pratique. ») et, à l'inverse, ce qui pourrait amener les usagers à y recourir (la sécurité de la conduite en voiture, la liberté de mouvements, protéger sa santé, éviter une contravention en voiture, etc.).

Conclusion de l'étude de l'INPES

La téléphonie mobile est aujourd'hui largement diffusée dans notre société : 85% des 15-75 ans utilisent un téléphone portable. Si les bénéfices relationnels et sociaux tirés de cet usage ne sont pas remis en cause, les inquiétudes quant à leur innocuité sanitaire semblent se renforcer, sous l'effet conjoint du relais par les médias des polémiques sur le sujet, et d'une parole insuffisamment forte des pouvoirs publics avant la mise en place de la table ronde « radiofréquences, santé, environnement » du printemps 2009 : dépliant diffusé à moins de 600 000 exemplaires via les services déconcentrés de l'Etat, alors que l'on peut estimer à 40 millions le nombre d'usagers de téléphones portables en 2009. Cette inquiétude ne se traduit pourtant pas systématiquement, loin de là, par un comportement préventif : près de 6 utilisateurs de portables sur 10 n'utilisent jamais d'oreillette, et plus généralement, près d'un utilisateur de téléphone portable sur deux n'applique aucune des consignes de protection recommandées depuis quelques années par le ministère chargé de la Santé. Les analyses montrent que ce comportement s'explique principalement par un déficit d'information sur l'efficacité de ces mesures, par une perception moindre des risques potentiels que peut engendrer la téléphonie mobile, par une faible exposition et par l'âge (les plus âgés se protégeant moins que les plus jeunes). Lorsqu'on s'intéresse en particulier à ceux qui déclarent utiliser le plus leur téléphone portable, c'est à dire ceux qui sont le plus exposés à d'éventuels risques liés aux ondes électromagnétiques du portable, on se rend compte que l'absence de comportement protecteur est liée principalement au fait de considérer l'oreillette comme non efficace pour protéger la santé, à un niveau de diplôme moins élevé, à l'âge et au fait d'être une femme.

L'application du principe de précaution à la gestion du sujet téléphonie mobile et santé implique de fournir au grand public une information lui permettant de faire des choix éclairés sur la question. Dans cette optique, les connaissances scientifiques actuelles et les résultats de cette étude plaident en faveur d'une information du public sur les possibles risques liés à l'utilisation du téléphone portable, et sur l'efficacité des mesures qui permettent de les limiter.

Notons qu'une telle communication ne sera pas aisée au vu du caractère incertain et non chiffrable de la menace en question : il ne sera pas possible de s'appuyer sur des chiffres concrets pour faire passer un message de prudence. Le sentiment de cacophonie laissé par les débats sur le sujet ces derniers mois devra par ailleurs être corrigé, et une prise de parole soutenue par l'ensemble des acteurs du champ semble être un des préalables indispensables à la bonne réception d'une campagne d'information par le grand public.

Ce qui ressort de l'analyse bibliographique conduite par l'ANSES⁴⁷

« Plusieurs points critiques ressortent de cette analyse bibliographique :

De manière générale, les utilisateurs ont une faible connaissance technique de la téléphonie mobile et donc de leur exposition aux radiofréquences. Les informations disponibles sont soit trop denses, soit trop techniques, voire inquiétantes dans leur façon d'évoquer les risques sanitaires [...]. L'appropriation de ces informations s'avère nécessaire pour 1) une connaissance des interactions entre le téléphone et les antennes-relais, 2) permettre à chacun d'apprécier son exposition en relation avec son environnement (Wi-Fi, antennes-relais, etc.) et ses propres usages (téléphone mobile).

L'hétérogénéité des messages et informations communiqués relatifs au risque est génératrice de confusion. Cette diversité peut être interprétée comme une volonté de dissimuler un manque de connaissances, voire des connaissances préoccupantes concernant les conséquences sanitaires des radiofréquences. Aussi, [certains auteurs] invitent à une plus grande transparence des avis, pour que les citoyens soient en mesure de constituer le leur. Deux vecteurs sont soulignés comme nécessaires à cette dynamique : une information qui assumeraient les incertitudes scientifiques et une clarification du discours reposant notamment, pour les auteurs, sur un exercice sémantique, précisant la définition des notions de risque et de danger. La responsabilisation face au risque est nécessaire du point de vue de la santé environnementale et de la gestion du risque. Elle reposeraient notamment sur l'appropriation de la problématique de l'exposition aux différentes sources dont certaines rendent possible un contrôle individuel (c'est le cas du téléphone mobile dont l'exposition varie avec l'usage) et une communication transparente du savoir relatif au risque.

Il apparaît que la représentation du risque sanitaire lié aux radiofréquences doit être davantage contextualisée. Qu'il s'agisse des variables liées à la catégorie socioprofessionnelle, à la composition de la famille, aux enjeux de développement territorial, les risques liés aux radiofréquences sont appréhendés en fonction des caractéristiques situationnelles. Ces caractéristiques doivent être prises en compte dans la compréhension de situations de crise et dans la forme de l'information du public de l'état des connaissances scientifiques dans ce domaine. Cette piste encourage le développement de recherches multifactorielles permettant d'approfondir le rôle de certaines variables, ainsi que leurs interactions dans l'explication de comportements, qu'ils soient individuels ou sociaux, voire sociétaux.»

Que faut-il retenir de ces « états de l'opinion » ?

Nous formulerais un certain nombre d'enseignements :

- le public ne confond pas tout : il a une hiérarchie des « risques élevés » qui ne place pas la téléphonie aux premières places ;
- de même, si une partie de la population évoque des risques de maladies graves, la grande majorité se range plutôt à l'idée de troubles diffus, de gênes, souvent associés à des « pollutions environnementales » ;
- l'expertise n'est pas forcément récusée ou suspectée en elle-même, elle est plutôt associée à une forme de confusion des messages quant aux risques pour la santé ;
- les autorités sont critiquées pour les efforts modestes qu'elles font en vue d'éclairer les populations ou de rendre visibles les préconisations en matière de prévention ;
- il existe des différences nationales significatives de la suspicion ou de la crainte : la France est dans une situation intermédiaire ; si l'on met de côté les nouveaux entrants d'Europe de l'Est, il semble que cette gradation recouvre assez bien les traditions de santé publique nationales ;

⁴⁷ Cf. aussi en annexe 33 d'autres développements des analyses faites par les experts de l'ANSES dans le domaine des sciences humaines et sociales.

- la gestion publique de ce dossier est volontiers revendiquée au plan national et local, compte tenu de la nature des risques incriminés ;
- l'utilité sociale de la téléphonie est reconnue mais elle n'est pas exagérée ; toute une partie de la population juge le téléphone portable comme une « assez bonne chose », ce qui justifie pleinement sa diffusion massive mais n'exempte pas cette technologie de critiques : qu'il s'agisse des risques éventuels pour la santé, de la qualité du service ou des coûts ;
- les comportements individuels portent la trace de ces ambivalences : les messages non tranchés sur le plan sanitaire et une confiance érodée par les crises multiples forment le terreau d'une forte suspicion et du rejet des installations relais, renforcés par les controverses récurrentes sur les processus d'installation et le refus de subir soi-même le voisinage de ces stations ; vis-à-vis du portable, la suspicion de fond est la même mais se trouve contrebalancée par la valeur d'usage individuelle et l'illisibilité du discours public sur la prévention, qui ne semble guère fournir d'alternatives fonctionnelles aux usages les moins précautionneux.

Dans ces conditions, les émissions de champs électromagnétiques des stations de base seront volontiers considérées comme une pollution subie, mal perçue même à faible niveau et mal vécue, voire franchement inacceptable, à des niveaux d'exposition supérieurs à la moyenne (quand bien même celle-ci est très faible) ou lorsque des publics particuliers (enfants ou personnes électro-hypersensibles notamment) sont concernés. Dans le même temps, quel que soit par ailleurs l'entrain que mettent – ou ne mettent pas – les opérateurs et les fabricants pour déployer des technologies protectrices s'agissant des terminaux, les usages précautionneux ne se développent pas spontanément dans le public.

Retrouver la confiance, rétablir l'acceptabilité sociale de ces équipements ne saurait être seulement une question de pédagogie.

Ce n'est pas seulement une affaire de hiérarchisation des risques ou d'information du public, quand bien même ces éléments sont importants, y compris pour susciter des comportements d'usage plus protecteurs.

Le rétablissement de la confiance a besoin de transparence, de concertation, de pédagogie.

La succession des crises sanitaires a jeté le doute. Il faut un discours public sur les « *technologies potentiellement porteuses de risques*⁴⁸ ». Il faut acculturer le public aux pratiques de l'expertise face à ces risques marqués par l'incertitude ; il faut aussi expliquer les dispositions prises en pareille circonstance.

Il y a une dimension locale dans cette affaire d'antennes-relais. Ces installations sont situées dans un territoire. La controverse mêle naturellement des considérations quant aux dangers intrinsèques éventuels et des préoccupations au plus près du terrain. La régulation sera donc forcément nationale et locale.

La population n'est pas schizophrène : on lui vante les usages de la mobilité à grand renfort de marketing ; elle s'en saisit. L'information sur les stations de base, la délibération sur leur implantation doivent être avant tout porteuses de sens : quels sont les besoins en infrastructures liés aux usages ? Quelles sont les options disponibles en termes de localisation, d'équipements ? Quels sont les choix qui s'offrent à nous ? Il faut sûrement un effort de pédagogie au niveau national pour tout simplement éclairer les choix collectifs. Il faut surtout une délibération organisée localement au plus près des réalités de terrain non pas tant pour débattre à l'infini des risques pour la santé de ces installations mais pour exercer concrètement des choix éclairés.

Et puis il y a un conflit de valeur d'usage pour ce qui est des portables. L'utilité pratique, la diffusion des usages en mobilité, la pression sociale – ou professionnelle – justifient de travailler la valeur d'usage des solutions de précaution (oreillette fonctionnelle, alternative filaire au wifi, etc.) et l'accessibilité des messages (comment un consommateur non spécialiste peut-il comprendre la notion de « débit d'absorption spécifique » ?).

Le déploiement des technologies et des infrastructures de 4^{ème} génération offre l'opportunité de reprendre cet ensemble de sujets. La Commission européenne ne s'y est pas trompée en suscitant des initiatives de recherche, tel que le projet *Lexnet*⁴⁹, qui traite opportunément ce sujet en termes

⁴⁸ Jean-François Girard (président), Stéphane Le Bouler (rapporteur général), Rapport du Comité opérationnel 19 « Veille sanitaire et risques émergents » (Grenelle de l'environnement), septembre 2008.

⁴⁹ Cf. la description du projet LEXNET en annexe 13.

d'optimisation de l'exposition dans un contexte d'évolution de l'organisation des réseaux (cf. infra). L'acceptabilité sociale, dans un contexte de démultiplication des usages et des données échangées, est une condition essentielle du déploiement de technologies jugées utiles par ailleurs et fortement valorisées en termes de potentiel de croissance économique.

Pour conclure, nous citerons volontiers le propos d'Olivier Borraz, chargé de recherche au CNRS (Centre de sociologie des organisations) et de Danièle Salomon (Risques et Intelligence) qui ont conduit de nombreux travaux sur la controverse autour des antennes relais et des téléphones portables.

Olivier Borraz et Danièle Salomon, intervention au Colloque organisé par l'AFTIM (Association Française des Techniciens et Ingénieurs de Sécurité et des Médecins du travail) au Sénat le 11 juin 2002⁵⁰.

« Les différends autour des antennes-relais de téléphonie mobile constituent un cas parmi d'autres de crise ou de mobilisation à propos d'une installation technique (une station de base), d'une activité (un stockage de farines animales, une unité de traitement de déchets, un centre d'enfouissement technique) ou d'une pratique (l'épandage en agriculture de boues d'épuration urbaines). Au-delà de quelques différences intrinsèques, ces cas présentent des analogies et ont quelque chose à nous apprendre sur le fonctionnement actuel de nos sociétés – en particulier dès que la question des risques sanitaires ou environnementaux est mise en avant. [...] Toutes ces mobilisations présentent un certain nombre de traits communs :

- les contestations s'organisent autour de nuisances, olfactives ou visuelles, de la détérioration d'un site ou de la dégradation d'une valeur patrimoniale ;
- ces nuisances sont le produit d'une décision qui prend naissance dans le cadre de relations contractuelles économiques apparemment exogènes à ceux qui subissent les nuisances, voire quelques fois entre des acteurs peu ou mal identifiés ;
- l'existence de conflits latents ou avérés entre les « producteurs de la nuisance » et ceux qui en subissent les conséquences est un terreau favorable à la mobilisation ;
- les personnes confrontées à la pratique n'ont pas de cadre d'explication immédiatement disponible permettant de comprendre les motivations d'une décision (pourquoi ce site est choisi), de se représenter les dangers (les ondes sont un sujet compliqué, peu enseigné et controversé) et encore moins de participer à la décision (à quelles conditions et motivations elle intervient et avec quelles contreparties) ;
- ces cas ne présentent en général pas de contaminations ou de pathologies avérées mais seulement supposées ; il existe des connaissances scientifiques partielles et convergentes rassurantes (par opposition aux débuts du sida ou de l'ESB) mais qui ne couvrent pas l'étendue du champ et présentent donc des incertitudes (par opposition à la listeria) ;
- la caractérisation des incertitudes oppose les parties en présence et devient un enjeu aigu dans la construction du problème et de son inscription sur l'agenda public : les incertitudes sont-elles rassurantes et gérables dans le cadre habituel, ou leur caractère incomplet ou inquiétant sur les « effets potentiellement dangereux » pour l'environnement ou la santé humaine, animale ou végétale fait-il verser le sujet dans le champ de la précaution, avec toutes les conséquences conservatoires et dérogatoires que cela suppose ?

Du côté public, la caractérisation de l'incertitude est confiée aux experts qui ont la charge d'évaluer le risque en vue d'une décision. Ainsi, pour les boues d'épuration comme pour les antennes-relais, un groupe d'expert a été réuni et des recherches complémentaires lancées.

Pour les individus confrontés à cette incertitude, le manque de données nourrit des doutes et le manque de réponse satisfaisante aux interrogations peut aboutir à générer des inquiétudes ou des angoisses. En effet, en l'absence de données, le comportement le plus simple pour un individu consiste à construire son opposition sur le registre de la santé, quand l'argument est possible. Ce thème est en effet devenu irréductible à tous les autres et il a acquis une forte légitimité, en particulier depuis que l'affaire du sang contaminé a permis l'énonciation du principe suivant lequel « la santé n'a pas de prix ».

Si le raisonnement du régulateur en matière de santé publique est de privilégier un raisonnement en termes de bénéfice/risque collectif, les individus ont plutôt tendance à y substituer de façon plus ou moins consciente une évaluation sommaire en coûts/bénéfice individuels et relèguent les coûts ou bénéfices collectifs ou diffus. En outre, leur préférence oppose facilement les champs dans lesquels le coût et le bénéfice se calcule (économique, santé, technique, confort, modernité, etc.).

Les situations les plus controversées sont celles où s'opposent un coût individuel porté ou construit sur le plan sanitaire contre un bénéfice d'ordre économique ou technique collectif ou diffus, attribués à des acteurs organisés, dont la logique la plus apparente est celle du profit (cas du sida, des farines animales, des boues d'épuration, des antennes-relais, etc.).

Les situations les plus acceptables sont celles où le bénéfice individuel est d'ordre sanitaire tandis que le risque est quantifiable statistiquement (pilule, médicament) ou relève d'un autre registre. »

⁵⁰ Cité dans le rapport de Jean-Louis Lorrain et Daniel Raoul déjà évoqué.

4. Les enjeux économiques de la téléphonie mobile

La mission s'est vu confier le soin d'évaluer les conséquences économiques de l'introduction éventuelle d'un « principe de sobriété en matière de champs électromagnétiques » dans la législation.

Cette étude d'impact est évidemment à situer dans le cadre plus large de l'économie d'un secteur en mutation.

Un certain nombre d'interlocuteurs de la mission ont pu s'étonner de ce que celle-ci étende ses investigations aux enjeux économiques contemporains de la téléphonie.

Il est pourtant évident :

- Que la question de l'acceptabilité des infrastructures réseau conditionne en partie les perspectives de déploiement et donc la situation concurrentielle réelle du secteur, pour ne pas parler de la qualité du service ;
- Que la situation économique du secteur et les perspectives de croissance des revenus, en particulier à la faveur du déploiement de la 4G, influent sur les conditions et les formes de renforcement des réseaux ;
- Que cette situation économique et les perspectives en la matière ne sont pas sans lien avec l'organisation même du secteur économique de la téléphonie et avec les formes d'organisation de la concurrence : or l'éventuelle concentration et la mutualisation des infrastructures retentissent directement sur les conditions de la régulation locale de ce secteur.

Les fréquences ou le bon usage d'un bien rare⁵¹

Le cadre légal

La gestion des fréquences au niveau national tient compte du cadre posé par le Règlement des radiocommunications (RR) et les décisions d'harmonisation européennes.

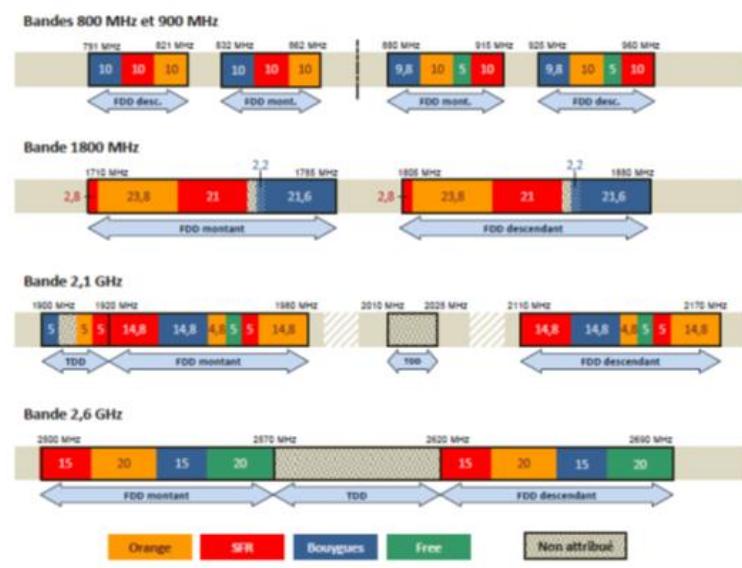
L'organisation française définit onze affectataires de premier rang, constitués de neuf entités gouvernementales et de deux autorités administratives indépendantes, l'ARCEP et le CSA. L'intégralité du spectre exploitable est répartie entre eux par le moyen de décisions prises par le gouvernement. Les affectataires disposent ainsi de nombreux blocs de fréquences pour des types d'usage définis, parfois en jouissance exclusive mais de plus en plus souvent en partage.

L'Agence nationale des fréquences (ANFR) instruit les dossiers de ces changements réguliers d'affectation. N'étant pas elle-même affectataire, elle est garante de la neutralité indispensable à toute réaffectation de fréquences. La proposition de répartition est adoptée par son conseil d'administration. L'accès au domaine public hertzien peut alors être alors décidé par le Premier ministre, qui arrête le tableau national de répartition des bandes de fréquences (TNRBF).

Les affectataires autorisent ensuite les services qu'ils encadrent. Les administrations le font dans leur secteur d'activité et pour leurs usages propres, tandis que les deux autorités indépendantes l'organisent au profit de tiers, qu'il s'agisse d'audiovisuel (Conseil supérieur de l'audiovisuel - CSA) ou de communications électroniques (Autorité de régulation des communications électroniques et des postes - ARCEP). En contrepartie de l'utilisation du domaine public, ces exploitants peuvent verser une redevance d'utilisation des fréquences. Le montant des redevances et des éventuelles enchères est versé par le bénéficiaire au budget de l'Etat.

⁵¹ Le spectre, bien rare, a une valeur économique, qui fait l'objet de nombre d'études. Voir, parmi les travaux récents, l'étude de David Lewin, Phillipa Marks and Stefano Nicoletti, Valuing the use of spectrum in the EU, An independant assessment for the GSMA, juin 2013 : http://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2013/06/Economic-Value-of-Spectrum-Use-in-Europe_Junev4.1.pdf

L'allocation des fréquences aux opérateurs de téléphonie mobile (source : ARCEP octobre 2013)



Note: les éventuelles bandes de garde de 200 kHz, en haut ou bas de bande, ou entre les attributions de deux opérateurs adjacents ne sont pas mentionnées

Les besoins de fréquences de la téléphonie mobile

La disponibilité de nouvelles fréquences est pour les opérateurs une des façons de faire face à la croissance du trafic. Toutes les fréquences ne se valent pas. Elles n'ont pas les mêmes propriétés en termes de couverture, de capacité, de pénétration du bâti.

L'allocation de la ressource spectrale oblige à considérer d'une part les besoins, d'autre part les usages actuels.

La prospective des besoins

Les besoins sont potentiellement infinis, compte tenu de la croissance attendue du trafic.

La plupart des pays développés se sont livrés à l'exercice de prospective des usages et de la disponibilité du spectre hertzien.

Dans le cas de la France, l'étude du cabinet Tera, pour le compte des ministères de l'Industrie et de la Culture, a ainsi dégagé plusieurs scénarios de besoins pour la téléphonie (cf. encadré)

Scénario clés pour les usages des communications électroniques⁵²

Les scénarios clés pour les usages des communications électroniques reposent sur le déploiement de réseaux mobiles LTE offrant une efficacité spectrale 3,3 fois supérieure à l'efficacité spectrale de la 3G actuelle. Ils prévoient un maintien de bandes de fréquences en 3G mais une disparition des réseaux 2G. Enfin, tous les scénarios incluent l'utilisation de femtocells ou du wifi afin de migrer une partie du trafic mobile vers les réseaux fixes (de 20 à 40% du trafic). Par précaution, les évaluations ont été réalisées sans prendre en compte les bandes de fréquence au-delà de 3 GHz car il n'existe pas à ce jour d'équipements industriellement disponibles pour offrir un service mobile.

o Continuité de la croissance actuelle des usages mobiles

Les besoins en spectre pour les services utilisant les fréquences de communications électroniques sont compatibles, en cas de continuité avec la croissance actuelle des usages mobiles, avec les ressources attribuées ou en cours d'attribution aujourd'hui aux opérateurs mobiles.

o Emergence d'une hyperconnectivité sans fil

En cas de généralisation de l'hyperconnectivité sans fil, une attribution de 450 MHz supplémentaires pour les services utilisant les fréquences de communications électroniques serait nécessaire. Dans un tel contexte, plus les opérateurs disposeront de bandes de fréquences en dessous de 1 GHz, meilleure sera la qualité de service fournie aux consommateurs, en raison notamment de la qualité de pénétration de ces fréquences en indoor. La largeur de spectre supplémentaire nécessaire en cas de réalisation de ce scénario approche la quantité de

⁵² Tera Consultants, Etude des besoins en fréquences en France à l'horizon 2020 - DGMIC, DGCIS Réf : 2011-28- AF-DGCIS-DGMIC-Besoins en fréquences 2020

spectre supplémentaire devant être alloué aux communications électroniques dans le cadre du « National Broadband Plan » présenté début 2011 par les Etats-Unis et qui prévoit d'allouer 500 MHz supplémentaires aux communications électroniques à l'horizon 2020.

o Substitution fixe-mobile en zone rurale

L'utilisation d'un réseau mobile pour délivrer un service fixe d'accès THD en zone rurale nécessiterait l'attribution de l'ordre de 100 MHz (si les fréquences déjà allouées contribuent au service d'accès THD) à 200 MHz supplémentaires (si les fréquences pour le service d'accès THD doivent être dissociées des fréquences attribuées aux réseaux mobiles) en dessous de 1 GHz aux services utilisant les fréquences de communications électroniques à l'horizon 2020.

Au-delà des hypothèses de développement des usages, quelques données sont particulièrement sensibles dans cette étude : les perspectives de la 2G, les possibilités de délestage via les femtocells ou le wifi (qui permettent de décharger le réseau mobile dans des proportions très importantes).

Industrie Canada s'est livré au même exercice⁵³. La conclusion revient sur les variables clés : « *Les prévisions de demande future de spectre à l'appui des services mobiles commerciaux sont extrêmement sensibles aux variations des hypothèses sous-jacentes en matière de croissance du trafic, d'investissement dans les réseaux et d'amélioration de l'efficacité. La question des prévisions d'avenir est d'autant plus complexe que ces variables ne sont pas indépendantes ; elles interagissent les unes avec les autres en réaction aux forces du marché.* » L'étude fait aussi état des prévisions américaine et australienne⁵⁴.

La Commission européenne, désireuse d'assurer une meilleure coordination à son niveau des processus d'allocation des fréquences, a aussi suscité des études en vue de mieux appréhender la demande de spectre et d'identifier les obstacles au délestage vers les femtocells et le wifi. C'est notamment l'objet de l'étude "Study on Impact of traffic off-loading and related technological trends on the demand for wireless broadband spectrum."⁵⁵, dont le résumé est donné dans l'encadré ci-dessous.

L'enjeu du délestage

How is traffic off-loading evolving over time, both in terms of technical and of market developments, and how does this evolution influence the need for spectrum? It is widely recognized that traffic on the macro cellular network is growing rapidly, largely as a result of impressive take-up of smartphones and tablets. The surprising and little recognized reality is that, according to credible data captured from a range of sources, the visible growth in macro cellular mobile network traffic appears to be only the tip of a much larger iceberg. The volume of traffic that is already being off-loaded, chiefly to Wi-Fi in the home, already exceeds that of the mobile network, and can be expected to grow even faster as well. This is largely a result of the considerable effort that equipment vendors and standards bodies have invested in developing both Wi-Fi and cellular standards to improve interworking between the two and to optimise use of the available spectrum. Traffic off-load generates surprisingly large socio-economic benefits by virtue of the cost that MNOs have saved, or can be expected to save, by building a smaller network thanks to data traffic off-load. Relatively little action is needed at European level; however, a few interventions should be considered in order to ensure that the momentum is maintained. Among these are (1) seeking to make spectrum from 5150 MHz to 5925 MHz available globally for Wi-Fi; (2) continue seeking to make 2.6 GHz and 3.5 GHz fully available for mobile use; (3) consulting on future licensing options for 3.5 GHz and other potential new licensed mobile frequency bands; and (4) various measures to reduce administrative burden on the deployment of public off-load services and networks.

La Commission a fait de cet enjeu du délestage un des points importants du projet de règlement européen présenté le 11 septembre 2013 : il lui importe de promouvoir « *le déploiement, la connexion et l'exploitation de points d'accès sans fil à portée limitée non gênants* », en faisant en sorte que les Etats membres ne puissent mettre en place d'obstacles en la matière, pour autant qu'un effort de normalisation aura été réalisé.

⁵³ Industrie Canada, *Perspectives du spectre commercial*, mars 2013

⁵⁴ En octobre 2010, la Federal Communications Commission (FCC) des États-Unis a publié une étude qui propose une analyse technique visant à justifier le besoin en spectre additionnel pour soutenir les services mobiles commerciaux. L'analyse de la FCC conclut que la demande de spectre atteindra 822 MHz en 2014. Il s'agit d'une augmentation de 50 % par rapport aux données actuellement disponibles aux États-Unis (547 MHz). Dans le même ordre d'idées, en mai 2011, l'Australian Communications and Media Authority (ACMA) publiait le rapport Towards 2020 — Future spectrum requirements for mobile broadband. Ce rapport prévoit que la demande de spectre mobile en Australie atteindra 760 MHz en 2014, 932 MHz en 2015 et 1 081 MHz en 2020.

⁵⁵ Etude pour la Commission européenne, DG Connect, réalisée par J. Scott Marcus, John Burns et Werner Neu (cabinets WIK Consult et AEGIS), 2013 - Project number: 2013.5370 Contract number: 30-CE-0530064/00-25 SMART 2012/0015

Cette proposition est bien évidemment centrale pour la mission : comment aller au-delà de l'approche habituelle en termes de conformité pour obtenir un gain en termes de minimisation de l'exposition par un effort de normalisation ?

Disposition prévue par le projet de règlement européen présenté le 11 septembre 2013

Article 15 — Déploiement et exploitation de points d'accès sans fil à portée limitée

1. Les autorités nationales compétentes autorisent le déploiement, la connexion et l'exploitation de points d'accès sans fil à portée limitée non gênants sous le régime de l'autorisation générale et ne limitent pas indûment ce déploiement, cette connexion ou cette exploitation en imposant l'obtention de permis d'urbanisme individuels ou par d'autres moyens lorsque cette utilisation est conforme aux mesures d'exécution adoptées en vertu du paragraphe 2.

Le présent paragraphe est sans préjudice du régime d'autorisation applicable au spectre radioélectrique utilisé pour exploiter les points d'accès sans fil à portée limitée.

2. Aux fins de la mise en œuvre uniforme du régime de l'autorisation générale applicable au déploiement, à la connexion et à l'exploitation de points d'accès sans fil à portée limitée conformément au paragraphe 1, la Commission peut, par voie d'acte d'exécution, définir les caractéristiques techniques auxquelles doivent répondre la conception, le déploiement et l'exploitation des points d'accès sans fil à portée limitée pour garantir leur caractère non gênant lorsqu'ils sont utilisés dans différents contextes locaux. La Commission détermine ces caractéristiques techniques en fonction de la taille maximale, de la puissance et des caractéristiques électromagnétiques des points d'accès sans fil à portée limitée qui sont déployés, ainsi qu'en fonction de leur impact visuel. Ces caractéristiques techniques pour l'utilisation de points d'accès sans fil à portée limitée respectent au minimum les exigences de la directive 2013/35/UE et les seuils définis dans la recommandation n° 1999/519/CE du Conseil.

Les caractéristiques auxquelles doivent répondre le déploiement, la connexion et l'exploitation des points d'accès sans fil à portée limitée pour bénéficier des dispositions du paragraphe 1 sont sans préjudice des exigences essentielles de la directive 1999/5/CE du Parlement européen et du Conseil relative à la mise sur le marché de ces produits.

Ces actes d'exécution sont adoptés conformément à la procédure d'examen visée à l'article 33, paragraphe 2.

Les conflits d'usage entre affectataires

Entre 400 MHZ et 1 GHZ, les fréquences sont extrêmement demandées ; les besoins croissants de la communication mobile – et les perspectives de cession des fréquences en question – ont amené les pouvoirs publics à dégager plus de ressources au profit des télécoms en utilisant des parties du spectre jusque-là dévolues à des affectataires particuliers (tels que les services de sécurité) ou à la diffusion de la télévision ; si tout le monde s'accorde sur l'intérêt qu'il y a à réserver une ressource rare telle que le spectre hertzien à des usages qui ne sauraient se développer par d'autres canaux, autrement dit à réserver les ressources hertziennes pour les usages mobiles, les opérateurs de la téléphonie et de la télévision ne s'entendent pas aussi spontanément sur leurs besoins respectifs et sur leurs performances dans l'utilisation de la ressource allouée (les débats lors de la Conférence Spectre et Innovation de l'ANFR les 26 et 27 juin 2013 en ont abondamment porté témoignage ; dernière querelle en date : l'usage à terme de la bande des 700 MHZ).

Les différentes générations de la téléphonie et la réallocation des fréquences

Le partage des fréquences se fait aussi dans le temps à travers la récupération-réutilisation des bandes de fréquences allouées au fil du temps, en particulier aujourd'hui celles de la 2G. Cette réutilisation est possible en fonction des besoins propres des générations antérieures : une des questions qui se posent aujourd'hui concerne les perspectives d'extinction de la 2G (au-delà des possibilités d'utilisation déjà offertes sur une partie du spectre alloué au GSM) : d'un côté, des expériences étrangères (Corée du Sud, Japon, etc.) sont allées dans ce sens ; d'un autre côté, les opérateurs font valoir l'importance du parc de terminaux 2G encore en circulation, l'utilisation par ailleurs de la 2G pour les communications machine-to-machine – M2M (en particulier en ce qui concerne les terminaux de paiement) et pour les communications voix (la LTE ne supportera pas la voix qui devra passer par la 2G ou la 3G) ; ils indiquent pour certains d'entre eux que, si leur plan stratégique prévoyait cette extinction à terme il y a quelques années, celle-ci n'est plus programmée aujourd'hui. D'aucuns considèrent cependant que la pression en vue de l'utilisation de ces fréquences (et les calculs des opérateurs quant aux possibilités offertes par ces fréquences pour la 4G versus leur intérêt résiduel en 2G) et la crainte des fabricants de mettre sur le marché des terminaux M2M risquant de se trouver frappés d'obsolescence inciteront à la mise en extinction de ces technologies. D'autant que la bande des 1800 MHZ utilisée par la 2G est bien connue, bien étudiée. Bouygues

Telecom a obtenu de pouvoir l'utiliser sans délai (au 1^{er} octobre 2013) ; d'autres suivront, selon la plupart des observateurs.

D'autres soutiendront que la proximité des usages entre l'UMTS et la LTE/4G (trafic de données et recul de la voix) entraînera une réallocation des fréquences entre 3G et 4G.

En termes d'organisation des réseaux, ces possibilités de réallocation sont évidemment excessivement importantes : pour les opérateurs qui en disposent, les sites 2G ou 3G sont reconvertis pour la LTE/4G et les opérateurs anticipent sur les développements futurs en faisant en sorte de reconvertis les équipements pour leur permettre de fonctionner demain dans les nouvelles bandes de fréquences qui seront allouées à la 4G.

Tout cela montre aussi l'importance des stratégies de déploiement passées des opérateurs pour comprendre les choix qui sont les leurs au moment de développer une nouvelle technologie : ces stratégies de déploiement influent massivement sur les possibilités techniques et les coûts et donc sur les choix de configuration. Ceci est essentiel dans le dialogue avec les opérateurs.

La radio cognitive : une réallocation dynamique

Parmi les développements intellectuellement les plus stimulants du domaine, la radio cognitive est évoquée depuis des années. Il s'agit de mieux utiliser le spectre en rendant flexible l'allocation de la ressource. Par rapport à un bien dont la rareté va croissant, ces développements font sens sur le plan scientifique. Mais cette gestion dynamique ne va pas sans poser des questions en ce qui concerne la gestion des interférences, la régulation, la surveillance électromagnétique du territoire pour utiliser au mieux les espaces disponibles. Evidemment, par rapport à la situation actuelle où l'on alloue pour une durée longue (15-20 ans) les fréquences, de façon cloisonnée, à des opérateurs en petit nombre, les perspectives sont vertigineuses sur le plan de l'organisation économique.

La problématique des « espaces blancs » vue des Etats-Unis⁵⁶

Aux États Unis, l'allocation par la FCC des espaces blancs (« white spaces ») à des usages hors-licence devrait impacter le marché de la téléphonie mobile. Les espaces blancs sont des portions du spectre radioélectrique laissées vacantes dans certaines régions : une partie des canaux attribués au niveau fédéral à la télévision est par exemple inutilisée dans les zones moins denses en population.

La FCC a décidé de mettre en place un accès libre – c'est-à-dire sans attribution de licence – aux espaces blancs. Ce nouveau mécanisme, qui permet de réallouer de manière dynamique les ressources hertziennes en fonction des fréquences disponibles localement, a été expérimenté pour la première fois en Caroline du Nord en janvier 2012 et est devenu opérationnel sur tout le territoire américain le 1er mars 2013.

Depuis le déploiement des premiers réseaux 4G en 2011, les grands opérateurs américains (AT&T, Verizon, Sprint et T-Mobile) évoquent une imminente « spectrum crisis » (Cf question 4). Le PCAST (President Council of Advisors on Science and Technology) estime pour sa part qu'une telle « pénurie » est peu probable dans la mesure où l'accès libre et dynamique au spectre va s'intensifier.

En effet, le libre accès aux espaces blancs met à disposition de tous des ressources spectrales jusque-là réservées aux seules entreprises qui en détenaient sous-éficacement la licence, et pourrait donc profondément transformer le secteur de la communication sans fil. Ainsi, lorsque le gouvernement fédéral a autorisé en 1985 l'accès libre aux fréquences « poubelles », initialement destinées à l'ouverture des portes de garage ou aux microondes, des innovations telles que le Bluetooth ou le Wifi ont vu le jour. L'exploitation des espaces blancs issus des fréquences TV, dont la portée et la capacité à traverser des obstacles sont supérieures à celles des fréquences « poubelles », permettrait notamment la mise en place de « Super Wifi » dont la couverture serait 16 fois plus étendue que celle des Wifi traditionnels.

Si l'exploitation des espaces blancs a donc vocation à fortement réduire la fracture numérique, particulièrement dans les zones rurales, les usages potentiels vont bien au-delà : communication M2M (notamment pour les équipements médicaux), smart grids ou encore hot spots permettant aux opérateurs mobiles de décharger leurs réseaux.

Le caractère local de la disponibilité des espaces blancs induit cependant un risque d'interférences. En conséquence, la liberté d'accès ne s'inscrit pas dans un mouvement de dérégulation mais constitue au contraire une forme innovante de régulation. Afin de protéger les opérateurs historiques (TV, microphones), la FCC a conditionné l'accès libre aux espaces blancs à deux éléments : i) l'utilisation de terminaux cognitifs, capables d'utiliser de manière flexible différentes fréquences en fonction de leur localisation, ii) et la mise en place de

⁵⁶ In Ministère de l'économie et des finances, Ministère du commerce extérieur, Direction générale du Trésor, Déploiement de la téléphonie mobile de 4ème génération, Analyse comparative dans cinq pays, Contributions des Services économiques des pays suivants : Australie, Canada, Corée, États-Unis, Japon, octobre 2013.

bases de données recensant en temps réel les fréquences disponibles dans chaque zone. Le terminal cognitif émet un signal GPS vers la base de données qui, telle un contrôleur aérien, lui indique quelles fréquences sont disponibles dans la zone où il se situe. Pour l'instant, la FCC a approuvé cinq terminaux et deux administrateurs de bases de données : Spectrum Bridge et Telcordia – Google et Microsoft sont également en lice.

L'accès libre et dynamique aux espaces blancs représente donc une alternative au régime traditionnel de gestion des fréquences, fondé sur le paradigme de la rareté et sur l'attribution de licences exclusives. Particulièrement enthousiaste, le PCAST estime que « le partage dynamique du spectre constitue désormais une forme de régulation à part entière» et appelle le Président Obama à autoriser le libre accès à 1 000 MHz supplémentaires, issus cette fois des bandes allouées au gouvernement fédéral.

La couverture du territoire : les principes et les conditions concrètes de déploiement des antennes

Les principes de couverture du territoire

Principes et acteurs de l'aménagement numérique du territoire (source ARCEP⁵⁷)

Le large développement des usages mobiles, depuis les années 1990, s'est accompagné d'une attente accrue quant à la disponibilité des services mobiles sur la plus vaste partie du territoire.

Les autorisations des opérateurs mobiles, délivrées par l'ARCEP, prévoient des obligations en matière de déploiement des réseaux. Ces obligations consistent en particulier en des calendriers de déploiement, qui peuvent différer selon les technologies et les opérateurs, visant à garantir une progression dans le temps du taux de population couverte par un réseau mobile donné. De telles obligations peuvent également être complétées par des dispositifs spécifiques, concernant par exemple la couverture de zones particulières ou la mutualisation de réseaux.

Les obligations de couverture inscrites dans les licences des opérateurs représentent un levier essentiel contribuant à soutenir les déploiements des réseaux sur le territoire. L'ARCEP assure donc un suivi rigoureux du respect de ces obligations par les opérateurs dans le cadre de leurs autorisations individuelles. Ces obligations revêtent également un caractère particulièrement important du fait qu'elles sont parties intégrantes des conditions dans lesquelles les licences ont été attribuées aux opérateurs dans le cadre d'appels à candidatures.

Si l'action de l'ARCEP en matière de couverture mobile s'appuie principalement sur le contrôle des obligations inscrites dans les licences des opérateurs, d'autres acteurs peuvent également intervenir pour favoriser le déploiement des réseaux mobiles dans une perspective d'aménagement numérique du territoire.

C'est notamment le cas du Gouvernement, qui a œuvré à la mise en place et au suivi de programmes spécifiques visant à l'extension de la couverture mobile en 2G : une convention signée en 2003 avec les opérateurs mobiles prévoit ainsi la couverture d'une liste de centre-bourgs, situés jusque-là en « zone blanche », c'est-à-dire couverts par aucun opérateur mobile.

Le Parlement a également été à l'initiative de dispositifs favorisant la couverture mobile du territoire. En particulier, l'article 119 de la loi de modernisation de l'économie (LME) du 4 août 2008 instituait un cadre pour le partage des réseaux 3G, qui a conduit à la couverture en 3G des zones du programme « zones blanches » précité.

C'est par ailleurs le cas des collectivités territoriales, qui peuvent mettre en place une stratégie d'aménagement numérique du territoire, notamment au travers des schémas directeurs territoriaux d'aménagement numérique (SDTAN). En effet, à mesure de l'extension des déploiements mobiles, les besoins de couverture complémentaires et les éventuelles difficultés rencontrées par les opérateurs dans les déploiements se constatent désormais à un niveau local. Il est donc pertinent que les collectivités territoriales puissent élaborer une stratégie concertée d'aménagement numérique du territoire en matière de réseaux mobiles, tenant compte des besoins et difficultés constatés localement.

Le calendrier ci-dessous résume les obligations de déploiement prévues par les licences des opérateurs 4G dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz. Il s'agit des obligations imposées aux opérateurs mais ceux-ci peuvent déployer plus vite, ce qu'ils feront vraisemblablement.

⁵⁷ ARCEP, *Rapport sur la couverture et la qualité des services mobiles en France métropolitaine*, novembre 2012

Les objectifs de couverture 4G en chiffres (source ARCEP)

En pourcentage de la population	11 octobre 2015	17 janvier 2017	11 octobre 2019	17 janvier 2022	11 octobre 2023	17 janvier 2024	17 janvier 2027
Dans la zone de déploiement prioritaire (18% de la population et 63% du territoire)		40% (800 MHZ)		90% (800 MHZ)			
Dans chaque département						90% (800 MHZ)	95% (800 MHZ)
Sur l'ensemble du territoire métropolitain	25% (2,6 GHZ)		60% (2,6 GHZ)		75% (2,6 GHZ)	98% (800 MHZ)	99,6% (800 MHZ)

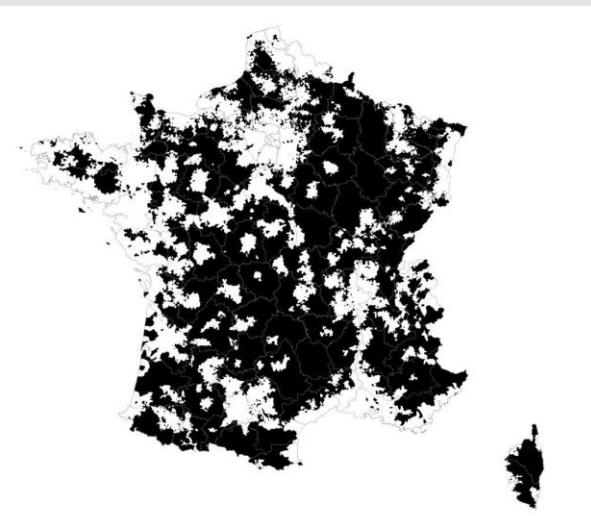
La bande 800 MHz a été attribuée à Bouygues Telecom, Orange France et SFR⁵⁸.

La bande 2,6 GHz a été attribuée à Bouygues Telecom, Free Mobile, Orange France et SFR.

Les objectifs de couverture 4G en détails (source : ARCEP⁵⁹)

En premier lieu, des objectifs ambitieux de couverture du territoire ont été fixés au plan national et, pour la première fois, au plan départemental. [...] En deuxième lieu, il a été défini une zone de déploiement prioritaire dans les territoires peu denses (18% de la population et 63% de la surface), à laquelle est associé un calendrier de déploiement spécifique. Les obligations fixées dans cette zone doivent être satisfaites par les opérateurs titulaires en utilisant les fréquences qui leur ont été attribuées dans la bande 800 MHz (les dispositifs mis en œuvre avec d'autres opérateurs dans le cadre d'une mutualisation des réseaux ou de fréquences contribuent également à satisfaire à l'obligation de couverture).

Carte de la zone de déploiement prioritaire (en noir)



En troisième lieu, ces objectifs de couverture sont complétés par des dispositions relatives à la mutualisation des réseaux et de fréquences entre titulaires de la bande 800 MHz, visant à faciliter l'extension de la couverture 4G dans les zones les plus difficiles à couvrir. En particulier, les opérateurs doivent mettre en œuvre, conjointement, une mutualisation de fréquences dans la bande 800 MHz afin de couvrir, dans un délai maximum de 15 ans à compter de la délivrance des autorisations, les centre-bourgs des communes correspondant à celles identifiées dans le cadre du plan national d'extension de la couverture en zones blanches.

En dernier lieu, les opérateurs titulaires de fréquences dans la bande 800 MHz sont également tenus de couvrir à T1 + 15 ans les axes routiers prioritaires, à savoir les autoroutes, les axes routiers principaux reliant au sein de chaque département le chef-lieu de département (préfecture) aux chefs-lieux d'arrondissements (sous-préfectures), et les tronçons de routes sur lesquels circulent en moyenne annuelle au moins cinq mille véhicules par jour.

La situation actuelle pour ce qui est des déploiements

La situation au 1^{er} octobre 2013 était la suivante (source ANFR) :

⁵⁸ Trois opérateurs (Orange France, SFR et Bouygues Telecom) ont été retenus à l'issue de la procédure d'appel à candidatures dans la bande 800 MHz. Comme le prévoient les conditions de l'appel à candidatures, la société Free mobile, qui a obtenu des fréquences dans la bande 2,6 GHz et qui a déposé une candidature recevable et qualifiée mais n'a pas obtenu de fréquences 800 MHz, bénéficie d'un droit à l'itinérance dans la zone de déploiement prioritaire sur le réseau déployé dans la bande 800 MHz par la société SFR, qui est celle cumulant deux blocs de fréquences dans la bande 800 MHz. (Source : ARCEP)

⁵⁹ ARCEP, Rapport sur la couverture et la qualité des services mobiles en France métropolitaine, novembre 2012

9 572 sites ont été autorisés pour la téléphonie mobile très haut débit (4G), tous opérateurs confondus. Ce chiffre est en hausse de plus de 21% sur un mois.

- 1 805 sites sont autorisés pour la 4G dans la bande 800 MHz (+42% sur un mois). Avec 1 085 autorisations pour la 4G dans cette bande de fréquences, SFR détient à lui seul 60% des 1 805 autorisations.
- 4 689 sites sont autorisés pour la 4G dans la bande 1 800 MHz (+40% sur un mois). Seul l'opérateur Bouygues Telecom est autorisé à utiliser cette bande pour fournir des services 4G. Il déclare 3 379 sites en service dans cette bande de fréquences, à la date de l'ouverture commerciale de son service.
- 6 072 sites sont autorisés pour la 4G dans la bande 2,6 GHz (+12% sur un mois).

L'opérateur Orange à lui seul a obtenu 2 592 autorisations pour des sites dans cette bande, soit 43% des 6 072 autorisations.

Tableau de synthèse 4G

Au 1 ^{er} octobre 2013	800 MHZ		2,6 GHZ		1800 MHZ		Supports 4G	
	Accords ANFR	En service*						
Orange	675	250	2592	2349	0	0	2825	2469
SFR	1085	315	973	549	0	0	1431	620
Bouygues Telecom	86	44	2061	487	4869	3379	5349	3804
Free Mobile	0	0	1218	14	0	0	1218	14
Total théorique	1846	609	6844	3399	4689	0	10823	6907
Nombre de supports	1805	603	6072	3231	4689	3379	9572	6483

Support : infrastructure supportant une ou plusieurs antenne(s)

* Source : déclaration des opérateurs à l'ANFR

Le nombre total d'autorisations pour des sites de diffusion de service 3G s'établit à 37 806 au 1^{er} octobre 2013, et apparaît ainsi globalement stable. Il s'élevait à 37 814 au 1^{er} septembre 2013 (-0,02% sur un mois).

Tableau de synthèse 3G

Au 1 ^{er} octobre 2013	UMTS 900		UMTS 2100		Supports 3G	
	Accords ANFR	En service*	Accords ANFR	En service*	Accords ANFR	En service*
Orange	2536	1934	16299	15321	18719	17247
SFR	6844	5103	11924	11149	16777	15513
Bouygues Telecom	5332	1817	10246	8857	13344	10650
Free Mobile	2685	2314	2685	2314	2685	2314
Total théorique	17397	11168	41154	37641	51525	45724
Nombre de supports	14394	9722	31284	28950	37806	34323

Le nombre total d'autorisations pour des sites de diffusion de service 2G s'établit à 38 602 au 1^{er} octobre 2013 contre 38 650 un mois plus tôt, soit une variation de -0,12%.

Tableau de synthèse 2G

Au 1 ^{er} octobre 2013	GSM 900		GSM 1800		Supports 2G	
	Accords ANFR	En service*	Accords ANFR	En service*	Accords ANFR	En service*
Orange	19376	18612	9187	8247	20536	19613
SFR	15964	14216	3501	3239	16753	15172
Bouygues Telecom	10469	9835	8150	7590	14165	13494
Total théorique	45809	42663	20838	19076	51454	48279
Nombre de supports	36509	34295	19205	17801	38602	36577

Les conditions concrètes de déploiement des antennes

Le coût de l'infrastructure pour les opérateurs

Les opérateurs ont naturellement intérêt à limiter le nombre de sites : ce nombre va être la résultante des obligations de couverture d'une part, de l'évaluation économique d'autre part. La question du raccordement électrique est ainsi particulièrement sensible : elle peut engendrer des coûts importants à l'installation ; la consommation électrique représente, selon les configurations, de 10 à 30% du coût d'exploitation du réseau : les opérateurs ont donc intérêt à ne pas disséminer les sites pour ne pas démultiplier les coûts de raccordement ; ils seront par ailleurs particulièrement soucieux de la performance énergétique des sites et donc prêts à réaliser les investissements afférents.

Les opérateurs ont également intérêt à optimiser la durée d'amortissement des équipements : le réseau a commencé d'être déployé dans les années 1990, certaines installations sont très anciennes et chaque vague d'innovations est l'occasion de modifier le parc par des opérations plus ou moins substantielles : changement des antennes, des connexions au réseau, du bâti... Ces transformations sont elles aussi décidées en fonction d'une pondération des arguments techniques et financiers.

Le développement de nouveaux sites ou la transformation de sites existants

L'implantation sur un nouveau site a évidemment un coût pour les opérateurs : coût de prospection, coût des matériels et du génie civil, coût énergétique, coût de location du site, coûts de maintenance⁶⁰. Une telle décision est donc motivée économiquement : elle est guidée par les besoins de couverture ou de capacité et par le souci d'assurer un service de qualité dans un univers concurrentiel. Cette activité est planifiée globalement pour franchir de nouvelles étapes (telle qu'aujourd'hui l'ouverture de la LTE/4G) et gérée localement pour résoudre des problèmes révélés par les services techniques des opérateurs et pour utiliser concrètement les opportunités d'implantation.

Ces préoccupations d'efficience expliquent que, bien entendu, la réutilisation des sites existants sera préférée à la recherche de nouveaux sites chaque fois que cela s'avère possible. Cela vaut en particulier pour le déploiement de la LTE/4G aujourd'hui : les opérateurs utilisent les sites existants ou les sites prospectés en vue d'implanter la 2G ou la 3G ; l'affichage de taux de couverture importants est un argument marketing intéressant en phase de lancement et les opérateurs sont naturellement soucieux de valoriser au mieux leur potentiel existant. Il se peut que l'utilisation d'un site existant requière une extension de la zone technique, ce qui peut imposer de demander des autorisations complémentaires ou de prévoir une intégration paysagère. Ceci pour dire que l'utilisation d'un site existant ne délivre pas forcément les opérateurs des contraintes... et que cette intervention ne sera pas forcément discrète... (au risque de soulever l'inquiétude voire l'opposition des riverains).

Cela explique aussi que les opérateurs sont prêts à partager les mêmes sites, pour autant que cela soit conforme à leur intérêt concurrentiel : ils ne seront pas enclins au partage des sites si cela offre un avantage à un concurrent jusque-là mal positionné ou si le loyer pratiqué est trop élevé ; l'intérêt bien compris des parties peut en revanche conduire à des accords globaux (cf. infra les perspectives d'accord entre SFR et Bouygues Telecom).

En ce qui concerne les petites cellules, la question de l'alimentation électrique et de la connexion au réseau apparaît cruciale, en particulier en ce qui concerne les coûts de déploiement. Des travaux de voirie pour amener la fibre peuvent en effet être très coûteux. Aux Etats-Unis, des start up sont aujourd'hui positionnées sur ce créneau, on l'a dit : fournir un accès sans fil à des dispositifs disséminés au niveau du mobilier urbain. Verizon et Sprint gèrent de fait ces dispositifs en sans-fil, à partir de fréquences prises sur la bande LTE.

L'organisation concrète de ces déploiements

Dans certains cas, en particulier dans les phases de déploiement intense, les prestations d'installation peuvent être sous-traitées, de la phase de prospection à la phase de génie civil. Cette sous-traitance de capacité est souvent opérée par des grands opérateurs du BTP.

Ces installations sont gérées dans le long terme. Il faut donc s'assurer de la qualité dans la durée. Certains opérateurs ont mis en place des démarches qualité : ainsi d'Orange qui utilise une procédure

⁶⁰ Hors maintenance, certains opérateurs évoquent un coût moyen de 150.000 euros, le coût pouvant aller de quelques milliers d'euros à plus d'un million d'euros (on évoque là des installations sur les tours de La Défense). Le coût du raccordement électrique pèse particulièrement.

ISO14001 pour gérer les aspects environnementaux des sites et a un temps utilisé la procédure ISO9001 d'amélioration de la qualité pour l'installation.

Les obstacles

Les obstacles au déploiement (hors gestion de la procédure d'autorisation COMSIS : cf. infra) peuvent être techniques (sols...). Certains sites peuvent être « perdus » également à la faveur de destructions d'immeubles ou de réhabilitations lourdes. Mais les principales difficultés ont trait à l'acceptabilité des installations : le bailleur peut se montrer réticent (de sa propre initiative ou à la suite des locataires, des riverains, des associations ou des élus locaux) ; il peut aussi se montrer « gourmand » (en termes de loyer) ; les procédures d'urbanisme peuvent être plus ou moins rapides, plus ou moins contraignantes : cela est lié à la plus ou moins grande facilité d'intégration paysagère et à la bonne volonté des acteurs locaux. Aux dires mêmes des opérateurs, le contentieux est finalement d'assez peu d'importance par rapport aux obstacles et aux délais que peut engendrer un climat de défiance.

Les opérateurs évoquent une situation plus difficile que par le passé en termes de résultats de la prospection : auparavant, plusieurs choix de sites étaient rapportés ; il arrive bien souvent désormais que le site proposé soit unique. Cela tient aux exigences techniques croissantes (il est plus simple de trouver des sites au démarrage d'un réseau qu'au moment de répondre à des exigences spécifiques de couverture de telle ou telle zone) mais aussi à la bonne volonté des interlocuteurs.

Les sites issus de la prospection ne sont pas forcément les plus intéressants qui soient : lorsque le patrimoine communal ou social échappe aux opérateurs, ce sont autant de sites intéressants pour la couverture (points hauts bien souvent) qui font défaut.

Les délais

La situation est contrastée selon les territoires. La durée moyenne pour le déploiement d'une antenne évoquée par certains opérateurs est de l'ordre de 18 à 24 mois, hors contentieux (4 ans contentieux compris). Le plus long est la recherche d'un bailleur acceptant de louer le site visé.

Quelques questions quant à la régulation économique

Le système de régulation des télécoms décrit par le rapport d'information de Corinne Erhel et Laure de la Raudière⁶¹ a été bâti pour faire face à l'ouverture à la concurrence du marché des télécommunications dans les années 1990 et, même si ce n'était pas sa seule fonction, loin s'en faut, ce système a accompagné les différentes générations de la téléphonie mobile.

Aujourd'hui, un certain nombre d'évolutions majeures viennent bousculer cette régulation nationale :

- l'architecture nationale de la régulation en Europe apparaît en décalage avec les pratiques des autres grandes aires régionales : régulateurs nationaux et acteurs nationaux multiples, quand aux Etats-Unis quatre opérateurs se partagent l'essentiel du marché ;
- l'allocation des fréquences de la téléphonie mobile a été pratiquée à travers un système d'enchères nationales, non sans provoquer quelque incohérence au niveau européen ; des efforts de concertation ont lieu pour l'allocation de nouvelles bandes de fréquences (récupérées sur l'audiovisuel notamment) mais l'échelle peut là aussi être discutée ; la question des fréquences libres de droits et celle de la flexibilité de l'allocation renouvellent par ailleurs les débats (cf. la proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil déjà évoquée) ;
- la concurrence par les infrastructures a été érigée au rang de principe en matière de téléphonie mobile, pour ne pas parler de dogme : le poids des investissements et la déperdition de moyens font que ce principe est de plus en plus discuté ; il craque même de toutes parts : concurrence sur les prix, mutualisation encouragée en zone non dense et accords de partage des coûts entre opérateurs modifient la donne ;
- la presse financière ne laisse pas passer une semaine sans que des opérations importantes soient annoncées en ce qui concerne les opérateurs ou les équipementiers ; de ce point de vue, la mise en place de la 4G semble un moteur puissant des recompositions.

⁶¹ Assemblée nationale, Rapport d'information sur l'impact de la régulation des télécoms sur la filière télécom, par Mmes Corinne Erhel et Laure de la Raudière, février 2013

En termes de lisibilité de la régulation, d'organisation du marché et des réseaux et donc d'acceptabilité sociale, les évolutions en cours ne sont pas sans importance. Il est donc utile de reprendre un certain nombre de questions pour voir dans quelle mesure elles modifient la problématique de l'installation d'antennes et sa régulation.

La dynamique d'internet – Prospective 2030 (extrait)⁶²

L'opérateur de réseau de 2012 n'a plus grand-chose à voir avec celui de 1992 : il a abandonné des parties entières de son réseau à d'autres acteurs (à des opérateurs de backbone, des "tower compagnies", des opérateurs de réseaux de distribution de cuivre ou optique, etc.), il se transforme de plus en plus en opérateur virtuel contrôlant les fonctions qui lui apparaissent clés pour la maîtrise de son produit. Cette tendance semble lourde et générale.

On ne peut dès lors exclure une recomposition sensible de la structure concurrentielle, les exploitants de ces infrastructures, passives dans un premier temps, actives ensuite, se concentrant pour faire face aux défis économiques posés par des investissements lourds dans des systèmes à forts rendements croissants.

2030 verrait alors des réseaux infrastructurels reconcentrés dans un très petit oligopole, avec des opérateurs quasi virtuels mobilisant ces infrastructures autant que de besoin, conservant le contrôle des équipements-clés de l'acheminement et de la qualité, notamment dans le contexte de l'apparition d'architectures SDN, induisant une refonte sensible des mécanismes de régulation des réseaux. [...]

La régulation des secteurs complexes s'appuie fréquemment sur une organisation conceptuelle, si possible fonctionnelle, en niveaux ou couches, ou strates d'activités. La distinction réseau/service a longtemps relevé de ce type d'analyse. [...]

Les mécanismes de régulation, en matière de régulation ex ante des réseaux, touchent principalement deux domaines : les conditions d'entrée sur le marché et les interactions entre acteurs. La granularité de la réglementation est fonction d'une nomenclature des marchés principalement assise sur l'appréhension de couches de nature technologique. C'est donc tout un pan de la régulation sectorielle des télécommunications qui pourrait être rapidement remise en cause.

La prise en compte de couches définies de manière statique apparaît donc complètement décalée à l'heure d'une convergence dynamique et d'innovations naissant dans un cadre multicouches (cf. les moteurs de recherche), où les couches se concurrencent, se recouvrent entre elles ou disparaissent. Elle appelle donc une remise en cause des perspectives traditionnelles par lesquelles les télécoms sont appréhendées et leur hiérarchie implicite envisagée (l'infrastructure étant habituellement vue comme plus structurante que les applications et appelant des investissements plus importants alors que les schémas d'innovation montrent que les applications sont souvent plus importantes que les opérateurs). En attestent plusieurs débats récents autour de la Net Neutrality, de l'attribution des licences 4G, des DPI et des standards d'interopérabilité.

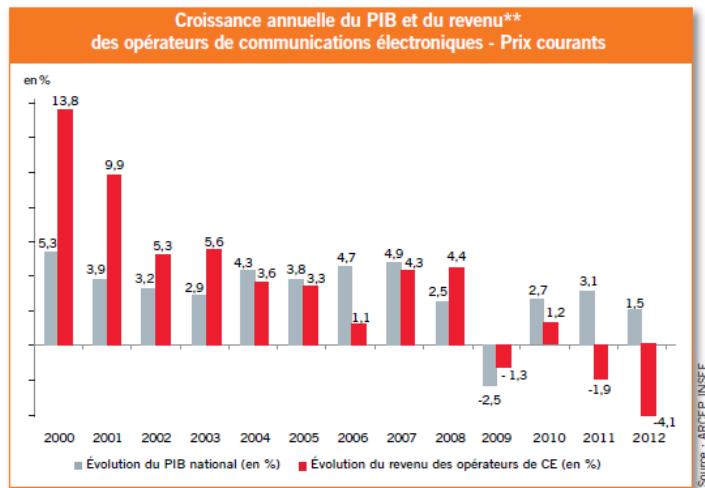
La situation économique du secteur

L'économie du secteur des télécommunications en France connaît depuis quelque temps ce que l'on qualifiera volontiers d'« effet de ciseaux » : d'un côté, les marges s'affaissent sous l'influence d'une concurrence plus forte sur les prix, marquée notamment par l'apparition d'offres *low cost* ; d'un autre côté, les impératifs d'investissement se font plus pressants, qu'il s'agisse de souscrire aux ventes de fréquences pour la 4G ou de réaliser les investissements sur le réseau inhérents au déploiement de ces nouvelles offres commerciales.

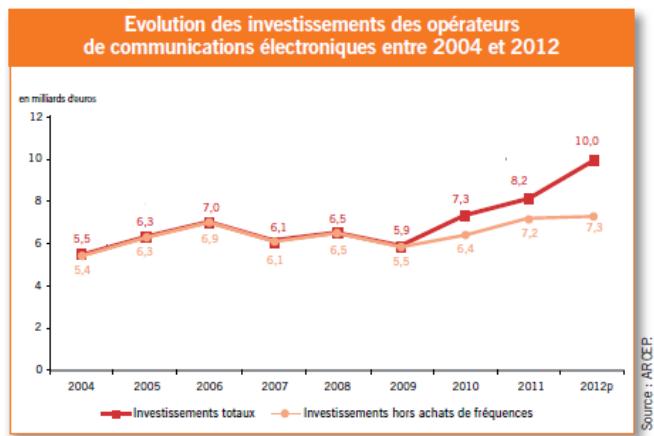
D'une génération à l'autre, les opérateurs disposant d'un réseau – ou destinés à en disposer – sont passés de deux à trois, puis de trois à quatre. Les enchères pour les fréquences de la 3G ont été conduites dans l'ambiance de la toute fin des années 1990 – début des années 2000 (les réflexions étaient nombreuses chez les économistes à la fin des années 1990 sur les meilleures façons de valoriser le spectre ; le premier appel à candidatures pour l'UMTS date de juillet 2000), période marquée par la croissance puis l'éclatement de la bulle spéculative sur les valeurs télécoms.

Débutée sur des chiffres de croissance impressionnantes, la première décennie des années 2000 s'est achevée sur des perspectives beaucoup plus moroses.

⁶² Etude réalisée sous la direction de Laurent Gille et Jacques-François Marchandise, pour le Commissariat général à la stratégie et à la prospective, mai 2013.

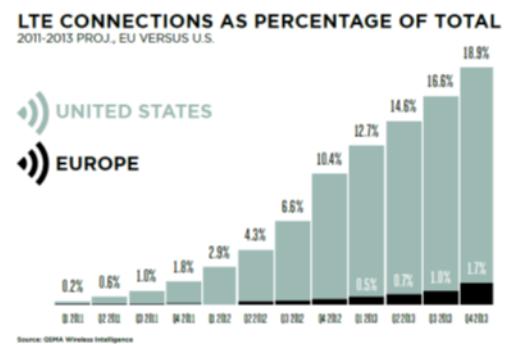


Les investissements des opérateurs ont eux progressé fortement depuis 2009 alors même que les revenus se dégradaient. Il s'agissait pour les opérateurs d'amorcer ou de compléter le déploiement de leur réseau 3G et de préparer le déploiement de la 4G.



Certaines études résument de façon abrupte le retard européen : “mobile wireless markets in the EU are characterized by lower prices, lower intensity of use, lower revenues, lower quality (at least along some significant dimensions), less product differentiation and consumer choice, a slower pace of innovation, and lower rates of capital investment than the mobile wireless market in the U.S.”⁶³

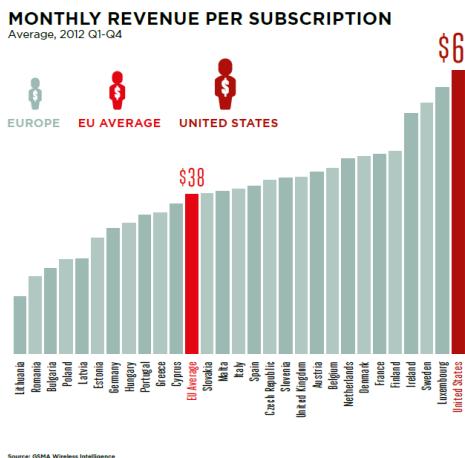
Le retard dans le déploiement de la 4G est évidemment significatif.



En termes de revenus par souscription, le différentiel est très important selon les pays. Si l'on s'attache à la comparaison Europe-Etats-Unis, la différence (38 vs 69 \$) est un mix prix-volume : des prix unitaires bas aux Etats-Unis mais de forts volumes pour les données et pour la voix et à l'inverse,

⁶³ Erik Bohlin, Kevin W. Caves and Jeffrey A. Eisenach, *Mobile Wireless Performance in the EU & the US*, étude pour le GSMA, mai 2013

en Europe, des prix unitaires plus élevés mais une consommation bien moindre, tant pour la voix que pour les données.



Alors que la LTE-4G débute sa « vie commerciale », les déploiements se poursuivent, sans que la question du modèle économique viable ait été traitée : les perspectives de valorisation de la 4G sont aujourd’hui incertaines quand les investissements sont eux plus que jamais indispensables (un opérateur a même évoqué le « mur d’investissement 4G », lors de la conférence *Spectre et innovation* organisée par l’ANFR).

Cette situation a plusieurs conséquences :

- Elle rend bien entendu les entreprises, placées sous le regard vigilant des marchés financiers, plus circonspectes en matière de programmation d’investissements : toutes considérations techniques mises à part, cela explique sans doute leur refus d’évoquer de nouveaux besoins de densification, du moins à moyen terme (jusqu’en 2016-2018 selon les opérateurs) ;
- Elle incite à bâtir de nouvelles stratégies commerciales : développement des offres groupées (fixe, portable, Internet) qui permettent de fidéliser la clientèle en offrant des paquets de services et des tarifs performants ; innovations tarifaires (exemple : plusieurs terminaux sur un abonnement pour faire augmenter la facture moyenne) ; au-delà, c’est le modèle même de valorisation de la 4G qu’il s’agit de bâtir : le développement des offres en illimité a installé l’idée de gratuité pour les flux de données ; l’exacerbation de la concurrence a précipité la chute des prix unitaires des abonnements ; autrement dit, comment retrouver aujourd’hui une base facturable ? En faisant payer le service ?
- Elle rend les opérateurs encore plus réticents qu’à l’accoutumée devant toute contrainte complémentaire qui serait imposée par les pouvoirs publics : ces règles nouvelles sont vues comme porteuses de coûts supplémentaires dans une situation déjà fragile (ce n’est pas le point de vue de la mission) ; elles sont aussi perçues comme susceptibles de fausser les règles de concurrence ou l’équilibre là encore délicat entre les opérateurs ;
- *A contrario*, nécessité faisant loi, la contrainte économique renouvelle aussi le jeu des acteurs et pousse au développement de solutions de partage des investissements, à l’instar de ce qui se fait dans les autres pays.

Le poids des investissements vus de Corée-du-Sud⁶⁴

Depuis le lancement de la téléphonie LTE en 2011, plusieurs facteurs sont venus gonfler les coûts des opérateurs, et donc les tarifs pratiqués :

- Amortissement des investissements (achat de bandes de fréquence, investissements en infrastructures, etc.) ;
- Subventionnement des téléphones ayant tendance à être de plus en plus chers et perfectionnés (écrans plus grands, plus lumineux, processeurs plus rapides, mémoire plus conséquente, etc.). Le montant des subventions ont parfois dépassé les 500 USD pour les modèles les plus couteux, occasionnant des amendes pour les opérateurs ;

⁶⁴ Ministère de l’économie et des finances, Ministère du commerce extérieur, Direction générale du Trésor, *Déploiement de la téléphonie mobile de 4ème génération, Analyse comparative dans cinq pays, Contributions des Services économiques des pays suivants : Australie, Canada, Corée, États-Unis, Japon, octobre 2013*.

- *Amortissement de dépenses en marketing et communication croissantes du fait de la saturation du marché et de la forte concurrence. On estime que ce type de dépenses se chiffre à 5,3 Mds USD annuels pour les trois opérateurs cumulés. Sur le second trimestre 2013 seul, les dépenses marketing des trois opérateurs se sont élevées à 1,8 Mds USD (environ 16% de leur chiffre d'affaire), SK ayant été le plus dépensier des trois, à 870 M USD.*

Il est par conséquent à l'heure actuelle difficile d'isoler l'impact seul des investissements technologiques dans les évolutions des tarifs pratiquées par les opérateurs sur la seule base des données disponibles publiquement, les opérateurs ne souhaitant pas dévoiler ce type d'information. Les investissements pour le renouvellement des stations de base seraient néanmoins marginaux par rapport aux autres coûts énumérés plus haut. L'essentiel des dépenses pour le seul déploiement des infrastructures a en réalité été réalisé lors des précédentes générations de téléphonie mobile, lorsque les opérateurs ont dû négocier et acheter des emplacements pour leurs antennes relais et stations de base. Le déploiement de la LTE/LTE-A ne nécessite « que » le remplacement des boîtiers des stations de base, les négociations et achats d'emplacement ayant été réalisés il y a longtemps.

L'organisation du marché

On a coutume de dire que l'Europe était en pointe sur la 2G, qu'elle a perdu son avantage comparatif sur la 3G et qu'elle est à la traîne sur la LTE/4G (il y a ainsi moins d'abonnés au sein de l'Union européenne que dans la seule Corée-du-Sud, où la technologie nouvelle a atteint des taux de couverture de la population de 100% en moins d'un an). Ce qui fait dire à la Commission européenne qu'il lui faut être à l'avant-garde de la 5G...

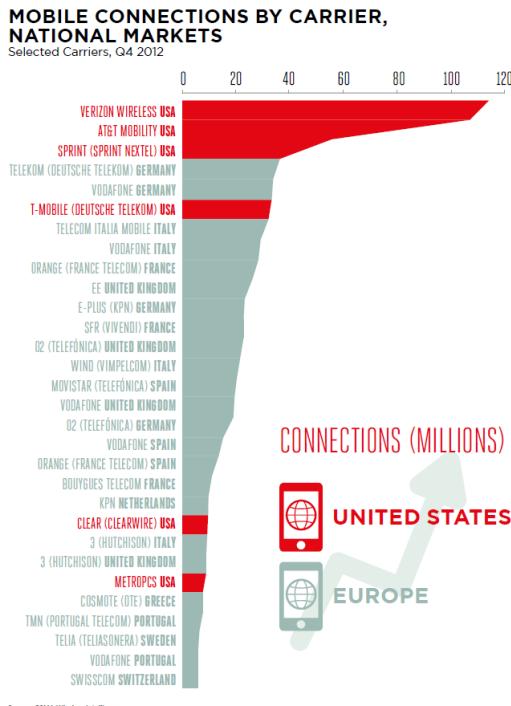
En attendant, l'idée de marché unique des télécoms semble progresser à nouveau comme réponse à ce décrochage européen.

Cette idée part d'un certain nombre de constats :

- La fragmentation du marché considéré à l'échelle européenne : si, pays par pays, on a une organisation oligopolistique (autour de 3 ou 4 opérateurs), à l'échelle européenne, le marché paraît atomisé, à l'opposé de la situation aux Etats-Unis par exemple, où 3 ou 4 opérateurs assurent l'essentiel du marché mobile ; leur capacité à peser face aux équipementiers et, surtout, face aux opérateurs d'aval, les opérateurs Internet (les fameux « GAFA » pour Google, Amazon, Facebook et Apple), apparaît limitée, les capitalisations boursières comparées en témoignent ;
- Partout, là où la 4G a été déployée ou est en train d'être déployée, le paysage concurrentiel évolue ; les opérations de croissance externe se multiplient ;
- Les opérateurs transfrontières sont aujourd'hui relativement peu nombreux en Europe, même si des opérations se développent ces derniers temps ;
- Les enchères de fréquences continuent d'être organisées dans un cadre national et ce plus souvent dans une perspective de valorisation immédiate pour les finances publiques que dans un souci de performance économique globale ; s'il est peu probable que la Commission européenne obtienne de gérer à son niveau l'allocation de la bande des 700 MHZ, au moins espère-t-elle peser dans le sens d'une plus grande coordination des process d'allocation.

« The fragmentation of EU national wireless markets, including the divergent regulatory policies and distinct spectrum regimes of 27 national regulatory authorities, creates, at a minimum, a prima facie concern that market performance in the EU is being hampered by the inability of carriers and other firms in the mobile wireless ecosystem to exploit economies of scale and scope, thereby slowing network deployment, impeding innovation, and harming consumer welfare.⁶⁵ »

⁶⁵ Erik Bohlin, Kevin W. Caves and Jeffrey A. Eisenach, Mobile Wireless Performance in the EU & the US, étude pour le GSMA, mai 2013



La dynamique d'internet – Prospective 2030 (extrait)

Sur le plan industriel, la confrontation entre les opérateurs traditionnels de réseaux, vraisemblablement de plus en plus virtuels dans le contexte de réseaux commandés par une couche logicielle, les prestataires actuels de la couche dite OTT, celle des services, et enfin, les constructeurs de terminaux pouvant former de plus en plus souvent nœuds de réseau, va devenir de plus en plus vive. Le couplage des prestataires OTT avec les constructeurs de terminaux (Apple, Google-Motorola, Microsoft-Nokia ...) constitue une menace pour les opérateurs de réseaux traditionnels, particulièrement lourde en Europe. Reconquérir des positions dans ce jeu tripartite nécessite de reconquérir un certain contrôle sur les futures plateformes qui dominent le jeu des deux prochaines décennies : le robot, la voiture sans chauffeur, le pilote d'un système d'assistance, etc. et sur les nouveaux services de la couche OTT, à savoir, dans un premier temps, les architectures cloud et le big data dans son sens le plus générique. Les prestataires interstitiels de ce jeu à trois pôles, par exemple les CDN, risquent d'être engloutis dans cette tectonique des plaques. On ne peut exclure qu'à échéance de 20 ans, ceux qui furent les opérateurs-clés des télécommunications, les historiques tels que BT, DT, Orange, Telefonica, etc., peu à peu délestés de leurs réseaux physiques, soient ingérés par un oligopole mondial de l'internet, qui se formerait autour des très grands acteurs de cette industrie née juste avant la fin du 20^e siècle, les Amazon, eBay, Google, Apple, Microsoft, sans doute un grand du tourisme (Liberty Interactive ?), un grand de la finance (Visa ?), Facebook et quelques rescapés darwiniens de l'innovation portée par le web. L'Europe y placera-t-elle, comme la Chine ou ses grands voisins asiatiques, un ou deux acteurs de poids ? Rien n'est moins sûr.

Concurrence par les infrastructures, mutualisation et service public

La concurrence par les infrastructures⁶⁶ a prescrit, jusqu'à présent, le déploiement des réseaux, concourant sans doute, pour une part, aux problèmes d'acceptabilité sociale, dans la mesure où cette organisation démultipliait les interlocuteurs et les initiatives sur le territoire au lieu de présenter aux acteurs locaux une situation organisée (comme c'est le cas pour d'autres réseaux, en particulier pour les « monopoles naturels »). Les infrastructures changent, les réseaux évoluent, la concurrence elle-même change de nature et de support.

Essayons de clarifier les éléments du débat :

- les conditions d'une concurrence régulée, garante de l'intérêt général, ne sont pas aujourd'hui pleinement satisfaites. On est passé d'une situation oligopolistique de prix hauts à une

⁶⁶ Cf. en annexe 15 une note du rapporteur sur les différentes formes de concurrence dans le domaine des télécommunications.

concurrence par les prix qui a dégradé les marges et les capacités d'investissement des opérateurs tenus, jusqu'à récemment du moins (en dehors des « zones blanches »), de déployer chacun leur réseau. De fait, aujourd'hui, les investissements ne sont pas à la hauteur, si on considère à part le coût des licences ; d'un certain point de vue, les difficultés d'implantation masquent en partie ce phénomène ;

- quand bien même la structure de marché serait stable, les conditions concrètes d'implantation, c'est-à-dire les difficultés de trouver de nouveaux sites ou de maintenir ceux qui existent, perturbent les conditions effectives de la concurrence,... à moins de ne pas s'attacher particulièrement à la qualité du service ; par rapport à certains échanges que nous avons pu avoir avec l'Autorité de la concurrence, notre conviction est que ce n'est pas une éventuelle réglementation nouvelle qui perturbera le jeu concurrentiel ; les conditions objectives actuelles d'implantation sont un facteur profondément perturbant.

C'est par rapport à ces difficultés qu'il faut reprendre aujourd'hui, en termes concrets, la question de la mutualisation et dire qu'aujourd'hui la mutualisation est la condition de la concurrence.

La question de la mutualisation, du partage des infrastructures illustre un certain nombre de difficultés de la régulation locale :

- les autorités locales n'ont guère l'habitude de côtoyer plusieurs interlocuteurs pour ce qui est de la gestion des grands réseaux structurants ; la concurrence, quand elle existe pour ces réseaux, se matérialise dans des procédures d'appel d'offres, en amont des projets ;
- les opérateurs de leur côté sont soumis à une injonction de couverture des territoires ; les déploiements sont organisés à partir de là et des perspectives commerciales, non en fonction des desiderata locaux ; en phase d'expansion, la prospection et un certain nombre de tâches de déploiement sont d'ailleurs sous-traitées, ce qui montre bien que la dimension de régulation locale n'est pas toujours jugée primordiale ;
- ces circonstances font que les autorités locales ont été mises en situation de subir les projets d'opérateurs dispersés alors qu'elles étaient tout aussi intéressées que pour d'autres infrastructures à jouer un rôle actif dans la régulation (couverture, qualité du service et préoccupations éventuelles des riverains) ;
- la mutualisation renouvelle aujourd'hui la donne en tant que principe d'organisation nouveau ou complémentaire : en termes d'exposition, la mutualisation passive ou le partage des réseaux ne modifient guère les choses ; en revanche, ces initiatives sont susceptibles de redonner du sens à une régulation territorialisée : si deux opérateurs se partagent le territoire en termes de prospection, d'exploitation ou de maintenance de leurs installations, le nombre d'interlocuteurs et l'impression de dispersion reculent, un certain nombre d'infrastructures pourront être démantelées, ce qui sera incontestablement un bénéfice pour le public ; la mutualisation passive, le partage des sites est elle-même perçue favorablement en termes de régulation territoriale : plus de cohérence, plus de dialogue entre les opérateurs... La revendication portée par certains d'un réseau unique mérite d'être considérée pour ce qu'elle révèle : un souci de meilleure organisation territoriale, un équilibre à trouver entre les vertus de la concurrence et la déperdition de moyens.

La question de la mutualisation vue par Corinne Erhel et Laure de la Raudière⁶⁷

« *S'agissant du fixe, le réseau en cuivre d'Orange-France-Télécom – la boucle locale – dont la finalisation date des années 1970, accueille les autres opérateurs grâce au dégroupage. De plus, le cadre réglementaire fixé par l'ARCEP pour le déploiement de la fibre optique vise à atteindre un très*

haut niveau de mutualisation. Comme l'ont rappelé vos Rapporteurs dans un précédent rapport le niveau de mutualisation de la boucle locale doit atteindre, selon l'ARCEP, 60 % en zones très denses et 80 à 90 % en zones moins denses. La question de la mutualisation des réseaux se pose donc avec plus particulièrement sur les réseaux mobiles.

Pour les réseaux mobiles, la question est plus complexe, dans la mesure où les opérateurs ont jusqu'à présent déployé leur propre réseau. De ce point de vue, le fait d'avoir encouragé, sous l'influence du droit communautaire, la concurrence par les infrastructures ne doit pas être incompatible avec la mise en œuvre

⁶⁷ Assemblée nationale, Rapport d'information sur l'impact de la régulation des télécoms sur la filière télécom, par Mmes Corinne Erhel et Laure de la Raudière, février 2013

d'une mutualisation lorsque cela est nécessaire.

Depuis quelques années, l'ARCEP encourage à ce titre la mutualisation, comme l'illustrent notamment ses décisions et les dispositions relatives à la mutualisation des réseaux et à la mutualisation des fréquences qui figurent dans les licences 4G, notamment celles de la bande 800 MHz :

- obligation de mutualisation des réseaux et de fréquences entre l'ensemble des titulaires en vue de la couverture des communes du programme « zones blanches ». La mutualisation des fréquences peut également permettre, en augmentant la quantité de spectre utilisée, d'améliorer la qualité du service 4G.
- disposition plus souple s'appliquant à certains titulaires (Bouygues Telecom et SFR), consistant en une obligation réciproque de faire droit aux demandes raisonnables de mutualisation dans une zone de déploiement prioritaire, correspondant à 18% de la population métropolitaine et 63% de la surface du territoire dans les zones les moins denses du territoire.

Vos Rapporteures attendent la publication de l'avis de l'Autorité de la concurrence, saisie le 5 novembre 2012 par le Gouvernement sur les conditions de mutualisation ou le recours à l'itinérance dans la bande des 800 MHz pour les zones les moins denses du territoire et sur la mutualisation des réseaux entre les opérateurs dans les zones les plus denses du territoire. »

La mutualisation passive n'apporte pas grand-chose en termes d'exposition aux ondes, on l'a dit. Le fait de concentrer les antennes peut même augmenter les "points chauds".

Du point de vue des aménités, des considérations esthétiques et paysagères, la mutualisation est assurément une façon de mieux gérer les choses. Elle permet aussi de limiter les coûts d'infrastructures et d'alimentation électrique. Ceci explique qu'elle se soit largement développée en zone non dense : les pylônes y sont souvent partagés, de même que les autres installations passives. De fait, on compte aujourd'hui environ 51000 sites répertoriés chez les opérateurs, pour 37000 supports : il y a bien une partie des infrastructures qui sont partagées, même si l'organisation respective des réseaux des opérateurs freine ces rapprochements.

Du point de vue des possibilités de déployer les antennes utiles pour faire face au besoin de densification, aussi bien en termes de disponibilité des sites qu'en termes de volume d'investissements, la mutualisation est assurément un argument important. Particulièrement si on considère la démultiplication des antennes dans un réseau hétérogène.

La mutualisation correspond tout simplement à un effort d'organisation, par rapport à une situation de plus en plus difficilement tenable de chacun pour soi.

Cet effort d'organisation nécessaire révèle les caractéristiques du réseau d'infrastructures mobiles : il s'agit bien d'un service public. Il n'est pas indispensable de considérer la propriété publique de ce réseau mais il doit correspondre au cahier des charges d'un service organisé au service de l'intérêt général⁶⁸.

La mise en œuvre de cette régulation suppose une organisation articulée entre le niveau national et le niveau local. Il faut bien entendu envisager différemment les stocks et les flux : on ne peut pas passer facilement d'une configuration de réseau à une autre, d'une situation non mutualisée à une situation mutualisée. Ceci dit, et le projet d'accord SFR – Bouygues Telecom le montre (cf. infra), les contraintes changent, les problématiques d'efficience se font plus pressantes, les coûts d'investissements sont importants, les configurations mêmes de réseaux évoluent.

Les opérateurs ont intégré cette tendance lourde, qui se développe chez nos partenaires. Lors de la Conférence Spectre et innovation, organisée par l'ANFR les 26 et 27 juin 2013, leurs représentants faisaient valoir :

- la dimension territoriale, qui impose des solutions différencierées pour les 80% de la population concentrés sur 30% de l'espace et pour les 2% disséminés en zone moins dense : pour ces derniers, la mutualisation est à l'œuvre de longue date ; en zone relativement plus dense, elle progressera pour des contraintes de coûts croissants ; les zones très denses ne sauraient échapper à des efforts de mutualisation (à travers les infrastructures et le *ran sharing*), pour des raisons de coûts et pour gérer mieux l'acceptabilité sociale et l'intégration paysagère et patrimoniale des besoins de densification ;

⁶⁸ Voir en annexe 22 la tribune de Mao Peninou et René Dutrey. Voir aussi l'annexe 12 sur la définition de l'intérêt général.

- le fonctionnement des autres segments : pour ce qui est de la téléphonie fixe, la mutualisation passive est la règle ; pour ce qui est de la fibre, l'infrastructure passive est mutualisée en zone dense.

Tout cela doit conduire les pouvoirs publics à inciter fortement à la mutualisation. C'est le cas de l'ARCEP (cf. encadré ci-dessous) qui, selon les mots de son président, « *non seulement accepte de déroger au principe de concurrence par les infrastructures mais y incite*⁶⁹ ».

Le partage des installations 3G tel que décrit par l'ARCEP (communiqué de presse du 14 avril 2009)

L'article 119 de la Loi de Modernisation de l'Économie (LME), dispose que : "dans le respect des objectifs visés au II de l'article L. 32-1 du code des postes et des communications électroniques et afin de faciliter la progression de la couverture du territoire en radiocommunications mobiles de troisième génération, l'ARCEP détermine, après consultation publique (...), les conditions et la mesure dans lesquelles sera mis en œuvre, en métropole, un partage des installations de réseau de troisième génération (...)".

L'Autorité a précisé dès la fin de l'année 2001 les modalités de partage d'installations 3G compatibles avec les conditions de délivrance des autorisations 3G. Les opérateurs peuvent mettre en œuvre ces modalités de partage d'installations, qui relèvent de deux grands types de solutions.

Le premier type de solutions, largement mis en œuvre en France, avec 20 à 40% de sites partagés selon les opérateurs et selon les zones considérées, est le partage d'installations passives (partage des sites, bâtiments, pylônes/mats...). Il contribue à la protection de l'environnement en minimisant l'impact visuel du déploiement des réseaux radioélectriques. L'Autorité estime que le partage d'installations passives doit être activement poursuivi et développé par les opérateurs partout où cela est possible pour le déploiement des réseaux mobiles 3G.

Le second type de solutions, beaucoup moins répandu, plus récent et présentant des enjeux notamment concurrentiels complexes, est le partage d'installations actives (partage des équipements électroniques). Il convient de distinguer deux grandes solutions de partage actif entre opérateurs :

- *Le partage de réseau d'accès radioélectrique (" RAN sharing ") consiste en l'utilisation commune par les opérateurs d'équipements actifs et de leurs fréquences assignées. [...]*
- *L'itinérance 3G est une solution où un unique réseau est construit et où l'opérateur hôte accueille les clients des autres opérateurs sur ses fréquences dans une zone donnée. A cet égard, il faut noter qu'une solution d'itinérance locale, présentant des inconvénients spécifiques, a été mise en œuvre dans le cadre du programme de couverture 2G des " zones blanches ".*

La mutualisation vue du Canada⁷⁰

Au Canada, il existe une forte tradition de partage de réseau et d'accords de réseau commun (joint networks agreements) qui s'inscrit dans la volonté de minimiser les très importants coûts de développement de réseau (notamment dus aux spécificités de la géographie canadienne : territoire vingt fois plus grand que la France, population deux fois moins importante, densité de population de 3,7 hab./km² au Canada contre 115 hab./km² en France).

Les compagnies Bell et Telus sont entrées la première fois dans un accord d'accès réciproque en 2001, et ont décidé de construire conjointement un réseau HSPA + en 2008. Avec l'introduction de la 4G/LTE en 2011, elles ont décidé d'étendre leur accord pour couvrir ce type de technologie. L'entente permet aux deux compagnies de baisser les coûts de mise en place et d'accélérer le déploiement du réseau national HSPA+ et 4G/LTE. Cette entente couvre seulement les coûts d'infrastructures (pas la bande passante).

En Saskatchewan, l'opérateur local SaskTel, Bell et Telus ont conclu une entente de partage de réseau.

Vidéotron et Rogers ont annoncé en mai 2013 qu'ils bâtiront ensemble leur réseau sans-fil 4G/LTE au Québec. Les deux compagnies partageront les infrastructures et la bande passante de leurs réseaux sans-fil 4G/LTE. Rogers a été le premier distributeur sans-fil à offrir un réseau LTE au Québec, en septembre 2011. Avant cette annonce d'un partenariat avec Rogers, Vidéotron n'avait pas accès à un réseau LTE. Cette alliance va permettre aux deux compagnies de réaliser d'importantes économies d'échelle. En vertu de leur entente de 20 ans, Rogers et Vidéotron se partagent les coûts d'infrastructures et de bande passante au Québec (chacun est responsable de certaines régions), mais garde chacune leur propre système de facturation et leur portefeuille de produits.

Au Manitoba, l'opérateur local MTS partage un réseau HSPA + avec Rogers et les deux compagnies développent conjointement un réseau LTE.

⁶⁹ Audition de l'ARCEP le 10 juillet 2013.

⁷⁰ Ministère de l'économie et des finances, Ministère du commerce extérieur, Direction générale du Trésor, *Déploiement de la téléphonie mobile de 4ème génération, Analyse comparative dans cinq pays, Contributions des Services économiques des pays suivants : Australie, Canada, Corée, États-Unis, Japon, octobre 2013.*

L'Autorité de la concurrence a eu l'opportunité de faire part en mars 2013 de son avis en matière d'itinérance et de mutualisation. Elle livre ainsi une grille d'analyse des solutions pouvant être mises en œuvre par les opérateurs pour limiter les charges de l'investissement tout en préservant la concurrence. Ces solutions sont, de façon caractéristique, présentées comme une alternative à la reconsolidation du secteur par rachat ou fusion, qui « *signerait en grande partie l'échec du modèle concurrentiel construit depuis plusieurs années* ».

L'Autorité analyse un continuum de dispositifs, depuis la mutualisation passive jusqu'au partage de fréquences, en passant par la mise en commun des infrastructures actives ou *ran sharing*.

L'acceptabilité de ces solutions dépend de trois données : l'intensité de la coopération entre les parties aux accords, le pouvoir de marché acquis par les partenaires en question, la densité des zones géographiques dans lesquelles la coopération est mise en place.

Le point de vue de l'Autorité de la concurrence sur la mutualisation

Extrait de la conclusion de son avis n° 13-A-08 du 11 mars 2013 relatif aux conditions de mutualisation et d'itinérance sur les réseaux mobiles⁷¹

Sur la mutualisation des infrastructures, l'Autorité, consciente que la reconsolidation du secteur, par rachat ou fusion entre opérateurs, signerait en grande partie l'échec du modèle concurrentiel construit depuis plusieurs années, ouvre des pistes et définit le champ du possible entre, d'une part, le partage de l'investissement, qui peut être source d'économies de coûts et de gains d'efficacité dont les consommateurs peuvent aussi bénéficier et, d'autre part, le maintien de la concurrence, que la coopération en amont ne saurait dégrader ou affaiblir. Elle livre sa grille de lecture, inspirée des lignes directrices européennes sur la coopération horizontale, et annonce les critères à l'aune desquels elle jugera les projets qui pourraient lui être présentés. Les critères convergent autour d'un « continuum » de solutions, du plus acceptable au plus difficile, en fonction de trois données : en premier lieu, l'intensité de la coopération entre les parties à l'accord (mutualisation des équipements passifs, mise en commun des infrastructures actives, ou RAN Sharing, partage des fréquences) ; en deuxième lieu, le pouvoir de marché acquis conjointement par les partenaires, qui dépend de la taille, de la puissance et de la complémentarité de ces derniers, ainsi que de la possibilité de réplique offerte individuellement ou collectivement aux autres acteurs du marché ; en troisième lieu, la nature des zones géographiques dans lesquelles la mutualisation est mise en place : zones peu denses ou zones de déploiement prioritaire, dans lesquelles l'ensemble des modalités de partage de réseaux est envisageable parce qu'elles peuvent toutes favoriser un déploiement plus rapide et plus étendu des réseaux dans les territoires (autour d'une logique de « mieux-dit territorial »), avec une attention particulière au partage des fréquences qui nécessite des précautions spécifiques ; zones denses, qui peuvent elles-mêmes être segmentées en deux catégories : zones « semi-denses », dans lesquelles le déploiement des infrastructures est moins conditionné par les hypothèses liées à la clientèle et à la consommation que par la géographie et les propriétés physiques des fréquences ou des équipements (problématique de couverture) ; zones denses ou très denses, dans lesquelles le déploiement rend nécessaire une information plus riche et plus fréquente sur la consommation des abonnés (problématique de capacité). L'avis explore les possibilités de mutualisation qui pourraient s'ouvrir ou non dans ces différents types de zones et recommande, dans toutes les hypothèses, de strictes précautions pour éviter des échanges d'informations techniques ou commerciales sensibles entre partenaires : la création d'une entreprise commune est, à cet égard, préférable.

Du point-de-vue de la concurrence, la mutualisation passive est une solution non problématique, quel que soit le contexte territorial.

Dans quelle mesure les procédures d'autorisation en vigueur concourent-elles à favoriser cette option ?

Aujourd'hui, si les bailleurs s'opposent au partage des installations, celui-ci ne se fait pas. S'il y a blocage entre les opérateurs pour le partage de site, chacun ira chercher des solutions de son côté.

Une organisation mieux régulée au plan local peut en revanche être un atout en faveur du partage des installations : les opérateurs gagneront à des relations moins concurrentielles vis-à-vis des bailleurs ; il convient par ailleurs que ceux-ci soient mieux associés au processus d'ensemble de gestion des installations (de façon à ne pas perdre des solutions mutualisées par défaut de dialogue).

Réciproquement, les élus locaux apprécieront d'avoir un peu moins d'interlocuteurs en face d'eux et de n'avoir pas à gérer d'éventuels conflits entre les opérateurs.

⁷¹ <http://www.autoritedelaconcurrence.fr/pdf/avis/13a08.pdf>

Un cas d'école : l'accord Bouygues Telecom – SFR pour partager une partie de leur réseau mobile

La mission a été particulièrement intéressée par l'annonce, en juillet 2013, de l'ouverture de négociations exclusives entre Bouygues Telecom et SFR en vue de partager une partie de leurs réseaux mobiles. Au moment d'achever ce rapport, la mission ne dispose pas d'éléments précis quant aux modalités de ce partage et à l'analyse que sera amenée à porter l'Autorité de la concurrence (dans la droite ligne vraisemblablement de son avis de mars 2013 évoqué ci-dessus).

La mission se bornera à souligner :

- Que ce mouvement est conforme à ce qui se passe chez nombre de nos partenaires ;
- Que la Commission européenne, interrogée à ce sujet, a fait part de son intérêt pour les initiatives qui pourraient être conduites aux fins de renforcer l'investissement dans les réseaux mobiles ;
- Qu'une telle consolidation ne pourrait que concourir à la qualité perçue de la régulation et à l'image des opérateurs, en limitant la dispersion des initiatives et en permettant un usage plus efficient des ressources, susceptible de bénéficier aux usagers.

Bouygues Telecom et SFR entrent en négociations exclusives pour partager une partie de leurs réseaux mobiles (Communiqué de presse du 22 juillet 2013)⁷²

Bouygues Telecom et SFR annoncent qu'à l'issue de discussions préliminaires, elles sont convenues d'entamer des négociations exclusives dont l'objet est d'aboutir à un accord de mutualisation d'une partie de leurs réseaux mobiles.

L'ambition des deux opérateurs est d'offrir à leurs clients respectifs la meilleure couverture géographique et la meilleure qualité de service. Bouygues Telecom et SFR se donneraient ainsi les moyens de figurer parmi les acteurs incontournables de la modernisation de l'économie numérique en France.

Si le secteur des télécommunications est affecté par des mutations profondes, l'explosion de nouveaux usages et du trafic de données offre aux opérateurs une opportunité de recréer de la valeur. Dans ce contexte, Bouygues Telecom et SFR souhaitent relever le défi que représente l'investissement dans les réseaux à très haut débit.

La mutualisation envisagée par Bouygues Telecom et SFR d'une partie de leurs réseaux mobiles, serait comparable à des dispositifs du même type déjà mis en œuvre dans d'autres pays européens. Chaque opérateur conserverait une capacité d'innovation autonome et une indépendance commerciale totale.

Bouygues Telecom et SFR souhaitent conclure avant la fin de l'année cet accord stratégique qui sera préalablement soumis à l'avis des instances représentatives du personnel des deux sociétés et à l'examen de l'Autorité de la concurrence et de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes.

⁷² Les ministres en charge ont commenté en ces termes l'initiative : « Cette initiative s'inscrit dans la stratégie du Gouvernement de créer les conditions d'investissement pour l'ensemble des opérateurs dans les nouveaux réseaux. Arnaud MONTEBOURG et Fleur PELLERIN rappellent que la mise en œuvre d'accords de mutualisation s'inscrit dans cette stratégie et apparaît particulièrement adaptée lorsque les niveaux de marge sont plus contraints, comme c'est le cas à l'heure actuelle. À la demande des ministres, l'Autorité de la Concurrence avait précisé dans un avis rendu en février les conditions dans lesquelles cette mutualisation pouvait être envisagée et les modalités de sa mise en œuvre. Le Gouvernement restera vigilant sur la poursuite de ces discussions et leur mise en œuvre, afin que chaque acteur continue de prendre sa part d'investissement dans le déploiement dans les nouveaux réseaux. » (Communiqué de presse des ministres du 12 juillet 2013)

Chapitre 2 – Régulation publique en situation de controverse

« Le déficit de connaissances va continuer à croître. La capacité de la science à poser des questions qu'elle ne peut résoudre va augmenter. Nous n'en sommes qu'aux débuts. [...] Le risque va donc exploser et le mythe de la science qui sait doit être abandonné. Dans ce contexte, il convient de réinterroger les piliers de l'analyse des risques et d'apprendre à se passer de la fameuse notion de « dose minimale sans effet ». En l'absence de systèmes alternatifs, la fixation sociale des normes pourrait devoir être utilisée car à défaut de garantir le risque zéro, il faut au moins garantir le mépris zéro, c'est-à-dire présenter les données et tenter de construire un système d'analyse des risques qui prenne en compte l'ensemble des protagonistes. En conclusion, il ne s'agit pas de révolutionner le système formel existant, mais d'être capable de jouer de différents instruments, c'est-à-dire de préparer des systèmes d'analyse et de comportements alternatifs et de préparer de nouveaux outils pour diversifier la panoplie d'analyse du risque. »

Bernard Chevassus-au-Louis, en conclusion du colloque Sciences Po – ANSES « Systèmes alimentaires internationalisés : nouveaux risques, nouvelles régulations », 25 juin 2012.

Bernard Chevassus-au-Louis, ancien Directeur général de l'INRA et ancien président du Conseil d'administration de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (à sa création), nous parle d'alimentation mais le propos est générique, il traite des relations entre connaissance et action, entre science et société.

Certaines tutelles ministérielles le reconnaissent : la parole de l'Etat a perdu de son crédit ; dans ces conditions, certifier qu'il n'y a pas de risques ne résout rien. Il faut plus de transparence pour plus de sécurité juridique, plus de stabilité dans les processus de concertation, tant au plan local qu'au plan national.

Comment ces technologies de la mobilité ont-elles été introduites ? Comment a-t-on pris en charge les interrogations qui ont émergé en matière d'évaluation des risques et de gestion publique ? A-t-on tiré les leçons du passé pour la 4G aujourd'hui, la 5G demain ? L'encadrement juridique est-il adapté ? Contribue-t-il à la régulation ou ajoute-t-il aux problèmes ? Comment le politique a-t-il fait face à la controverse ?

1. La sécurité de la population

Les initiatives internationales⁷³

« L'ICNIRP élabore en 1998, à partir de ses travaux en collaboration avec l'OMS, des valeurs guides fondés sur les effets thermiques des champs électromagnétiques (CEM). Leur objectif est de « limiter l'exposition aux CEM pour assurer une protection contre leurs effets sanitaires connus ». La Commission européenne les reprend dans le cadre d'une recommandation en 1999. La France, comme beaucoup d'autres pays, les transpose en 2002 tels quels, tandis que d'autres (l'Italie, la Suisse) choisissent de les diminuer pour des motifs politiques et sociaux. » Danielle Salomon et William Dab⁷⁴ expliquent que se sont ainsi mis en place les arguments d'une « triple bataille » : le fait de ne considérer que les effets sanitaires connus, le fait que les autorités européennes et la France insistent sur « les données validées scientifiquement pour éviter d'autres surenchères » et le fait qu'introduire un chiffre soulève immédiatement la question de sa mesure. Au total, comme le disent les auteurs, « les valeurs guides, censées clarifier la situation, l'ont passablement obscurcie. »

En mai 2011, le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) de l'OMS⁷⁵ a classé les champs électromagnétiques de radiofréquences comme peut-être cancérogènes pour l'homme (Groupe 2B), sur la base d'un risque accru de gliome, un type de cancer malin du cerveau, associé à l'utilisation du téléphone sans fil. Le Dr Jonathan Samet (Université de Californie du Sud, Etats-Unis), Président du Groupe de Travail, a indiqué que « les données, qui ne cessent de s'accumuler, sont suffisantes pour conclure à la classification en 2B. Cette classification signifie qu'il pourrait y avoir un risque, et qu'il faut donc surveiller de près le lien possible entre les téléphones portables et le risque de cancer ». « Etant donné les implications de cette classification et de ces résultats pour la santé publique, il est crucial que des recherches supplémentaires soient menées sur l'utilisation intensive à long terme des téléphones portables », a déclaré le Directeur du CIRC, Christopher Wild. « En attendant qu'une telle information soit disponible, il est important de prendre des mesures pratiques afin de réduire l'exposition, comme l'utilisation de kits mains-libres ou des textos ».

L'OMS a en outre repris depuis quelques mois un travail sur les politiques publiques en ce qui concerne les champs électromagnétiques.

A l'instar de la Commission européenne, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) est en effet soucieuse d'actualiser régulièrement les données d'évaluation des risques pour la santé, de mieux appréhender les préoccupations des populations - et leur dispersion, d'analyser enfin les politiques conduites dans les différents pays et l'évaluation qui peut en être faite.

Extrait du document de travail de l'OMS présentant l'enquête sur les politiques en matière de radiofréquences⁷⁶

There has been growing concern about the possibility of adverse health effects resulting from exposure to radiofrequency (RF) electromagnetic fields, such as those emitted by wireless communication devices and networks. In response to such concern, the World Health Organization is assessing health risks that may be associated with exposure to RF fields in the frequency range of 100 kHz to 300 GHz. To that end, it is in the process of preparing an Environmental Health Criteria monograph on radiofrequency (RF) fields. The monograph will include a scientific review of all studied health outcomes and it will provide an overview of risk management policies and practices around the world.

To assess the status of national policies and regulations, WHO conducted a survey to gather information on current risk management policies on RF fields at national level from relevant governmental bodies (e.g. Ministry of Health, Ministry of Environment, Ministry of Telecommunications, Ministry of Labor, Radiation Protection Agency). This report details the responses from this survey and categorizes policies reflecting personal, environmental and occupational exposures to RF fields.

Le champ de l'étude lancée à l'été 2012 est en soi intéressant. Il s'agit de conduire une enquête quant aux politiques menées face à trois formes d'exposition aux radiofréquences :

- les expositions personnelles associées à l'utilisation de terminaux mobiles ;

⁷³ Cf. aussi en annexe 16 la présentation faite par l'OMS de ces initiatives.

⁷⁴ W.Dab, D.Salomon, *Agir face aux risques sanitaires*, Paris, PUF, 2013

⁷⁵ Cf. le communiqué de presse du CIRC du 31 mai 2011 : http://www.iarc.fr/fr/media-centre/pr/2011/pdfs/pr208_F.pdf

⁷⁶ Summary Analysis of the 2012 Survey on Risk Management Policies regarding Radiofrequency Electromagnetic Fields - Background Paper Submitted for discussion at the WHO International Stakeholder Seminar on Radiofrequency Policies 5 June 2013, Paris, France May 2013 (sous la direction de Denis Zmirou)

- les expositions environnementales associées à des antennes transmettant les signaux de la radio, de la télévision et des réseaux de téléphonie mobile ;
- les expositions professionnelles dans les télécommunications, l'industrie et le secteur médical.

A partir des réponses fournies par les pays, un essai de typologie a été réalisé autour de quatre catégories, quatre profils : "evidence based", "precautionary", ALARA, "voluntary" et, se retrouvant dans l'une ou l'autre des catégories précédentes, accent mis sur la concertation et l'information

L'étude de l'OMS traite également d'une question souvent entendue : une approche davantage précautionneuse diminue-t-elle l'inquiétude des populations ? Il s'agit d'une question légitime en matière d'évaluation de politique publique. Le sous-entendu est parfois explicite : en substance, « à quoi bon des dispositifs basés sur la précaution si ceux-ci ne parviennent même pas à rassurer ? » Cette vision des choses – qui n'est pas celle de l'étude de l'OMS – est biaisée : la transparence revendiquée, les études et recherches, les efforts de régulation ne sont pas là pour rassurer mais pour permettre de faire des choix éclairés, à tous les niveaux : on ne cherche pas à rassurer l'utilisateur de portables, il s'agit de l'informer des appréciations portées par les autorités sur les technologies et leurs usages et de valoriser telle ou telle pratique ; la veille, la surveillance, la recherche doivent être proactives, anticiper les risques nouveaux, elles ne sont pas là pour fermer le dossier de la téléphonie.

La problématique des usages professionnels vue par l'OMS⁷⁷

In Europe, Directive 2004/40/EC [European Parliament 2004]⁹ deals with limitation of exposure of workers to the risk associated with EMF. The aim of the directive is to oblige the employers to evaluate workers' exposure. This evaluation is to be performed either by calculation or by measurements. Directly measurable values are averaged in time and space. Usually, exposure is determined in the worst-case scenario [Hansson Mild 2009]. The Directive was to be implemented in 2008, but due to some problems (exposure near Magnetic Resonance Imaging scanners for example), the deadline was postponed twice, first to 2012 and now to the end of October 2013.

Exposure to RF-EMF in the office is mainly due to mobile phones, cordless phones, Bluetooth and WLAN (Wireless Local Area Network) emissions. Levels of occupational exposure to base stations "vary considerably". The exposure levels of workers are in compliance with the EU Directive at a distance greater than 4.5-6 m from mobile phones base stations. Calculations and spot measurements show that non-compliance is observed in the immediate vicinity of the cellular base station antennas at peak traffic.

Even if official interpretations of standards are provided by authorities, implementation of the provisions of the Directive brought up some questions related to the legal interpretation of guidelines and technical aspects of EMF exposure assessment. The main problems encountered are that:

- one measurement session cannot always cover all types of situations ;
- it is sometimes difficult to ensure that the situation is the worst-case scenario ;
- spatial averaging over the body often has to be done, but this issue is not precisely described in the Directive.

The 2004 Directive was revised after health professionals, among others, claimed that the proposed limits were too strict, for medical imaging and some industrial sectors.

Le cadre français et les acteurs en présence

La source du droit est européenne⁷⁸ : le Conseil de l'Union européenne a en effet adopté en 1999 une recommandation relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques, de 0Hz à 300 GHz (1999/519/CE du Conseil du 12 juillet 1999). L'objectif global de cette recommandation, qui reprend les valeurs fixées par l'ICNIRP, est de définir un cadre européen pour

⁷⁷ Idem

⁷⁸ William Dab et Danièle Salomon rappellent les préoccupations européennes : « *A l'origine, la promotion de la téléphonie mobile résulte d'une politique européenne qui vise plusieurs objectifs : promouvoir les nouvelles technologies, obtenir des industriels la convergence des standards industriels contrairement à ce qui s'était produit pour les réseaux de radiocommunication précédents aux Etats-Unis et en Europe, et engager une politique concurrentielle qui sera suivie de la dérégulation de la téléphonie fixe, jusque-là entre les mains d'opérateurs publics bénéficiant d'un monopole. La téléphonie mobile est donc tout à la fois une politique s'inscrivant dans le cadre concurrentiel au cœur de la construction européenne, une politique de croissance et une politique de coopération a minima pour générer une industrie forte au niveau européen et mondial. [...] Les produits doivent [...] répondre aux exigences essentielles de sécurité des produits mis sur le marché ou mis en service dans l'espace européen. Ces exigences essentielles ne sont pas obligatoires et résultent de la mise en au point du Comité européen de normalisation composé d'industriels et supposent la reconnaissance par tous les pays de la reconnaissance donnée par l'un d'entre eux. Elles sont censées donc remplir plusieurs fonctions au cœur de la construction européenne : garantir la libre circulation des produits, éviter les distorsions de concurrence, assurer la sécurité des consommateurs et éviter les contrôles a priori.* » in Agir face aux risques sanitaires, Paris, PUF, 2013

les mesures et les politiques nationales en matière de protection de la population contre les risques sanitaires liés aux champs électromagnétiques.

La recommandation du Conseil de l'Union européenne telle que présentée dans le rapport des sénateurs Lorrain et Raoul

« La recommandation du Conseil de l'Union européenne du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques de 0 Hz à 300 GHz (1999/519/CE) définit les restrictions de base et les niveaux de référence qui assurent un « niveau élevé de protection de la santé contre l'exposition aux champs électromagnétiques ». Elle fixe également les critères qui doivent être appliqués en cas d'exposition à des sources de fréquences différentes.

Cette recommandation fait notamment suite à une résolution du Parlement européen du 5 mai 1994 sur la lutte contre les nuisances provoquées par les rayonnements non ionisants, par laquelle le Parlement avait invité la Commission à proposer des mesures normatives visant à limiter l'exposition des travailleurs et du public aux rayonnements électromagnétiques non ionisants. Les valeurs limites s'appuient sur la recommandation de l'ICNIRP, conformément à l'avis du comité de pilotage scientifique (Scientific Steering Committee, SSC) du 25-26 juin 1998.

La recommandation invite également la Commission à prendre plusieurs dispositions, notamment :

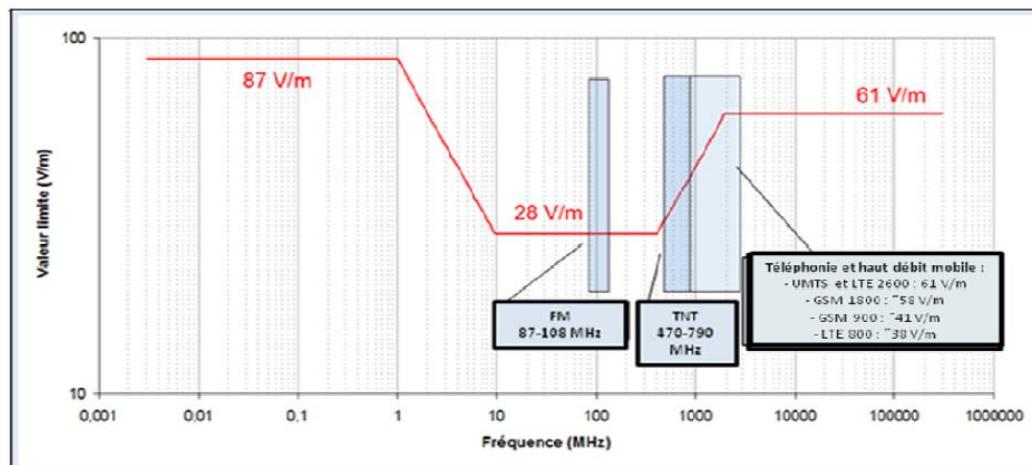
- établir les normes relatives au respect des restrictions de base ;
- encourager les recherches portant sur les effets à court terme et à long terme de l'exposition à des champs électromagnétiques ;
- mettre à jour les dispositions de la recommandation, dans un délai de 5 ans, en fonction des avis des états membres et des experts. »

Comme le précisent Jean-Louis Lorrain et Daniel Raoul dans leur rapport de 2002, « les États membres ont, conformément au traité, la faculté de prévoir un niveau de protection supérieur à celui prévu par la présente recommandation. » Si la recommandation du Conseil de 1999 est largement suivie, les réglementations ne sont pas de fait uniformes à l'échelle de l'Union. (cf. infra)

En France, c'est le décret n°2002-775 du 3 mai 2002 qui définit les valeurs que ne doivent pas dépasser les champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de communications électroniques ou par les installations mentionnés à l'article L. 33-3, lorsque le public y est exposé.

En ce qui concerne les antennes-relais de téléphonie mobile, les valeurs limites d'exposition du public sont de :

- 38 V/m pour la LTE 800 ;
- 41 V/m pour le GSM 900 ;
- 58 V/m pour le GSM 1800 ;
- 61 V/m pour l'UMTS ;
- 61 V/m pour la LTE 2600 ;



Le respect de ces valeurs limites par les opérateurs de communications électroniques est contrôlé par l'Agence nationale des fréquences, dans le cadre de ses missions prévues par les dispositions du 5ème alinéa du I de l'article L 43 et 5° de l'article R20-44-11 du Code des postes et communications électroniques, et leur non-respect peut être sanctionné par l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes.

Article L43 du code des postes et communications électroniques

I.- Il est créé, à compter du 1er janvier 1997, une Agence nationale des fréquences, établissement public de l'Etat à caractère administratif.

L'agence a pour mission d'assurer la planification, la gestion et le contrôle de l'utilisation, y compris privative, du domaine public des fréquences radioélectriques sous réserve de l'application de l'article L. 41 ainsi que des compétences des administrations et autorités affectataires de fréquences radioélectriques.

Elle prépare la position française et coordonne l'action de la représentation française dans les négociations internationales dans le domaine des fréquences radioélectriques.

Elle coordonne l'implantation sur le territoire national des stations radioélectriques de toute nature afin d'assurer la meilleure utilisation des sites disponibles et veille au respect des valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques prévues à l'article L. 34-9-1. A cet effet, les décisions d'implantation ne peuvent être prises qu'avec son accord ou, lorsqu'elles relèvent de la compétence du Conseil supérieur de l'audiovisuel, qu'après son avis. Le conseil est tenu par cet avis lorsqu'il est fondé sur un motif tiré du respect des valeurs limites d'exposition.

Elle instruit pour le compte de l'Etat les demandes d'autorisation présentées en application de l'article L. 97-2.

Un décret en Conseil d'Etat fixe le délai à l'issue duquel cet avis ou cet accord sont réputés acquis ainsi que, le cas échéant, les catégories d'installations pour lesquelles, en raison de leurs caractéristiques techniques, ils ne sont pas requis.

Quelles initiatives sur le plan sanitaire face à la controverse ?

La mission tient aussi ici à rappeler les termes de la loi quant au sens à donner à la notion de « santé publique » :

Art. L. 1411-1. du code de la santé publique – « *La Nation définit sa politique de santé selon des objectifs pluriannuels.*

La détermination de ces objectifs, la conception des plans, des actions et des programmes de santé mis en œuvre pour les atteindre ainsi que l'évaluation de cette politique relèvent de la responsabilité de l'Etat.

La politique de santé publique concerne :

- 1° *La surveillance et l'observation de l'état de santé de la population et de ses déterminants ;*
- 2° *La lutte contre les épidémies ;*
- 3° *La prévention des maladies, des traumatismes et des incapacités ;*
- 4° *L'amélioration de l'état de santé de la population et de la qualité de vie des personnes malades, handicapées et des personnes dépendantes ;*
- 5° *L'information et l'éducation à la santé de la population et l'organisation de débats publics sur les questions de santé et de risques sanitaires ;*
- 6° *L'identification et la réduction des risques éventuels pour la santé liés à des facteurs d'environnement et des conditions de travail, de transport, d'alimentation ou de consommation de produits et de services susceptibles de l'altérer ;*
- 7° *La réduction des inégalités de santé, par la promotion de la santé, par le développement de l'accès aux soins et aux diagnostics sur l'ensemble du territoire ;*
- 8° *La qualité et la sécurité des soins et des produits de santé ;*
- 9° *L'organisation du système de santé et sa capacité à répondre aux besoins de prévention et de prise en charge des maladies et handicaps ;*
- 10° *La démographie des professions de santé. »*

Traiter de la question des radiofréquences sous l'angle de la santé publique consiste bien entendu à réaliser un effort de connaissance des risques, à hiérarchiser ceux-ci, à prioriser l'action publique en fonction de ces éléments d'appréciation mais, et on touche là un aspect essentiel de ce type de problématique, en situation d'incertitude, la politique de santé publique a aussi la charge de l'éducation à la santé, d'une communication adaptée sur les risques, de l'organisation du débat public. Il ne s'agit pas seulement, il ne s'agit pas d'abord d'autoriser ou d'interdire mais de fonder la régulation en situation de controverse – y compris sur le plan sanitaire.

Les articles 183 et 184 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite « Grenelle 2 », prévoient des dispositions qui concernent l'exposition aux champs électromagnétiques (cf. annexe 31), notamment :

- l'obligation de fournir un accessoire limitant l'exposition de la tête (type « kit mains-libres ») lors de la vente d'un téléphone mobile ;
- l'interdiction de faire de la publicité pour la vente ou l'usage d'un téléphone mobile par des enfants de moins de quatorze ans ;
- l'interdiction de l'utilisation d'un téléphone mobile par un élève durant toute activité d'enseignement et dans les lieux prévus par le règlement intérieur ;
- la possibilité d'interdire certains équipements radioélectriques spécifiquement dédiés aux enfants de moins de six ans ;
- l'affichage du DAS des téléphones mobiles ;
- le recensement des points atypiques du territoire pour lesquels les niveaux d'exposition du public dépassent la moyenne nationale, à établir avant le 31 décembre 2012 ;
- la définition de règles de prévention des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs exposés aux champs électromagnétiques.

Ce train de mesures nouvelles est pour l'essentiel issu des travaux de la table ronde de 2009. Le rapport de l'ANSES les rappelle en octobre 2013, sans que soit disponible une évaluation argumentée de ces initiatives.

Que peut-on en dire ?

- S'agissant de la fourniture d'accessoires limitant l'exposition de la tête, l'obligation est certes importante et *a priori* respectée mais tout dépend évidemment de la qualité des matériels en question, de leur usage et de la pédagogie élaborée autour de cet usage à privilégier ; à en croire les enquêtes d'opinion (cf. supra les analyses de l'INPES), la marge de progrès est importante ;
- Le respect de l'interdiction de la publicité vantant l'usage par des enfants de moins de 14 ans est facile à vérifier *a priori* : il s'agit de ne pas mettre en scène des enfants de moins de 14 ans ; mais suggérer un usage adolescent de façon privilégiée revient à contourner cette interdiction : cela est particulièrement sensible lorsqu'il est question de l'usage des réseaux sociaux ou des possibilités de la 4G, le public jeune étant une cible privilégiée ;
- La mission n'a pas eu connaissance d'évaluations réalisées par le ministère de l'Education nationale quant au respect de l'interdiction de l'utilisation d'un téléphone mobile durant les activités d'enseignement et dans les lieux prévus par le règlement intérieur ;
- La possibilité d'interdire certains équipements était offerte au ministère de la Santé, sous réserve de ne pas entraver de façon abusive la liberté du commerce, sous réserve donc de justifier cette interdiction ; une saisine conjointe de l'ANSES par la Direction générale de la santé, la Direction générale de la prévention des risques et la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes a été lancée quant à la pertinence d'agir en la matière ; elle aboutira début 2014 ;
- Pour ce qui est de l'affichage du DAS, la DGCCRF a bien voulu communiquer à la mission les résultats de l'enquête réalisée par ses soins en 2013 (après une première enquête en 2011). La conclusion est la suivante : « *Globalement, les enquêteurs ont constaté des progrès concernant l'application de la réglementation du DAS (ex : les établissements de téléphonie mobile sont passés de 55% à 37% de taux d'infraction entre 2011 et 2013 et les grandes surfaces alimentaires de 83% à 50%). Les grandes surfaces alimentaires et les opérateurs de téléphonie mobile ont été sensibilisés à la réglementation relative au DAS dans le cadre de la précédente*

enquête et adoptent les mesures nécessaires pour éviter d'éventuelles discordances DAS entre la notice papier fournie avec l'appareil et la valeur du DAS indiquée sur leurs sites de vente.

Cela s'est traduit par une baisse du taux global d'infraction au regard du nombre d'établissements contrôlés qui est passé de 60% à moins de 50% entre les deux enquêtes. Cette baisse limitée s'explique en partie par un ciblage plus important des magasins d'occasion qui ont révélé de nombreux manquements, et le contrôle d'établissements pour lesquels la vente des téléphones est accessoire, voire anecdotique (banque, tabac-presse, etc.).

La question de la compréhension de l'information sur le DAS demeure en revanche un point qu'il conviendrait d'aborder. La DGCCRF prendra contact en ce sens avec la Direction générale de la santé et l'ANFR.⁷⁹ »

- Le recensement des points atypiques été réalisé par l'ANFR ; il n'a pas été publié à ce jour ;
- Les initiatives pour la sécurité des professionnels sont à envisager dans le cadre de la transposition de la directive 2013/35/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 juin 2013, concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques). (Cf. chapitre 4)

Au total, le bilan est mitigé. Il conduit à s'interroger sur l'équilibre à trouver entre des dispositions d'ordre législatif ou réglementaire (des prescriptions et des interdictions) et une plus large diffusion des recommandations d'usage. En tout état de cause, il est évident que si l'on entend poursuivre dans la voie réglementaire, il faut rendre accessibles les notions-clés.

Reconsidérer l'approche normative

Les termes du débat sur les normes sanitaires en vigueur en matière de téléphonie mobile n'ont sans doute pas manqué de contribuer à la suspicion ou à l'incrédulité du public, renvoyé en retour à sa propre « irrationalité ».

Résumons-nous :

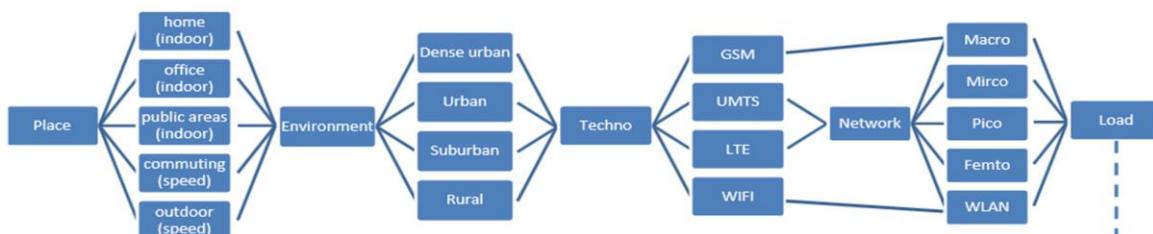
- les risques éventuels pour la santé des terminaux ont régulièrement été présentés comme de loin supérieurs à ceux des antennes relais mais cette hiérarchie n'a pas toujours transparu dans l'attitude et les initiatives des parties prenantes : les pouvoirs publics n'ont pas toujours fait preuve d'un zèle excessif en ce qui concerne les terminaux et les débats dans les arènes politiques – nationales ou locales – ont bien plus souvent porté sur les antennes-relais que sur l'usage raisonnable des terminaux ; les associations sont elles-mêmes partagées quant à la priorité à donner à l'une ou à l'autre de ces problématiques ; quant aux fabricants de portables ou aux opérateurs, ils n'ont jamais fait de la « sobriété » des terminaux un argument marketing ;
- Le fait que l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques soit composite et ne fasse pas une place prépondérante aux antennes-relais, par rapport à d'autres sources d'émission dans le domaine de la téléphonie et au-delà, est un élément de hiérarchisation important. Cela appelle un effort de pédagogie pour bien expliquer les choses à une population inquiète ou interrogative. Cet effort de pédagogie doit être organisé ; il exige de la méthode ; rapidement se pose la question de l'institution qui doit en avoir la charge ;
- Mais la place relativement modeste des antennes-relais dans la pollution électromagnétique désigne aussi en creux une partie du problème : la question de l'exposition masque ou recouvre d'autres préoccupations, d'autres inquiétudes qu'il faut traiter pour elles-mêmes, notamment au plan local ;
- Ce débat ancien quant aux risques éventuels relatifs des antennes et des terminaux est aujourd'hui renouvelé par l'évolution des technologies et des usages : les terminaux 3G et 4G désormais émettent moins de CEM que leurs prédecesseurs (même si les performances sont disparates et s'il peut y avoir quelque injustice à ce que l'exposition individuelle aux terminaux dépende de la sophistication et donc du prix de ceux-ci et même si l'apparition d'offres d'abonnement low cost sans mobile associé a prolongé la vie des terminaux 2G en freinant le renouvellement du parc – cette situation n'est que transitoire) ; par ailleurs, les usages évoluent, le développement continu de l'usage des SMS au détriment de la voix et celui de l'Internet et de la vidéo modifient la donne en termes d'exposition en éloignant le terminal de

⁷⁹ Note d'information n° 2013-141 du 5 août 2013.

la tête : même si les usages sont globalement beaucoup plus intenses, ceux potentiellement plus problématiques refluxent ;

- Le débat sur la norme relative aux antennes n'a sans doute pas fini de décontenancer la population, ce qui ne manque pas d'être source d'inquiétude : 41 V/m ou 61 V/m quand des associations ont pu populariser une norme à 0,6 V/m, il y a dans cette distance même un ferment puissant de la controverse. Paradoxalement, les données rassurantes quant au niveau d'exposition courant de la population (en particulier les données recueillies à travers les travaux du COPIC) risquent d'augmenter encore le trouble, sauf à développer une pédagogie robuste sur le sens de la norme ;
- La densification du réseau d'antennes-relais, avant même le passage à la LTE/4G, a également renouvelé la donne, de façon ambivalente. D'un côté, la dissémination des dispositifs relais indoor (femtocells, picocells...) et outdoor multiplie les sources d'émission de proximité, donc la possibilité de "points chauds" de proximité. D'un autre côté, cette densification participe à l'optimisation de l'émission des terminaux, d'où l'importance de travaux tels que ceux du projet *Lexnet*, financé par la Commission européenne, qui a bien compris tout l'intérêt qu'il y avait à reprendre cette question de l'exposition dans un contexte où les usages se démultiplient et où l'organisation des réseaux se densifie et évolue ;
- Ce qui importe, en termes d'exposition, ce n'est pas tant de minimiser *in abstracto* l'exposition des populations aux champs émis par les antennes relais mais de travailler concrètement à la meilleure configuration de réseau, qui permette de limiter l'exposition toutes sources ;
- Plus généralement, il apparaît qu'une norme dédiée à une installation, à un équipement est adaptée à une analyse de conformité bien plus qu'à une analyse de l'exposition *in situ*. La densification du réseau fait baisser l'exposition individuelle de l'usager quand on considère le couple antenne-terminal. Un tel message n'est évidemment pas audible tant qu'on raisonne de façon dichotomique antennes *versus* terminaux. Cela suppose de passer d'une analyse de conformité en pire cas à une analyse statistique en situation ; il faut pour cela définir une méthodologie qui permette de mesurer l'exposition d'une population et imaginer l'organisation du réseau susceptible de minimiser l'exposition. Au demeurant, les travaux destinés à développer la mesure de l'exposition d'une population permettront de prendre en compte l'exposition toutes sources et la démultiplication de celles-ci.

Le projet LEXNET décrit sous forme d'arbre les données clés de l'exposition de la population : cela permet de recenser les éléments à prendre en compte dans la construction d'un index d'exposition mais cela amène aussi à considérer ce sur quoi il est possible d'agir en termes d'ingénierie de réseau et le sens à donner à la réglementation.



2. L'encadrement juridique de l'installation des antennes

« *Avertis par des grues au petit matin, par des perceuses creusant des trous pour les fils d'alimentation des relais, par des ouvriers apportant du matériel, certains habitants d'immeubles ou de quartier cherchent à se renseigner sur ces présences. Qui contacter ne s'impose pas d'évidence. La mairie lorsqu'elle reçoit un courrier au tout début des manifestations, ne répond pas ou signifie que l'opération est conforme et l'autorisation donnée dans le cadre réglementaire de l'urbanisme. Les DDASS n'ont aucune compétence au départ sur le sujet. L'Equipement non plus, puisque ces décisions d'urbanisme sont déléguées aux municipalités. La colère des habitants n'est pas sans lien avec ces absences de réponse. Depuis, beaucoup de municipalités ont mis en place des procédures sophistiquées d'information, de consultation, de recours, voire des décisions négatives en cas de craintes ou d'opposition. D'autres continuent de privilégier l'application stricte du droit de l'urbanisme⁸⁰.* »

La petite saynète décrite par William Dab et Danielle Salomon renvoie, à n'en pas douter, à beaucoup d'expériences d'acteurs. Les auteurs évoquent tout à la fois une situation concrète, ce qu'elle révèle de la position délicate des institutions et des tentatives de remédiation, le tout sur fond de dispersion des situations territoriales.

Pas besoin d'être grand clerc pour se dire qu'il y a là bien des ressorts de la controverse.

Les pouvoirs de police spéciale de l'Etat et le processus d'autorisation

Le législateur a organisé une police spéciale en matière d'installation d'antennes, ce que la jurisprudence a récemment rappelé (cf. infra).

Cette police spéciale est organisée autour de l'Agence nationale des fréquences (ANFR), dont le directeur général dispose des prérogatives d'autorisation (cf. annexe 23 pour ce qui est des compétences de l'ANFR).

Pour instruire les décisions en matière de stations électriques, l'ANFR a mis en place de longue date une Commission des sites et servitudes (COMSIS), qui réunit tous les affectataires de fréquences et les administrations et/ou opérateurs désignés par les affectataires⁸¹. La procédure en question, selon les mots des acteurs, est assimilable à une « publication de bans », puisqu'il s'agit de faire connaître à tous les affectataires et opérateurs l'intention d'ajouter ou de modifier une installation, en tant que celle-ci pourrait générer des interférences.

A partir du moment où les valeurs limites d'exposition sont respectées (ce dont l'ANFR s'assure à travers l'analyse du dossier qui lui est transmis par l'opérateur), à partir du moment où les affectataires et opérateurs présents à la COMSIS n'ont pas émis d'objections (au seul motif d'assurer la compatibilité radioélectrique), à partir du moment où l'ANFR s'est assurée du respect de l'alinéa 5 du décret de mai 2002 relatif à la protection des établissements sensibles (cf. infra), l'autorisation est délivrée. En l'absence de réponse de l'ANFR, l'accord est même réputé acquis dans un délai de 2 mois après la saisine de l'Agence.

Autrement dit, le processus d'autorisation en tant que tel, au titre de la police spéciale des communications électroniques confiées à l'Etat, est conclu dans de nombreux cas dans des délais très serrés, part minime de la durée globale des procédures évoquée par les opérateurs pour la conduite du processus d'installation.

Cette situation est aussi source d'incompréhensions :

- Si l'autorisation est acquise au terme de la procédure COMSIS, à quoi correspondent les procédures conduites au plan local ? ;
- Autre façon de le dire : si l'Etat a le pouvoir de police spéciale des communications électroniques, quelles sont les prérogatives des élus locaux ?

Ces interrogations sont, à notre sens, au cœur du dossier confié à la mission et, partant, ce à quoi elle s'efforce de répondre en priorité. Pour retrouver la confiance, il importe de clarifier les rôles de chacun.

⁸⁰ W.Dab, D.Salomon, *Agir face aux risques sanitaires*, Paris, PUF, 2013

⁸¹ Le détail de la procédure et la composition de la COMSIS sont donnés en annexe 24.

Les prérogatives des maires

Les pouvoirs des maires en matière d'implantation d'antennes-relais se limitent essentiellement à leurs pouvoirs en matière d'urbanisme, pour autant que les installations en question y soient soumises. Les installations d'antennes qui ne modifient pas l'aspect extérieur d'un immeuble existant (sous réserve de l'application des dispositions applicables aux monuments historiques classés), les poteaux et pylônes dont la hauteur au-dessus du sol est inférieure à 12 mètres et qui n'ont pas pour effet de créer une surface de plancher supérieure à 2 m² ne sont pas ainsi soumis à permis de construire ou à déclaration préalable. Les installations en question doivent néanmoins respecter les règles générales d'urbanisme et, le cas échéant, les règles du Plan local d'urbanisme.

Aux termes des articles R.111-2 et R.111-15 du code de l'urbanisme, le maire dispose certes de prérogatives générales en termes de protection de la santé et de l'environnement.

« Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations. »

« Le permis ou la décision prise sur la déclaration préalable doit respecter les préoccupations d'environnement définies aux articles L. 110-1 et L. 110-2 du code de l'environnement. Le projet peut n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si, par son importance, sa situation ou sa destination, il est de nature à avoir des conséquences dommageables pour l'environnement. »

Ceci ne vaut bien entendu que pour autant que la motivation à agir soit reconnue... (cf. infra).

Cette difficulté de positionnement des élus locaux sur la question des antennes (pressés d'agir par la population dans certains cas et sans prérogatives réelles en termes d'autorisation sur le registre de la santé) avait été largement soulignée lors de la table ronde de 2009.

L'article 42 de la loi de programmation du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du *Grenelle de l'environnement*, dite « *Grenelle 1* » n'est pas revenu sur le partage des compétences entre l'Etat et les maires. Il s'en tient à la question de la concertation locale, en prévoyant notamment l'association des communes aux décisions d'implantation d'antennes des opérateurs de téléphonie mobile « *dans le cadre de la mise en place de chartes locales ou de nouvelles procédures de concertation communales ou intercommunales.* »

L'évolution de la jurisprudence : une victoire à la Pyrrhus des opérateurs ?

L'évolution de la jurisprudence, en particulier depuis la *Table ronde* de 2009, est sans conteste un élément important pour la régulation publique du dossier des antennes. Le professeur Didier Truchet a bien voulu faire part à la mission des analyses qui sont les siennes. On trouvera cette analyse *in extenso* en annexe 26.

La compétence des autorités administratives

« Le Conseil d'Etat a affirmé dans sa formation la plus solennelle la compétence exclusive des autorités chargées de la police nationale spéciale (ministre chargé des communications électroniques, ARCEP, ANFR) pour « *déterminer, de manière complète, les modalités d'implantation des stations radioélectriques sur l'ensemble du territoire ainsi que les mesures de protection du public contre les effets des ondes qu'elle émettent* ». Il en résulte une incomptence absolue du maire pour réglementer les antennes au titre de ses pouvoirs de police générale municipale : il « *ne saurait, sans porter atteinte aux pouvoirs de police spéciale conférés aux autorités de l'Etat, adopter sur le territoire de la commune, une réglementation portant sur l'implantation des antennes de téléphonie mobile et destinées à protéger le public contre les effets des ondes émises par ces antennes* » (Voir notamment, CE, Ass., 26 octobre 2011, Commune de Saint-Denis, req. n° 326492).

L'arrêt n'évoque que la réglementation et ne prend pas position sur des mesures individuelles de police générale que pourrait prendre le maire en cas de péril imminent ou de mise en danger de la sécurité ou de la santé publique, mais ces circonstances (dérèglement d'une antenne, chute d'un pylône) ne sont pas de celles visées par la réglementation en matière de communications électroniques ou par un éventuel « principe de sobriété ».

Du recours au principe de précaution

« La jurisprudence du Conseil constitutionnel (décision « IVG » n° 2001-446 DC du 27 juin 2001), celle du Conseil d'Etat comme la lecture littérale de l'article 5 de la Charte de l'environnement) limitaient le champ d'application du principe de précaution à l'environnement ; il ne pouvait en particulier s'appliquer ni à la santé, ni à l'urbanisme. Ce n'est plus le cas pour ce dernier du moins, depuis la décision du Conseil d'Etat, 19 juillet 2010, Association du quartier les Hauts de Choiseul (req. n°328687).»

Si, dans ses décisions, le Conseil d'Etat a considéré que les risques sanitaires invoqués ne faisaient pas obstacle à l'installation des antennes dans la mesure où les garanties apportées par la réglementation lui paraissaient suffisantes, il n'en a pas moins reconnu le recours possible au principe de précaution pour autant que cela se fasse dans le cadre des attributions du maire en matière d'urbanisme. Cette décision n'est donc pas contradictoire avec celle précédemment citée sur les compétences des autorités administratives et l'exclusivité de la police spéciale nationale des communications électroniques.

Le rôle des juridictions

Troisième évolution majeure décrite par le Professeur Truchet : la répartition des compétences contentieuses entre les juridictions administrative et judiciaire.

« Dans ses décisions du 14 mai 2012, Soc. Orange France (aff. C3844...), le Tribunal des conflits a jugé que le juge judiciaire est incomptént pour connaître d'une action « *quel qu'en soit le fondement, aux fins d'obtenir l'interruption de l'émission, l'interdiction de l'implantation, l'enlèvement ou le déplacement d'une station radioélectrique régulièrement autorisée et implantée sur une propriété privés ou sur le domaine public, au motif que son fonctionnement serait susceptible de compromettre la santé des personnes vivant dans le voisinage ou de provoquer des brouillages* ». Seule la juridiction administrative est ici compétente.

Cependant, « *le juge judiciaire reste compétent [...] pour connaître des litiges opposant un opérateur de communications électroniques à des usagers ou à des tiers, d'une part, aux fins d'indemnisation des dommages causés par l'implantation ou le fonctionnement d'une station radioélectrique qui n'a pas le caractère d'un ouvrage public, d'autre part, aux fins de faire cesser les troubles anormaux de voisinage liés à une implantation irrégulière ou un fonctionnement non-conforme aux prescriptions administratives ou à la preuve de nuisances et inconvenients anormaux autres que ceux afférents à la protection de la santé publique et aux brouillages préjudiciables [...]*

Cette décision du Tribunal des conflits met un terme aux initiatives des tribunaux et cours d'appel judiciaires en vue d'empêcher l'installation des antennes pour des motifs de santé publique mais ne fait pas obstacle à l'invocation d'autres moyens devant ces juridictions, tels que l'indemnisation de dommages ou de troubles anormaux de voisinage.

Il est bien évidemment crucial de pouvoir suivre en temps réel les conséquences de cette jurisprudence sur les flux contentieux. Il apparaît à cet égard particulièrement dommageable aux yeux de la mission qu'une fonction de veille ne soit pas organisée au niveau des pouvoirs publics sur l'évolution des contentieux et ceci au motif que l'Etat n'est pas partie aux procédures. Qu'en est-il des initiatives en la matière des maires, des opérateurs, des associations ou des riverains ? Quels sont les motifs invoqués ? Le trouble anormal de voisinage l'est-il en particulier, même détaché de l'impact en matière de santé ? La sécurité juridique qu'il est demandé à la mission de contribuer à conforter commence là, par ce travail de veille.

Nous avons évoqué une « victoire à la Pyrrhus ». Qu'est-ce à dire ?

Le Conseil d'Etat a clarifié les prérogatives des acteurs ou, plus exactement, il a rappelé les prérogatives de l'Etat et dénié aux décideurs locaux un certain nombre de motifs à agir parfois utilisés. Les élus locaux les moins enclins à assumer un rôle en matière d'installation, voire à contester les projets, ont sans doute été soulagés de voir se relâcher la pression de leurs administrés ou des associations leur intimant d'agir pour des motifs sanitaires. Ne détenant pas la compétence, leur responsabilité ne saurait être engagée.

La régulation a-t-elle progressé pour autant ? Oui au sens où l'exercice du droit est plus clair. Non si l'on considère la nécessité impérieuse d'articuler les échelons national et local. Non si l'on considère les autres ressources des élus et en particulier la main qu'ils ont sur le patrimoine bâti communal et, dans une large mesure, sur le patrimoine social.

A l'évidence, et les opérateurs l'ont bien compris (cela explique d'ailleurs les freins aux contentieux de leur part), sans l'adhésion des élus locaux aux projets de déploiement, les opérateurs se privent d'une ressource essentielle pour la connaissance et l'accès aux sites d'intérêt. Cette dimension est d'ailleurs de plus en plus présente dans le discours actuel des opérateurs : en substance, « Oui à la concertation mais, en contrepartie, il importe de bénéficier du concours des élus. »

Le chemin a été long pour en arriver là, ce en quoi le dossier de la téléphonie mobile apparaît quelque peu extravagant si l'on considère les traditions de coopération entre les collectivités et les opérateurs de réseaux.

A propos de l'articulation national/local : une expérience italienne évoquée par l'enquête de l'OMS⁸²

In the Marche region, different zones of potential installation were chosen. Simulation software and models helped choosing the best location (lowest emissions ensuring good coverage). The technique (simulation software for closer area and simple modeling for distant area) that was used was described as "quite effective, taking into account the positive impact achieved". The conclusion the authors draw from this experiment is that it is crucial to establish collaboration between local authorities and operators to implement effective policies.

The final goal of this Italian project is to devise at a national level the methods and techniques that may minimize EMF RF emissions for the same quality of service. This can be technical intervention (to change beam directions for example), miniaturization, delocalization, co-siting, adoption of constraints for new implantations (in terms of distance, maximum of emission), substitution of old antennas with new systems, etc. Authors state that should this protocol be adopted, it is indispensable to assess its applicability on a large scale and, if needed, optimize it in order to make it a national reference.

⁸² Summary Analysis of the 2012 Survey on Risk Management Policies regarding Radiofrequency Electromagnetic Fields - Background Paper Submitted for discussion at the WHO International Stakeholder Seminar on Radiofrequency Policies 5 June 2013, Paris, France May 2013 (sous la direction de Denis Zmirou) déjà cité.

3. La prise en charge politique de la controverse

Un dispositif de régulation performant suppose un corps de règles (plus diversifiées que la seule norme quantitative, l'autorisation, l'interdiction ou la sanction), des responsabilités assignées et assurées (aujourd'hui, on a des élus sollicités mais non compétents littéralement et des autorités étatiques ambivalentes, dispersées ou absentes), des procédures réglées organisées localement (alors qu'aujourd'hui les opérateurs déposent des dossiers auprès d'une agence nationale en vue d'un *nihil obstat* et n'assurent aucune communication transparente sur leurs schémas d'implantation).

Il nous paraît juste de présenter les initiatives de prise en charge de la controverse de la téléphonie mobile en partant expériences territoriales. Ce sont en effet des acteurs locaux et des collectivités dispersées qui ont les premiers bâti un cadre de régulation nouveau, une gouvernance plus équilibrée. Ces initiatives ont été reprises dans un cadre national, notamment à travers les initiatives de l'Association des maires de France et de l'Association française des opérateurs de mobiles. En dehors des éclairages apportés par les travaux parlementaires, les premières initiatives nationales structurantes sont intervenues bien plus tard.

Les initiatives des acteurs locaux

Des démarches de concertation locales, parfois traduites dans des engagements contractuels avec les opérateurs, ont anticipé, reproduit ou relayé les objectifs poursuivis par le pouvoir réglementaire autour des objectifs de limitation de l'exposition, de traitement des points atypiques et de protection des publics sensibles ; elles ont généralement ajouté des engagements relatifs à l'information et à la concertation locales.

« *Divers élus, soit concernés par [les] contestations, soit eux-mêmes inquiets, soit heurtés par l'approche autoritaire des opérateurs, soit membres d'un parti tôt impliqué sur ce thème, s'interrogent [à la fin des années 90] et engagent des discussions pour élaborer une charte. Celles-ci peuvent se limiter à une négociation avec les opérateurs, d'autres incluent les représentants associatifs. [...] Plusieurs grandes villes décident d'élaborer un texte permettant de définir les règles d'implantation des antennes, de dépasser ainsi le seul cadre réglementaire de l'urbanisme et ce faisant de donner plus de contraintes aux opérateurs. Le point de départ exige un rapport de force imposé par les élus pour forcer les opérateurs à négocier. Les chartes prévoient les dossiers à constituer les informations à communiquer, les schémas et mesures à réaliser afin de concrétiser la nature et l'orientation les rayonnements, les contraintes spécifiques, par exemple en cas de présence sur le territoire d'une école ou d'un établissement recevant un public sensible. Elles désignent des responsables, favorisent les questions des habitants, les informations qui leur sont communiquées, les modalités des débats éventuels en cas de désaccord, etc. Chaque charte est singulière. La Charte de la Ville de Paris a introduit la possibilité, semble-t-il unique : un habitant de Paris a le droit de refuser un équipement dans son quartier. Plusieurs quartiers ou arrondissements de Paris, capitale de la France, offrent une moins bonne couverture que d'autres. Cette prolifération de chartes a conduit l'Association des maires de France à s'emparer du sujet. Un texte commun à l'AMF et à l'Association française des opérateurs de téléphonie mobile (AFOM) a été élaboré.* » (William Dab, Danièle Salomon⁸³)

Hormis ces expériences locales disséminées - qui reposent largement sur le pouvoir de négociation, d'imposition des élus par rapport aux opérateurs et qui ne sont pas forcément stables, il n'y a pas aujourd'hui de dispositifs de régulation territorialisée de l'installation des antennes.

Une des questions qui se posent est bien entendu de savoir si la voie contractuelle (celle des chartes) est suffisante. Les opérateurs le font valoir, bien entendu, et pointent le risque d'une normalisation bureaucratique pour le déploiement en cours des réseaux. Ils soulignent aussi la richesse des négociations contractuelles.

Ceci dit, en dehors même de la lourdeur des procédures contractuelles, de leur couverture très partielle du territoire, l'hétérogénéité des situations, des normes issues de la négociation contractuelle ou des rapports de forces crée en soi de l'inquiétude : selon l'endroit où vous habitez, vous pouvez avoir l'impression d'être mis en danger. Le fait même que les situations locales dépendent du pouvoir de négociation des acteurs est à n'en pas douter anxiogène.

Nous reprendrons ce débat essentiel au chapitre 4.

⁸³ W.Dab, D.Salomon, Agir face aux risques sanitaires, Paris, PUF, 2013

L'expérience angevine

Nous avons évoqué plus haut le rapport des sénateurs Lorrain et Raoul pour l'OPECST. L'expérience angevine, portée par Daniel Raoul, permet de mettre en pratique les préconisations de ce rapport.

La charte détaille les éléments devant figurer dans le dossier remis à la mairie et un système de cotation des projets est mis en place afin de graduer la procédure en fonction de quelques données clés. (cf. annexe 19)

Extrait de la Charte pour l'implantation et le suivi des stations de base de radiotéléphonie mobile sur le territoire de la ville d'Angers (conclue en décembre 2004)

Comme proposé par la charte présentée dans le rapport de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques « L'incidence éventuelle de la téléphonie mobile sur la santé », les opérateurs fourniront, en précisant le classement A, B ou C du dossier (annexe 1) à la Ville d'Angers, Direction de l'urbanisme, un dossier d'information comportant :

- La localisation de l'implantation de la station de base avec les coordonnées géographiques dans le système Lambert II étendu,
- Le plan de situation habituel (1/25000^{ème}), ainsi qu'une planche cadastrale à l'échelle adaptée au site d'implantation,
- Les plans de l'ensemble de l'installation (antennes, schémas de localisation des équipements techniques),
- Les azimuts du lobe principal de chacune des antennes d'émission,
- La distance de l'ouvrant le plus proche (fenêtre, porte-fenêtre, balcon) sur le linéaire de façade concerné lorsque la configuration des lieux le justifie,
- La présence de stations de base d'autres opérateurs sur le même site,
- Le plan des périmètres de sécurité et des différents supports de communication utilisés pour les personnes ayant accès à la zone technique occupée par les opérateurs,
- Les photos montages : état actuel, état futur permettant de se rendre compte de l'impact visuel des installations,
- L'accord de principe du propriétaire ou de la copropriété,
- L'existence d'un établissement particulier visé par l'article 5 du décret 2002-775 du 3 mai 2002 à moins de 100 mètres de l'antenne relais. Les azimuts des antennes seront alors fournis. La liste et la situation des établissements sont mises à disposition par la Ville d'Angers,
- Le contenu de la fiche santé du dossier COMSIS (Commission des Sites et Servitudes), incluant les estimations du niveau de champ dans les éventuels établissements particuliers visés à l'alinéa ci-dessus,
- La qualification de l'environnement proche : urbain (habitat dense avec des habitations à proximité du site), péri urbain (habitat peu dense), industriel et rural (zone dégagée de tout habitat).

Cette expérience est à l'évidence une source d'inspiration importante pour le protocole dont la mise en œuvre est recommandée par la mission. (cf. chapitre 4)

L'expérience parisienne

La Charte de la ville de Paris a été récemment renégociée (signature en décembre 2012), à l'issue d'un long processus de concertation avec les opérateurs. La précédente datait de 2003. La situation parisienne est bien entendu emblématique : compte tenu de l'importance d'assurer un service de qualité dans la capitale (pour les habitants, particuliers ou entreprises, et pour les visiteurs), compte tenu des rapports de forces entre les opérateurs et les élus, compte tenu de l'exemplarité potentielle des orientations parisiennes.

La charte parisienne affiche une valeur limite cible à 5 V/m (augmentée à 7 V/m pour tenir compte de l'arrivée de la 4G) et des objectifs généraux de sobriété (façon, comme l'affirme l'adjoint au maire de Paris en charge du dossier, Mao Péninou, de « *prendre des mesures provisoires et proportionnées* ») ; elle prescrit une procédure précise et des délais, pour permettre l'information et la concertation sans entraver outre mesure les déploiements. Elle fait droit enfin à une préoccupation des opérateurs en mettant en avant l'effort de la municipalité pour faciliter l'accès aux bâtiments du patrimoine de la ville.

On ne résistera pas au plaisir de citer la Fédération française des télécoms (qui a pris la succession de l'AFOM) dans son *ode* (un peu tronquée) aux chartes et singulièrement à la Charte de la Ville de Paris⁸⁴.

⁸⁴ On trouvera en annexe... une tribune de Mao Péninou et René Dutrey au sujet de la Charte signée en décembre 2012

« Après avoir exposé les raisons scientifiques, sociétales, techniques et économiques d'écartier les demandes de nouveaux seuils d'exposition, il est important d'indiquer en quoi la charte parisienne, déjà citée au titre des engagements des communes visant à favoriser le déploiement (cf. § 3.6) est radicalement différente de l'adoption d'un nouveau seuil réglementaire :

- *La charte parisienne est un accord volontaire entre deux parties avec des relations donnant-donnant et dont l'objectif est de favoriser à Paris le déploiement des réseaux mobiles et en particulier de la 4G.*
- *La Ville de Paris et les opérateurs se réfèrent à la position des autorités sanitaires françaises sur les antennes-relais. Cette position est indiquée dans le préambule de la charte. La charte se réfère aux seuils réglementaires qui sont recommandés par l'OMS pour la protection de la santé du public. Elle ne remet en cause ni ces seuils, ni leur fondement scientifique qui vaut pour toutes les sources d'ondes radio. Elle n'a ni motivation sanitaire, ni référence au principe de précaution.*
- *Dans le cadre de relations donnant-donnant, les opérateurs ont accepté de prendre un engagement sur le niveau mesuré d'exposition dans les lieux de vie fermés, en contrepartie d'engagements pris par la Ville :*
 - o *Respecter un délai maximal de 4 mois pour l'instruction des projets d'antenne-relais, à compter de la remise du dossier d'information par l'opérateur et jusqu'à l'avis de la Ville sur le projet*
 - o *Emettre un avis motivé sur chaque projet présenté et donc donner un avis favorable sur tous les projets respectant les dispositions de la charte*
 - o *« Faciliter l'implantation ou le déplacement de toute antenne tant dans les dispositifs d'information et de concertation que dans l'accès aux emplacements nécessaires pour ces déploiements » (cf. titre 4)*
 - o *« Faciliter l'accès des opérateurs à l'ensemble des bâtiments de son patrimoine », notamment en indiquant « les bâtiments et équipements municipaux, où des emplacements pourront, si un opérateur le souhaite, accueillir des antennes-relais dans des conditions techniques, juridiques et financières conformes aux pratiques en vigueur dans la capitale » (cf. titre 4)*
 - o *« Sensibiliser les sociétés d'économie mixte où la ville de Paris est représentée, ses partenaires privés et, plus largement, tout propriétaire de bâtiment pouvant recevoir une ou des installations, aux objectifs et dispositions de la présente charte, de façon à faciliter également les installations d'antenne-relais sur ces bâtiments » (cf. titre 4).*
- *Concernant l'engagement pris par les opérateurs sur le niveau mesuré d'exposition, la charte indique pour seul objectif : « prendre en compte les préoccupations des Parisiennes et des Parisiens en conciliant l'aménagement numérique de la capitale en technologies mobiles avec la volonté de la Ville de maîtriser l'exposition » [...] « sans dégradation de la couverture ou de la qualité de service à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments » (cf. préambule du titre 3).*
- *Enfin, la charte est un partenariat conclu pour une durée de 4 ans et prévoyant la réalisation d'un bilan chaque année. La Ville de Paris et les opérateurs sont vigilants sur la bonne mise en œuvre de la charte et sur la bonne réalisation de ses objectifs, en particulier dans l'éventualité où un maire d'arrondissement ou des riverains s'opposeraient à un projet d'antenne-relais, en dépit de l'accord sur la Ville sur ce projet.*

La citation exacte du dernier paragraphe du préambule de la Charte signée le 13 décembre 2012 est la suivante : « *L'implantation de nouvelles antennes relais pour répondre aux besoins des usagers, le déploiement des antennes du 4ème opérateur, le déploiement de la 4G pour le très haut débit ou la modification d'antennes existantes doivent faire l'objet d'une gestion concertée répondant à des critères de transparence et d'information, contenant l'exposition à un niveau aussi bas que possible, tout en maintenant la couverture et la qualité de service à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments. Pour permettre la réalisation de ces deux objectifs, la Ville de Paris s'inscrit dans des relations « donnant-donnant » avec les opérateurs et mettra en œuvre une concertation renforcée chaque fois que nécessaire ; elle facilitera alors la recherche de solutions d'implantations d'antennes dans la capitale, notamment par l'accès à son patrimoine. Elle s'engage à sensibiliser les sociétés d'économie mixte aux objectifs et dispositions de la présente charte. [...] »*

Evidemment, l'omission de ce petit membre de phrase (« *contenant l'exposition à un niveau aussi bas que possible* ») n'est pas anodine dans un argumentaire tout entier consacré à dénoncer l'idée d'optimisation.

Les outils expérimentés dans les travaux du COMOP-COPIC

Les travaux conduits dans le cadre des expérimentations décidées après la table ronde de 2009 (cf. infra) ont permis d'évaluer les outils de l'information locale.

Les principaux outils expérimentés par les communes

[...] Les expérimentations sur l'information et la concertation ont eu lieu dans neuf collectivités pilotes illustrant la diversité des typologies d'environnement : Amiens (Somme), Bayonne (Pyrénées Atlantiques), Boult (Haute Saône), Bourges (Cher), La Bresse (Vosges), Lille Métropole Communauté Urbaine (Nord), Orléans (Loiret), Pessac (Gironde) et Tours/Tours Plus (Indre-et-Loire).

Ces expérimentations se sont déroulées en deux phases. Dans un premier temps un groupe de travail rassemblant des élus locaux, des associations, des opérateurs de téléphonie mobile et des représentants de l'Etat et piloté par la Compagnie Nationale des Commissaires Enquêteurs (CNCE) a été chargé d'élaborer une boîte à outils à l'usage des maires ainsi qu'un dossier d'information rénové remis par l'opérateur au maire pour chaque projet de nouvelle antenne-relais.

Les principaux outils dont le test était soumis au choix des collectivités pilotes comprenaient des documents élaborés par l'Etat (plaquettes d'information générale, panneaux d'exposition), un cahier d'acteurs reprenant la position des autres parties prenantes sur le sujet, des sites internet communaux, des réunions publiques...

S'agissant de ces outils, les principaux enseignements sont les suivants :

- le cahier d'acteurs constitue un outil apprécié mais son usage est resté relativement limité ;
- les plaquettes d'information de l'Etat ont été jugées très utiles par les villes pilotes et nécessiteraient en cas de généralisation de leur diffusion à l'ensemble des villes la mise en place par l'Etat d'un circuit de distribution adapté ;
- le dossier fourni par les opérateurs constitue un outil central dont le contenu enrichi proposé par le groupe de travail est considéré comme indispensable à l'information des maires et du public. Cet outil répond à une double finalité : à la fois support d'instruction du projet pour les élus et les services techniques de la commune et vecteur d'information des riverains et des citoyens par les opérateurs ;
- les sites internet des mairies ont été largement utilisés mais restent difficiles d'accès pour les petites communes ;
- les réunions publiques n'ont été organisées que dans quelques villes. D'autres villes n'ont pas souhaité utiliser ce mode de concertation notamment en raison des moyens qu'il nécessite, de l'absence de représentants de l'Etat à certaines de ces réunions ou de l'agressivité de certains participants. Cet outil ne s'est pas avéré indispensable pour mener une concertation de qualité et nécessite de mettre en œuvre un socle de bonnes pratiques (diffusion d'information en amont...). Une majorité des membres du COPIC estime nécessaire la participation de représentants de l'Etat à ces réunions.

En même temps, la mission a la conviction qu'au-delà de la « boîte à outils » décrite ci-dessus, il importe de travailler sur le fond la question de la régulation locale des processus d'installation (cf. infra chapitre 4).

Les initiatives nationales

La table ronde de 2009 et ses suites

La table ronde *Radiofréquences, santé, environnement* a été mise en place à la demande du Premier ministre de l'époque, François Fillon, par les ministres en charge de la santé, de l'environnement et de l'économie numérique. Il s'agissait de réunir pour la première fois l'ensemble des interlocuteurs de ce dossier, autour d'une table et en reprenant la logique des cinq collèges du *Grenelle de l'environnement*.

Cette initiative se situait dans un contexte critique, marqué notamment par des décisions des tribunaux ou cours d'appel de l'ordre judiciaire imposant le démontage d'antennes de téléphonie mobile.

Elle fut l'occasion de balayer plus largement tout un ensemble de problèmes de régulation de ce dossier. Plusieurs principes avaient été affirmés à cette occasion et traduits en termes opérationnels. (voir en annexe 20 le suivi des décisions prises lors de la conclusion de ces travaux).

Ces principes continuent de guider la réponse à la commande du Premier ministre, objet du présent rapport⁸⁵. Ce que souligne d'ailleurs l'Anses dans son rapport de 2013 : « *Concernant la gouvernance du risque, il faut noter que si les articles retenus se basent sur des approches diverses, tous plaident pour un renforcement de la participation du public à l'évaluation du risque et à la décision publique. L'accent est souvent mis sur le principe de précaution, mais les quatre autres principes mis en avant*

⁸⁵ Deux des auteurs du présent rapport, animateurs de cette table ronde, ont eu l'occasion de retracer cette expérience dans plusieurs articles : Jean-François Girard, Stéphane Le Bouler, « Porter le débat sur les innovations technologiques : le cas de la téléphonie mobile », *Environnement Risques Santé*, 2010, Volume 9, Numéro 6 ; Jean-François Girard, Stéphane Le Bouler, « Impressions de Grenelle », *Revue d'épidémiologie et de santé publique*, n°57, 2009 ; Jean-François Girard, Stéphane Le Bouler, « *Radiofréquences-Santé-Environnement : un processus en quête de méthode* », *Actualité et dossier de santé publique*, n°68, 2009

au cours de la table ronde « Radiofréquences, santé, environnement » de 2009 (transparence, attention, délibération démocratique et cohérence de l'action publique) semblent aussi importants dans le traitement du risque lié aux radiofréquences.»⁸⁶

Les principes affichés par la Table ronde *Radiofréquences, santé, environnement* de 2009

Le premier principe est la transparence. Cela concerne les informations à donner aux consommateurs et aux riverains, mais aussi au grand public et aux parties prenantes en première ligne, notamment les élus et les personnels de santé. Cela concerne aussi le financement des dispositifs de contrôle et de recherche.

Le deuxième principe est l'attention. Toutes les plaintes doivent être entendues et prises en charge. C'est la noblesse de l'art médical. La diffusion généralisée des technologies de la mobilité a largement bouleversé nos vies en l'espace d'une décennie. Dans ce contexte, l'attention aux populations fragiles est une exigence politique.

Le troisième principe est la précaution. Nous avons à définir, à la faveur de cette crise, une pratique rénovée de la gestion des risques en situation d'incertitude : dialogue, pluralisme de l'expertise, recherche, action proportionnée et évolutive en sont les maîtres mots. Compte tenu de l'état des connaissances, le principe de précaution justifie des restrictions d'usage du téléphone mobile, en particulier pour les enfants et les femmes enceintes ; en revanche, pour ce qui est des antennes, d'autres logiques d'action permettent de limiter l'exposition des populations au mieux des possibilités technologiques et de renforcer l'effort de constitution de connaissances.

Le quatrième principe revendique l'importance de la délibération démocratique. Le débat public ne participe pas du problème, comme certains pourraient le penser, mais de la solution. Au nom de la transparence, tout doit être « mis sur la table » et délibéré, à tous les échelons. L'information, la concertation ne suffisent pas cependant. Les élus doivent disposer d'un pouvoir de négociation pour gérer non pas la sécurité sanitaire mais la régulation territoriale des installations.

Le cinquième principe est la cohérence de l'action publique. Le pilotage de l'action publique au niveau central doit progresser pour assumer une gouvernance d'ensemble de qualité : cela concerne la prospective, l'expertise, l'organisation de la recherche, l'exercice des missions de contrôle et la qualité de la réglementation.

Les expérimentations (2009 – 2013)

Le décret du 3 mai 2002, on l'a dit, transcrit dans la réglementation française les normes largement adoptées chez nos partenaires, suite aux recommandations de l'OMS et aux orientations définies au niveau européen. Cette norme, sous forme de valeur limite, est prise sur le fondement des effets sanitaires connus des champs électromagnétiques. Il s'agit de limiter l'effet thermique de l'exposition des populations avec une marge de sécurité importante.

Tout un débat s'est donc développé sur la légitimité de ces normes, les uns les revendiquant fortement au nom de l'absence d'effets sanitaires avérés en-deçà de ces chiffres (et pour ne pas ouvrir la voie à une surenchère en termes d'abaissement des valeurs-limites), les autres plaidant pour un abaissement drastique sur le fondement d'autres travaux scientifiques et d'expériences locales, plus ou moins pérennes.

Les expérimentations décidées à la faveur de la table ronde *Radiofréquences, Santé, Environnement* l'ont été pour tenter de dépasser un double blocage : le refus des opérateurs d'indiquer clairement les possibilités techniques d'optimisation des expositions (pour ne pas risquer un abaissement des valeurs-limites à cette aune) ; la revendication unique de certaines associations autour du 0,6 V/m.

Le point de sortie de ces travaux n'était, par construction, pas prédéterminé mais il ne s'agissait pas de valider telle valeur-limite plutôt qu'une autre ; il ne s'agissait pas davantage de n'en tirer aucun compte en termes de régulation. Le protocole d'expérimentation devait permettre d'enrichir la régulation sur le volet technique et sur le volet délibératif.

Les travaux ont été conduits sous la présidence de François Brottes, député de l'Isère, dans le cadre d'un comité opérationnel (COMOP).

⁸⁶ Cf. annexe 33

Principales recommandations du rapport Brottes

Recommandations relatives au volet concertation et information locale

Le Président du Comité Opérationnel (COMOP) formule les propositions suivantes à l'intention du Gouvernement :

- mettre à disposition des villes pilotes la boîte à outils élaborée par le COMOP destinée à favoriser l'information du public et à améliorer la concertation autour des projets d'implantation d'antennes relais, notamment les supports d'information prévus par l'Etat (fiches pédagogiques, documents questions-réponses, exposition itinérante) et les cahiers d'acteurs ;
- organiser des présentations détaillées aux communes pilotes, du contexte, des objectifs, des travaux et des résultats des deux volets du COMOP (concertation et exposition), ces présentations pouvant être étendues à toute autre commune ;
- à l'achèvement des expérimentations prévues, étudier l'opportunité de nouvelles dispositions législatives ou réglementaires visant à :
 - rendre obligatoire le contact écrit des opérateurs avec le maire dès la phase de recherche d'un projet ;
 - rendre obligatoire la transmission d'un dossier d'information sur tout projet d'antenne relais par l'opérateur à la mairie, un mois avant le dépôt de la demande d'autorisation d'urbanisme, délai pouvant être porté à deux mois à la demande écrite du maire ;
 - généraliser les instances de concertation départementales présidées par le préfet de département, qui deviendront des instances de médiation ;
 - informer systématiquement les occupants du bâtiment lors d'une implantation d'antenne relais de téléphonie mobile, dans un délai maximum de quinze jours avant l'installation de l'antenne ;
 - étendre les données obligatoirement fournies par l'opérateur dans le cadre du dossier Comsis remis à l'ANFR et du dossier d'information remis au maire (puissance, diagramme d'antenne, tilt, azimut...) ;
- subventionner toutes les collectivités pilotes qui le souhaiteront afin qu'elles puissent acquérir des dosimètres permettant une mesure simple des champs.

Recommandations relatives au volet exposition

Le Président du COMOP formule les propositions suivantes à l'intention du Gouvernement pour tenir l'engagement par rapport à toutes les collectivités sélectionnées :

- poursuivre la réalisation des états des lieux, des simulations numériques de l'abaissement de puissance des antennes relais et de plusieurs expérimentations terrain de la baisse du niveau d'exposition assortie d'un contrôle des points les plus exposés sur l'ensemble des villes pilotes, propositions de quelques solutions de reconfiguration ;
- consolider l'ensemble des résultats des travaux techniques dans un document synthétique et pédagogique à l'attention des élus locaux et du grand public ;
- présenter les résultats des travaux techniques aux communes pilotes ;
- définir les zones concernées par l'existence de potentiels points atypiques ;
- sur la base de cette définition et des mesures de champs récentes disponibles sur le site Cartoradio, recenser d'ici fin 2012 les points atypiques du territoire national en application de la loi Grenelle 2 et s'engager vers une réduction effective du nombre de points atypiques ;
- mettre effectivement en place, dès 2012, le dispositif de surveillance des champs électromagnétiques instauré par les lois Grenelle permettant notamment à toute personne souhaitant connaître le niveau des champs électromagnétiques dans son logement à proximité d'une antenne relais de le faire mesurer gratuitement par un organisme accrédité indépendant ;
- publier un guide d'identification et de résorption des configurations atypiques à destination des opérateurs et des collectivités, d'une part pour éviter la création de nouveaux points atypiques, et d'autre part pour permettre une seconde voie de recensement des points atypiques plus complexe mais plus précise, en vue de résorber l'existant ;
- réaliser progressivement des campagnes de mesures annuelles à l'initiative de l'Etat ciblées sur des configurations potentiellement atypiques ;
- mener une réflexion pour prévenir la création de points atypiques dans le cas de l'implantation d'un nouveau bâtiment à proximité d'une antenne (en lien avec les services en charge de l'urbanisme) ;
- maintenir à niveau l'outil de simulation et engager des travaux de simulation de l'impact d'antennes 4G ;
- envisager, sur la base des mesures constatées, de faire un état des lieux comparé au niveau européen de la situation réelle au regard de la pertinence des normes en vigueur ;
- confier l'animation et le suivi de l'ensemble de ces travaux à une instance technique, ouverte à toutes les parties prenantes et pilotée par l'ANFR et l'administration.

Après la remise de son rapport par François Brottes, le 30 août 2011, ces travaux se sont poursuivis dans le cadre d'un Comité de pilotage (COPIC), coprésidé par l'Agence nationale des fréquences et la Direction générale de la prévention des risques.

Les travaux ont été achevés à l'été 2013. La synthèse en est donnée ci-dessous pour le volet exposition.

Synthèse du volet exposition du COPIC⁸⁷

[...] Le comité a cherché à éclairer les débats sur l'exposition aux ondes radio par des résultats fiables, obtenus de façon rigoureuse et consensuelle. Les résultats obtenus apportent de nombreux enseignements en matière d'exposition.

[...] Des possibilités de traitements des points localement plus exposés existent

Les travaux mettent en évidence des possibilités de traitement des PPE. 128 PPE ont été identifiés lors de l'état des lieux dont le niveau d'exposition varie entre des valeurs inférieures à 0,3 V/m et jusqu'à 10 V/m après extrapolation à puissance maximale des émetteurs. Parmi ces points, sept ont été sélectionnés, parce que les niveaux mesurés y étaient parmi les plus élevés, en vue de simuler des modifications d'ingénierie (tilt, azimut, hauteur) ou d'emplacement, de nature à réduire leur exposition. Trois de ces PPE (un par opérateur) ont par la suite fait l'objet de mesures complémentaires et un d'entre eux a été effectivement traité. Les autres PPE n'ont pas été traités car leur niveau d'exposition ne justifiait pas une intervention de ce type.

Les simulations de modifications d'ingénierie ou d'emplacement montrent qu'une réduction de l'exposition est possible sans dégradation significative de la couverture. Il convient d'être particulièrement vigilant lors de ce type de traitements afin de ne pas entraîner une redistribution de l'exposition trop importante sur d'autres points situés à proximité du PPE.

Ces traitements constituent l'un des volets de la réduction de l'exposition, celle-ci pouvant être également abordée par le biais d'une réduction globale de la puissance des antennes.

Les conséquences sur la couverture et la qualité de service d'un abaissement global de l'exposition

Ainsi, des simulations numériques visant à réduire l'exposition sur l'ensemble de la zone d'expérimentation ont été menées sur les réseaux 2G et 3G.

Ces simulations réalisées à puissance maximale des émetteurs et confortées par des expérimentations terrain, ont montré qu'un abaissement de l'exposition en façade et au sol à 0,6 V/m, s'accompagnerait d'une forte détérioration de la couverture du réseau, en particulier à l'intérieur des bâtiments (pertes en moyenne de 82 % de la couverture intérieure à Paris 14ème, de 44 % à Grenoble et de 37 % à Grand-Champ) et donc de la qualité du service de téléphonie mobile.

Des valeurs cibles d'exposition plus élevées ont été testées (1V/m sur Paris 14ème et 1,5 V/m sur Plaine Commune) faisant apparaître une dégradation moindre de la couverture à l'intérieur des bâtiments (pertes de 60 à 80% à Paris 14ème et pertes de 30 à 40% à Plaine-Commune).

Une nécessaire augmentation du nombre d'antennes pour concilier faible exposition et couverture satisfaisante Pour compléter ces résultats, des simulations de reconfiguration du réseau d'antennes ont été menées sur sept villes illustrant les différentes typologies observées en France. Elles ont consisté à évaluer le nombre de sites d'implantation d'antennes qu'il serait nécessaire d'ajouter afin de restaurer la couverture initiale tout en maintenant un niveau d'exposition inférieur à 0,6 V/m en façade et au sol. La conclusion est que le nombre de sites devrait être multiplié par un facteur au minimum égal à trois.

Les hypothèses sur lesquelles s'appuient les reconfigurations invitent à considérer le nombre d'antennes à ajouter comme un minimum puisque les calculs ne prennent pas en compte un certain nombre de paramètres (volume de communications, dégradation de la qualité de service, écoulement du trafic, accessibilité aux sites).

Le déploiement de la 4G (LTE) devrait s'accompagner d'une augmentation de l'exposition du public Les réseaux de téléphonie mobile déployés étant 2G et 3G au début des études, la 4G a été prise en compte lors d'une dernière étape en 2012, en engageant des travaux de simulation de l'impact du déploiement d'antennes 4G (LTE) théoriques sur l'exposition du public.

Les simulations dans sept villes illustrant les différentes typologies ont permis de confirmer que l'ajout d'émetteurs 4G crée une augmentation de l'exposition. En effet, en considérant des émetteurs 4G théoriques avec des hypothèses de déploiement en principe majorantes, on obtiendrait sur l'ensemble de ces villes, une augmentation moyenne de l'exposition en façade et au sol de 50 % environ. A titre d'exemple, au sol sur la zone d'expérimentation de Paris 14ème, l'exposition moyenne passerait de 0,6 V/m à 0,9 V/m environ.

Les travaux conduits ne permettent pas aujourd'hui d'indiquer l'effet sur la puissance des terminaux d'une modération de la puissance des antennes. Des travaux complémentaires doivent donc être réalisés pour disposer de l'ensemble des données techniques d'un choix raisonné. Le projet LEXNET, maintes fois cité, y contribuera.

Ceci s'impose d'autant plus qu'il n'y a aucune raison de cantonner la préoccupation de sobriété au domaine des antennes. La sobriété concerne à l'évidence les usages et l'exposition aux terminaux.

Les travaux d'expérimentation ont été conduits dans une logique d'exploration des possibilités techniques d'optimisation. Différentes solutions ont été testées. Il ne s'agit pas aujourd'hui de fermer le dossier mais au contraire d'exploiter au mieux ces résultats pour enrichir la définition des points atypiques et l'approche de leur traitement, pour mieux appréhender les conséquences d'une diversification des infrastructures, pour repérer les données clés des projets d'installation (en termes d'exposition) et adapter en conséquence les demandes d'information faites aux opérateurs.

Les recommandations faites par la mission (cf. chapitre 4) entendent valoriser ces travaux et leur donner un débouché en termes de réglementation.

⁸⁷ L'état des lieux de l'exposition a été restitué au chapitre 1.

Chapitre 3 – Quels principes pour l'action publique ?

« La mise en œuvre effective du « régime de précaution », et des mesures de précaution proprement dites, par les autorités publiques est structurée par trois séquences, dont l'organisation en France n'est pas aujourd'hui systématique et varie parfois selon le domaine concerné : en premier lieu, les autorités publiques devraient pouvoir disposer d'une revue des études scientifiques les plus récentes et de toutes informations susceptibles de la compléter, afin d'être en mesure d'identifier un risque déterminé et hypothétique en matière environnementale ou sanitaire. En deuxième lieu, les autorités publiques devraient pouvoir passer commande d'études scientifiques, à tout le moins les susciter, évaluant le risque ainsi identifié, afin de mesurer la pertinence des mesures de précaution mises en œuvre et, le cas échéant, de les réviser. En troisième lieu, les autorités publiques devraient pouvoir évaluer le rapport entre les bénéfices et les risques des mesures de précaution envisageables, en envisageant ce rapport sous un angle sociétal global, c'est-à-dire en replaçant la gestion du risque dans l'ensemble de l'action publique.

Au-delà de ces considérations organisationnelles, il apparaît que le pilotage du « régime de précaution » s'inscrit nécessairement dans un contexte émotionnel collectif sensible, fondé sur la représentation d'une menace naissante aux contours indéfinis, qui, au total, peut conduire à des inquiétudes plus intenses que les craintes relatives à des risques bien identifiés et avérés, fussent-ils graves. Dans ce contexte, prendre une mesure de précaution tend mécaniquement à légitimer l'hypothèse du risque et rend plus difficile d'expliquer au public que l'on gère un risque qui demeure malgré tout hypothétique. Dans le même ordre d'idée, il est difficile de revenir sur une décision présentée et donc appréhendée comme susceptible d'avoir empêché la survenue d'un risque, même si l'actualisation de l'évaluation de ce risque pourrait ne plus justifier cette décision. »

Alain Gest, Philippe Tourtelier, *Rapport d'information sur l'évaluation de la mise en œuvre de l'article 5 de la Charte de l'environnement relatif à l'application du principe de précaution*⁸⁸

La régulation du dossier de la téléphonie mobile suppose de prendre en compte le nouveau paradigme de gestion des « technologies potentiellement porteuses de risques », pour reprendre l'expression d'Alfred Spira et de Françoise Weber⁸⁹. Elle suppose aussi d'articuler les échelons de gestion national et local. Elle requiert enfin un effort de cohérence dans la régulation économique.

Plusieurs principes de gestion ont été évoqués au fil des rapports consacrés à cette problématique de l'exposition aux ondes. L'idée de sobriété a été récemment promue. Elle fait écho à une notion qui a fait florès dans le domaine de l'énergie ou, plus globalement, reflète un certain nombre d'enjeux du développement durable.

La commande du Premier ministre porte sur « l'inscription éventuelle dans la loi d'un principe de sobriété en matière d'ondes électromagnétiques ». Elle est naturellement soucieuse de sécurité juridique. Faut-il faire figurer dans la loi un « principe de sobriété » en tant que tel ? Ne faut-il pas plutôt révéler les modes opératoires sous-jacents, où l'on retrouve l'idée de « fixation sociale des normes » évoquée plus haut par Bernard Chevassus-au-Louis ?

⁸⁸ <http://www.assemblee-nationale.fr/13/pdf/rap-info/i3970.pdf>

⁸⁹ In Jean-François Girard (président), Stéphane Le Bouler (rapporteur général), Rapport du Comité opérationnel 19 « Veille sanitaire et risques émergents » (Grenelle de l'environnement), septembre 2008. Cf. infra le processus proposé pour la prise en charge de ces sujets dans l'espace public.

1. La sobriété et les usages sociaux

Disons-le d'emblée : la sobriété dont il est question ne saurait être un principe de réglementation classique, comme le sont les préoccupations en matière de santé lorsqu'il s'agit de fixer des valeurs-limites. La formulation retenue sera naturellement un peu plus complexe qu'une conception binaire : au-delà du seuil, l'interdiction ; en-deçà, aucune prescription particulière.

Une notion à première vue contre-intuitive par rapport à des usages débridés

« Développement des usages mobiles et principe de sobriété » : le titre que nous avons choisi pour ce rapport résonne comme une contradiction dans les termes : le fantastique essor d'une technologie d'un côté, avec ses promesses multiples, dans la vie des gens et la marche de l'économie ; l'idée de la mesure, de la pondération, d'un principe de régulation équilibrée, d'un autre côté.

En surplomb, en arrière-plan, le débat de société reste implicite, comme déjà tranché : veut-on une société du tout numérique ? Quelle est l'utilité sociale de toutes les innovations dont il est question ? Est-ce un progrès ? La rareté croissante de la ressource spectrale obligera à affiner la réponse à ces questions.

Boris Beaude, professeur à Lausanne, a bien voulu résumer pour la mission sa lecture de la « sobriété ». On trouvera sa contribution complète en annexe 8.

« *Les enjeux, en termes de valorisation et de stimulation des pratiques, devraient porter plus activement sur la qualité de la connexion plutôt que sur des débits théoriques rarement effectifs, qui encouragent de surcroit la consultation et l'envoi de vidéos au détriment de pratiques plus innovantes et plus adaptées à la mobilité. En effet, la calibration de l'ensemble des dispositifs de transmission numérique dans le cadre de la mobilité ne peut pas se résumer à l'usage le plus exigeant en données, alors que l'essentiel des pratiques exige relativement peu de données, bien qu'elles profiteraient pleinement d'une plus grande continuité de la qualité de transmission.* »

La dynamique d'internet – Prospective 2030 (extrait)⁹⁰

[Notre] expérience d'internet ne se limite et ne se limitera pas à notre expérience d'internaute ou de mobinaute : ce sont aussi nos environnements physiques qui seront, plus ou moins, connectés et peuplés d'objets, d'affichages, de compteurs et de robots. Nous avons tendance à imaginer cette réalité de 2030 comme étant celle d'un "toujours plus", d'un développement sans frein des dispositifs numériques qui nous environnent, des plus visibles aux plus invisibles.

Qu'il soit permis de suggérer une part d'incertitude : il n'est pas certain que les usagers domestiques souhaitent un domicile toujours plus connecté, comme le montrent les échecs répétés de la domotique, même si l'on suppose que les impératifs de l'environnement et du maintien à domicile des personnes dépendantes sont d'importants leviers¹. Il n'est pas certain qu'ils parviennent à utiliser et à tirer parti du foisonnement des dispositifs, certains arrivant déjà aujourd'hui à saturation, d'autres pouvant connaître au fil des années une certaine lassitude face aux technologies. Il n'est pas non plus certain qu'ils soient disposés à payer pour l'acquisition de ces dispositifs, ni même pour leurs formes servicielles : confrontés à la complexité, aux pannes, aux contraintes nouvelles, à l'obsolescence rapide, certains choisiront, quand ils le peuvent, de se tenir à distance de la surcharge technologique.

Les motivations des usagers dépendront de leurs trajectoires personnelles et professionnelles, mais aussi des formes de socialisation des dispositifs qui leur seront proposés. Enfin, il est plausible qu'une part significative de l'opinion publique, des consommateurs et des citoyens finisse par prendre en compte l'acuité des enjeux environnementaux et opère ses choix en fonction de ce qui lui paraîtra le plus acceptable pour la planète, privilégiant une certaine sobriété en matière d'équipements et d'usages.

Une sobriété d'usage... et de bon sens

On met parfois en avant le choix des personnes pour expliquer le distinguo en termes d'acceptabilité sociale entre les terminaux et les antennes-relais. Cela ne vaut que si le choix en question est le fait des personnes. Il n'en va pas ainsi pour les enfants, et *a fortiori* les tout-petits : quel besoin a-t-on par exemple de déployer des dispositifs sans fil dans les crèches ? Il y a des alternatives filaires au wifi dans les écoles.

⁹⁰ Etude réalisée sous la direction de Laurent Gille et Jacques-François Marchandise, pour le Commissariat général à la stratégie et à la prospective, mai 2013 (déjà citée).

Au nom de la précaution, au nom du bon sens aussi, il y a lieu de ne pas précipiter l'entrée dans le tout numérique (dès le plus jeune âge) ou, à tout le moins, de ne pas exacerber à l'école les tendances de (sur)consommation privée⁹¹.

Le rapport de l'ANSES revient sur la loi n° 2013-595 du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République qui « prévoit l'entrée de l'école dans l'ère du numérique, en équipant les établissements de matériel et de logiciels performants adaptés. Le texte de loi précise, dans son annexe, que « *Les inquiétudes développées ces dernières années au sein de la société civile en matière de santé publique, notamment à l'égard des enfants les plus jeunes, doivent pousser l'État et les collectivités territoriales à privilégier les connexions filaires lorsque cela est compatible avec les usages pédagogiques et les contraintes locales* ». Promotion des usages numériques d'un côté, préoccupations « sociétales » d'un autre côté, contraintes économiques enfin, produisent un discours incertain, comme non assumé. Pas sûr que cela contribue à la régulation.

La loi Grenelle 2 avait prévu un certain nombre de dispositions dans le sens d'une action tutélaire renforcée, on l'a dit. Pas sûr là encore que le bon dosage ait été trouvé entre la voie réglementaire (interdire ou, plus rarement, promouvoir) et la voie de la promotion des comportements à valoriser.

La sobriété et le « verdissement » de la technologie

Les infrastructures macrocellulaires déployées aux premiers temps de la téléphonie mobile sont une technologie ancienne. Elles ont certes été régulièrement renouvelées depuis pour gagner en efficacité. La tendance globale est à la diversification des systèmes d'antennes (tendance à la diversification plus ou moins intense selon les interlocuteurs) pour utiliser au mieux la ressource spectrale et traiter un autre défi majeur de la téléphonie : la consommation d'électricité. Il importe aujourd'hui aux fabricants et aux opérateurs de fournir et d'utiliser des systèmes d'antennes économies en énergie, aussi bien pour les terminaux que pour les stations de base.

Un projet européen veut réduire de moitié la consommation d'énergie des réseaux mobiles 4G⁹²

Le CEA-Leti, partie prenante d'un nouveau projet européen qui se propose de diviser par deux la consommation énergétique des réseaux mobiles de quatrième génération (4G), a annoncé aujourd'hui que les quinze partenaires s'attacheront principalement à développer une méthodologie holistique de conception de système faisant appel à des techniques de transmission radioélectrique innovantes, et à une gestion des ressources radio et des composants matériels économies en énergie.

L'augmentation rapide et continue des utilisateurs de téléphones mobiles, qui fait exploser la demande sur la capacité en volume de données, et le besoin de nouvelles stations de base pour les réseaux mobiles de prochaine génération feront grimper les émissions de CO₂ et exigeront des opérateurs une maîtrise des coûts. A lui seul, le volume des données transmises est multiplié par 10 tous les cinq ans, tandis que la consommation d'énergie des TIC (technologies de l'information et de la communication) augmente actuellement de 16 à 20 % par an.

Le projet EARTH (Energy Aware Radio and neTwork tecHnologies), lancé cette année par la Commission européenne, vise une réduction de 50 % de la consommation énergétique des réseaux 4G en deux ans et demi. Il adoptera une approche unifiée destinée à améliorer l'efficacité de l'ensemble du système de communication, en capitalisant sur la promesse d'optimisations conjointes. Parmi celles-ci, on citera les optimisations multicouches qui prennent en compte l'architecture des composants et des nœuds, ainsi que les technologies d'interface radio et l'architecture réseau.

⁹¹ En cet automne 2013, de nombreuses publicités vantent les tablettes destinées aux enfants en bas âge...

⁹² Extrait du communiqué de presse du CEA-Leti du 11 janvier 2011

2. Les autres principes d'action

Afin d'éclairer au mieux l'idée de sobriété appliquée au domaine de la téléphonie, il importe de parcourir les autres principes couramment évoqués.

Le principe d'attention

Si les connaissances acquises ne mettent pas en lumière d'effets sanitaires avérés concernant les antennes-relais, la manifestation de fortes inquiétudes du public doit être prise en considération. Cela se traduit notamment par la mise à disposition d'une large pédagogie à ce sujet, la mise en œuvre de la concertation, la fourniture aux intéressés des informations qui les concernent.

La protection des « établissements sensibles » prévue aux termes du décret de mai 2002 a été organisée dans ce registre de réponse aux inquiétudes des populations : même si la fragilité des publics en question s'exprime en termes sanitaires, il s'agit avant tout d'une attitude implicite d'attention⁹³, les études au fondement de la réglementation n'ayant pas attesté d'effets particuliers sur ces populations ; cette attitude d'attention est – curieusement – concrétisée par un recours implicite au vocabulaire du principe ALARA, ordinairement utilisé en matière de gestion du risque radiologique (cf. infra).

Quand bien même l'enfant est chez lui plus souvent qu'à l'école, lieu au demeurant moins exposé que les autres lorsqu'il est construit de plain-pied, les établissements scolaires focalisent souvent les efforts de mobilisation : un public vulnérable, des acteurs mobilisés (parents ou associations de parents), un lieu emblématique,

La protection des « établissements sensibles » est d'ailleurs largement présente dans les pratiques locales de concertation. A Paris, elle fait ainsi l'objet d'un plan de mesures triennal en ce qui concerne les écoles.

Ce n'est d'ailleurs pas propre à la France : la protection des établissements accueillant des publics fragiles est une revendication forte des milieux associatifs.

Le principe d'attention concerne aussi les personnes électro-hypersensibles. Comme cela était évoqué dans le rapport de synthèse de la table ronde de 2009 : « *Si le système de prise en charge médicale doit qualifier les pathologies qui lui sont adressées, son premier devoir est de reconnaître et de traiter la souffrance, qu'elle qu'en soit la cause. La définition d'un protocole de prise en charge par la médecine, en ville comme à l'hôpital, des plaintes liées aux champs électromagnétiques – cela vaut pour les installations de la téléphonie mobile comme pour d'autres équipements – est un devoir. Le système de soins doit se donner les moyens d'accueillir ces patients dans les meilleures conditions.* »

Assurément, la préoccupation et la mobilisation collective ont progressé sur cette question de l'électro-hypersensibilité. Le « principe d'attention » peine cependant à se concrétiser pour les populations concernées : faut-il des zones protégées, indemnités, y compris dans les lieux publics ? Faut-il mettre l'accent sur la pollution environnementale globale ou sur les situations de plus forte exposition ?

Il est en tout cas un sujet régulièrement pointé : l'inutilité des dispositifs de protection anti-ondes, sur laquelle revient le dernier rapport de l'ANSES, question légitimement soulevée par certaines associations, en particulier la fédération Familles rurales.

⁹³ Zmirou D, Aubineau P, Bardou A, Goldberg M, de Sèze R, Veyret B et Dixsaut G. *Les téléphones mobiles, leurs stations de base et la santé*. Etat des connaissances et recommandations. Rapport au Directeur général de la santé, 2001. « *L'objectif de réduire au minimum possible le niveau d'exposition du public concerne en particulier des personnes potentiellement sensibles tels que les enfants ou certaines personnes malades. A cet effet, le groupe d'experts recommande que les bâtiments 'sensibles' (hôpitaux, crèches et écoles) situés à moins de 100 mètres d'une station de base macrocellulaire, ne soient pas atteints directement par le faisceau de l'antenne. Cette recommandation n'est pas incompatible avec l'installation d'une antenne de station de base sur le toit de tels bâtiments, car le faisceau incident n'affecte pas, ou de manière tout à fait marginale, l'aire située au-dessous (effet 'jet d'eau'). Le groupe d'experts pense que le respect de ces mesures par les opérateurs est de nature à atténuer les craintes du public, tout spécialement de parents préoccupés par l'exposition de leurs enfants dans les établissements scolaires, d'autant que le groupe d'experts ne retient pas l'hypothèse d'un risque pour la santé des populations vivant à proximité des stations de base compte tenu des niveaux d'exposition constatés.* » http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_Zmirou_-_2001.pdf

Le principe de précaution

Agir dans un monde incertain, gérer les risques en situation d'incertitude : la téléphonie mobile est l'un des derniers avatars en date de la revendication du principe de précaution. Il ne s'agit pas de se dérober à la première occasion.

Dans certains cas, l'expression publique autour de la précaution semble s'opposer aux logiques d'action de long terme auxquelles invite la démarche de précaution, «*démarche active et ouverte, contingente et révisable. Elle est exactement l'inverse d'une décision tranchée une fois pour toutes.*⁹⁴»

Lors de la *Table ronde* de 2009, le sociologue Michel Setbon soulignait quatre critères pour l'application du principe de précaution, tels qu'ils ressortent dans les nombreux travaux qui ont pu être conduits sur le sujet, en particulier au niveau des institutions européennes : «*1) l'impératif d'une évaluation du risque identifiant à chaque étape le degré d'incertitude scientifique, 2) la nécessité, quand des mesures sont décidées en référence au principe, d'être proportionnées au risque qu'il s'agit de limiter ou de supprimer, 3) la prise en compte de l'évaluation du bénéfice/risque entraîné par les mesures, tant en termes d'avantages/inconvénients qu'en termes de transfert de risque (risk tradeoffs), 4) la nature provisoire des mesures prises au titre du principe qui devraient être révisables à la lumière de nouvelles connaissances scientifiques.*»

Faire application du principe de précaution revient à mobiliser un ensemble de dispositions cohérentes avec l'état des connaissances et des incertitudes : la norme ALARA ou d'autres normes (par exemple, celle des « meilleures techniques disponibles », voir ci-dessous), la constitution de connaissances nouvelles, non contestables en procédure, une veille scientifique active, des dispositifs de vigilance et de contrôle efficaces, une information assumée sur les connaissances disponibles, une gouvernance rationalisée.

Cela suppose aussi une révision régulière des dispositifs publics en fonction de l'acquisition de connaissances nouvelles, de façon à conserver en permanence la proportionnalité de la réponse.

Les expérimentations conduites dans le cadre du COMOP-COPIC ont montré la voie d'une collaboration active entre opérateurs, chercheurs, tutelles et associations pour explorer les possibilités de réduction de la puissance des antennes. On a besoin de faire coopérer les scientifiques et les fabricants pour développer des outils individuels de mesure de l'exposition. On a besoin d'une coopération scientifique de haut niveau entre opérateurs, scientifiques et épidémiologistes pour approfondir les initiatives de recherche...

Face aux technologies potentiellement porteuses de risques

Les étapes d'une procédure de prise en charge⁹⁵

1) exercice d'une veille scientifique permanente et prise en compte des alertes et inquiétudes formulées par le corps social, pour identifier les TEPPR sur lesquelles le processus pourra être mis en œuvre. Il conviendra de définir le processus selon lequel la technologie serait soumise à la procédure : signaux reconnus comme suffisamment forts émanant de la recherche, demande solidement argumentée du gouvernement, du parlement, d'un nombre suffisant de citoyens, etc. ;

2) détermination des questions qui devront être traitées par l'expertise, que ce soit pour réaliser un état des lieux ou engager des recherches complémentaires ; ces questions seront enrichies par le débat public ;

3) réalisation par les experts d'un état des connaissances scientifiques sur le sujet ;

4) soumission de cet état des lieux et de propositions de projets de veille, surveillance et recherches au débat public. Les organismes de recherche et les agences de veille sanitaire, réunies dans un projet collaboratif, apporteraient chacune leur contribution à ces propositions ;

5) décision politique sur la base des recommandations des experts et du débat public puis mise en œuvre des moyens de recherche, de veille et de surveillance suffisants, avec allocation de ressources ;

6) suivi des engagements et, le cas échéant, retour au débat public aux différentes étapes de la recherche.

Le cadre de cette procédure pourrait, au même titre que celui du débat public sur les grandes infrastructures, être posé dans la loi.⁹⁶

⁹⁴ Michel Callon, Pierre Lascombes, Yannick Barthe, *Agir dans un monde incertain*, Le Seuil, 2001.

⁹⁵ Processus décrit par Françoise Weber et Alfred Spira, In Jean-François Girard (président), Stéphane Le Bouler (rapporteur général), Rapport du Comité opérationnel 19 « Veille sanitaire et risques émergents » (Grenelle de l'environnement), septembre 2008.

Le principe ALARA

Le principe Alara (pour « *as low as reasonably achievable* ») est né dans le domaine nucléaire, en considérant les risques liés aux rayonnements ionisants, compte tenu des choix stratégiques opérés en faveur du nucléaire dans certains pays ou d'usages médicaux justifiant de considérer une balance bénéfices-risques spécifique ; hors le cas des usages médicaux, sa philosophie est celle de la modération-minimisation des expositions et de l'optimisation socio-économique.

La formulation de ce principe est issue des travaux de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) qui, dès 1977, recommandait de limiter les doses d'exposition aux rayonnements ionisants « *aussi bas que raisonnablement possible compte tenu des facteurs économiques et sociaux* ». Son introduction dans un texte contraignant date de 1996, dans la Directive 96/29/EURATOM du 13 mai 1996. Le cheminement a donc été long entre la formulation du principe et l'inscription dans les textes juridiques. Dans le droit national, il figure depuis 2001 à l'article L. 1333-1 du code de la santé publique relatif à l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants et à l'article R. 231-75 du code du travail pour ce qui est des expositions professionnelles. Il s'agit de maintenir l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre compte tenu de différents paramètres (état des techniques, facteurs économiques et sociaux et, dans le cas des utilisations médicales, l'objectif médical recherché).

Article L1333-1 du Code de la santé publique – Rayonnements ionisants, ALARA et autres principes

Les activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants et ci-après dénommées activités nucléaires, émanant soit d'une source artificielle, qu'il s'agisse de substances ou de dispositifs, soit d'une source naturelle lorsque les radionucléides naturels sont traités ou l'ont été en raison de leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles, ainsi que les interventions destinées à prévenir ou réduire un risque radiologique consécutif à un accident ou à une contamination de l'environnement, doivent satisfaire aux principes suivants :

1° Une activité nucléaire ou une intervention ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure, notamment en matière sanitaire, sociale, économique ou scientifique, rapportés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants auxquels elle est susceptible de soumettre les personnes ;

2° L'exposition des personnes aux rayonnements ionisants résultant d'une de ces activités ou interventions doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu de l'état des techniques, des facteurs économiques et sociaux et, le cas échéant, de l'objectif médical recherché ;

3° L'exposition d'une personne aux rayonnements ionisants résultant d'une de ces activités ne peut porter la somme des doses reçues au-delà des limites fixées par voie réglementaire, sauf lorsque cette personne est l'objet d'une exposition à des fins médicales ou de recherche biomédicale.

« *Une dose acceptable est une dose inférieure aux limites et qui a été réduite aussi bas que raisonnablement possible.* » (Philippe Hubert, actuel directeur des risques chroniques de l'Ineris ; cf. aussi l'encadré ci-dessous⁹⁷).

La gestion du risque radiologique

Résumé d'une note technique de Philippe Hubert, IRSN – Septembre 1997

Les dangers des rayonnements ionisants vont de l'atteinte immédiate des tissus ou cellules à la possibilité d'induction de cancers des décennies après l'exposition, voire d'effets sur la descendance. Les sources des expositions sont très variées, des situations post accidentelles à la vie dans une maison traditionnelle où s'accumule le radon, des industries lourdes comme l'industrie nucléaire aux professions libérales comme les radiologues ou les dentistes.

Progressivement, en un siècle, un système de protection radiologique s'est mis en place, avec pour objectif de fournir un cadre commun à la maîtrise de tous ces risques, dans toutes ces situations. On dispose aujourd'hui d'un système complet où des valeurs limites d'exposition coexistent avec une approche d'acceptabilité et des impératifs en matière de règles de gestion des risques.

Les valeurs limites d'exposition, pour les travailleurs et pour le public, sont bien sûr un élément-clé. Elles ont un

⁹⁶ Voir aussi, dans le même esprit, les propositions en termes de procédures d'Alain Gest et Philippe Tourtelier in *Rapport d'information sur l'évaluation de la mise en œuvre de l'article 5 de la Charte de l'environnement relatif à l'application du principe de précaution*, déjà cité.

⁹⁷ On trouvera en annexe 25 d'autres éléments sur l'origine et les développements de ce principe.

double objectif : garantir un risque nul par rapport aux dangers « déterministes » (décès, brûlures, cataractes), garantir que le risque n'est « pas inacceptable » au regard des autres dangers (cancers, effets héréditaires). Elles ne sont pas cependant l'outil principal de la protection. En effet, une exposition n'est dite acceptable que si elle est à un niveau « aussi bas que raisonnablement possible compte tenu des considérations économiques et sociales ». Autrement dit, la protection radiologique doit avoir été « optimisée ».

Ce dernier point est une des originalités du système de protection radiologique. En fait, l'appel à l'optimisation est fréquent pour la gestion de nuisances de toutes sortes, et la réelle originalité vient de ce que les outils nécessaires à un tel exercice ont été développés et mis à la disposition des praticiens : notion de « dose efficace », relation dose-effet par exemple. De plus des recommandations ou des prescriptions opérationnelles ont été édictées pour que cette démarche ne soit pas seulement une obligation de principe mais une réelle pratique de terrain. [...]

Le système décrit ci-dessus peut s'appliquer à l'ensemble des risques « réputés sans seuil » (par exemple, cancérogènes). Les principes de gestion du risque radiologique y sont bien adaptés mais l'expérience a montré que la pertinence des principes ne suffit pas. La rigueur des pratiques des différents acteurs est essentielle. L'attention croissante portée au fonctionnement concret du système de maîtrise du risque par les instances de radioprotection témoigne de ce que ces aspects opérationnels doivent de plus en plus être pris en compte dans les propositions en matière de maîtrise du risque.

Ce principe a été bâti autour de risques avérés. La connaissance du risque doit permettre de limiter objectivement l'exposition à la radioactivité en prenant les mesures appropriées.

La situation est différente dans le cas des champs électromagnétiques de la téléphonie mobile. Cela n'invalider pas la philosophie sous-jacente ou l'intérêt de recourir à ce registre réglementaire mais empêche une transposition telle quelle de ce qui figure dans le code de la santé publique.

La Table ronde de 2009 évoquait la mise en œuvre du principe ALARA en ces termes : « Afin d'en assurer une mise en œuvre effective, contrôlable et donc acceptée par la population, un tel principe supposerait de définir une valeur cible de qualité correspondant à une exposition moyenne à atteindre dans les lieux de vie, ainsi que des modalités de contrôle, étant entendu que l'exposition maximale ne doit jamais dépasser les valeurs limites réglementaires. Il ne faut pas méconnaître l'importance du travail d'exploration technique, économique, voire juridique sous-jacent. »

L'AFSSET, dans son avis de 2009, soulignait que « dès lors qu'une exposition environnementale peut être réduite, cette réduction doit être envisagée, en particulier par la mise en œuvre des meilleures technologies disponibles à des coûts économiquement acceptables ». Etaient notamment visés, pour ce qui est des antennes, « l'abaissement des niveaux d'exposition dans les zones présentant les intensités les plus fortes, la mutualisation des émetteurs ».

Le vocabulaire du principe ALARA a déjà été transcrit dans le code des postes et communications électroniques : le décret du 3 mai 2002, en même temps qu'il transpose les valeurs seuils définies au niveau européen, introduit une innovation à travers la limitation de l'exposition au voisinage de lieux collectifs accueillant des publics "fragiles" (nourrissons, jeunes enfants, personnes âgées, personnes hospitalisées) : « Le dossier mentionné à l'alinéa précédent précise également les actions engagées pour assurer qu'au sein des établissements scolaires, crèches ou établissements de soins qui sont situés dans un rayon de cent mètres de l'équipement ou de l'installation, l'exposition du public au champ électromagnétique émis par l'équipement ou l'installation est aussi faible que possible tout en préservant la qualité du service rendu. »

Le recours au principe ne serait donc pas une innovation radicale mais son extension, sa généralisation ne vont pas sans poser de problèmes dans la mesure où l'article 5 du décret de 2002 repose sur un protocole un peu fruste et où la question de « l'économiquement acceptable » n'a jamais été traitée au fond.

La procédure de mesure de champ dans les établissements « sensibles »⁹⁸

La procédure COMSIS (COMmission des SItes et SeRvitutes) est activée lors d'une implantation ou modification d'installations radioélectriques non militaires de plus de 5 Watt de puissance rayonnée. Elle comporte deux volets :

- Radioélectrique : limitation des puissances et des diagrammes d'antennes au strict nécessaire, cohabitation sur un même support ou sur un même site.
- EXPACE (EXposition du Public Aux Champs Electromagnétiques) : respect des valeurs limites

⁹⁸ Note transmise par l'ANFR à la mission sur sa demande

d'exposition du public aux champs électromagnétiques selon le décret 2002-775 du 3 mai 2002.

Pour le volet Expace, le décret dans son article 5 mentionne notamment que, sur demande, le dossier précise les actions engagées pour assurer qu'au sein des établissements scolaires, crèches ou établissements de soins qui sont situés dans un rayon de cent mètres de l'équipement ou de l'installation, l'exposition du public au champ électromagnétique émis par l'équipement ou l'installation est aussi faible que possible tout en préservant la qualité du service rendu.

La procédure COMSIS prévoit une « fiche EXPACE » à remplir par le pétitionnaire qui doit indiquer notamment l'existence des établissements particuliers dans un rayon de 100 m autour du projet, et, le cas échéant, estimer dans leur enceinte le niveau de champ exprimé en pourcent par rapport au seuil réglementaire.

Les établissements particuliers sont déterminés à partir d'une liste issue de plusieurs sources (fichier FINESS du ministère de la santé, fichiers de l'éducation nationale et base de données SIRENE des entreprises et des établissements).

Le contrôle effectué par l'Agence consiste en :

- la confrontation de la liste des établissements fournie avec celle établie par l'Agence ;
- une vérification du niveau d'exposition déclaré : si l'estimation du niveau de champ est supérieure à 10% de la valeur réglementaire limite (ce qui fait par exemple environ 4 V/m pour le GSM 900), il est demandé à l'opérateur le dossier prévu à l'article 5 du décret n°2002-775 du 3 mai 2002. En pratique, le dossier est rarement demandé.

En cas de problème, le dossier est mis en attente et les alertes sont communiquées au pétitionnaire qui doit vérifier sa déclaration.

La logique ALARA est d'ailleurs présente dans certaines chartes signées entre les opérateurs et les municipalités, mais ce dans un cadre contractuel volontaire.

Comme le dit Denis Zmirou⁹⁹, « *le principe ALARA est intellectuellement satisfaisant mais juridiquement très instable* », du moins dans sa formulation littérale autour de l'économiquement acceptable. Dans le domaine nucléaire, l'approche coût-bénéfice (compliquée côté coûts... et côté bénéfices) a d'ailleurs rapidement été reléguée au second plan au profit des études de cas destinées à tracer la frontière d'efficience

Les procédures qui ont pu en être tirées pour fonder une démarche de gestion du risque peuvent être source d'inspiration en ce qui concerne les champs électromagnétiques.

Il faudrait commencer par considérer l'ensemble des doses reçues par un individu. Dans le nucléaire, on a ainsi bâti la notion de dose équivalente pour prendre en compte les différents organes soumis à des types d'exposition et à des rayonnements différents. Le travail est plus compliqué pour les CEM, pour lesquels on manque de données et de concepts. Le projet LEXNET déjà évoqué permettra des avancées intéressantes en la matière.

Le principe des meilleures techniques disponibles

D'autres principes ont été élaborés dans le domaine de l'environnement, autour de la notion de « meilleures technologies disponibles », valable pour les installations classées (Installation classées pour la protection de l'environnement - ICPE).

Cette notion de « meilleure technique disponible » (BAT – Best Available Techniques) a été introduite en France par la directive IPPC¹⁰⁰ sur la prévention et le contrôle des pollutions industrielles. Elle donne lieu à des BREF (Best Available Techniques Reference Document), guides de référence qui décrivent les technologies à mettre en œuvre pour atteindre le meilleur résultat réaliste en termes de protection de l'environnement. La notion de BAT part du principe que, face à un danger qui ne peut être supprimé, ou même une incertitude sur ce danger, la logique veut qu'on réduise l'exposition des personnes autant que faire se peut. La BAT décrit alors la meilleure technologie raisonnablement accessible (pas un pilote de laboratoire, mais des technologies prouvées, déployables à un coût raisonnable). Elle repose donc sur une logique de progrès et non sur une logique purement sanitaire.

⁹⁹ Auditionné par la mission

¹⁰⁰ Directive européenne 96/61/CE du Conseil du 24 septembre 1996 (codifiée par la directive 2008/01/CE du 29 janvier 2008) relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution, dite IPPC.

La mise en œuvre de ce principe a donné de bons résultats dans le domaine des installations classées où elle a permis des réductions drastiques d'émissions polluantes année après année, en popularisant les innovations favorables à l'environnement.

La gestion du niveau de champs électromagnétiques auquel les antennes de téléphonie soumettent le public est *a priori* éligible au principe des « meilleures technologies disponibles ».

A partir des travaux du COPIC technique en particulier, il pourrait sans doute être envisagé de rédiger un document guide sur l'installation des antennes qui décrive toutes les solutions pour réduire un niveau d'ondes, tout en conservant la qualité du service et en restant dans des échelles de coûts raisonnables.

Une autre solution pour « forcer le progrès » a été développée par le droit américain. Elle consiste à obliger toute nouvelle installation à se situer au niveau des [10%] meilleures installations. Ce principe permettrait d'éviter de créer des situations d'exposition importante en installant de nouvelles antennes. Il pourrait aussi permettre de traiter le décile le plus élevé de niveau d'ondes dans les milieux de vie.

La définition, le recensement par l'ANFR (prévu pour le 31 décembre 2012 par la loi *Grenelle 2*), le traitement des points atypiques relèvent de cette logique de limitation de l'exposition en référence à une moyenne : la logique est celle de l'optimisation technologique et de l'équité.

Ici encore, il est question de proportionnalité et de "risques négociés" ; s'agissant de définir un optimum technologique, on conçoit l'importance du référentiel ; là encore, une transposition directe apparaît délicate mais l'idée est intéressante : effort technologique d'optimisation des risques, procéduralisation, etc.

3. Vers un « principe de sobriété » ?

Comme le dit le Professeur Didier Truchet, « *la règle « ALARA » est depuis toujours la règle fondamentale de la police administrative : l'autorité de police doit prendre les mesures adaptées pour parer les menaces pour l'ordre public dont elle a connaissance. Insuffisantes, ces mesures seraient illégales et fautives ; excessives, elles ne le seraient pas moins.* »

Même si le mot « sobriété » est selon lui « exécrable » pour un juriste¹⁰¹, l'idée sous-jacente énonce un principe de régulation non extravagant (par référence à des principes connus, tels que mentionnés ci-dessus) ; elle peut amener à contre-balancer une réalité réglementaire « décalée » (des seuils de référence réglementaires très supérieurs aux niveaux pratiqués et utiles) et inciter à leur abaissement raisonnable, *de facto* ou *de jure* (sans dogmatisme excessif de part et d'autre) ; elle invite, au nom de l'équité, à considérer les points atypiques et à régler les procédures dans un cadre protocolisé strictement.

Faut-il pour autant ériger cette idée de bon sens en principe ? Peut-on en l'espèce tenter de réconcilier l'affichage politique d'un principe de régulation avec l'efficacité juridique ? Y a-t-il nécessité tout d'abord ?

La nouveauté réside sans doute dans le fait de considérer la norme pour chaque station émettrice, compte tenu des fonctions qu'elle doit remplir ou, mieux demain, pour chaque écosystème d'antennes (compte tenu de l'hétérogénéité croissante). Il s'agit dès lors de substituer une évaluation au cas par cas à un régime uniforme de normes nationales. Le mécanisme est assurément plus complexe mais il permet en même temps de rendre compte d'une exigence largement formulée d'information et de concertation locales, en articulant la fourniture de données techniques de modélisation et de mesures et les procédures de débat local.

La question se pose cependant de la nécessité d'énoncer un principe nouveau pour fonder un tel aménagement de procédure.

Quelles seraient les conséquences d'une telle proclamation ?

Le « principe de sobriété » serait naturellement utilisé par les requérants potentiels contre les décisions qui leur déplaisent. Ceux-ci le testeront. La pression contentieuse ne se relâchera qu'à la condition que la norme nouvelle ait atteint son but (en convaincant les populations de la réalité de la protection qui leur est offerte) ou que le flux de contentieux rejetés ait rendu manifestement vain le moyen en question.

Les évolutions de la jurisprudence ont fixé un cadre plus clair de régulation du dossier des antennes-relais. L'invocation d'un nouveau principe ne manquerait pas de susciter à nouveau un trouble juridique, quant aux prérogatives des maires (lesquels ne sont pas collectivement demandeurs d'exercer un pouvoir de police, fût-ce au titre d'un nouveau principe, qui les replacerait en première ligne mais les laisserait toujours aussi démunis, notamment quant aux compétences techniques qu'ils peuvent mobiliser), voire quant aux compétences des juridictions.

L'énonciation d'un principe nouveau ne saurait non plus compromettre la réalisation des objectifs de couverture du territoire, au risque d'exposer la France à une action en manquement d'Etat de la part de la Commission européenne ou, par l'apparition d'un surcoût, de rendre plus difficile le respect par les opérateurs de leurs obligations légales, réglementaires et contractuelles, au risque de voir ceux-ci solliciter une indemnisation ou une compensation de ce surcoût.

Si l'on s'attache aux amendements proposés suite au dépôt de la proposition de loi de Laurence Abeille, les formulations en étaient plus ou moins ambitieuses (cf. annexe 27).

Ainsi de cette rédaction : « *Tout exploitant d'une installation radioélectrique communique à l'agence nationale des fréquences, à sa demande, les mesures qu'il a prises pour que, sous réserve que les coûts correspondants demeurent économiquement acceptables, le niveau d'exposition aux champs électromagnétiques émis par cette installation soit aussi faible que possible dans les lieux d'habitation, tout en préservant la qualité du service rendu et la couverture et en permettant le développement de nouveaux services.* »

L'obligation faite aux opérateurs est limitée à une information de l'ANFR quant aux mesures prises pour assurer la minimisation des expositions. Faute de sanction expressément définie, le

¹⁰¹ Tellelement flou que certaines associations ont dit clairement à la mission leur préférence pour la notion ALARA.

manquement à cette obligation est sanctionnable dans les conditions définies par l'article L36-11 du code des postes et communications électroniques¹⁰².

L'amendement repris dans l'encadré ci-dessous quant à lui apparaît équilibré, balançant minimisation de l'exposition, coûts acceptables et qualité du service et de la couverture. Il n'expose pas moins à bien des difficultés potentielles faute de définir les conditions dans lesquelles pourraient être garantis et opposés tout à la fois

- la minimisation de l'exposition dans les lieux où séjourne le public : chacun des termes de cet énoncé, pourtant simple, suscitera la dispute ;
- un consensus sur « l'économiquement acceptable » ;
- une appréciation commune de la qualité du service et de la couverture.

Amendement présenté par M. Brottes, M. Pupponi, Mme Massat, Mme Marcel et Mme Tallard

Article additionnel

Après l'article 1er, insérer l'article suivant:

L'article L. 34-9-1 du code des postes et des communications électroniques est ainsi modifié :

1° Après le premier alinéa est inséré un alinéa ainsi rédigé :

« Tout exploitant d'une installation radioélectrique veille, sous réserve que les coûts correspondants demeurent économiquement acceptables, à ce que le niveau d'exposition aux champs électromagnétiques émis par cette installation soit aussi faible que possible dans les lieux où séjourne le public, tout en préservant la qualité du service rendu et la couverture. »

D'un point de vue juridique, les opérateurs apparaissent ici comme seuls débiteurs d'une obligation de moyens.

La qualification de l'obligation est à l'évidence essentielle dans cette affaire ; elle a pour effet de déterminer la charge de la preuve en cas de litige : s'agissant d'une obligation de moyens, il appartiendra aux requérants de démontrer que l'opérateur n'a pas mis en œuvre tous les moyens à sa disposition pour assurer une exposition aussi faible que possible. Compte tenu des difficultés d'interprétation mentionnées ci-dessus, cela promet des débats sans fin et une intense activité contentieuse, ne serait-ce que pour parvenir à stabiliser un discours juridique sur la question.

Au total, il ne nous semble pas pertinent de faire figurer dans la loi un « principe de sobriété » en tant que tel¹⁰³, par rapport auquel les exégètes et les juristes se perdraient en conjectures et en contentieux sans que l'exposition en soit diminuée ou que le débat public local y gagne. Il ne nous semble pas pertinent non plus de revenir sur les clarifications apportées par le Conseil d'Etat et le Tribunal des conflits sur respectivement l'exercice des fonctions de police spéciale nationale des télécommunications et les compétences des juridictions judiciaire et administrative. En revanche, sans lui conférer de pouvoir de police, il nous semble indispensable de mieux associer le maire au processus d'implantation des antennes.

Ceci pour dire qu'il ne s'agit pas seulement de fixer dans la loi un objectif de sobriété ou de minimisation de l'exposition, il importe avant tout, pour s'assurer de sa mise en œuvre et garantir la plus grande sécurité juridique possible, de décrire l'organisation dans laquelle s'insère cette exigence et les procédures qui la concrétiseront sur le terrain. Lorsqu'on complète la norme générale par une norme négociée, dans le cadre d'une régulation mixte, il importe avant tout de décrire le cadre procédural dans lequel vont opérer les acteurs. Cf. infra

¹⁰² L'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes peut, soit d'office, soit à la demande du ministre chargé des communications électroniques, d'une organisation professionnelle, d'une association agréée d'utilisateurs ou d'une personne physique ou morale concernée, sanctionner les manquements qu'elle constate, de la part des exploitants de réseaux ou des fournisseurs de services de communications électroniques, aux dispositions législatives et réglementaires afférentes à leur activité ou aux décisions prises pour en assurer la mise en œuvre.

¹⁰³ Le 24 avril 2013, Jean-David CIOT, député socialiste, a déposé une proposition de loi régissant l'installation des antennes-relais de téléphonie mobile, qui s'articule selon les points suivants :

- 1) réduire l'exposition des populations par la mise en place d'un principe de sobriété d'émission ;
- 2) renforcer l'information des populations ;
- 3) associer les pouvoirs locaux à la régulation ;
- 4) mutualiser les équipements pour protéger les populations des habitats collectifs.

4. La sobriété en pratique : l'optimisation raisonnée

La sobriété que nous évoquons est avant tout un principe de régulation technique, socio-économique et démocratique, avec un maître-mot : l'optimisation. Ce mot on le retrouve dans bien des principes voisins : ALARA, meilleures techniques disponibles, précaution même. Il est aussi au centre des préoccupations de projets de recherche, tels que LEXNET souvent évoqué plus haut.

Il y a à considérer la demande d'une partie de la population d'être épargnée, sinon protégée, des externalités de ces technologies, pour ne pas parler de pollutions ou de risques. Cette demande doit être prise en charge, au niveau individuel comme au niveau collectif.

Au niveau individuel, nous avons un double défi à relever :

- l'exercice d'une fonction tutélaire classique, proportionnée, pour protéger les consommateurs, en particulier le jeune public, des risques potentiels pour la santé d'un usage intensif des terminaux mobiles ou d'autres appareils (DECT...). L'exigence première est la pleine application des textes déjà votés (dans la loi dite « Grenelle 2 », dispositions discutées lors du *Grenelle des ondes de 2009*) ; une veille active technologique et sanitaire doit en outre permettre d'ajuster en permanence les dispositions prises ;
- l'autre exigence individuelle concerne les personnes électro-hypersensibles : cette souffrance doit être mieux prise en charge.

Et puis il y a un principe global d'optimisation, qui n'est pas propre aux émissions de champs électromagnétiques et qui révèle la nécessité de concilier plusieurs ordres. Exprimons-le de la façon suivante : quand bien même la société semble montrer une appétence toujours plus grande pour les usages de la mobilité, il est de la responsabilité des pouvoirs publics d'en limiter les externalités. Les arbitrages ne sont pas forcément simples : un certain nombre de questions se posent, en termes d'équité notamment. Par exemple, traiter les points atypiques conduit par construction à diffuser l'exposition sur une population plus large. Comment prendre en charge la dose collective ? Quelle pédagogie autour de ces travaux d'optimisation ? Faut-il taire les questions qui fâchent pour avancer, en se disant classiquement qu'éliminer les pics permet d'améliorer la situation d'ensemble ?

L'optimisation est par ailleurs la condition même de déploiement des usages. Que l'on parle de gestion des interférences, des coûts de fonctionnement (énergétiques notamment), de capacité de faire face à l'accroissement du trafic ou d'exposition des populations, la qualité de l'organisation du réseau est essentielle. Les questions ne sont en vérité pas séparées et c'est la grande leçon qu'il nous faut éclairer sous le signe de la sobriété.

Au fond, la sobriété, ce sont deux choses différentes et complémentaires : une minimisation de l'exposition globale, compte tenu des technologies disponibles et des choix sociaux et individuels ; une optimisation sous contrainte au niveau individuel : si les individus veulent développer leurs usages en mobilité, comment s'assurer de leur moindre exposition ?

Droit de la santé / droit de l'environnement

Santé versus environnement : on touche là un aspect essentiel des débats sur la téléphonie mobile et, partant, de la construction d'une politique publique plus cohérente.

La controverse se nourrit depuis des années des querelles sur les effets sanitaires, allégués par les uns, rejetés par les autres. La réglementation a été bâtie sur ces mêmes fondements : des normes de conformité fondées sur les effets sanitaires avérés, contestées par les opposants, eux-mêmes défenseurs de normes révélatrices d'autres effets.

Pire, le débat local lui-même reproduit la controverse impossible à trancher et la communication publique est tout aussi embarrassée.

Contrairement à ce qu'affirment certains, ce n'est pas le principe de précaution qui fige les comportements ou bloque l'innovation. Au contraire, la démarche de précaution a inspiré un certain nombre de démarches utiles en matière de recherches.

On l'a dit, la démarche ALARA est difficilement transposable aux champs électromagnétiques, faute de connaissances sur les effets et faute de notions sur la base desquelles définir l' « acceptable ».

Le « principe d'attention » est lui-même un leurre si on le lit mal : l'attention dont il s'agit de témoigner pour les publics dits « sensibles » est un principe général, qui ne postule pas d'effets sur la santé liés

aux antennes mais entend protéger les publics considérés de toutes sortes d'externalités, à travers des périmètres de sécurité particuliers.

Notre conviction est qu'on n'a pas besoin de considérer les effets sur la santé pour revendiquer un principe général de protection de l'environnement, de diminution des externalités, y compris s'agissant de « risques émergents ». Dans la logique de la protection de l'environnement, on n'a pas à troubler l'environnement sans raisons si cela ne relève pas d'un besoin économique.

Si on accepte cette idée de réduction des externalités autant que faire se peut, on conçoit que le débat doit être tranché politiquement et éclairé par des considérations scientifiques (s'assurer des effets à long terme et assurer la veille sur les technologies), techniques (bâtir les configurations les moins polluantes, dans la logique des meilleures techniques disponibles) et économiques (trouver la frontière d'efficience en ce qui concerne la configuration des réseaux). Le débat doit être tranché politiquement au niveau national pour ce qui est des principes généraux et au niveau territorial approprié pour ce qui est de l'organisation concrète des réseaux.

L'exemple de la réglementation suisse

Le rapport de synthèse de la Table ronde de 2009 évoquait en ces termes la réglementation suisse : « *La Suisse, dans son Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) distingue les notions d'émission (en provenance d'une installation) et d'immission (ensemble des rayonnements en un lieu de mesure). Elle définit des « lieux à utilisation sensible » comme les places de jeux publics et privées, les locaux dans lesquels des personnes séjournent régulièrement, par exemple. Les opérateurs s'engagent à ce que les émissions d'une nouvelle installation ne dépassent pas, dans les « lieux à utilisation sensible » la valeur dite « valeur limite d'installation ». C'est donc une valeur « cible » qui concerne l'installation seule, et non une valeur d'immission. A 900 MHz, cette valeur limite est de 4 V/m et 6 V/m à 1800 MHz. Pour les valeurs d'immission, donc lorsque l'on considère toutes les sources en un point donné, et y compris pour les « lieux à utilisation sensible », les valeurs-limites de l'ICNIRP s'appliquent. La situation suisse serait en quelque sorte similaire à la réglementation française, à laquelle serait superposé un équivalent de la Charte de la Ville de Paris étendu au territoire national. »* »

La mission a tenu à analyser sur place cette réglementation à la faveur d'un déplacement à Berne où il lui a été donné de rencontrer les représentants des offices fédéraux de la santé, de l'environnement et des communications.

L'encadré ci-dessous résume les principaux traits de cette réglementation. Nous aimerions insister d'emblée sur quelques constats et enseignements :

- un discours construit commun aux trois offices fédéraux et des arguments convergents ;
- une distinction claire entre terminaux et antennes, la régulation des premiers dépendant de l'office fédéral de la santé, dans le cadre de prérogatives limitées (mais avec un fort accent mis sur l'information : cf. infra), les secondes étant clairement du ressort du ministère de l'environnement, garant de l'application des textes concernés ;
- cette régulation environnementale est bâtie de longue date : elle a un socle commun à tous les secteurs susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement (la *Loi de protection de l'environnement* de 1983) et une application spécifique aux dispositifs tels que les antennes de téléphonie mobile (mais aussi les lignes à haute tension) à travers une ordonnance de 1999 (l'Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant – ORNI) ;
- les principes et les modalités d'application ne sont donc pas spécifiques au dossier des antennes de téléphonie mobile ; ils ressortissent d'une approche beaucoup plus large, ce qui évidemment ancre et légitime les règles de fonctionnement posées ;
- la réglementation suisse ajoute aux normes prises sur le fondement d'effets sur la santé des « valeurs limites d'installation », élaborées en fonction de l'état de l'art, des possibilités techniques constatées¹⁰⁴ ; il s'agit d'une norme négociée politiquement, construite sur le

¹⁰⁴ « *Les valeurs limites de l'installation limitent le rayonnement d'une seule installation. Elles doivent être respectées partout où des personnes séjournent pendant une période prolongée. Elles visent à maintenir une charge en électrosmog faible dans les lieux à utilisation sensible, ce qui diminue également le risque d'atteintes potentielles à la santé. Les valeurs limites de l'installation ne reposent pas sur des connaissances médicales ou biologiques mais elles ont été fixées en fonction de critères techniques, économiques et d'exploitation. Il ne s'agit donc pas de valeurs garantissant une innocuité et leur respect ne permet pas de déclencher d'actions en justice.*

- fondement d'un certain nombre de principes explicitement revendiqués par la loi de protection de l'environnement (principe de prévention, principe de précaution, principe des meilleures techniques disponibles, principe de diminution à la source des externalités) et à partir d'une analyse technique ; la question clé, le principe générique est la soutenabilité : toute émission qui modifie l'environnement doit être diminuée sur la base de ce qui est techniquement faisable et économiquement supportable ; dans la logique de la loi de protection de l'environnement, c'est la première chose qu'il s'agit de régler, sans considérer les risques ;
- ces valeurs d'installation ont été définies nationalement et leur respect est assuré localement dans le cadre des prérogatives détenues par les cantons ou les communes : la concertation locale, fortement revendiquée et reconnue de longue date dans la loi comme un droit de la population, ne porte pas sur la valeur cible en question, définie nationalement¹⁰⁵, mais sur les conditions de son respect, les modalités de mesure, les éventuels préjudices tiers (esthétiques notamment) ; les autorités locales sont aussi attentives au respect de la valeur d'installation dans la durée, particulièrement lorsque l'installation concernée approche la limite ; une décision du Tribunal fédéral a d'ailleurs renforcé les modalités de ce contrôle dans la durée en obligeant les opérateurs à souscrire à un dispositif d'assurance qualité (il ne suffit pas que l'opérateur déclare telle ou telle donnée de fonctionnement de son installation, il faut que ces données soient enregistrées et contrôlées) ;
 - aux dires des interlocuteurs de la mission, cette réglementation assure une bonne sécurité juridique et n'a pas mis d'entraves majeures au développement de la téléphonie mobile¹⁰⁶, la Suisse étant d'ailleurs en avance sur les pays de l'Union européenne pour ce qui est du déploiement de la 4G (la réglementation en matière d'installation n'est évidemment pas la seule explication) ;
 - l'impact économique de cette réglementation n'est pas apprécié complètement mais des coûts de documentation sont allégués et il arrive que la réglementation implique la recherche de sites supplémentaires, ce qui génère des coûts mais ces charges sont à mettre en balance avec le bon fonctionnement du réseau permis par un déploiement finalement assez satisfaisant ;
 - l'existence de cette réglementation n'a pas éteint la contestation mais - cause ou conséquence ? – il apparaît que la crédibilité des institutions en charge ne soit pas entamée ;
 - un gros effort de pédagogie est d'ailleurs réalisé auprès de l'ensemble des acteurs : cela passe par un guide très complet à l'attention des décideurs locaux, un discours assumé sur les risques pour la santé¹⁰⁷ et leur hiérarchie et un certain systématisation dans l'approche : cela vaut en particulier pour tous les appareils émettant des champs électromagnétiques, pour lesquels un même site dispense de façon pédagogique mais exigeante et non triviale l'ensemble des informations disponibles sur les risques, les sources auprès desquelles s'informer, les recommandations et ce systématiquement, matériel par matériel. (cf. infra)

La réglementation suisse de l'installation des antennes repose donc sur des principes assumés (ceux de la loi de protection de l'environnement), génériques (valables pour tous les polluants), déclinés de longue date dans des textes d'application, articulés entre les plans national et local, sans référence à des débats quant aux effets sur la santé, ceux-ci étant gérés « classiquement » à travers des normes inspirées des normes ICNIRP. Ce dispositif semble assurer une bonne sécurité juridique et n'avoir pas entravé le déploiement des réseaux d'antennes-relais, tout en autorisant un débat local nourri.

pas d'exclure toute conséquence néfaste pour la santé. A l'inverse, cela ne signifie pas non plus que des atteintes à la santé se manifesteraient au cas où ces valeurs seraient dépassées. »

¹⁰⁵ Les tribunaux ne font pas droit aux collectivités lorsque celles-ci contestent la norme définie nationalement, situation rare de fait.

¹⁰⁶ Notre interlocuteur de l'OFCOM a fait état de délais d'installation de 3 à 6 mois lorsque les choses se passaient bien.

¹⁰⁷ Cette pédagogie est notamment rendue nécessaire par le fait que la population peut entendre la valeur limite d'installation comme une limite de danger, ce qui n'est pas du tout le cas.

Valeurs limites d'immissions et valeurs limites de l'installation¹⁰⁸

Le principe de prévention¹⁰⁹ inscrit dans le droit de l'environnement exige de limiter les émissions dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation, et pour autant que cela soit économiquement supportable. Le Conseil fédéral a fixé des valeurs limites de l'installation dans l'ORNI qui concrétisent ces critères généraux. Elles sont nettement en dessous des valeurs limites d'immissions et, par conséquent, en dessous des limites de dangerosité généralement reconnues. Contrairement aux valeurs limites d'immissions plus élevées, les valeurs limites de l'installation sont fondées, non pas sur des découvertes médicales ou biologiques, mais sur des critères relevant de la technique, de l'exploitation et de l'économie. En téléphonie mobile, les valeurs limites de l'installation pour l'intensité de champ électrique sont environ 10 fois inférieures aux valeurs limites d'immissions. Aucune valeur limite de l'installation n'a été fixée pour les antennes microcellulaires et les installations de radiocommunication à faisceaux hertziens. Des exigences particulières, figurant dans la recommandation d'exécution de l'OFEV, s'appliquent à ces installations.

Valeurs limites d'immissions pour le rayonnement de téléphonie mobile

Fréquence	Valeur limite d'immissions	Services de radiocommunication
400 MHz	28 V/m	Polycom
900 MHz	42 V/m	GSM900, GSM-R, UMTS900
1800 MHz	58 V/m	GSM1800
2100 MHz	61 V/m	UMTS2100

Valeurs limites de l'installation pour les stations émettrices de téléphonie mobile

Gamme de fréquences	Valeur limite de l'installation	Services de radiocommunication
≤ 900 MHz	4 V/m	Polycom, GSM900, GSM-R, UMTS900
≥ 1800 MHz	6 V/m	GSM1800, UMTS2100
Combinaison des deux gammes de fréquence	5 V/m	

La protection grâce aux valeurs limites de l'installation, pour répondre au principe de précaution, ne concerne que les endroits dans lesquels des personnes séjournent régulièrement pendant une période prolongée. Dans ces lieux, l'exposition de longue durée doit être maintenue à des niveaux aussi bas que possible. Sont considérés comme des lieux à utilisation sensible notamment les logements, les écoles, les hôpitaux, les bureaux et les places de jeu.

En revanche, n'entrent pas dans cette catégorie les balcons et les terrasses en toiture, les escaliers, les garages, les dépôts et les locaux d'archives, les postes de travail non permanents, les églises, les salles de concert et de théâtre, les terrains de camping, les installations sportives et de loisirs, les compartiments de train et les terrasses panoramiques.

L'exemple de Bruxelles

La situation bruxelloise cristallise les passions, ou à tout le moins entretient la controverse entre les acteurs. Il y a à cela tout une série de raisons :

- Comme le revendique Bruxelles-Environnement, organisme en charge de la mise en œuvre de l'Ordonnance du 1^{er} mars 2007 relative à la protection de l'environnement contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les radiations non ionisantes, la réglementation bruxelloise nouvelle est « 200 fois plus stricte que celle recommandée par l'Organisation mondiale de la santé et 50 fois plus stricte que l'ancienne norme fédérale belge » ; elle a donc quelque raison de soulever les passions : les uns mettront en avant les possibilités d'agir en matière d'exposition, les autres stigmatiseront la médiocre qualité du service sur place... quand bien même la norme n'est pas aujourd'hui pleinement entrée en vigueur, puisque les opérateurs avaient un délai pour se mettre en conformité ;

¹⁰⁸ Téléphonie mobile : guide à l'intention des communes et des villes – Editeurs : Office fédéral de l'environnement (OFEV), Office fédéral de la communication (OFCOM), Office fédéral du développement territorial (ARE), Conférence suisse des directeurs des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement (DTAP), Union des Villes Suisse (UVS), Association des Communes Suisse, Berne, 2010

¹⁰⁹ « La notion de prévention telle que l'entend la Loi de protection de l'environnement doit être comprise au sens large de «prévention et précaution». En matière de protection contre les rayonnements non ionisants, la priorité est à la précaution (éviter les risques, même s'ils ne sont que potentiels, c'est-à-dire non prouvés) ».

- Cette réglementation considère les antennes non pas isolément mais de façon cumulative ; autrement dit, elle a modifié la construction de la norme en considérant les effets en termes d'exposition reçue et non plus d'abord d'émission ;
- Cette législation nouvelle s'est imposée à la faveur d'une dispute quant aux compétences des échelons fédéral et régional : considérant qu'il s'agissait là d'un problème de protection de l'environnement, la Cour constitutionnelle, par un arrêt 2/2009 du 15 janvier 2009, a confirmé la compétence régionale, « *la circonstance que ces mesures contribuent à la protection de la santé publique ne fait pas obstacle à la compétence régionale. En effet, la Cour a déclaré que la politique environnementale visait à protéger les divers éléments de l'environnement de l'homme, en premier lieu afin de préserver ainsi sa santé.*¹¹⁰ » ;
- Les autorités bruxelloises revendentiquent clairement le principe de précaution : elles sont circonspectes quant aux effets sur la santé (qu'elles ne mettent pas en avant en jugeant les évaluations rassurantes) mais soulignent l'importance de protéger les publics fragiles ;
- L'ordonnance n'est pas seule en cause aux yeux des opérateurs : pour les antennes, comme pour d'autres matériels, l'installation passe par un permis d'environnement et est soumise à enquête publique ;
- La mise en œuvre de ces dispositions a conduit Bruxelles-Environnement à développer des outils de modélisation importants, démarche en soi susceptible elle aussi d'entraîner un certain nombre de différends.

Extraits de l'information délivrée aux usagers sur le site de Bruxelles-Environnement

C'est le Parlement et le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale qui ont fixé la norme de 3 V/m, dans une ordonnance entrée en vigueur le 14 mars 2009. Celle-ci tient compte de l'avis du Conseil supérieur de la santé (CSS) et du principe de précaution.

Avant cette date, la matière était fédérale et dépendait de la Santé publique. On considère aujourd'hui que les ondes électromagnétiques relèvent de la protection de l'environnement, c'est la Région qui est dès lors compétente.

Quel que soit le nombre d'antennes dans votre quartier, vous ne pouvez pas être exposé à un champ électromagnétique plus intense que 3 V/m, à l'extérieur comme à l'intérieur des bâtiments. La norme porte sur l'effet de toutes les antennes émettrices combinées, dans n'importe quel lieu accessible au public. Les différents opérateurs doivent donc se « partager le champ électromagnétique », pour ne pas dépasser au total le seuil d'exposition fixé par la norme.

Pour éviter un dépassement de la norme d'exposition et permettre néanmoins à tous les opérateurs d'installer leurs propres antennes, la loi a [donc] fixé une répartition entre les opérateurs. En pratique, chaque opérateur de téléphonie a droit à un quart de la norme, soit 1,5 V/m.

En baissant l'ancienne norme fédérale de 20,6 V/m à 3 V/m, la Région bruxelloise a adopté une des politiques les plus ambitieuses en matière de protection de l'environnement et de la santé.

Si la réglementation fixe une norme, elle se donne aussi les moyens de la faire respecter. C'est le rôle de Bruxelles Environnement d'autoriser ou non les antennes et de contrôler régulièrement celles qui ont obtenu un permis d'environnement.

L'ordonnance du gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixe la norme pour les antennes émettant des radiations non ionisantes à des fréquences entre 0.1MHz et 300 GHz, c'est-à-dire principalement pour : les antennes de téléphonie (GSM, UMTS, 4G...) ou d'internet mobile (Wimax, Wifi...) ; les antennes servant à la communication des services de secours ; de la police ; des réseaux SNCB et STIB ; du trafic aérien ; de la défense nationale ; les antennes de radio et de télé qui émettent des ondes pulsées.

Ces antennes sont soumises à un permis d'environnement, sauf exceptions prévues dans l'arrêté du 12 janvier 2012.

Les antennes implantées en intérieur (par ex. à l'intérieur de bâtiments, de métros, de gares ou de tunnels) sont quant à elles soumises à déclaration environnementale, qui est une procédure plus simple que celle relative aux permis d'environnement.

La mission, qui a tenu à se rendre sur place, n'avait pas pour objectif de trancher le différend entre les parties. L'Institut belge des services postaux et des télécommunications (IBPT) met par exemple en exergue un certain nombre de conséquences pour les opérateurs : modifications substantielles à apporter aux réseaux, nouvelle dégradation de la couverture, diminution de la qualité des communications du fait de la réduction importante de la capacité du réseau, nécessité de trouver plus de sites dans une situation rendue compliquée par les problèmes d'acceptabilité sociale, par la

¹¹⁰ Institut belge des services postaux et des télécommunications, « Communication du conseil de l'IBPT du 15 février 2013 concernant les normes de rayonnement dans la région de Bruxelles-capitale ».

densification urbaine et par la lourdeur des procédures mises en place. Il salue la situation parisienne : « *La nouvelle charte et les nouvelles normes de rayonnement de Paris montrent qu'une politique en matière de normes de rayonnement peut cependant être gage d'harmonie et s'avérer pratique dans une métropole.* »

Comme dans le cas de la Suisse, la mission préfère mettre en évidence un certain nombre de sujets :

- L'importance du registre d'action : protection de l'environnement *versus* protection de la santé ; de ce point de vue, l'interprétation de la Cour constitutionnelle est intéressante : dans une situation où les nuisances sont diverses et les effets sur la santé contestés, prendre en charge les problèmes dans un registre de protection de l'environnement peut être une solution intéressante ;
- Le rôle des différents échelons doit être justement apprécié. Un certain nombre de chercheurs ont étudié cette expérience bruxelloise et s'efforcent de donner du sens à cette régulation en construction.

Le sens de la régulation en matière de téléphonie mobile¹¹¹

Une régulation publique comme celle des téléphones mobiles constitue, par excellence, une politique publique du risque suscitant la controverse ; elle accentue donc la visibilité d'acteurs multiples (décideurs politiques, experts, citoyens isolés ou regroupés en associations), la dynamique des jeux d'échelles (délibérer et décider à différents niveaux de pouvoir, a fortiori dans un Etat fédéral comme la Belgique), l'importance des débats et des concertations pour dépasser les conflits et parvenir à « réguler de l'incertain sur de l'immatériel ».

Une telle politique constitue de facto une politique de proximité. Mais cette démocratie du risque présente des interactions plus complexes entre les acteurs qu'il n'y paraît au départ. La proximité est expérimentée comme la prise en compte du savoir d'usage au niveau local. Celui-ci est articulé au savoir expert pour (in)former la décision politique. Le schéma représentatif classique prévaut dans l'articulation entre participation citoyenne et décision politique. [...] Pour s'inscrire dans la durabilité, une décision contemporaine sur le risque articule les jeux d'échelles (international, européen, national, local et sectoriel) avec la logique de gouvernance par une multiplicité d'acteurs et la nécessité d'un processus démocratique : accepter la controverse comme marqueur de la légitimité de la décision dont la responsabilité incombe certes aux décideurs publics, mais dont le contenu est préalablement débattu avec les citoyens.

A partir de positions antagonistes, et le risque véhicule de manière inhérente un potentiel conflictuel, la démocratie contemporaine du risque implique de trouver un consensus sur les limites acceptables de l'innovation technologique. Elle est placée par les acteurs à l'intersection des bénéfices avérés de l'innovation, des coûts potentiels de celle-ci et de l'incertitude tolérée. Dans un contexte de développement durable, ces trois marqueurs du débat démocratique autour de la gestion du risque sont entendus. A terme, il reste à déterminer si les processus décisionnels doivent impliquer une autre division du travail entre décideurs, experts et citoyens. La légitimité de la décision démocratique en dépend et la réponse est loin d'être univoque.

- Enfin, les autorités bruxelloises ont développé des outils de simulation et des procédures de traitement des dossiers et de consultation qui méritent d'être considérés, quelle que soit l'appréciation portée par ailleurs sur la réglementation en vigueur.

Autres exemples étrangers

On a repris en annexe 28 un certain nombre de développements du Code d'industrie australien dont les objectifs sont énoncés dans l'encadré ci-dessous.

L'exemple australien : Industry code C564/2011 Mobile phone base station deployment

The objectives of this Code are:

- (a) to apply a Precautionary Approach to the deployment of Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure ;*
- (b) to provide best practice processes for demonstrating compliance with relevant exposure limits and the protection of the public;*
- (c) to ensure that the exposure of the community to EMR is minimised;*
- (d) to ensure relevant stakeholders are informed, consulted and engaged with before Mobile*

¹¹¹ Nathalie Schiffino, Caroline Deblander et Jérémie Dagnies, « Entre gouvernance, démocratie et changement d'échelles : la régulation publique de la téléphonie mobile en Belgique », *Vertigo* Volume 9 n°1, mai 2009.

- Phone Radiocommunications Infrastructure is constructed;*
- (e) *to specify standards for consultation, information availability and presentation;*
- (f) *to consider the impact on the wellbeing of the community, physical or otherwise, of Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure; and*
- (g) *to ensure Council and community views are incorporated into the Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure site selection.*

Dans le même registre, l'étude de l'OMS déjà citée évoque les « 10 engagements en vue d'améliorer les pratiques d'installation » publiés, dès août 2001, par l'Association des opérateurs de mobiles du Royaume-Uni et les opérateurs de réseau. *“This voluntary code was aimed to improve transparency of the process of building mobile networks, to increase the role of public in the siting of base station and to provide more information to the public.”*

Autres exemples sectoriels

Si on s'intéresse à la dynamique de la controverse, deux exemples sont assez emblématiques : l'audiovisuel et les lignes à haute et très haute tension.

Les opérateurs de téléphonie expliquent de longue date qu'il n'est pas logique de focaliser le débat sur la téléphonie mobile alors que celle-ci utilise les mêmes fréquences que l'audiovisuel et que ce secteur n'a jamais connu de controverse quant aux risques pour la santé. Techniquement, la remarque est juste et d'ailleurs le débat sur le dividende numérique, qui reprend aujourd'hui au sujet de la bande des 700 MHZ utilisée jusque-là par les chaînes de télévision hertzienne en atteste. Pour autant, on ne peut pas faire fi des changements sociétaux et de la sensibilité toujours plus grande aux problématiques de diffusion des innovations. Insérer la téléphonie dans un ensemble technologique plus large, non polémique en termes de risques pour la santé, peut certes amener à relativiser le problème des antennes... mais révèle aussi, en creux, que la difficulté est sans doute ailleurs, «une demande de gouvernance, de maîtrise et de participation», comme le dit le sénateur Daniel Raoul.

En dehors de la téléphonie mobile, parmi l'ensemble des controverses possibles en matière d'ondes, celle sur les effets des lignes à haute et très haute tension est sans doute la plus intéressante : elle mêle une difficulté classique à attester de l'innocuité en situation d'incertitude scientifique, qui justifie de renforcer les travaux de recherche, un entremêlement des interrogations (sur la santé animale d'une part, sur la santé humaine d'autre part) et des considérations (sanitaires et économiques), une exigence d'explication et de participation, le tout sur un fond de débat quant à l'organisation de la production électrique. Santé, économie, gouvernance : les mots clés du débat sont les mêmes qu'en matière de téléphonie. Une différence cependant, et elle est de taille : un réseau unifié d'un côté (rôle du Réseau de transport d'électricité – RTE), des réseaux concurrents d'un autre côté. Un certain nombre de questions seront communes (le besoin d'explications, voire de légitimation) ; d'autres seront nécessairement traitées différemment (la relation avec les acteurs locaux, la définition de l'intérêt général). D'un côté, il s'agit de concilier un objectif d'approvisionnement électrique avec la protection de riverains (qui ne sont pas les bénéficiaires de l'effort fait sur le renforcement de l'infrastructure). D'un autre côté, il s'agit de gérer la nature double de la population : en grande partie adepte des technologies et largement réfractaire à en subir les externalités.

Quelles que soient les différences, les expériences conduites en matière de gouvernance dans le domaine des lignes à haute tension méritent d'être examinées. On retrouvera en annexes 11 et 12 quelques analyses extraites du rapport du Sénateur Raoul pour l'OPECST et en annexe 32 le décret n° 2011-1697 du 1^{er} décembre 2011 relatif aux ouvrages des réseaux publics d'électricité et des autres réseaux d'électricité et au dispositif de surveillance et de contrôle des ondes électromagnétiques.

Enseignements

La crédibilité intrinsèque des autorités sanitaires, leur façon de gérer les controverses technologiques, le souvenir des crises, l'ancrage du dossier de la téléphonie dans un corps de doctrine plus large - ou au contraire son isolement, l'appétence de la population pour les débats et la concertation, l'organisation même des pouvoirs publics..., tout cela participe de la perception du public. Il ne s'agit pas d'évincer les problèmes mais de les gérer mieux.

Une question cependant nous paraît essentielle et de nature à influer fortement sur la perception du public : dans quel registre gère-t-on les problèmes liés aux champs électromagnétiques ? Par une sorte de consensus tacite, les opérateurs et une partie des associations ont situé le débat sur les questions de santé, dans un registre traditionnel (avec des outils de réglementation classiques), binaire (dangereux / pas dangereux), impossible à trancher au plan national, comme au plan local. Il nous paraît beaucoup plus pertinent de situer le débat dans un registre de protection de l'environnement, au sens où il s'agit de ne pas générer plus d'effets externes que nécessaire, en limitant les émissions à la source, sans besoin de considérer d'éventuels effets sur la santé.

On s'interrogera naturellement sur la pertinence de traiter le problème des antennes comme une atteinte à l'environnement :

- les sources d'émission sont multiples et pas limitées aux besoins de la téléphonie ; ce n'est pas une raison pour ne pas limiter les émissions, dans la mesure du possible ; au contraire, plus les sources sont nombreuses, plus il importe de tenir cet objectif de modération ;
- à quoi bon limiter l'exposition des personnes s'il n'y a pas d'effets délétères sur la santé ? Il y a des personnes plus sensibles que d'autres ; la modération est en soi une condition de soutenabilité compte tenu de la démultiplication des usages ;
- la norme négociée est beaucoup moins coûteuse que la norme imposée par des considérations sanitaires : se mettre d'accord sur le choix d'un site au plan local en expliquant le travail d'optimisation ne coûte rien...

Chapitre 4 – Quelles orientations pour l'action publique?

La gouvernance peut être définie comme « une méthode ou un mécanisme de résolution d'une vaste série de problèmes ou conflits, par laquelle/lequel les acteurs parviennent régulièrement à des décisions mutuellement satisfaisantes ou contraignantes, à travers la négociation et la coopération lors de la mise en œuvre de ces décisions¹¹² ». Cette conception, qui assimile la gouvernance à une méthode consensuelle et régulière de résolution de conflits, est particulièrement adaptée à l'analyse de politiques publiques portant sur des objets à risque tels que les téléphones portables et les antennes émettrices. En effet, au 21^{ème} siècle, le risque ne se définit plus seulement comme un aléa qu'il est possible d'anticiper et de maîtriser, mais également comme une construction sociale produite par des acteurs aux identités différentes¹¹³. Nathalie Schifffino, Caroline Deblander et Jérémie Dagnies¹¹⁴

Si nous voulons faire œuvre de pédagogie, il nous faut être très clair sur les orientations opérationnelles. Nous avons retenu deux axes principaux :

- Il nous faut en permanence actualiser les initiatives relevant de la vigilance sanitaire ; trois champs d'action sont privilégiés : l'usage raisonné des terminaux, la situation des électro-hypersensibles et la prospective quant aux effets des innovations (en particulier la 5G) ;
- Il nous faut renouveler profondément les procédures d'installation des antennes-relais pour tirer le meilleur parti des expérimentations conduites entre 2009 et 2013 et remettre la régulation « sur ses deux jambes » (nationale et locale) ; les préoccupations relatives à la régulation économique et celles relatives aux externalités de ces technologies doivent pour cela être mieux articulées, démarche de mise en cohérence au demeurant assez banale mais qui mérite d'être ardemment conduite, comme l'a bien compris la Commission européenne.

Ces deux axes correspondent aux deux registres de prise en charge du problème de la téléphonie mobile : la protection de la santé, dans une logique de précaution, d'une part, la protection de l'environnement, dans une logique de réduction des externalités et dans le respect des principes d'information et de concertation, d'autre part.

¹¹² Schmitter, P., 2000, « Réflexions liminaires à propos du concept de gouvernance », in Gobin C. et Rihoux B., *La démocratie dans tous ses états. Systèmes politiques entre crise et renouveau*, Académia Bruxelles, Louvain-la-Neuve, pp. 51-59.

¹¹³ Cf. Lemieux, C. et Y. Barthe, 1998, « Les risques collectifs sous le regard des sciences du politique. Nouveaux chantiers, vieilles questions », Politix, 11 (44), pp. 7-28

¹¹⁴ Nathalie Schifffino, Caroline Deblander et Jérémie Dagnies, « Entre gouvernance, démocratie et changement d'échelles : la régulation publique de la téléphonie mobile en Belgique », *Vertigo* Volume 9 n°1, mai 2009.

1. Une vigilance sanitaire hiérarchisée et plus cohérente

Face à la controverse

La controverse sur les effets sanitaires a évidemment un retentissement sur la façon de communiquer. Il y a incontestablement à bâtir une façon de communiquer en situation de controverse.

La revendication des opérateurs est en substance de faire en sorte que les autorités portent une parole officielle, une parole de vérité scientifique, destinée à clore les débats. Les acteurs régionaux du dispositif de santé, en particulier les personnels des Agences régionales de santé, sont ainsi régulièrement sollicités. Outre le fait qu'il ne se trouve pas forcément dans chaque région des spécialistes des effets sanitaires des champs électromagnétiques, les personnels en question ne considèrent pas spontanément qu'il entre dans leur mission de porter une parole de «vérité scientifique officielle», au risque de se trouver prisonniers des affrontements en question.

C'est au demeurant une erreur d'appréciation quant aux formes légitimes de la délibération sur les risques en situation d'incertitude. Il importe de largement diffuser et d'expliquer les travaux d'évaluation des effets sur la santé des technologies émergentes (et en particulier ceux de l'Anses, dans le cas français) mais il ne s'agit pas par-là de clore les discussions mais au contraire de permettre que le débat, sur ces fondements, puisse se situer sur ce qu'il est possible de faire localement ou individuellement pour limiter les expositions.

Vis-à-vis des terminaux mobiles : reprendre l'initiative

Il convient tout d'abord de tenir compte de l'évaluation des dispositions de la loi « *Grenelle 2* » en ce qui concerne les terminaux. La mission a fait part (cf. supra) des informations à sa disposition. Il convient vraisemblablement de poursuivre l'analyse.

Il convient surtout de s'interroger sur la stratégie à suivre entre prescriptions, interdictions et recommandations.

Renforcer les efforts de pédagogie

La pratique suisse de mise à disposition des informations est assez exemplaire.

Sur le site de l'Office fédéral de la santé publique¹¹⁵, on trouve ainsi tout un ensemble de « fiches d'informations CEM », construites de la même façon : une synthèse des connaissances suivie des recommandations et des informations détaillées (1. Données techniques, 2. Mesures de l'exposition, 3. Effets sur la santé, 4. Réglementation, 5. Bibliographie)

Liste des « fiches d'information CEM » de l'Office fédéral de la santé suisse

Ménage Lampes à économie d'énergie Cuisinière à induction Four à micro-ondes Lits à eau	Trafic Automobiles, automobiles hybrides
	Jouet Aimants
	Chauffage Chauffages au sol électriques Chauffe-eau électriques Radiateurs électriques Chauffages à accumulation individuelle
Télécommunication Téléphones mobiles Téléphones sans fil (téléphone DECT) WLAN Bluetooth Interphone bébé (babyphone)	Médecine / Bien-être Matelas magnétiques

Cette approche systématique et exigeante est essentielle dans un souci de promotion de la santé et de hiérarchisation.

Le souci de donner du sens et l'accessibilité du discours sont également essentiels en termes de pédagogie. On retrouve ces préoccupations dans les « Conseils donnés aux utilisateurs de téléphones portables ».

¹¹⁵ <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00053/00673/index.html?lang=fr>

Conseils destinés aux utilisateurs de téléphones portables¹¹⁶

Les utilisateurs de téléphones portables peuvent diminuer l'exposition aux rayonnements à laquelle ils sont soumis en suivant les recommandations ci-après :

- Téléphones à faible rayonnement : utiliser si possible des appareils à faible rayonnement. Plus le taux d'absorption spécifique – c'est-à-dire la valeur TAS – d'un téléphone mobile est bas, plus le rayonnement absorbé par la tête pendant une communication sera faible. Les valeurs TAS sont indiquées dans le mode d'emploi des téléphones mobiles ou sur Internet [...]
- Dispositifs mains libres : ils permettent d'augmenter la distance qui sépare l'antenne du téléphone mobile de la tête de manière à réduire le rayonnement absorbé par le cerveau. Afin de protéger également d'autres parties sensibles du corps, il est recommandé, lorsqu'on téléphone avec un dispositif mains libres, de ne pas placer le téléphone dans une poche à proximité du cœur ou dans la poche avant du pantalon ;
- Qualité de réception : lorsque la liaison avec la station de base est bonne, le téléphone portable émet à faible puissance. On peut donc diminuer l'exposition au rayonnement en choisissant des endroits où la réception est bonne et en évitant de téléphoner depuis des lieux fermés ou souterrains ;
- Ne pas téléphoner en voiture : dans la voiture, la réception est mauvaise car la carrosserie métallique atténue fortement le rayonnement. Et si l'on utilise malgré tout le téléphone à l'intérieur d'une voiture, il faut le faire uniquement avec une antenne extérieure. Différentes études montrent que les conversations téléphoniques au volant augmentent le risque d'accident parce qu'elles sont source de distraction. [...]
- Etablissement de la communication : lors de l'établissement de la communication, le rayonnement émis par le téléphone est le plus élevé. Il ne faut donc pas placer l'appareil près de l'oreille juste après avoir composé le numéro mais le tenir à une certaine distance de la tête jusqu'à ce que la communication soit établie afin de diminuer l'exposition ;
- Communication brève : plus la communication avec un portable est faible, plus la dose de rayonnement absorbée par le corps est faible.

La brochure éditée par la Ville de Paris apparaît également bien adaptée à la diffusion efficace de recommandations d'usage :

Brochure Téléphonie mobile à Paris – Pour un usage responsable de son téléphone portable

(http://www.paris.fr/pratique/sante-environnementale/ondes/recommandations-sur-l-usage-du-telephone-mobile/rub_10171_stand_122909_port_25573)

Les précautions à prendre pour limiter l'exposition aux ondes

Les ondes émises directement par les téléphones portables produisent un réchauffement des tissus au niveau de l'oreille et du crâne, il est donc nécessaire de prendre des précautions, particulièrement chez les jeunes dont la croissance n'est pas achevée.

- 1) Utilisez un kit mains-libres ou le haut-parleur afin d'éloigner le téléphone mobile de votre tête
- 2) Evitez les conversations trop longues ou privilégez en intérieur l'utilisation d'un téléphone fixe
Ce sont vos temps de communication, appareil à l'oreille (appels entrant et sortant) qui augmentent votre exposition.
- 3) Ne dormez pas avec votre téléphone à proximité (table de chevet, sous l'oreiller ...). Si vous l'utilisez comme réveil, activez le « mode avion »
- 4) Privilégiez les SMS/MMS et tout particulièrement dans les transports en commun
 - Pour ne pas déranger votre entourage ;
 - Pour vous exposer moins. De plus, dans des zones de mauvaise réception (tunnel, souterrain, campagne), votre appareil augmente sa puissance d'émission, et par conséquent votre niveau d'exposition.
- 5) Evitez de téléphoner en vous déplaçant
Votre portable doit alors entrer en relation avec différentes stations de base successives, selon votre trajet. A chaque échange de relais il émet à sa puissance maximale, ce qui augmente aussi ponctuellement votre niveau d'exposition.
- 6) Si vous prêtez votre téléphone mobile à vos enfants pour une utilisation ludique (jeu, livre, film...) activez son « mode avion »
- 7) N'équipez pas vos enfants avant l'âge de 12 ans
- 8) Informez vos enfants sur les moyens qui leur permettent de réduire leur exposition et veillez à un usage modéré
- 9) Ne téléphonez pas en conduisant
Téléphoner au volant augmente le risque d'accidents, même à l'usage du kit "main libre". Il est en effet difficile d'être attentif à plusieurs activités simultanément.

L'article R412-6-1 du code de la route indique que « l'usage d'un téléphone tenu en main par le conducteur d'un véhicule en circulation est interdit » et sanctionné par une amende.

¹¹⁶ In Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, *L'électrosmog dans l'environnement*, Berne 2005

Trouver le bon vecteur

Quel est le bon vecteur pour diffuser ces conseils d'utilisation ?

L'étude de l'INPES (cf. chapitre 1) a montré l'importance de donner du sens aux recommandations d'usage, notamment en ce qui concerne l'utilisation de l'oreillette ou du kit mains libres.

Faire obligation aux distributeurs de fournir les équipements en question ne suffit pas. Il convient de véhiculer en même temps un discours porteur de sens. Il est possible pour cela :

- D'imposer la fourniture de notices d'utilisation lors de la vente de terminaux ;
- De conduire des campagnes d'information séparées, à l'initiative des pouvoirs publics ;
- D'insérer, en bonne place, dans le discours marketing des distributeurs ou des opérateurs des recommandations de bon usage ou de modération ;
- De mettre l'accent, dans l'iconographie des campagnes marketing, sur les bons usages, plutôt que sur les usages problématiques (téléphone à l'oreille, usage dans les transports, etc.).

Jusqu'à présent, les deux premières méthodes ont été exploitées, avec plus ou moins d'intensité et de conviction. Il conviendrait sans doute d'explorer, en lien avec les distributeurs et les opérateurs d'une part, les associations d'autre part, les autres possibilités. En ces matières, il est *a priori* préférable de s'en remettre à l'accord des parties plutôt qu'à la contrainte réglementaire... Même si celle-ci peut être utile pour stimuler les initiatives.

Les opérateurs sont réticents à l'idée d'évoquer les risques pour la santé des terminaux, fût-ce sous la forme d'une éventualité. Il n'est cependant pas nécessaire de véhiculer une information (négative) sur les risques pour transmettre des recommandations d'usage ou s'abstenir de promouvoir des usages problématiques. Evoquer l'exposition et l'intérêt qu'il y a à limiter l'exposition suffit.

Il pourrait ainsi être intéressant de travailler au sein de l'Autorité de régulation professionnelle de la publicité¹¹⁷ (ex Bureau de vérification de la publicité) afin de compléter ses « recommandations en matière de déontologie ». Les associations présentes au sein du Conseil Paritaire de la Publicité pourraient prendre l'initiative à cette fin.¹¹⁸

Les innovations offrent aussi des ressources en matière de pédagogie. Ainsi un amendement à l'article 47-2-1 de la « *Radio Regulation Law* » entré en vigueur au 1^{er} août 2013 en Corée-du-Sud impose désormais que les nouveaux modèles de téléphones portables permettent à l'utilisateur de s'informer en temps réel du niveau d'exposition aux champs électromagnétiques auquel il est soumis. Les opérateurs sont également tenus d'indiquer le niveau de rayonnement des stations de base et autres antennes relais à l'aide de panneaux. Cette mesure récente a fait l'objet de peu de communication de la part des pouvoirs publics et des médias coréens.

Assurer la cohérence de la réglementation

« *L'Anses recommande, sans préjudice du respect des référentiels en vigueur concernant la compatibilité électromagnétique :*

- *que la réglementation actuelle concernant l'exposition de la population générale aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunications ou par les installations radioélectriques (décret n° 2002-775 du 3 mai 2002) soit étendue aux autres sources d'émissions artificielles de rayonnements radiofréquences pour lesquelles la conformité aux valeurs limites d'exposition ne peut être établie a priori ;*
- *que les dispositifs émetteurs de champs électromagnétiques destinés à être utilisés près du corps (téléphones DECT, tablettes tactiles, veille-bébé, etc.) fassent l'objet de l'affichage du niveau d'exposition maximal engendré (DAS par exemple), comme cela est déjà le cas pour les téléphones portables. »* (ANSES 2013)

Il s'agit de mettre en cohérence la réglementation en reprenant le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 et le décret n° 2010-1207 du 12 octobre 2010 relatif à l'affichage du débit d'absorption spécifique des équipements terminaux radioélectriques.

¹¹⁷ <http://www.arpp-pub.org/>

¹¹⁸ A noter que « *Les dispositions élaborées dans ce contexte sont néanmoins toujours inspirées d'un texte réglementaire ou déontologique existant.* »

Une recommandation en ce sens avait déjà été formulée par l'ANSES en réponse à une saisine sur les risques liés aux champs émis par les lampes fluorescentes compactes¹¹⁹. Plusieurs éléments sont invoqués par l'ANSES¹²⁰ pour éclairer cette nouvelle recommandation :

- *Même si les téléphones mobiles sont a priori aujourd'hui les contributeurs les plus intenses en matière d'exposition aux radiofréquences des personnes (en population générale), ce ne sont pas les seules sources de champ électromagnétique dans l'environnement quotidien. Il n'y a donc pas de raison a priori de chercher à limiter l'exposition des personnes dans le cadre du seul usage des téléphones mobiles ;*
- *Dans les considérants qui précèdent la recommandation de l'Anses, il est précisé que la recommandation européenne 1999/519/CE ne fait pas, contrairement au décret français du 3 mai 2002, de distinction entre les différents émetteurs de champs électromagnétiques ;*
- *Le décret du 3 mai 2002 ne précise pas en détail quelles sont les sources de champs électromagnétiques concernées par son application. L'interprétation du décret du 3 mai 2002 est complexe, car il fait référence aux dispositifs terminaux de télécommunication et équipements radioélectriques, dont on trouve une définition et des exemples dans le code des postes et télécommunications, au chapitre des « réseaux ». Ainsi, ne sont en pratique concernés par le décret que les équipements « terminaux » d'un réseau ouvert, c'est-à-dire les téléphones mobiles, a priori aussi les téléphones DECT, mais pas les talkie-walkie par exemple (ils ne sont pas intégrés à un « réseau »), les veille-bébés, les lampes fluorescentes compactes, les tables à induction, les blocs d'alimentation d'ordinateur et autres appareils électroniques, les commandes d'automatismes etc. ;*
- *Il est donc aujourd'hui compliqué de cerner avec précision les appareils tombant dans le cadre du décret du 2 mai 2002 ;*
- *En conséquence, on notera que les décrets postérieurs traitant par exemple de l'affichage du DAS (12 octobre 2010) reprennent la terminologie « terminaux radioélectriques » et ne s'appliquent dans les faits qu'aux téléphones mobiles. En pratique, les tablettes tactiles 3G et/ou Wi-Fi ne font pas l'objet d'un affichage du DAS, alors même que l'exposition due aux tablettes tactiles devrait être mieux caractérisée... De même, il semble bien que tous les téléphones sans fil DECT ne mentionnent pas le DAS dans leur notice. Même remarque pour les box internet et routeurs Wi-Fi : leur DAS est-il mesuré ? Même si l'usage n'est évidemment pas de placer ces objets près du corps, on ne peut écarter l'hypothèse de mésusages ;*
- *Les objets communicants ou « connectés » font leur apparition (lunettes, montres, vêtements etc.). Si a priori les puissances d'émission sont faibles, la proximité avec le corps rend importante la caractérisation de l'exposition engendrée, et le respect de la recommandation européenne « logique » ;*
- *La normalisation prévoit d'ailleurs déjà, pour les appareils les plus économies en puissance d'émission, une exemption de test d'exposition, à partir d'un calcul simple qui consiste à dire qu'en dessous d'un certain niveau de puissance émise (20 mW), on ne peut produire, même dans la pire des configurations, un DAS supérieur à la réglementation actuelle (2 W/kg). Cela permet de se dispenser d'évaluer tout un ensemble de dispositifs (kit bluetooth etc.), pour se concentrer sur les plus importants contributeurs.*

Cette recherche de cohérence semble parfaitement légitime à la mission et conforme au souci de hiérarchisation des contributions en matière d'exposition aux champs électromagnétiques. Elle participe à l'effort de pédagogie qu'il convient de conduire.

La mission recommande également de rendre plus directement accessible au public la signification du DAS : il conviendrait sans doute de situer la valeur en question dans une échelle graduée (comme on le fait en ce qui concerne la consommation énergétique) pour éclairer le choix du consommateur.

La question des terminaux 2G

Disons-le clairement : ouvrir le dossier de la mise en extinction de la 2G participe des progrès que la mission entend promouvoir afin de favoriser une solution durable.

Les infrastructures 2G illustrent les premiers temps du déploiement, pas toujours respectueux des riverains. Même si les sites originels sont régulièrement réhabilités pour faire face aux évolutions technologiques, une partie des installations est ancienne et ne présente pas forcément tous les gages de la "sobriété".

Surtout, on le sait, la problématique de l'exposition aux terminaux est particulièrement sensible dans le cas de la 2G. Il y a assurément quelque incohérence à traiter la question de l'exposition environnementale si on néglige celle des terminaux 2G. Autre façon de le dire, en termes d'exposition

¹¹⁹ <http://www.anses.fr/fr/content/les-lampes-fluorescentes-compactes>

¹²⁰ Note communiquée à la mission à sa demande.

des populations, la contribution des terminaux 2G est significative quand celle des terminaux 3 ou 4G ou celle des antennes le sont beaucoup moins.

Pour ce qui est des terminaux, une des questions qui se posent concerne aussi l'équité : si la sophistication des terminaux permet de limiter l'exposition des utilisateurs, le prix risque de devenir discriminant.

Une analyse prospective des risques pour la santé

La mise en œuvre de travaux de recherche complémentaires fait partie de la feuille de route logique des autorités pour une application raisonnée du principe de précaution : l'effort en matière de recherche apparaît comme une action proportionnée, compte tenu d'un certain nombre d'incertitudes scientifiques¹²¹.

L'ANSES fait état des difficultés rencontrées dans l'évaluation des risques pour la santé et entend donc y remédier. Sont particulièrement attendus des efforts :

- en matière de caractérisation des expositions ;
- en ce qui concerne les nouveaux usages, les nouvelles infrastructures ou la nouvelle génération émergente (5G) ;
- en ce qui concerne l'organisation des travaux de recherche et leur harmonisation, de la surveillance épidémiologique, l'accès aux données utiles ;
- certains publics sensibles.

« Considérant les lacunes méthodologiques relatives à la caractérisation de l'exposition ou dans les protocoles expérimentaux observées dans de nombreuses études, l'Agence recommande d'engager une réflexion visant à produire un guide méthodologique pour la réalisation d'études expérimentales sur les effets potentiels des radiofréquences, en s'appuyant sur l'expérience des nombreux rapports d'expertise publiés dans différents pays.

Considérant l'évolution des technologies de communications sans fil, l'Agence recommande de renforcer l'étude des effets des champs électromagnétiques sur le vivant dans les bandes de fréquences aujourd'hui peu étudiées, notamment au-dessus de 6 GHz, potentiellement associées aux usages émergents concernant les objets communicants.

Considérant les incertitudes persistantes dans les résultats de la recherche d'effets sanitaires éventuels des radiofréquences à long terme, l'Agence reprend les recommandations du groupe de travail afin :

- de faciliter l'accès des équipes de recherche aux données des opérateurs de téléphonie mobile, afin de mieux caractériser l'exposition des personnes, et d'une manière générale de veiller, dans les études épidémiologiques, à quantifier l'exposition réelle des populations le plus précisément possible ;
- d'entreprendre de nouvelles études et de poursuivre celles en cours sur les effets possibles à long terme d'expositions aux radiofréquences et notamment au téléphone mobile ;
- de privilégier les études de cohorte de grande ampleur en population générale, si possible internationales, recueillant des données validées sur l'exposition pour étudier les effets possibles à long terme des radiofréquences ;
- de surveiller les tendances temporelles de pathologies et l'investigation de l'agrégation spatio-temporelle en utilisant les données de registres validés (registres de cancer notamment).

Par ailleurs, l'Agence recommande de renforcer l'identification de populations potentiellement plus sensibles aux champs électromagnétiques radiofréquences (enfants, femmes enceintes, etc.), ainsi que d'approfondir la connaissance sur les effets de leur exposition.

Considérant la grande disparité des recherches menées pour explorer les effets biologiques et sanitaires des radiofréquences (en matière de modèles expérimentaux testés, de systèmes et niveaux d'exposition, de types de signaux utilisés, etc.), l'Agence recommande de favoriser la cohérence des études à conduire, via une réflexion au niveau international visant à définir les lignes directrices d'une recherche coordonnée, en tenant compte des acquis, des incertitudes et des lacunes de connaissance. » (ANSES 2013)

L'electro-hypersensibilité

L'ANSES a décidé de réaliser un rapport spécifique sur l'électro-hypersensibilité en 2014. Cette option, qui l'a conduite à ne guère évoquer le sujet dans son rapport de l'automne 2013 est justifiée par :

¹²¹ Voir l'appel à projets de l'ANSES en annexe 29.

- « la quantité de publications relatives au sujet (plusieurs dizaines d'articles identifiés pour la période 2009-2012) ;
- la réalisation d'études importantes actuellement en cours, dont les prochains résultats pourront apporter un éclairage nouveau sur l'hypersensibilité électromagnétique ;
- l'importance du débat médiatique sur ce sujet. »

Il ne s'agit donc pas de minorer la problématique ou de la renvoyer à plus tard mais de prendre le temps d'une approche complète, comme sur les autres aspects du dossier de la téléphonie.

A l'issue de ce travail, l'ANSES sera amenée à faire un certain nombre de recommandations, elles aussi spécifiques.

Sans attendre ces conclusions, la mission entend souligner que les efforts de modération de l'exposition qu'elle revendique (cf. infra) sont notamment destinés à soulager la situation des personnes électro-hypersensibles. Si l'exposition est minimisée (toutes choses égales par ailleurs), si les points particulièrement exposés sont traités, s'il existe un lieu stable de dialogue au plan local, les progrès pourront être sensibles pour ces personnes.

En revanche, les dispositifs « anti-ondes », dont il est fait commerce à la faveur de ces situations d'anxiété ou de souffrance, ne paraissent pas des réponses appropriées dans la plupart des cas. Il paraît légitime d'exercer une vigilance particulière des pouvoirs publics sur ces produits et les propriétés qu'ils allèguent, comme le réclament, à raison, depuis des années, certaines associations, dont Familles rurales.

La protection des travailleurs

Il conviendra d'être attentif à la transposition avant le 1^{er} juillet 2016 de la directive n°2013/35/UE du parlement et du conseil du 26 juin 2013. Cela concerne au premier chef la Direction générale de la santé et la Direction générale du travail. Evaluation des risques liés aux expositions, mesures de prévention à la source, choix des meilleures techniques et matériels disponibles dans une logique de minimisation de l'exposition, dispositifs de protection sont les maîtres-mots de ces dispositions.

Directive n° 2013/35/UE du parlement européen et du conseil du 26 juin 2013 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques) (vingtième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE) et abrogeant la directive 2004/40/CE¹²²

Les prescriptions minimales de sécurité et de santé applicables aux travailleurs exposés à des champs électromagnétiques ont été fixées par une nouvelle directive. Elle a été publiée au Journal officiel de l'UE le 29 juin 2013 et devra être transposée par les Etats membres avant le 1^{er} juillet 2016.

Elle concerne « l'ensemble des effets biophysiques connus, directs (échauffement des tissus, stimulation des muscles, des nerfs, des organismes sensoriels) et indirects (interférence avec des dispositifs médicaux électroniques tels que les stimulateurs cardiaques), produits par des champs électromagnétiques ». Les valeurs limites d'exposition (VLE) qu'elle pose ne couvrent que « les liens scientifiquement bien établis » entre ces effets biophysiques et l'exposition aux champs électromagnétiques.

La Commission s'engage à suivre les progrès scientifiques et à proposer les mesures adaptées pour remédier aux effets à long terme sur la santé.

La nouvelle directive s'applique à tous les secteurs d'activité, mais plus particulièrement aux entreprises exposant de façon élevée (industries sidérurgiques) ou prolongée (installation de télédiffusion ou de radiodiffusion et d'installations radar). Toutefois, elle prévoit des exceptions pour le secteur militaire et celui de l'imagerie médicale.

Comme pour tous les risques professionnels, il incombera à l'employeur d'évaluer les risques d'exposition aux champs électromagnétiques et de prendre les mesures nécessaires pour les réduire voire les supprimer. Ces mesures peuvent porter sur le matériel en optant pour des équipements limitant les émissions ou prendre la forme d'équipements de protection individuelle ou encore par le recours à des mécanismes de verrouillage ou de blindage.

Les employeurs exposant des salariés aux champs magnétiques peuvent se baser sur ces recommandations pour mettre en œuvre dès maintenant des mesures de protection.

¹²²http://www.editions-tissot.fr/actualite/droit-du-travail-article.aspx?secteur=ST&id_art=4907&titre=Protection+des+travailleurs+expos%C3%A9s+aux+champs+%C3%A9lectromagn%C3%A9tiques

2. Les antennes-relais : vers un processus de régulation profondément renouvelé

Organiser la veille technologique, sanitaire et juridique

Un travail de veille technologique doit être conduit entre les autorités compétentes sur les volets industriels afin d'exploiter au mieux les équipements et d'éclairer les usages à valoriser ou les initiatives réglementaires. Les travaux du COMOP – COPIC ont montré la voie de ce point de vue en apportant quantité d'éclairages nouveaux aux autorités.

Sur le plan sanitaire, l'Anses conclut ainsi son avis 2013 :

« Considérant le déploiement en cours ou à venir de nouvelles technologies de communications mobiles (LTE, 4G, etc.), qui se juxtaposent à des services déjà existants, et les incertitudes sur les effets à long terme de l'exposition aux radiofréquences, l'Agence souligne la nécessité que ces développements technologiques s'accompagnent d'une maîtrise de l'exposition des personnes (qu'il s'agisse de l'exposition environnementale ou liée aux terminaux).

L'Anses recommande :

- [...]
- *que les conséquences d'une éventuelle multiplication du nombre d'antennes relais dans le but de réduire les niveaux d'exposition environnementaux fasse l'objet d'un examen approfondi ;*
- *que le développement des nouvelles infrastructures de réseaux fasse l'objet d'études préalables en matière de caractérisation des expositions, en tenant compte du cumul des niveaux existants et de ceux qui résulteraient des nouvelles installations, de manière à favoriser la concertation autour des nouvelles implantations ou modifications d'émetteurs ;*
- *de documenter les situations des installations existantes conduisant aux expositions du public les plus fortes et d'étudier dans quelles mesures ces expositions peuvent être techniquement réduites. »*

Dans la droite ligne des constats de la mission, il importe en effet de prendre en compte l'hétérogénéité croissante des réseaux dans les travaux sur l'exposition et le traitement des points atypiques.

Sur le plan juridique, une veille sur le contentieux doit être mise en place sans délai, quand bien même l'Etat n'est pas partie aux procédures, situation au demeurant pas forcément durable compte tenu de l'évolution des procédures recommandée par la mission. Il est apparu assez invraisemblable à celle-ci que seuls les opérateurs soient en situation de fournir des éléments en la matière.

Quelles initiatives législatives ou réglementaires ?

La question de l'opportunité d'une initiative législative ou réglementaire en ce qui concerne l'organisation de la régulation locale des installations d'antennes¹²³ est souvent revenue dans les discussions entre la mission et les opérateurs, qui mettent spontanément en avant l'existence de chartes, en particulier celles de dernière génération, qui prendraient en compte les avancées récentes, y compris celles du COPIC sur la concertation.

Cette question mérite d'être analysée attentivement : en termes d'étude d'impact, il est en effet essentiel de balancer les intérêts respectifs de la voie réglementaire et de la voie contractuelle ; dans le rôle de conseil qui est le sien, la mission entend faire valoir ses convictions sur ce volet majeur.

Quelques éléments méritent d'être soulignés :

- Les initiatives précoces des collectivités locales, celles des associations d'élus en partenariat avec les opérateurs, montrent à l'évidence le besoin d'une régulation locale sur ce dossier des antennes de téléphonie mobile ;
- La couverture du territoire par le biais des chartes est loin d'être négligeable, particulièrement pour ce qui est des grandes agglomérations ; elle n'est pas pour autant générale en milieu dense et très limitée sur les territoires moins denses ;

¹²³ On trouvera en annexe 30 la synthèse des recommandations du COPIC sur le volet concertation.

- Les opérateurs ne sont pas unanimes sur l'appréciation des chartes ; à tout le moins, leur discours peut varier, singulièrement en ce qui concerne la charte avec la Ville de Paris... Comme si les chartes étaient surtout valorisées en ce qu'elles permettraient d'éviter la voie législative ou réglementaire ;
- Cette voie législative ou réglementaire est critiquée pour sa lourdeur, son caractère bureaucratique ou son manque de flexibilité ; en même temps, les délais de négociation des chartes ont parfois été très longs, marqués par des temps d'arrêt et de confrontation ; dans la gestion des procédures prévues, il ne semble pas non plus que les délais soient toujours tenus ;
- Les "coûts de transaction" individuels de l'élaboration des chartes (pour reprendre le vocabulaire des économistes) apparaissent donc importants ; penser qu'il serait possible ou pertinent de les envisager à l'échelle de toutes les communes - ou regroupement de communes - n'apparaît pas sérieux ; les guides ou accords-cadres élaborés au niveau des fédérations (élus d'une part, opérateurs d'autre part) permettent d'encadrer les procédures, de les discriminer et de limiter leur dispersion ; ils n'éliminent pas une grande part de ces "coûts de transaction" ;
- Qu'est-ce à dire sinon ? Qu'il y aurait deux régimes en France : l'un où la régulation locale serait assurée - de façon plus ou moins pertinente - sur le fondement des chartes et l'autre à la merci des rapports de forces et des initiatives ponctuelles des acteurs.

La mission est ici en plein accord avec les analyses du rapport de synthèse du COPIC sur la concertation et l'information établi par Bernard Flury-Hérard. (Cf. encadré ci-dessous)

En second lieu, il est clair que la multiplication de politiques locales trop éloignées les unes des autres présente des inconvénients, tant pour les citoyens que pour les opérateurs.

Pour les citoyens, il est incompréhensible que des politiques « à visées sanitaires » (entendre par là : politiques instituant de façon implicite des niveaux de champs) différentes soient pratiquées selon les communes. Le citoyen est alors logiquement porté à se demander pourquoi tel niveau de champs est acceptable dans telle commune, mais non toléré dans telle autre. Serait-on moins bien protégé dans telle commune ?

Par ailleurs, le retard apporté à l'ouverture de nouveaux services est pénalisant, dans le cas d'une politique de concertation ayant pour effet d'allonger les délais d'installation, car ces nouveaux services sont facteurs de progrès pour l'économie en général. Il est également pénalisant pour un opérateur devant répondre à ses obligations réglementaires.

Pour les opérateurs, devoir s'adapter à de multiples politiques de concertation indépendantes ne permet pas de développer des savoir-faire généralisables. In fine, des arbitrages dénués de sens devraient être faits : l'opérateur croisera l'intérêt du marché communal avec la facilité d'implantation des antennes-relais. Et au total le citoyen sera pénalisé pour la perte d'efficacité du service de téléphonie mobile.

Enfin, dans l'hypothèse où une concertation préalable serait rendue nécessaire par une modification législative, lorsque, par exception, la situation aboutirait à une contestation juridique devant les tribunaux administratifs, il serait impossible d'établir une jurisprudence solide, car les juges ne pourraient comparer des situations de concertation fondamentalement différentes, quasi propres à chaque commune. En d'autres termes, une uniformisation des pratiques peut s'avérer nécessaire à un cadre juridique clair, donc à la sécurité juridique des installations. La règle de concertation doit être claire, et permettre l'établissement de jurisprudences au fil des jugements, permettant au juge de dire si la concertation a été du niveau adéquat.

Une fois dit l'intérêt d'une initiative législative et réglementaire en ce qui concerne l'organisation de la régulation locale, la mission entend réaffirmer un certain nombre de règles :

- La définition d'un cadre nouveau de régulation au plan local ne saurait être interprétée comme une volonté d'entraver le déploiement des infrastructures de téléphonie mobile. Quand on évoque la perspective d'une réglementation nouvelle, le discours des opérateurs se fait souvent beaucoup plus positif sur la situation présente. Or cette situation n'est pas satisfaisante en bien des points du territoire ; il s'agit d'améliorer le dialogue entre les acteurs par plus de transparence, d'anticipation, de "grain à moudre" dans les discussions ;
- Les délais actuels d'implantation des antennes ne sont pas satisfaisants. La mission est convaincue qu'en prescrivant des délais dans les procédures qu'elle propose et en impliquant mieux et plus tôt les autorités locales, les associations et les riverains, il est possible de gagner du temps, notamment dans les négociations avec les bailleurs ;

- L'accès aux sites est un vrai problème aujourd'hui pour l'installation de nouvelles antennes, la mutualisation ou, demain, le traitement des points atypiques ; une régulation renforcée n'est pas susceptible de limiter le potentiel de sites mais, au contraire, doit permettre de l'augmenter, en particulier grâce à la mobilisation des autorités locales ;
- Il n'est pas question de prescrire un protocole uniforme d'installation des antennes, quel que soit le territoire et quelle que soit la configuration de celui-ci : le protocole doit être bâti de telle façon qu'il permette de discriminer les situations. Les lois de la physique, complétées par les travaux de modélisation et de mesures, permettent de repérer les zones, les configurations du bâti, les évolutions de l'environnement problématiques et donc de mettre en place une réponse graduée ;
- Le premier élément de cette réponse graduée est le dossier adressé aux mairies. On suivra ici aussi les recommandations du rapport Flury-Hérard ;

« **Le dossier d'information aux maires (DIM) a une finalité double :**

- *c'est l'outil d'instruction du projet pour les techniciens communaux. A ce titre il doit fournir une information technique précise, permettant aux instructeurs de disposer des réponses aux questions posées par l'implantation, quitte à utiliser un langage précis, donc technique,*
- *c'est un outil d'information important pour les riverains et les citoyens. A ce titre, il doit être d'un abord moins technique, et apporter des réponses aux questions sanitaires et environnementales, dans un langage compréhensible par tous.*

Tout en saluant les progrès récents du DIM, il serait sans doute souhaitable de disposer d'une présentation qui permette cette lecture aux deux niveaux précités. Plus précisément, le DIM serait d'un abord plus facile s'il était structuré en deux parties :

- *les questions qui intéressent les riverains et le grand public seraient présentées dans une première partie : motivation, emplacement, aspect visuel, champs électromagnétique actuel et futur champ généré dans les cas, à préciser, où ces éléments auraient à être fournis, emplacements des autres antennes déjà présentes, effet des simulations éventuelles,*
- *le reste des caractéristiques techniques, qui intéressent plus particulièrement l'instruction, figurerait dans une deuxième partie ou une annexe : puissance d'émission, caractéristiques radio de l'installation, tilt, sectorisation des lobes d'émission, etc. »*

- La concertation locale n'a pas davantage à être uniforme ; cela n'aurait aucun sens de surdimensionner les dispositifs de participation de la population ou de rendre les procédures systématiques. Il faut s'inspirer du rapport du COPIC : l'insertion des procédures de concertation liées à la téléphonie mobile dans des procédures ordinaires au plan local est un ancrage intéressant (quand bien même la collectivité n'est pas ici décisionnaire, hors autorisations en matière d'urbanisme) ; adosser la communication aux canaux existants est un plus (site internet de la commune par exemple) ; il importe enfin de ne pas se tromper d'arène : l'information sur le plan sanitaire peut être fournie au plan local mais ce n'est pas le lieu de trancher un débat sanitaire (d'où la difficulté, déjà évoquée plus haut, de positionnement des représentants des Agences régionales de santé, appelés à la rescouasse mais peu désireux - légitimement - de se substituer aux agences d'évaluation des risques ou de porter une "vérité officielle") ;
- De façon très pragmatique, puisque les opérateurs répètent à l'envi que les chartes contemporaines marquent un progrès substantiel, la mission suggère qu'un examen attentif des chartes les plus récentes évalue les avancées en question de façon à fonder un cadre de référence pour la concertation locale – qui complétera les travaux du COPIC (cf. Infra).

Vu de Suisse - Un modèle de coopération possible¹²⁴

Une collaboration constructive entre communes et opérateurs a vraiment tout son sens. Elle peut être informelle, mais il est aussi possible aux parties de prendre des engagements formels. [...] Typiquement, les opérateurs peuvent s'engager à informer la commune assez tôt. En outre, ils peuvent accepter de se replier sur un emplacement alternatif proposé par la commune si celui-ci est susceptible d'autorisation et qu'ils disposent des droits nécessaires ou peuvent les acquérir. Inversement, la commune peut s'engager à mettre à disposition des emplacements appropriés lui appartenant et à aider les opérateurs à acquérir des droits nécessaires pour l'utilisation d'emplacements appropriés appartenant à des tiers.

Les opérateurs ont eux aussi pris acte des changements intervenus dans le processus de planification et d'acquisition des stations de téléphonie mobile et se montrent ouverts à la conclusion d'accords. Ils ont développé un modèle de coopération et de dialogue pour l'évaluation des emplacements destinés à des stations de téléphonie mobile fondé sur les éléments suivants :

- information régulière et transparente sur le développement du réseau ;
- information précoce sur les projets concrets dans les communes ;
- consultation des communes lors de l'évaluation d'un emplacement.

Planification

On a depuis des années l'idée d'un cadastre hertzien, d'un « plan d'occupation des toits ». Cette idée recèle plusieurs aspects :

- Une meilleure prévisibilité pour les interlocuteurs locaux : connaître par anticipation les besoins de déploiement est un argument utile en matière d'aménagement ;
- Une légitimation plus aisée, la possibilité de rapporter un projet individuel à une organisation globale ;
- Une façon de pallier le désordre d'une approche éclatée, opérateur par opérateur.

La *Table ronde* de 2009 avait elle-même conclu à l'intérêt de mettre en place un « schéma prévisionnel de déploiement des antennes », proposition d'ailleurs reprise par le gouvernement. Sans lendemain.

Cette approche est contestée de longue date par les opérateurs en tant qu'elle contrevient au besoin de confidentialité afférent à la logique de concurrence par les infrastructures.

L'incitation à la mutualisation, une meilleure organisation locale de l'implantation des antennes, une discussion éclairée sur les possibilités d'optimisation globale des installations requièrent d'aller dans le sens de cette planification concertée.

La situation de la téléphonie mobile est naturellement plus complexe que celle de l'audiovisuel : les pouvoirs publics planifient l'implantation des quelque 700 sites nécessaires à la diffusion de la télévision. Les 70.000 sites de la téléphonie mobile ne sauraient être planifiés de la même façon mais il est possible, il est souhaitable, d'organiser mieux l'approche territoriale de ces besoins de déploiement.

Vers une régulation mixte

Le recours à une norme négociée n'est nullement original en matière de protection de l'environnement ; le principe de ne pas émettre plus que nécessaire y est courant.

En cela, la "sobriété" revendiquée n'est pas très originale non plus en ce qui concerne les formes de régulation locale, y compris celle exercée par les autorités locales sur le fondement de principes de droit très anciens.

Revendiquer la sobriété à la faveur de la construction d'une régulation mixte n'est pas une innovation radicale, dans la mesure où le décret de mai 2002 a, nous l'avons dit, ouvert la voie à l'usage simultané de deux types de normes :

- des normes classiques, en termes de valeur-limite, prises sur le fondement d'effets sanitaires avérés ;

¹²⁴ Téléphonie mobile : guide à l'intention des communes et des villes, déjà cité.

- des normes "négociées", construites au cas par cas, au plus près du terrain.

Certaines législations étrangères ont introduit de longue date une telle régulation : il en est ainsi de la réglementation suisse.

La gestion des « points atypiques »

Le rapport d'étape établi à l'issue des travaux du comité opérationnel (COMOP), issu de la table ronde « *Radiofréquences, santé, environnement* » avait privilégié, plutôt que la mise en œuvre d'un principe ALARA, le traitement des points dits « atypiques », c'est-à-dire des lieux dans lesquels les niveaux d'exposition sont supérieurs à la moyenne observée sur l'ensemble du territoire.

Il proposait notamment de « *publier un guide d'identification et de résorption des configurations atypiques à destination des opérateurs et des collectivités, d'une part pour éviter la création de nouveaux points atypiques, et d'autre part pour permettre une seconde voie de recensement des points atypiques plus complexe mais plus précise, en vue de résorber l'existant* » et de « *mener une réflexion pour prévenir la création de points atypiques dans le cas de l'implantation d'un nouveau bâtiment à proximité d'une antenne (en lien avec les services en charge de l'urbanisme)* ».

La localisation des points atypiques a fait l'objet des dispositions introduites en 2010 à l'article L.34-9-1 du code des postes et des communications électroniques, selon lesquelles « *Un recensement national des points atypiques du territoire dans lesquels les taux d'exposition dépassent sensiblement la moyenne observée à l'échelle nationale est établi en vue de sa publication au plus tard le 31 décembre 2012* ».

Le gouvernement avait proposé, dans le cadre de l'examen de la proposition de loi de Madame Laurence Abeille, un amendement (cf. encadré).

Amendement du Gouvernement sur les points atypiques (complément de l'art. L. 34-9-1 du code des postes et des communications électroniques)

Lorsque les résultats des mesures transmis à l'Agence nationale des fréquences font apparaître un niveau d'exposition dépassant sensiblement la moyenne observée à l'échelle nationale, elle en informe les exploitants des installations radioélectriques en cause afin qu'ils prennent des dispositions de nature à réduire le niveau de champs émis. Les exploitants rendent compte à l'Agence nationale des fréquences des dispositions prises à cet effet.

En l'absence de réponse de l'exploitant dans un délai de ... , l'Agence nationale des fréquences saisit l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes du manquement observé.

Un recensement national des points atypiques du territoire dans lesquels les niveaux d'exposition dépassent sensiblement la moyenne observée à l'échelle nationale, est établi annuellement par l'Agence nationale des fréquences en vue de sa publication au plus tard le 31 décembre de l'année courante.

Par rapport aux dispositions existantes, cette rédaction visait une obligation de résultat et élargissait le champ des débiteurs de l'obligation. Dans un tel schéma, le manquement à l'obligation pesant sur l'opérateur pourrait faire l'objet de sanctions par l'ARCEP mais un riverain pourrait aussi saisir le juge administratif pour manquement à une obligation de résultat de minimisation de l'exposition en référence à la moyenne nationale observée. L'ANFR se verrait de son côté imposer de nouvelles obligations : recenser les points atypiques sur une base annuelle et en informer les opérateurs ; surveiller les mesures prises par les opérateurs pour traiter les points atypiques ; saisir l'ARCEP le cas échéant. Les manquements pourraient là aussi être recherchés.

Une façon pour l'ANFR de limiter les risques liés à ces obligations est de retenir un seuil haut pour la définition des points atypiques (le chiffre de 6V/m a été avancé), ce qui ne correspond pas forcément à l'idée de minimisation de l'exposition. Il convient donc de prévoir une trajectoire de progrès en termes d'exposition-limite.

Par ailleurs, le traitement des points atypiques ne peut laisser de côté la question de l'équité et la pédagogie nécessaire pour expliquer la démarche : limiter les « points chauds » revient à diffuser l'exposition, ce qu'il faut expliquer à la population concernée. Par ailleurs, ce traitement se fait à rendements décroissants : il faut donc une démarche de concertation pour définir la frontière d'efficience. Tout cela plaide pour insérer pleinement cette question du traitement des points atypiques dans une démarche plus globale de concertation locale.

Les prérogatives de l'Agence nationale des fréquences doivent en outre être complétées pour lui permettre de traiter les dysfonctionnements constatés lors de ses procédures d'inspection : à travers

les inspections et la gestion des « points atypiques », la question des installations existantes sera progressivement traitée.

Revoir les procédures d'installation des antennes et conforter les acteurs de la régulation

Une procédure mieux encadrée

Rappel des arguments

L'organisation d'une police spéciale nationale en matière de télécommunications, en l'espèce à travers les prérogatives respectives de l'ANFR et de l'ARCEP, fixe une division du travail claire entre ces organismes et les autorités locales, comme l'ont précisé récemment le Conseil d'Etat et le Tribunal des conflits ; elle ne fait pas obstacle à une participation des élus à la régulation, à travers la négociation de la norme localisée.

Les maires ne sont pas demandeurs de prérogatives d'autorisation nouvelles, via les dispositions en matière d'urbanisme ou via des dispositions spécifiques. Ils sont en revanche soucieux d'exercer pleinement leur rôle d'aménagement local (y compris sur la desserte numérique de leur territoire) et de garant auprès des populations.

La mission a été étonnée de constater que les opérateurs étaient bien plus souvent demandeurs que défenseurs dans leurs contentieux avec les municipalités. Cela tient au fait que les élus, faute d'autres ressources, vont parfois utiliser le régime d'autorisations en matière d'urbanisme pour forcer le dialogue et montrer aux riverains qu'ils ont été entendus... quitte à être déboutés par les tribunaux. Les opérateurs, de leur côté, ont compris qu'il n'y avait pas de solution durable sans relations de confiance avec les élus. Ceux-ci ont la main sur un certain nombre de sites ; ils savent généralement où il est possible d'implanter une antenne et où cela sera très compliqué. Ils sont désireux d'une information régulière sur les aspects sanitaires pour actualiser l'information à la population. Ils sont surtout demandeurs de possibilités d'échanges sur les volets techniques, d'où l'importance de l'information précoce, d'où le soin à apporter aux dossiers techniques, aux simulations...

Il convient désormais de mieux articuler le pouvoir d'autorisation détenu par l'ANFR en ce qui concerne les installations avec la connaissance du terrain que détiennent les élus. L'ANFR n'a pas les moyens de prendre en charge la planification directe de quelque 70.000 installations.

Il faut donc prévoir un mécanisme souple, proportionné, relayé sur le terrain.

La nouvelle procédure proposée

Il est proposé de mettre en place un protocole garanti prenant en charge l'ensemble de la procédure d'installation (de la prospection au branchement, et au-delà même, compte tenu des aménagements pouvant survenir dans l'environnement) ; ce protocole doit permettre d'attester de l'optimisation (choix des équipements et des sites, configuration du réseau, efforts de mutualisation, orientation des antennes, niveaux d'exposition compte tenu des contraintes de couverture et de qualité du service, protection des établissements sensibles, etc.) et d'en rendre compte dans la concertation et l'information locale.

Le travail d'optimisation doit être conçu de façon à différencier les situations (zones denses / non denses, configurations du bâti) et les procédures : des points de vigilance doivent être élaborés permettant de graduer celles-ci.

Il importe de faire en sorte que la procédure prenne en charge les modifications de l'environnement postérieures à l'installation de l'antenne, par exemple la construction d'un nouvel immeuble, situation très fréquemment à l'origine des points atypiques. Il est donc important d'anticiper par rapport aux développements de l'aménagement urbain (les dispositifs de planification en matière d'urbanisme, de type plan local d'urbanisme ou, sur un périmètre plus resserré, zone d'aménagement concerté, permettent d'éclairer ce travail d'anticipation) et de prévoir des dispositifs de remédiation.

La procédure d'autorisation doit enfin évoluer pour prendre en compte les équipements outdoor actuellement non soumis à autorisation COMSIS mais à simple déclaration (petites cellules). Cela peut se faire en élargissant le périmètre d'autorisation ou plus utilement en faisant évoluer les procédures d'une logique individuelle vers une logique plus systémique (prendre en compte le

système d'antennes dans le travail d'optimisation) et dans une logique de normalisation, ce à quoi s'emploie le projet de règlement européen.

Organisation locale et nationale

Compte tenu des ressources différencierées des municipalités, celles-ci doivent avoir la possibilité de recourir à un bureau d'étude accrédité COFRAC pour garantir la pleine application du protocole d'optimisation, comme cela se fait dans nombre de domaines de la vie locale. Le financement de ce dispositif pourrait être au moins en partie gagé sur les ressources d'ores-et-déjà disponibles pour effectuer des mesures.

Une instance de dialogue sur les différends non réglés au niveau local entre les opérateurs et les municipalités devrait être mise en place au sein de l'ANFR ; cette instance consultative (qui pourrait être prévue par voie réglementaire), pourrait être composée de l'ensemble des parties prenantes de la téléphonie mobile (opérateurs, représentants des maires, représentants des associations, représentants des employeurs et des salariés) ; elle éclairerait la décision d'autorisation du directeur général de l'ANFR et permettrait de concourir à l'évaluation de la mise en œuvre des nouvelles dispositions. Une telle instance symboliserait en outre le rôle croissant de l'ANFR sur ces problématiques d'exposition.

Le protocole gradué n'est pas un obstacle au déploiement des antennes : au contraire, en impliquant plus avant le maire et ses services dans les procédures, il permettra de faire valoir au mieux la connaissance que ceux-ci ont du terrain... et de limiter le contentieux entre opérateurs et municipalités, palliatif inadéquat d'une absence de dialogue.

Les étapes du protocole

Par rapport à la situation actuelle où la « publication des bans » pour les nouvelles installations ou les réaménagements se fait avant concertation avec les autorités locales (sauf dispositions contraires expressément prévues dans les chartes), où donc l'autorisation est acquise sans que les élus aient eu leur mot à dire ou aient pu faire valoir leurs suggestions ou leurs conseils, le déroulement de la procédure serait le suivant :

➤ ***Etape 1 : prospection de site ou déclaration en vue d'un réaménagement substantiel***

Un dossier est adressé simultanément à l'ANFR et à la mairie concernée. Il fait état du besoin de l'opérateur, du périmètre d'implantation envisagé, de l'organisation existante de son réseau, des perspectives en la matière¹²⁵, etc.

➤ ***Etape 2 : instruction du dossier***

Un contact est établi sans délais entre l'opérateur – ou son représentant – et la mairie pour engager l'instruction conjointe du dossier. Il s'agit à ce stade de

- S'accorder sur les conditions d'examen, en fonction des caractéristiques du projet ;
- Analyser de façon contradictoire les implantations envisagées et recevoir les propositions alternatives éventuelles de la municipalité ;
- Procéder aux travaux de simulation jugés nécessaires.

Cette phase doit être limitée dans le temps (3 mois par exemple, avec possibilité de prolongation motivée). La municipalité peut demander le concours d'un bureau d'étude accrédité COFRAC.

➤ ***Etape 2 bis : la concertation auprès de la population***

Il s'agit, dans cette phase, de conduire les procédures de concertation jugées utiles par la municipalité. Il n'y a pas lieu de prescrire les formes de la consultation. Les informations délivrées à la population peuvent en revanche être prescrites par la loi ou le décret (cf. infra).

L'articulation avec l'étape 2 doit être bien pensée. En fonction de la nature du projet, la consultation des résidents, des riverains et de l'ensemble des parties prenantes sera plus ou moins précoce. Les délais de consultation peuvent être encadrés. Ils ne s'ajoutent pas à ceux de la phase 2.

➤ ***Etape 3 : « l'acquisition » du site***

¹²⁵ Certaines de ces informations peuvent être à destination exclusive des services municipaux.

Il s'agit dans cette phase, pour les opérateurs ou leurs représentants, de conduire les procédures en vue de disposer des droits sur le site choisi : contact avec les bailleurs et autorisations d'urbanisme.

La municipalité accompagne, en tant que de besoin, la procédure auprès des bailleurs.

Il est difficile de prescrire des délais pour cette phase, qui dépend pour une bonne part des négociations avec les bailleurs. Mais celles-ci ont toutes les chances d'être facilitées (par rapport à la situation actuelle) si les élus locaux sont aux côtés des opérateurs.

➤ ***Etape 4 : demande d'autorisation auprès de l'ANFR***

Une fois le site choisi, la procédure COMSIS habituelle se met en place pour ce qui est des autres affectataires (qui ont eu l'opportunité, dans les phases préalables, de faire part de leurs observations par rapport au périmètre indiqué à l'étape 1). Le dossier technique est complété par un document normé faisant état du déroulement de la procédure, établi conjointement par l'opérateur et la municipalité. Les différends sont examinés par l'instance de concertation mise en place à l'ANFR. Celle-ci peut être saisie en amont, dès qu'apparaît un désaccord substantiel entre les parties.

Esquisse de rédaction de l'article de loi

Il est donc proposé que la loi consacre l'objectif de modération de l'exposition de la population et des usagers, que les prérogatives de l'ANFR soient réaffirmées en la matière, que l'organisation des conditions d'exercice de cette mission soit renvoyée à un décret en Conseil d'Etat, tout en affirmant d'emblée le rôle assigné aux autorités locales en matière de concertation.

Exemple de rédaction : « *La modération de l'exposition de la population et des usagers aux champs électromagnétiques est un objectif de la politique des télécommunications. L'Agence nationale des fréquences est particulièrement chargée de cette mission. Un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions de sa mise en œuvre et en particulier l'organisation de la concertation locale en ce qui concerne l'installation des antennes relais et le traitement des points atypiques. Dans ce cadre, les ministres en charge des télécommunications et de l'environnement définissent par arrêté les protocoles d'installation des antennes-relais et de traitement des points atypiques.*

 » L'exposé des motifs pourrait apporter les explications utiles et mentionner l'objectif de sobriété.

	Rédaction actuelle	Rédaction proposée
S'agissant des missions de l'Etat	Veiller « <i>À un niveau élevé de protection de l'environnement et de la santé de la population, conjointement avec les ministres chargés de la santé et de l'environnement</i> » (L.32-1 CPCE)	« <i>La modération de l'exposition de la population et des usagers aux champs électromagnétiques est un objectif de la politique des télécommunications.</i> »
S'agissant des missions de l'ANFR	« <i>veille au respect des valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques prévues à l'article L. 34-9-1</i> » (L.43 CPCE)	« <i>L'Agence nationale des fréquences est particulièrement chargée de cette mission [de limitation de l'exposition de la population et des usagers aux champs électromagnétiques.]</i> »
S'agissant des compétences des maires	Pas de compétence d'autorisation. « <i>Les communes seront associées aux décisions d'implantation d'antennes des opérateurs dans le cadre de la mise en place de chartes locales ou de nouvelles procédures de concertation communales ou intercommunales.</i> » (Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (1))	Pas de compétence d'autorisation. Le principe de la concertation locale est réaffirmé dans la loi, les conditions d'organisation renvoyées à un décret en Conseil d'Etat.

Esquisses de contenu : décret / arrêté

Le Décret n°2002-775 du 3 mai 2002 pris en application du 12^e de l'article L. 32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques est aujourd'hui le texte de référence : c'est ce texte qui fixe en annexe les valeurs-limites d'exposition et prévoit à l'article 5 la protection des établissements sensibles.

La mission n'était pas saisie de la question de l'abaissement des valeurs-limites d'exposition. Ceci dit, elle se range assez volontiers à l'avis de l'ANSES sur le sujet. D'autres motifs que les motifs sanitaires peuvent cependant être invoqués pour faire évoluer la situation, l'exemple suisse l'a montré.

Il semble pourtant plus pertinent à la mission de considérer le processus d'optimisation, l'effort à réaliser au niveau local plutôt que de s'attacher à cette question des seuils.

Cette procédure doit conduire à rechercher un objectif de modération de l'exposition compte tenu de la configuration des réseaux. Vu l'hétérogénéité croissante de ceux-ci et les multiples facettes de la densification, il apparaît plus utile de viser un objectif général de modération de l'exposition articulé à une réflexion sur la liaison terminal-antennes plutôt que la définition d'un seuil nouveau.

La procédure nouvelle d'installation des antennes proposée par la mission, la question des points atypiques mais aussi les modifications proposées par l'ANSES en termes de périmètre d'autorisation doivent conduire à une refonte globale du décret de 2002.

Il conviendrait que ce texte, en dehors de la question des valeurs-limites :

- Définisse de façon précise l'objectif de modération de l'exposition des populations ;
- Décrive l'organisation relative à l'exercice de cette mission :
 - o Compétences de l'ANFR ;
 - o Déroulement de la procédure d'autorisation des antennes : description des différentes étapes (avec des délais prescrits), dont la saisine précoce des maires ;
 - o Déroulement de la procédure de recensement et de traitement des points atypiques (après définition précise de cette notion) ;
 - o Modalités de prise en compte des établissements sensibles ;
 - o Organisation de l'ANFR (avec notamment le rôle de la COMSIS et l'existence d'une nouvelle instance de dialogue dont la composition pourrait être fixée) ;
- Recense les obligations d'information à la charge des opérateurs avec une gradation en fonction des situations ;
- Précise les droits à l'information des parties prenantes (riverains, usagers, associations, habitants, etc.) ;
- Affirme le principe de la concertation mais soit très flexible quant aux modalités de mise en œuvre ;
- Prévoit le financement.

Le protocole décrit dans un arrêté des ministres s'attacherait quant à lui à une description fine, étape par étape, de la procédure, des travaux à conduire, des livrables à fournir...

Une plus grande sécurité juridique

L'ensemble législatif et réglementaire à bâtir est en quelque sorte triple : une norme obligatoire en termes de plafond à ne pas dépasser (qui existe déjà), une norme négociée au plan local en fonction des possibilités techniques, mais aussi des populations affectées (dites "fragiles"), un cadre procédural destiné à renforcer l'information et les capacités délibératives.

L'Anfr et l'Arcep voient respectivement leurs prérogatives d'autorisation, de contrôle et de sanction s'enrichir à la faveur de la consolidation du dispositif de régulation, matérialisée par les valeurs limites classiques, l'existence d'un protocole opposable et garanti, couvrant à la fois les dispositions techniques prises et les procédures d'information et de concertation mises en œuvre.

L'obligation imposée aux opérateurs dans ce cadre est, d'une part, une obligation de résultats, sanctionnable (cela vaut pour les seuils réglementaires mais aussi, dans une large mesure, pour ce qui concerne la catégorie des "points atypiques"), d'autre part, une obligation de moyens (être en situation de prouver qu'ils ont fait leurs meilleurs efforts pour modérer l'exposition dans un cadre procédural donné) ; ils devront par ailleurs satisfaire aux obligations nouvelles en matière d'information du public et des autorités locales.

Le juge administratif pourra être saisi des manquements en ce qui concerne la mise en œuvre du protocole et des procédures d'information et de concertation.

Une telle procédure simplifierait les choses pour les opérateurs, dans le cadre d'un partenariat renouvelé avec les municipalités, conforme à ce qui se pratique dans les autres domaines.

Sans leur conférer de prérogatives d'autorisation, elle clarifierait la situation pour les élus, précocelement associés plutôt que d'être mis devant le fait accompli et placés de la pire des manières dans l'obligation d'arbitrer les demandes potentiellement contradictoires de leurs administrés.

Les associations seraient reconnues comme parties prenantes aux plans national et local. A l'instar de celui des autorités locales, leur travail d'instruction des dossiers serait facilité par l'existence d'un protocole harmonisé.

La mise en place de la nouvelle procédure

En termes de conditions et de délais de mise en œuvre de la nouvelle procédure, plusieurs options sont envisageables :

- la prévoir dans la loi d'emblée et laisser aux parties prenantes (opérateurs de l'Etat, opérateurs téléphoniques, associations d'élus locaux et associations de protection de l'environnement et de consommateurs, organisations représentatives des salariés et des employeurs notamment) le soin d'en négocier la rédaction précise (à traduire en décret et arrêtés), avec une date butoir pour une mise en œuvre, par exemple au 1^{er} janvier 2015 ;
- le prévoir dans la loi et engager immédiatement la rédaction des textes réglementaires afférents, en concertation avec les parties prenantes ;
- ne pas le prévoir dans la loi, laisser aux parties prenantes le soin d'élaborer (dans un délai convenu à l'avance) un dispositif, dont l'extension serait assurée par la loi dans un second temps ou auquel la loi se substituerait en cas de carence.

La première option semble préférable à la mission : après des années de tergiversations sur ce dossier de la régulation locale, il importe de fixer le cadre législatif de la régulation locale des installations d'antennes. Pour autant, la diversité des situations sur le terrain impose de prévoir une grande plasticité du dispositif, pour s'assurer en particulier d'une réponse à chaque fois proportionnée en termes de procédures. Il faut prévoir ainsi une grille d'appréciation *a priori* des projets qui permette de graduer les procédures de simulation, de modélisation de l'exposition, de mesure (cf. la grille figurant dans le rapport Lorrain-Raoul pour l'OPECST, rappelée en annexe 19). Il faut aussi adapter au mieux les dispositifs de concertation à la nature des projets et aux pratiques locales en la matière. La flexibilité des modalités prévues par les textes devrait permettre d'assurer une continuité entre les chartes existantes et le nouveau dispositif : l'adoption du dispositif législatif et réglementaire doit constituer un progrès, y compris par rapport aux chartes exigeantes actuelles ; en même temps, il s'agit aussi, par la loi, de proscrire les formes de surenchère.

Pour toutes ces raisons, un travail entre l'ensemble des parties prenantes (opérateurs, élus locaux, associations, organisations représentatives des salariés et des employeurs, experts techniques et juridiques de l'Etat) mérite d'être conduit pour proposer les termes du décret et bâtir le protocole. Le processus est courant dans d'autres domaines de la vie économique et sociale ; il a déjà été expérimenté à la faveur de la concertation en vue de la fusion entre l'Afssa et l'Afsset ; les acteurs ont pris l'habitude de travailler ensemble dans les travaux du COMOP – COPIC.

Une durée raisonnable de six mois pourrait être laissée aux parties prenantes pour aboutir.

De grands progrès en matière d'information pourraient en outre être réalisés sans délai, en suivant les préconisations du rapport du COPIC sur la concertation : diffuser l'information détenue par les autorités (information des maires par l'ANFR, publicité des décisions, etc.) et assurer une information complète et transparente des parties intéressées par l'implantation ou le fonctionnement des installations relais (riverains d'antennes, locataires et copropriétaires, public fréquentant les centres

commerciaux ou les espaces couverts – gares, etc. –, clients des opérateurs équipés de dispositifs relais individuels. Ce droit à l'information, courant à partir du moment où l'on est en présence d'externalités environnementales, ne recèle aucune espèce de suspicion vis-à-vis de tel ou tel équipement. Il doit être assuré et ne relève pas du cadre contractuel ou de considérations locales, même si une large consultation permettra d'optimiser le processus d'élaboration des supports d'information.

Conclusion

Disons-le clairement : le problème de politique publique posé par la téléphonie mobile, ce n'est pas d'abord le niveau d'émission en tel ou tel point du territoire (même s'il faut s'efforcer de limiter les externalités et de traiter les "points chauds"), le problème, ce sont les conditions invraisemblables dans lesquelles on a longtemps installé les antennes-relais - et on continue parfois de le faire lorsque le rapport de force est défavorable aux acteurs locaux.

Ne nous payons pas de mots, la recherche de sobriété, l'optimisation, cela consiste tout simplement à forcer à la concertation locale pour trouver les meilleures solutions techniques possibles, plutôt que d'imposer des solutions de façon unilatérale.

Les opérateurs ont fabriqué les conditions de la défiance et de la suspicion pendant des années : négocier des accords discrets avec les bailleurs, ne pas prévenir les riverains ou les résidents, dans un contexte de controverse sur les risques pour la santé, a provoqué une réaction de rejet.

Les pouvoirs publics ont entretenu ce climat de défiance en se montrant incapables de communiquer valablement en situation d'incertitude scientifique (beau cas d'école pourtant), en laissant les autorités locales en dehors de la régulation (quel autre exemple local a-t-on de maires qui ne soient pas associés à l'organisation de réseaux structurants?), en promouvant à ses limites le dogme de la concurrence par les infrastructures (qui craque aujourd'hui sous le poids de la contrainte économique).

Les rapports n'ont pourtant pas manqué qui montraient la voie de l'apaisement et d'une démarche enfin mature, à la mesure des enjeux économiques, sociétaux et scientifiques. Dès 2002, le rapport de l'OPECST Lorrain-Raoul disait l'essentiel, les rapports successifs de l'Afsse et de l'Afsset ont fait des préconisations utiles, le "Grenelle des ondes" avait fixé, dans la concertation un certain nombre de principes.

Il faut aujourd'hui revendiquer, à nouveau, quelques principes simples de gestion de ce dossier :

- Les pouvoirs publics doivent retrouver la maîtrise des problématiques : cela suppose un effort d'anticipation en matière de recherche (la 5G est dans les cartons : quelle stratégie a-t-on en matière de recherche, sur les questions d'impact notamment, mais aussi sur les usages possibles, sur le modèle économique?) ; cela suppose qu'une veille soit exercée sur le plan technologique, économique et sur le plan juridique ; il faut être proactif au niveau européen et davantage organisé au plan national ;
- Les pouvoirs publics doivent construire un discours audible en situation d'incertitude scientifique. Le principe de précaution, ce n'est pas seulement mettre des moyens pour la recherche ou bâtir une réponse proportionnée, c'est aussi construire un discours, qui fasse partie de la solution plutôt que du problème : discours d'interdit pour certains usages (ne serait-ce qu'en s'attachant à ce que le législateur avait prescrit dans la loi *Grenelle 2*), discours de bonnes pratiques en ce qui concerne les téléphones portables et d'autres terminaux mobiles, discours revendiquant l'optimisation négociée quant au choix des sites en ce qui concerne les antennes relais, discours proactif en termes de précaution là où l'incertitude est forte (pour ce qui est des types de signaux et des fréquences de la 5G notamment) ;
- Les pouvoirs publics ont la responsabilité de refonder une régulation adaptée : il y a une responsabilité nationale (quant à l'utilisation du spectre hertzien, aux conditions de la concurrence et au fonctionnement du marché, quant à la sécurité des populations également, cet ensemble d'exigences ayant besoin d'un discours commun) et il y a une responsabilité locale, seule façon d'arbitrer utilement les externalités positives et négatives de la téléphonie mobile.

Puisque l'origine de la commande de ce rapport était une initiative parlementaire, nous aimerais conclure sur le plan législatif.

Il importe de s'assurer que l'objectif de modération de l'exposition de la population et des usagers soit tenu. Cet objectif est complexe. Il faut renouveler sans cesse les efforts de pédagogie pour ancrer les recommandations d'emploi des terminaux dans les usages. Cela ne relève pas de la loi mais c'est essentiel.

Il faut surtout travailler dans la concertation la question de l'organisation des réseaux.

Il est donc proposé que la loi consacre l'objectif de modération de l'exposition de la population et des usagers, que les prérogatives de l'Agence nationale des fréquences soient réaffirmées en la matière, que l'organisation des conditions d'exercice de cette mission soit renvoyée à un décret en Conseil d'Etat, tout en affirmant d'emblée le rôle assigné aux autorités locales en matière de concertation.

L'exposé des motifs de la loi pourrait apporter les explications utiles et mentionner l'objectif de sobriété.

Il y a donc place pour une initiative législative immédiate sur le droit à l'information et sur les principes que s'assigne la politique publique en matière d'exposition (modération de l'exposition et concertation, deux objets couplés, à ne pas disjoindre). Après avoir cadré les choses, la main peut être laissée temporairement aux acteurs, avant que les pouvoirs publics sanctionnent la réussite de leurs travaux ou l'échec.

Notre conviction est, en tout cas, qu'on ne peut pas plaider le développement à tout crin de la mobilité et laisser planer une hypothèque sur ce développement en termes d'acceptabilité sociale ou de sécurité des populations.

Annexes

Le Premier Ministre

N° 1684

Paris, le 2 MAI 2013

Monsieur le Président,

La limitation de l'exposition aux ondes électromagnétiques constitue aujourd'hui un sujet de préoccupation pour nos concitoyens. Ce constat a conduit les pouvoirs publics depuis une dizaine d'années à prendre des dispositions législatives et réglementaires en vue d'encaisser l'exposition du public aux émissions de champs électromagnétiques provenant des antennes relais de téléphonie mobile et des téléphones portables. La réglementation, initialement d'origine communautaire, a été complétée par les deux lois issues du Grenelle de l'environnement et par la tenue d'un Grenelle des ondes en 2009.

Les travaux menés depuis, ainsi que les recommandations formulées par M. François BROTTES dans son rapport d'août 2011, ont conduit le Parlement à se saisir de ce sujet. Une proposition de loi a ainsi été déposée par Mme Laurence ABEILLE en décembre 2012.

Lors de l'examen de cette proposition de loi par l'Assemblée nationale en séance publique le 31 janvier 2013, le Gouvernement, représenté par Mme Fleur PELLERIN, s'est engagé à remettre au Parlement un rapport évaluant les conséquences juridiques et économiques d'une mise en œuvre d'un principe de sobriété en matière d'ondes électromagnétiques.

Le Gouvernement a souhaité confier l'établissement de ce rapport à des personnalités qualifiées indépendantes. Je vous remercie d'avoir accepté d'y prendre part et de présider les travaux.

Le Gouvernement souhaite que cette mission soit menée en parfaite coordination avec les travaux du Parlement, et qu'elle ait donc pour point de départ les amendements déposés par plusieurs parlementaires, et notamment par le président de la Commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale, et qui consistaient à imposer localement aux opérateurs de téléphonie mobile un niveau d'exposition le plus bas possible, dans la mesure où les coûts restaient raisonnablement acceptables.

J.
Monsieur Jean-François GIRARD
Président de PRES Sorbonne Paris Cité
190 avenue de France
75013 PARIS

Vous présenterez un recensement des différentes sources d'émission électromagnétique et hiérarchiserez ces différentes sources au regard des niveaux d'exposition de la population et des conséquences connues de ces champs sur la santé telles qu'elles ressortent des travaux de l'ANSES. Vous présenterez les enjeux et les conséquences d'une diminution de l'exposition de chacune de ces sources, en faisant apparaître les pratiques éventuellement mises en œuvre à l'étranger.

À partir de cette analyse, vous formulerez des propositions visant à identifier les modalités d'une éventuelle inscription dans la loi d'un principe de sobriété en matière d'ondes électromagnétiques. La formulation proposée devra, d'une part, conduire à satisfaire l'objectif d'une plus grande sobriété en matière d'émission d'ondes électromagnétiques à des fins de prévention sanitaire et, d'autre part, garantir un cadre juridique clair et précis au regard des contentieux qui pourraient en découler.

Vous disposerez pour mener à bien votre mission de l'appui d'un rapporteur, M. Stéphane LE BOULER, professeur agrégé, et rapporteur de la table ronde « Radio-fréquences, santé, environnement » lors du Grenelle des ondes en 2009.

Je souhaite que vous meniez vos travaux en étroite liaison avec le ministre chargé de l'économie numérique, Mme Fleur PELLERIN, ainsi que les ministres en charge de la santé et de l'environnement, et leurs services. Vous travaillerez également en lien avec les six députés représentant l'ensemble des groupes de l'Assemblée nationale que M. François BROUILLER vous indiquera.

Vous pourrez procéder aux auditions que vous estimerez nécessaires et disposerez de l'appui de mes services, qui mettront des locaux à votre disposition.

Je souhaiterais disposer d'un rapport préliminaire à la mi-juillet et d'un rapport final avant le 1^{er} septembre 2013.

Je vous prie de croire, Monsieur, à l'assurance de mes sentiments les meilleurs.



Jean-Marc AYRAULT

*Le Premier Ministre
N° 1685*

Paris, le - 2 MAI 2013

Monsieur,

La limitation de l'exposition aux ondes électromagnétiques constitue aujourd'hui un sujet de préoccupation pour nos concitoyens. Ce constat a conduit les pouvoirs publics depuis une dizaine d'années à prendre des dispositions législatives et réglementaires en vue d'encadrer l'exposition du public aux émissions de champs électromagnétiques provenant des antennes relais de téléphonie mobile et des téléphones portables. La réglementation, initialement d'origine communautaire, a été complétée par les deux lois issues du Grenelle de l'environnement et par la tenue d'un Grenelle des ondes en 2009.

Les travaux menés depuis, ainsi que les recommandations formulées par M. François BROTTE dans son rapport d'août 2011, ont conduit le Parlement à se saisir de ce sujet. Une proposition de loi a ainsi été déposée par Mme Laurence ABEILLE en décembre 2012.

À l'issue de l'examen de cette proposition de loi par l'Assemblée nationale en séance publique le 31 juillet 2013, le Gouvernement, représenté par Mme Fleur PELLERIN, s'est engagé à remettre au Parlement un rapport évaluant les conséquences juridiques et économiques d'une mise en œuvre d'un principe de sobriété en matière d'ondes électromagnétiques.

Le Gouvernement a souhaité confier l'établissement de ce rapport à des personnalités qualifiées indépendantes. Je vous remercie d'avoir accepté d'y prendre part, aux côtés de M. Jean-François GIRARD qui présidera les travaux.

Le Gouvernement souhaite que cette mission soit menée en parfaite coordination avec les travaux du Parlement, et qu'elle ait donc pour point de départ les amendements déposés par plusieurs parlementaires, et notamment par le président de la Commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale, et qui consistaient à imposer localement aux opérateurs de téléphonie mobile un niveau d'exposition le plus bas possible, dans la mesure où les coûts restaient raisonnablement acceptables.

J.
Monsieur Philippe TOURTELIER
Ancien Député d'Ille-et-Vilaine
11 rue des Tannières
35520 LA CHAPELLE-DES-FOUGERETZ

Vous présenterez un recensement des différentes sources d'émission électromagnétique et hiérarchiserez ces différentes sources au regard des niveaux d'exposition de la population et des conséquences connues de ces champs sur la santé telles qu'elles ressortent des travaux de l'ANSES. Vous présenterez les enjeux et les conséquences d'une diminution de l'exposition de chacune de ces sources, en faisant apparaître les pratiques éventuellement mises en œuvre à l'étranger.

À partir de cette analyse, vous formulerez des propositions visant à identifier les modalités d'une éventuelle inscription dans la loi d'un principe de sobriété en matière d'ondes électromagnétiques. La formulation proposée devra, d'une part, conduire à saisir l'objectif d'une plus grande sobriété en matière d'émission d'ondes électromagnétiques à des fins de prévention sanitaire et, d'autre part, garantir un cadre juridique clair et précis au regard des contentieux qui pourraient en découler.

Vous disposerez pour mener à bien votre mission de l'appui d'un rapporteur, M. Stéphane LE BOLLER, professeur agrégé, et rapporteur de la table ronde « Radiofréquences, santé, environnement » lors du Grenelle des ondes en 2009.

Je souhaite que vous meniez vos travaux en étroite liaison avec la ministre chargée de l'économie numérique, Mme Fleur PELLERIN, ainsi que les ministres en charge de la santé et de l'environnement, et leurs services. Vous travaillerez également en lien avec les six députés représentant l'ensemble des groupes de l'Assemblée nationale que M. François BROUILLER nous indiquera.

Vous pourrez procéder aux missions que vous estimerez nécessaires et disposer de l'appui de mes services, qui mettront des locaux à votre disposition.

Je souhaiterais disposer d'un rapport préliminaire à la mi-juillet et d'un rapport final avant le 1^{er} septembre 2013.

Je vous prie de croire, Monsieur, à l'assurance de mes sentiments les meilleurs.



Jean-Marc AYRAULT

Annexe 2 – Liste des personnes auditionnées

Présidence de la République

- Jean-Yves Mérindol, conseiller enseignement supérieur et recherche

Premier ministre

- Fabrice Bakhouche, conseiller technique
- Cécile Courrèges, conseillère technique
- Amélie Coantic, conseillère technique

...

Ministère des affaires sociales et de la santé

Cabinet

- Professeur Jérôme Salomon, conseiller technique

Direction générale de la santé

- Françoise Tuchman, sous-directrice Prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation
- Jean-Luc Richon, bureau Environnement extérieur et produits chimiques
- Alice Kopel, chargée du dossier Champs électromagnétiques

Ministère de l'environnement, du développement durable et de l'énergie

Cabinet

- Diane Szynkier, conseillère technique

Direction générale de la prévention des risques

- Patricia Blanc, directrice générale
- Pascal Valentin, chef de la mission Bruit et agents physiques
- Lory Waks, chargé de mission

Conseil général de l'environnement et du développement durable

- Bernard Flury-Hérard, Inspecteur général, rapporteur général du COPIC Concertation

Ministère délégué chargé des PME, de l'innovation et de l'économie numérique

Cabinet

- Sébastien Soriano, directeur de cabinet
- Judith Herpe, chef de cabinet
- Mathieu Agogué, conseiller technique
- Nicolas Vignolles, chef de cabinet adjoint, conseiller parlementaire

Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services

- Xavier Merlin, sous-directeur

Ministère de l'économie et des finances

DGCCRF

- Pierre Chambu, sous-directeur des services et des réseaux
- Paul-Emmanuel Piel, chef du bureau des médias, des télécommunications, des biens et services culturels
- Axel Thonier, sous-directeur Industrie, santé et logement
- Loïc Buffard, chef du bureau produits industriels
- Elisabeth Zanelli, bureau des produits industriels

Assemblée nationale

- François Brottes, président de la Commission des affaires économiques
- Pierre-Nicolas Guesdon, administrateur de la Commission des affaires économiques
- Emilie Hersant, attachée parlementaire de F.Brottes

Groupe de contact

- Laurence Abeille, députée (groupe EELV)

- André Chassaigne, député, président du groupe Gauche démocrate et républicaine
- Jeannine Dubié, députée (groupe radical, républicain, démocrate et progressiste...)
- Corinne Erhel, députée (groupe socialiste)
- Franck Reynier, député (groupe UDI)
- Lionel Tardy, député (groupe UMP)
- Suzanne Tallard, députée (groupe socialiste)

Sénat

- Daniel Raoul, sénateur, président de la Commission des affaires économiques
- Pierre Hérisson, sénateur (groupe UMP)
- Chantal Jouanno, sénatrice (groupe UDI)
- Yves Rome, sénateur (groupe socialiste)

Parlement européen

- Michèle Rivasi, députée (Europe Ecologie)

Commission européenne DG Connect (Mission à Bruxelles du 19 septembre 2013)

- Roberto Viola, directeur général adjoint
- Anthony Whelan, chef d'unité politique des radiofréquences
- Martin Bailey, assistant du directeur général adjoint
- Jiri Pilar, policy officer Mise en œuvre du cadre réglementaire

Confédération helvétique (Mission à Berne le 4 septembre 2013)

- Jürg Baumann, département fédéral de l'environnement
- Urs von Arx, département fédéral des communications
- Mirjana Moser, département fédéral de la santé publique

Mairie de Paris

- Mao Péninou, adjoint au maire chargé de la propreté et du traitement des déchets
- Thomas Perez-Victoria, directeur de cabinet de Mao Péninou

Bruxelles Environnement – Institut bruxellois pour la gestion de l'environnement (Mission à Bruxelles du 19 septembre 2013)

- Benoit Willocx, conseiller stratégique de la Divisions Autorisations et Partenariats
- Jean-Bernard Cuvelier, chef du département Technologies et rayonnements

Agence nationale des fréquences

- Gilles Brégant, directeur général
- Jean-Marc Salmon, directeur général adjoint
- Bernard Celli, directeur de la stratégie
- Eddie Tadej, chef du service juridique
- Jean-Benoît Agnani, responsable du département « Etudes sur l'exposition du public »
- Yann Maigron, directeur de la gestion nationale des fréquences

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

- Marc Mortureux, directeur général
- Gérard Lasfargues, directeur général adjoint
- Dominique Gombert, directeur de l'évaluation des risques
- Olivier Merckel, chef d'unité "Agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements"

Autorité de régulation des communications électroniques et des postes

- Jean-Ludovic Silicani, président de l'ARCEP
- Benoît Loutrel, directeur général de l'ARCEP
- Christian Guenod, conseiller du Président
- Jérôme Rousseau, directeur auprès du Directeur général
- Rémy Stephani, directeur de l'accès mobile et des relations avec les équipementiers
- Thomas Gouzenes, chef d'unité
- Antonin Agier, direction des affaires juridiques

Autorité de la concurrence

- Elisabeth Flury-Hérard, vice-présidente

- Nicolas Duffieux, rapporteur général adjoint

Associations

Agir pour l'environnement

- Stephen Kerckhove, délégué général

Association des maires de France

- Jacques Bouvard, conseiller municipal délégué à la cohésion sociale, à la sécurité et aux nouvelles technologies de l'information et de la communication de Rosny-sous-Bois
- Véronique Picard, services de l'AMF

Confédération syndicale des familles

- Elsa Cohen, secrétaire confédérale chargée du secteur Consommation
- Lena Morvan, chargée de mission au secteur Consommation

Familles rurales

- Jean-Yves Martin, directeur
- Nadia Ziane, juriste

France Nature Environnement

- José Cambou, secrétaire nationale de la Fédération et pilote de son réseau Santé Environnement

Mouvement pour le droit et le respect des générations futures

- Laurent Le Guyader, membre du Conseil d'administration

LIEN (infections nosocomiales, sécurité des soins, accompagnement des victimes) – Collectif interassociatif sur la santé (CISS)

- Madeleine Madore, présidente du LIEN

Priartem

- Jeanine Le Calvez, présidente
- Sophie Pelletier, référente EHS au sein du bureau

Robin des Toits

- Etienne Cendrier, porte-parole

Santé Environnement France

- Docteur Pierre Souvet, président

Opérateurs - fabricants

Fédération française des télécoms

- Jean-Marie Danjou, délégué général

GITEPS TICS

- Catherine Le Bec, Alcatel Lucent et Gitep
- Stéphane Elkou, Gitep
- Sabine Lobnig, Mobile Manufacturer Forum (MMF)
- Christophe Grangeat, Alcatel Lucent et Gitep

Bouygues Telecom

- Didier Casas, secrétaire général
- Jean-Philippe Desreumaux
- Cédric Levasseur
- Philippe Roulié

Free – Iliad

- Maxime Lombardini, directeur général d'Iliad
- Laurent Laganier
- Catherine Gabay
- Olivier de Baillenx

Orange

- Pierre Louette, directeur général adjoint, secrétaire général
- Michaël Trabbia
- Jean-François Leclercq
- Manuel Corza
- Albert Cortel Carrasco
- Arnaud Mary

SFR

- Olivier Henrard, directeur exécutif, secrétaire général
- Vincent Talvas
- Catherine Moulin
- Michaël Pincas
- Fabrice Lacroux
- Vincent Munière

Réseau de transport d'électricité (RTE)

- Stéphane Cossé, directeur des relations institutionnelles
- Anne-Sophie Zambeaux, chargée des relations avec les collectivités territoriales
- François Deschamps, ingénieur environnement et électromagnétisme

Chercheurs

- Marouane Debbah, professeur à Supélec et titulaire de la Chaire d'enseignement et de recherche sur la « Radio flexible » d'Alcatel-Lucent
- Philippe Hubert, directeur des risques chroniques, Inéris
- Dominique Lesselier, directeur de recherche CNRS, SUPELEC
- Anne Perrin, docteur en biologie
- Gérard Pogorel, professeur émérite Télécom ParisTech
- Danièle Salomon, sociologue
- Ronan Sauleau, chercheur, université Rennes 1
- Alain Sibille, professeur, Télécom ParisTech
- Didier Truchet, professeur à Paris 2 Panthéon-Assas
- Joe Viart, Institut Telecom / Orange Lab
- Denis Zmirou, professeur à l'Université Henri Poincaré à Nancy, président de la Commission spécialisée des risques liés à l'environnement du Haut conseil de la santé publique

Autres personnalités qualifiées

- Martin Guespereau, directeur général de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, ancien directeur général de l'Afsset
- Jean-François Lacronique, ancien président de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), ancien président de la Fondation Santé Radiofréquences
- Frédéric Pujol, Responsable Practice Technologies Radio et Spectre, IDATE

Personnalités étrangères

- Luis Lucatero, COFETEL, Mexique

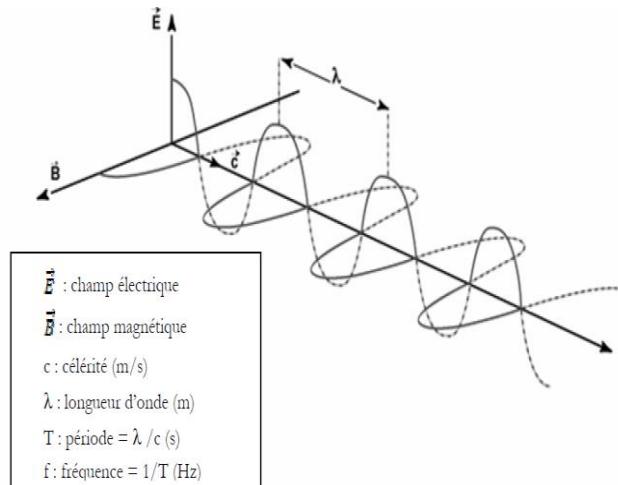
Stéphane Le Bouler a participé le 24 juin au **Comité de dialogue « Radiofréquences et santé » de l'Anses**.

Philippe Tourtelier et Stéphane Le Bouler ont participé au **colloque de l'ANFR Spectre et innovation** les 26 et 27 juin.

Annexe 3 – Notions sur les réseaux mobiles et les ondes radio¹²⁶

Rayonnement électromagnétique

Le rayonnement électromagnétique est une propagation d'énergie. Ce rayonnement peut être décrit sous forme ondulatoire ou sous forme particulière. La lumière est un exemple de rayonnement électromagnétique. La propagation d'une onde peut par exemple être visualisée à la surface d'un lac dans lequel on jette un caillou. Le niveau de l'eau en un point donné monte et descend un certain nombre de fois par seconde. Ce nombre est la fréquence de l'onde, dont l'unité est le Hertz noté Hz.



Le terme «rayonnement électromagnétique» se réfère au mode selon lequel l'énergie est transportée par le champ électrique (E) et le champ magnétique (B) qui varient en ondes formées dans des plans perpendiculaires entre eux ainsi qu'à la direction de propagation.

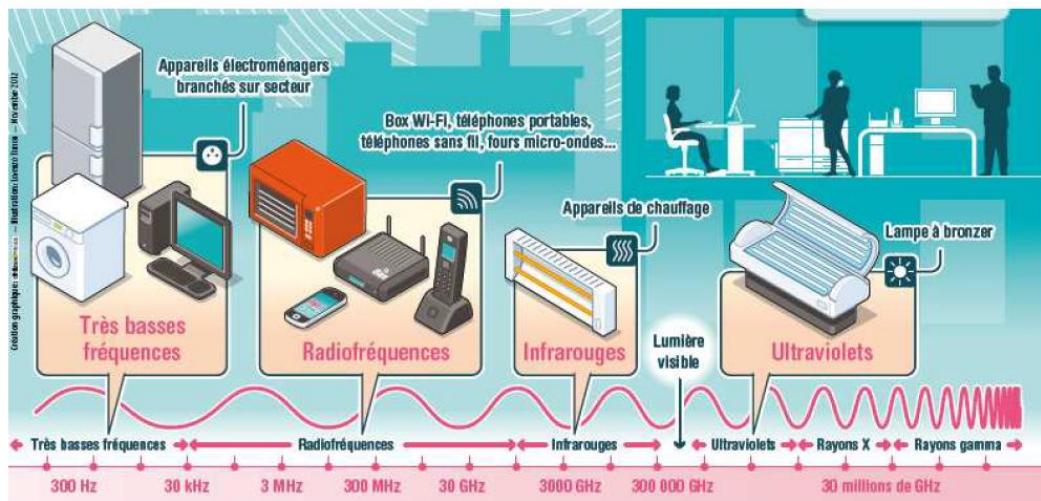
Le champ électrique est exprimé en Volt par mètre (ce qui représente une tension de 1V entre deux plaques séparées d'une distance de 1 m). Le champ magnétique s'exprime, quant à lui, en Tesla ou en Ampères par mètre.

Ces deux ondes se propagent à la vitesse de la lumière (c) dans le vide, c'est-à-dire à environ 300 000 000 m/s.

Ondes radiofréquences et téléphonie mobile

Differentes catégories d'ondes électromagnétiques sont distinguées en fonction des fréquences. Chaque catégorie d'ondes possède des propriétés, des usages et un mode d'interaction avec la matière qui lui sont spécifiques.

Figure 2 : les différents domaines des ondes électromagnétiques



¹²⁶ Source : rapport du COPIC

Le domaine des ondes radiofréquences s'étend de 9 kHz (9000 Hz) à 3000 GHz (3 000 000 000 000 Hz) mais l'essentiel des usages se concentrent entre 100 kHz et 6 GHz. Les radiofréquences sont des rayonnements non ionisants: elles ne dégagent pas suffisamment d'énergie pour ajouter ou retirer des charges électriques à des atomes ou à des molécules dans la matière qu'elles traversent.

Historiquement la bande des radiofréquences a été utilisée pour la radiodiffusion, la télédiffusion, les réseaux de communications propres aux services publics (police, gendarmerie, pompiers, samu...) et à des entreprises (taxis, EDF, SNCF...). A la fin du XXème siècle, ces fréquences ont servi au développement de la téléphonie mobile. Actuellement de nombreuses applications utilisent également cette partie du spectre électromagnétique : RFID, Wi-Fi....

Il existe bien entendu des équipements et appareils qui produisent des ondes radiofréquences dans d'autres domaines que les communications sans fil : appareils domestiques, appareils médicaux, équipements industriels...

Les radiocommunications, incluant la téléphonie mobile, utilisent les ondes électromagnétiques de la manière suivante : les informations sont transportées sous forme de modulation, par modification des caractéristiques des ondes, telles que leur amplitude ou leur fréquence. Le signal occupe alors un canal caractérisé par une bande de fréquence. Plus la bande de fréquences utilisée par un service est large, plus la quantité d'informations susceptible d'être transmise par ce service est grande (ex : capacité et débit pour l'internet mobile).

Antennes relais et réseaux

Dans le domaine des communications radio ou sans fil, les ondes radiofréquences sont émises à partir d'une antenne dont la finalité est de permettre une mise en relation entre le réseau et l'utilisateur. On peut comparer l'antenne en émission à une ampoule électrique nue qui rayonnerait l'énergie que lui communique le courant qui la traverse. Il existe plusieurs types d'antennes qui se différencient notamment par leur gain (leur faculté de diriger l'onde dans une direction comme un phare de voiture), leur hauteur, leur direction (azimut) et leur inclinaison par rapport à la verticale (tilt).

En téléphonie mobile, les stations des réseaux de communication ainsi que les équipements terminaux (téléphones mobiles, tablettes, clés internet pour ordinateur...) sont des émetteurs-récepteurs.

Un réseau de téléphonie mobile a pour objectif de permettre à ses utilisateurs de communiquer, en statique et en mobilité, de la voix et des données (Internet, e-mail, téléchargement...) en tout lieu (domicile, travail, rue, transports...) avec une qualité de service satisfaisante.

Ce réseau se compose d'un ensemble de cellules de tailles différentes et de technologies différentes (2G, 3G, 4G), qui assurent la couverture d'une zone géographique.

A chaque cellule est associée une antenne relais qui peut avoir des antennes dans chacune des technologies et qui émet, le plus souvent, dans trois directions ou azimuts.

L'équipement terminal de chaque utilisateur est capable de distinguer et démoduler les émissions qui lui sont destinées et d'émettre en retour, vers l'antenne de son opérateur qui couvre la cellule dans laquelle il se trouve. Ce fonctionnement dans les deux sens nécessite que le signal émis par l'antenne ait un niveau et une qualité suffisante pour assurer la qualité de service requise.

L'opérateur définit la taille de chaque cellule en fonction de la densité du trafic à y écouler et de l'existence ou non d'obstacles (relief, bâtiments...) à la propagation des ondes radio. La taille de chaque cellule doit permettre une liaison radio équilibrée dans les deux sens, c'est-à-dire la bonne qualité des émissions de l'antenne relais vers le téléphone mobile, mais également la bonne qualité des émissions du téléphone mobile vers l'antenne relais.

L'opérateur répartit les fréquences qui lui ont été allouées et règle les puissances sur l'ensemble des cellules de son réseau, de façon à éviter de brouiller les émissions de ses autres émetteurs utilisant les mêmes fréquences.

L'intensité du champ électromagnétique des ondes radio décroît en fonction de la distance parcourue et des matériaux traversés (bâtiments).

La même puissance d'émission sera ainsi utilisée en zone rurale pour couvrir plusieurs kilomètres avec peu d'utilisateurs et peu d'obstacles et en zone urbaine pour couvrir quelques centaines de mètres avec beaucoup d'utilisateurs et de nombreux murs de bâtiments à traverser.

En outre, un système de régulation de puissance, aussi bien de la puissance d'émission des antennes relais que de celle des téléphones mobiles, réalise un ajustement en permanence de l'ensemble au niveau le plus bas compatible avec la qualité du service nécessaire et des communications.

Annexe 4 - Le projet *METIS*

Communiqué de presse du 5 septembre 2013

METIS, Mobile and wireless communications Enablers for the Twenty-twenty (2020) Information Society, has identified the 5G future scenarios.

The launch of the METIS project last year, as the first international and large-scale research activity on 5G, has triggered extraordinary global interest on the topic of 5G. Moreover, in 2013 the EU announced research grants worth up to €50 million to develop '5G' technology.

That the interest is so high is not surprising as societal development has been leading to changes in the way mobile and wireless communication systems are used. In fact, it is predicted that smartphone subscriptions will grow from 1.2 billion in 2012 to 4.5 billion by 2018.

This in turn means an equally astonishing increase in mobile data traffic, which doubled between Q1 2012 and Q1 2013, and by the end of 2018 it is expected to be 12 times as large as it was at the end of 2012.

The surge in mobile data consumption is driven not only by growth in subscriptions, but also by people generating more and more data. The future information society users will demand and rely on a wide variety of applications and services, ranging from infotainment services, through increased safe and efficient usage of transportation, to completely new industrial applications.

Based on these user demands and on the already known challenges such as very high data rates, dense crowds of users, low latency, low energy, low cost and a massive number of devices, METIS has outlined the following 5G scenarios that reflect the future challenges and will serve as guidance for further work:

1. "Amazingly fast", focusing on high data-rates for future mobile broadband users,
2. "Great service in a crowd", focusing on mobile broadband access even in very crowded areas and conditions,
3. "Ubiquitous things communicating", focusing on efficient handling of a very large number of devices with widely varying requirements,
4. "Best experience follows you", focusing on delivering high levels of user experience to mobile end users, and
5. "Super real-time and reliable connections", focusing on new applications and use cases with stringent requirements on latency and reliability.

METIS has derived a challenging set of requirements from these scenarios, which can be summarized as:

- Ten to one hundred times higher typical user data rate where in a dense urban environment the typical user data rate will range from one to ten Gbps,
- One thousand times more mobile data per area (per user) where the volume per area (per user) will be over 100 Gbps/km² (resp. 500 Gbyte/user/month),
- Ten to one hundred times more connected devices,
- Ten times longer battery life for low-power massive machine communications where machines such as sensors or pagers will have a battery life of a decade,
- Support of ultra-fast application response times (e.g. for tactile internet) where the end-to-end latency will be less than 5 ms with high reliability, and
- A key challenge will be to fulfill the previous requirements under a similar cost and energy dissipation per area as in today's cellular systems.

In the coming months, METIS will continue to lay the foundation of the 5G mobile and wireless communications system. In particular, METIS is developing and evaluating the key technology components of 5G systems, and will integrate the technical components that address the requirements of this system.

Annexe 5 - Innovations et évolution prévisible de l'exposition : récapitulatif des analyses de l'ANSES (2013)

Matériels	Innovations considérées	Conséquences en termes d'exposition
Terminaux Antennes relais	LTE Evolution réseaux des	<p>Exposition à long terme Bien que l'on constate une augmentation de l'exposition du public dans le domaine radioélectrique, en particulier depuis les années 90, les nouvelles technologies s'accompagnent d'une meilleure gestion de la ressource en puissance. Ainsi, par exemple, la technologie de changement de cellule (handover) est logicielle pour l'UMTS alors qu'elle est matérielle avec le GSM, ce qui se traduit pour ce dernier, à chaque changement de cellule, par une émission maximale du mobile. De même, les futures technologies MIMO avec plusieurs antennes en émission et en réception pourraient optimiser a priori la ressource.</p> <p>Réseaux de téléphonie mobile Il est difficile de prévoir l'évolution à long terme de l'exposition liée aux réseaux de téléphonie mobile, car le nombre d'émetteurs, que l'on peut prédire en augmentation significative ces prochaines années pour le transport des données, ne se traduirait pas nécessairement par une augmentation à long terme de l'exposition moyenne. En effet, d'une part les cellules du réseau seront plus petites et nécessiteront des puissances d'émission plus faibles pour les antennes-relais, et d'autre part les mécanismes de réduction de puissance des téléphones mobiles sont devenus plus efficaces. Pour les reconfigurations de réseau, les travaux du Copic ont d'ailleurs montré que pour diminuer l'exposition en conservant la même couverture, il fallait augmenter le nombre d'émetteurs.</p> <p>Émissions radioélectriques de proximité L'évolution des émissions radioélectriques de proximité va beaucoup dépendre des usages. Ainsi, par exemple, des lunettes connectées pourraient voir le jour et être utilisées massivement en fonction de l'intérêt du public et des services rendus. Il existe dès aujourd'hui des dispositifs pour réduire l'exposition, par exemple le kit oreillette pour téléphone mobile grâce auquel l'exposition à la tête peut être réduite. Les expérimentations montrent d'ailleurs un gain supérieur dans la réduction de l'exposition avec le kit oreillette Bluetooth par rapport au kit main libre (le rapport des puissances maximales émises entre un téléphone mobile et un émetteur bluetooth est de 1 pour 2 000). La réduction de l'exposition moyenne du public aux ondes radioélectriques pourrait donc intervenir à long terme avec l'arrivée des nouvelles technologies, moyennant :</p> <ul style="list-style-type: none"> des études spécifiques pour une meilleure connaissance de l'environnement radioélectrique. Les travaux du Copic devraient apporter une contribution importante pour les stations radioélectriques fixes, en particulier celles de la téléphonie mobile. Il semble nécessaire que l'exposition soit considérée de façon globale en incluant toutes les sources ainsi que le téléphone mobile avec une analyse selon les technologies, les bandes de fréquences et sous l'angle des usages avec des paramètres statistiques. Concernant les nouveaux usages par exemple, on peut remarquer qu'avec la transmission des données, le mobile est tenu naturellement déporté de la tête, notamment très probablement le plus souvent à la main pour des transmissions de courtes durées. Les deux types d'exposition en phonie et en données ne sont donc pas directement comparables, d'autant par exemple que dans le cas de consultation de données en téléchargement, l'émission du mobile est très faible. Il sera également nécessaire de prendre en compte, par des modélisations fines, par exemple de la main, les nouvelles configurations d'exposition résultant de ces nouveaux usages, pour lesquelles les modèles homogènes du corps humain montrent des limites ; une information sur les niveaux d'exposition et les moyens de la réduire ; des contrôles des points atypiques pouvant être générés par les stations radioélectriques fixes dans les lieux de vie. Ces contrôles doivent être basés sur des estimations de niveau de champ dédiées, prenant en compte l'environnement immédiat des antennes.
Radio - TV	<p>Passage au tout numérique (radio et télévision numérique terrestre) Télévision mobile personnelle</p>	<p>Pour ce qui concerne le futur à court terme des nouvelles technologies, la radiodiffusion numérique devrait voir le jour avec des premières expérimentations. Il n'existe pas d'information précise disponible pour l'instant, mais l'exposition engendrée par une radio numérique devrait être plus importante que celle d'une radio analogique (à portée identique), en raison notamment de l'augmentation du débit lié à la qualité des signaux.</p> <p>Le passage de la télévision analogique à la télévision numérique s'est fait avec une diminution des puissances des émetteurs, notamment car il existe un gain de couverture apporté avec le numérique. Il n'a pas été noté d'augmentation de l'exposition avec la télévision numérique.</p> <p>En Assemblée plénière, le CSA a décidé, le 14 février 2012, de retirer les autorisations qu'il avait délivrées pour la télévision mobile personnelle (TMP). Cette décision marque l'arrêt des projets liés à la TMP en France.</p>

Réseaux wifi	Déploiements et innovations	Les installations Wi-Fi sont libres en ce qui concerne leur déploiement. Le nombre de points d'accès présents sur le territoire français n'est donc pas connu. Au niveau mondial, selon une étude du Strategy Analytics Connected Home Devices service, 439 millions de foyers auraient une connexion Wi-Fi fin 2011, ce qui équivaut à 25 % des foyers. Cette étude indique aussi que le nombre de foyers raccordés au Wi-Fi devrait atteindre environ 800 millions en 2016, soit une pénétration de 42 % des foyers. En France, toujours selon cette étude, le pourcentage de foyers équipés de Wi-Fi était estimé à 71,6 % fin 2011 (soit de l'ordre de 20 millions d'équipements).
Boucle locale radio et système wimax		L'objectif du WiMAX est de fournir une connexion internet à haut débit sur une zone de couverture de plusieurs kilomètres de rayon. Les débits théoriques du WiMAX sont de 70 Mbits/s avec une portée de 50 kilomètres. En pratique, le débit atteint au minimum 12 Mbits/s jusqu'à 4,5 kilomètres. L'exposition des personnes à cette technologie est comparable à celle générée par les systèmes de téléphonie mobile, pour les stations de bases WiMAX en sens descendant (Downlink). Pour le sens montant (Uplink), deux cas peuvent apparaître : <ul style="list-style-type: none"> □ cas de la box à la maison : l'antenne WiMAX est déportée sur le toit par exemple et les communications se font en Wi-Fi entre les appareils et la box. L'exposition provient essentiellement du Wi-Fi ; □ cas d'un appareil avec WiMAX intégré (ou sur clé) ; l'exposition est plus importante que celle provenant d'un système Wi-Fi équivalent, car la puissance de l'émetteur, proche, est plus forte.
DECT	Nouvelle génération : éco-DECT	Initialement, la nouvelle génération de téléphones domestiques sans fil (éco-DECT – Digital Enhanced Cordless Telecommunications) a été conçue par les constructeurs dans le but de préserver la durée de vie des batteries des combinés, en réduisant la puissance émise et donc la consommation d'énergie. Ils sont souvent marqués par une pastille verte et portent des mentions de type : « green » ou « éco ». La nouvelle génération de DECT permet de réduire les émissions de champs électromagnétiques ainsi que l'exposition des personnes, jusqu'à un facteur 10 (données fournies par les fabricants). La puissance émise est variable en fonction de la distance ou des pertes de propagation entre la base et le combiné (plus le combiné est proche de la base, plus la puissance émise est faible). Les bases des téléphones DECT réduisent leurs émissions lorsqu'elles ne sont pas sollicitées (elles n'émettent plus en permanence)
Identification par radiofréquences		L'ANSES a publié, en janvier 2009, un avis et un rapport d'expertise consacrés à l'évaluation des risques sanitaires liés aux systèmes d'identification par radiofréquences (RFID – Radiofrequency Identification). Les technologies RFID sont destinées à reconnaître ou identifier à distance une étiquette placée sur un objet, un animal ou une personne. Cette étiquette émet des données en utilisant des ondes radio. La multiplication des applications RFID dans la bande des ultra hautes fréquences (UHF : 860 MHz – 960 MHz) pose la question de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques (par exemple les travailleurs comme les caissières ; le public comme les clients en attente près d'une caisse).
Smart grids ou compteurs « intelligents »		Si pour les compteurs électriques les niveaux rayonnés restent très faibles (en comparaison avec un téléphone mobile par exemple ; en France, la technologie CPL émet quelques dizaines de $\mu\text{W}/\text{m}^2$ à 1 mètre de la source), leur conception devrait évoluer vers des niveaux encore plus réduits pour de simples raisons de normes de compatibilité électromagnétique et d'immunité de l'électronique associée aux dispositifs « smart grid ».
Véhicules électriques		En 2012, on recensait environ 13 000 véhicules électriques (particuliers et utilitaires), en France, dans lesquels plusieurs milliers de mètres de câbles (4 000 m dans un véhicule thermique) peuvent rayonner des champs à la fois statiques et variables dans le temps. L'optimisation de la dépense d'énergie des véhicules électriques est assurée par des dispositifs « intelligents » de gestion d'énergie. Les champs électromagnétiques à l'intérieur d'une voiture électrique, par exemple, varient en fréquences et en niveaux selon les différentes fonctions et selon les constructeurs, de sorte qu'une synthèse de ces paramètres sera nécessaire lorsque les technologies seront standardisées. Pour les voitures électriques, il convient de distinguer entre les hybrides et les « tout électrique ». De nombreux travaux sont en cours pour identifier la cartographie de la distribution des champs rayonnés par les câbles électriques qu'elles contiennent. Les niveaux de champs statiques sont également à analyser par rapport aux positions du conducteur et des passagers. Ces études en cours devraient apporter des éléments d'analyse plus poussés à court terme.
Objets communicants		Ces applications non « télécoms » se caractérisent par des besoins moins « gourmands » en bande passante et en puissance que la téléphonie (les capteurs sans fils sont conçus pour consommer le moins d'énergie possible). Les réseaux de capteurs sans fils ou les communications « machine à machine » opèrent à des niveaux de puissance faibles, ne nécessitant pas de sophistication technologique, notamment pour garantir une autonomie énergétique des éléments du réseau la plus longue possible. Cette approche technologique « rudimentaire » se traduit aussi par un rayonnement électromagnétique plus faible. Il est donc raisonnable de penser que l'exposition de ces objets communicants est très faible. Il faut citer comme application très particulière d'objets communicants les capteurs Bluetooth placés dans des couches pour bébé, permettant ainsi de prévenir les parents en cas de fuites. Bien que le niveau d'exposition soit faible, elle peut être assez longue.

Annexe 6 - Rayonnement de stations émettrices et santé¹²⁷ (Office fédéral de l'environnement suisse, décembre 2012)

Résumé

L'état des connaissances scientifiques dans le domaine des risques sanitaires potentiels engendrés par le rayonnement non ionisant de haute fréquence (de 100 kHz à 300 GHz) de faible intensité a été présenté et évalué par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) dans deux rapports de synthèse approfondis au cours des dernières années. A ce titre, sont considérées comme faibles les intensités inférieures aux valeurs limites d'immission de l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI). Les effets thermiques du rayonnement de haute fréquence survenant à des intensités plus élevées sont suffisamment connus et n'ont pas été traités dans ces rapports.

La première évaluation de l'état des connaissances scientifiques a été présentée dans le rapport «Effets sanitaires du rayonnement de haute fréquence» (Documents environnement no 162), qui tient compte des études menées jusqu'à fin 2002 (OFEFP 2003). Cette évaluation a été actualisée en juin 2007 sur la base des études publiées de 2003 à septembre 2006 (Connaissances de l'environnement no 0722, OFEV 2007). Ces deux rapports de synthèse s'appuient sur quelque 350 études expérimentales et épidémiologiques sur l'homme.

Le présent rapport expose et évalue de façon résumée les résultats des études sur l'homme parues entre octobre 2006 et décembre 2012. Contrairement aux deux travaux précédents, qui ont également pris en compte les études avec les téléphones mobiles pour source de rayonnement, il se limite, conformément au mandat confié, aux études concernant l'exposition au rayonnement de haute fréquence d'installations fixes telles que les émetteurs radio et les stations de base de téléphonie mobile. Les six dernières années, quelque 50 études ont été publiées dans ce domaine. Il s'agit d'études expérimentales de terrain, d'études épidémiologiques de populations dans leur environnement quotidien et d'études expérimentales avec une exposition de courte durée dans des conditions contrôlées en laboratoire.

A l'instar des rapports précédents, tous les résultats d'études sont évalués globalement pour déterminer l'existence ou l'absence d'un effet. Les études ont été systématiquement rassemblées et évaluées par le service de documentation ELMAR de l'Institut tropical et de santé publique suisse de Bâle. Les détails des études se trouvent dans la banque de données ELMAR, publiquement accessible sur Internet (<http://elmar.swisstph.ch>).

Résultats concernant les impacts d'une exposition au rayonnement de haute fréquence d'installations émettrices fixes

Les études épidémiologiques ne fournissent que depuis 2007 environ des données satisfaisantes concernant l'exposition individuelle au quotidien de personnes vivant à proximité d'émetteurs radio ou de stations de base de téléphonie mobile, car aucun instrument de mesure ou modèle de propagation adéquat n'existe auparavant. Depuis lors, la qualité des études s'est en partie nettement améliorée. Toutefois, d'importants écarts subsistent en ce qui concerne la qualité méthodique des études. De plus, certains sujets n'ont encore guère été abordés à ce jour.

La majeure partie des nouvelles études sur l'exposition aux installations émettrices fixes se sont intéressées aux troubles du sommeil et aux symptômes non spécifiques comme les maux de tête, les vertiges ou les nausées. En ce qui concerne les troubles du sommeil, plusieurs enquêtes menées autour d'un émetteur radio à ondes courtes avaient indiqué que de telles émissions pouvaient détériorer la qualité du sommeil des personnes habitant à proximité. Partant, cette causalité a été évaluée comme «possible» dans le dernier rapport. Depuis lors, deux études d'intervention de terrain menées en Autriche et en Allemagne ont été publiées, de même que les observations de l'étude suisse Qualifex. Cette dernière était jusqu'à présent la seule enquête à fournir tant une analyse transversale qu'un suivi après un an, et l'exposition individuelle au rayonnement de haute fréquence a été non seulement mesurée mais aussi calculée au moyen d'un modèle de propagation. De plus, des informations sur les participants et des données de mesure objectives de leurs mouvements durant le sommeil étaient disponibles pour l'évaluation de la qualité du sommeil. Les conclusions des trois nouvelles études sont plus pertinentes que celles des précédentes études, car les chercheurs ont veillé à ce que les participants ne connaissent pas leur niveau d'exposition, ce qui n'a pas été le cas dans l'étude menée autour d'un grand émetteur à ondes courtes. Les nouvelles études ne trouvent aucune détérioration de la qualité du sommeil associée aux champs de haute fréquence dus aux installations émettrices. Par ailleurs, elles n'ont pas trouvé d'indice permettant d'affirmer que les personnes avec hypersensibilité électromagnétique aux champs électromagnétiques réagissent différemment à cette exposition. Toutefois, cette question ne peut être évaluée de manière définitive en raison du nombre insuffisant de personnes étudiées sur une longue durée. En outre, les différences de niveaux d'exposition dans les nouvelles études sont sensiblement inférieures à celles de l'étude autour de l'émetteur à ondes courtes, et il ne peut être exclu que les ondes courtes provoquent des effets

¹²⁷ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01739/index.html?lang=fr>

différents de ceux engendrés par les champs électromagnétiques de haute fréquence actuels, qui proviennent pour l'essentiel de la téléphonie mobile, des téléphones sans fil et des réseaux locaux sans fil WLAN.

Pour le dernier rapport, seul un nombre restreint d'études concernait les effets du rayonnement de haute fréquence d'installations émettrices sur le bien-être et les troubles non spécifiques. Ces dernières années, les chercheurs se sont penchés sur ce sujet et ont réalisé six études expérimentales et onze études épidémiologiques. Seules quelques études expérimentales sur le bien-être ont trouvé des effets, de plus épars, d'une exposition du corps entier de courte durée. Dans les études épidémiologiques intégrant une estimation plus précise de l'exposition, aucun effet dû au rayonnement de haute fréquence sur le bien-être n'a été constaté. Les études ayant utilisé une estimation simple de l'exposition, par contre, ont eu tendance à trouver davantage de relations. En particulier, les études menées à proximité de grandes installations émettrices isolées étaient limitées dans leur pertinence, car les participants connaissent généralement leur exposition. Les études expérimentales ont montré que le fait de savoir si on est exposé ou non avait une influence sur la perception et la description de troubles non spécifiques. A l'inverse, les études en aveugle dans lesquelles l'exposition individuelle au rayonnement de haute fréquence est mesurée ou modelée sont plus fiables.

Cependant, dans toutes les études menées jusqu'à présent, le niveau d'exposition était bas, les différences entre les groupes étudiés étaient petites, et la période d'observation était limitée à un an au maximum. Il en ressort que de tels niveaux d'exposition n'ont pas d'effet sur le bien-être des personnes. Toutefois, il n'est pas possible de fournir une évaluation définitive puisque les observations sur le long terme font encore défaut.

Cinq nouvelles études expérimentales ont analysé la question de savoir si des champs de haute fréquence de faible intensité d'installations émettrices fixes étaient perceptibles.

Comme dans les études précédentes, les sujets n'ont en moyenne pas été en mesure de déceler la présence ou l'absence de tels champs.

Quatre nouvelles études sur des enfants et six nouvelles études sur des adultes sont désormais disponibles en ce qui concerne le risque d'affections cancéreuses chez les personnes habitant à proximité d'émetteurs radio ou de stations de base de téléphonie mobile. Les nouvelles études sur le risque de leucémie chez les enfants portent sur des collectifs plus importants et ont recours à de meilleures méthodes d'estimation de l'exposition que les études précédentes. Contrairement à certaines études plus anciennes, elles ne trouvent pas d'association entre l'exposition aux installations émettrices et le risque de leucémie chez les enfants. En raison de la grande pertinence des conclusions de ces nouvelles études, l'évidence d'une telle relation, considérée comme possible dans le dernier rapport, a été affaiblie. Toutefois, dans ces études le niveau d'exposition était bas et la modélisation des immissions de stations de base de téléphonie mobile comportait des incertitudes. Par conséquent, les résultats ne permettent pas de tirer de conclusions sur les risques potentiels inhérents aux expositions supérieures à 3 V/m.

S'agissant du risque de tumeurs du cerveau chez les enfants, les nouvelles études n'ont fourni aucun indice concernant une relation avec l'exposition aux installations émettrices fixes de haute fréquence. La quantité de données disponibles est inférieure à celle pour le risque de leucémie, si bien que l'évaluation de l'évidence est moins étayée.

Parmi les nouvelles études sur le risque de cancer chez les adultes, quatre s'intéressaient à l'exposition aux stations de base de téléphonie mobile et deux à l'exposition aux émetteurs militaires ou de radio. Contrairement aux études effectuées sur des enfants, les nouvelles études sur des adultes présentent des problèmes méthodiques importants tels que le flou concernant la sélection de la région étudiée, le petit nombre de cas, la caractérisation insuffisante du niveau d'exposition et les facteurs de confusion non pris en compte. De plus, les populations de la plupart des études étaient très hétérogènes et comprenaient parfois des enfants et des adultes, ce qui n'est pas judicieux vu que l'âge constitue le facteur de risque le plus important en matière d'affections cancéreuses. En raison de ces défauts méthodiques, aucun des nouveaux travaux ne satisfait aux exigences fondamentales d'une étude scientifique. Il n'est donc toujours pas possible d'évaluer de manière fondée s'il y a oui ou non une relation entre l'exposition et le risque de cancer chez les adultes.

Les effets des champs de haute fréquence sur des paramètres physiologiques ont jusqu'à présent été étudiés majoritairement dans le cadre de l'utilisation de téléphones mobiles. S'agissant de l'exposition du corps entier à des installations émettrices fixes, qui est plus faible, seules quelques études isolées sont disponibles. En ce qui concerne les effets sur l'activité électrique du cerveau, notamment, il n'existe qu'une étude peu récente. Il semble que la plupart des groupes de chercheurs accordent la priorité à l'étude des modifications de l'activité électrique du cerveau lors d'une forte exposition locale de la tête à un téléphone mobile. Au vu du peu de données concernant l'exposition du corps entier, il n'est pas possible pour l'heure d'évaluer les éventuels impacts liés aux émissions des installations fixes. Les fonctions cognitives telles que les processus d'apprentissage ou les temps de réaction ont elles aussi été analysées essentiellement dans le contexte de l'exposition au téléphone mobile. Les quelques études antérieures sur l'exposition du corps entier avaient abouti à des résultats contradictoires.

De plus, les quatre nouvelles expériences n'ont pas relevé d'effet sur le court terme sur les fonctions cognitives, ce qui tend à réduire l'évidence. Cependant, il n'existe aucune étude à ce jour sur les effets d'une exposition sur le long terme.

Le système circulatoire a fait l'objet de trois nouvelles études expérimentales, dont aucune n'a trouvé de relation entre l'exposition du corps entier de courte durée et la fréquence cardiaque ou la circulation sanguine. Elles confirment ainsi les résultats d'études antérieures. Les effets d'une exposition de courte durée sont donc improbables.

Ici aussi, aucune étude relative à l'exposition sur le long terme n'est encore disponible.

L'influence de l'exposition sur la fertilité, les taux de fausses couches ou d'accouchements prématurés ainsi que les malformations des nouveau-nés n'a elle aussi été étudiée que très rarement. La seule étude récente menée à proximité d'une antenne militaire n'est pas informative en raison de problèmes méthodologiques. De même, les modifications de l'équilibre hormonal ne peuvent pas être évaluées, car les études disponibles présentent une petite quantité de données ainsi que des faiblesses méthodologique.

Conclusions

Bien que la situation concernant les données relatives aux effets de l'exposition du corps entier à des installations émettrices fixes de radio ou de téléphonie mobile se soit améliorée depuis le dernier rapport, surtout grâce à l'introduction de modèles de propagation et d'instruments pour mesurer l'exposition individuelle, les incertitudes au niveau de l'interprétation des résultats et les connaissances toujours lacunaires ne permettent pas de présenter une évaluation concluante.

Les études épidémiologiques montrent que l'exposition globale du corps à des champs de haute fréquence dus aux installations émettrices fixes est de faible intensité dans l'environnement actuel. Dans ces études, des expositions supérieures à 0,5 V/m n'ont été mesurées que de manière sporadique. Les résultats des études menées jusqu'à présent sur l'homme jusqu'à ce niveau d'exposition n'indiquent pas de modification des paramètres physiologiques ni d'effets sur le bien-être ou la santé. Il n'est cependant pas possible d'en faire des déductions pour des expositions dépassant ce niveau, par exemple pour le niveau des valeurs limites de l'installation ou d'immission de l'ORNI.

Des études expérimentales analysant des expositions jusqu'à 10 V/m n'ont pas trouvé d'effets aigus. L'avantage des études expérimentales réside dans le fait que les facteurs de confusion peuvent être contrôlés en grande partie grâce à la randomisation et à la réalisation des études en double aveugle. Toutefois, la durée d'exposition était inférieure à une heure dans la plupart des cas, si bien que ces résultats ne permettent de tirer aucune conclusion sur les expositions sur le long terme.

En résumé, aucun nouvel effet sanitaire n'a pu être prouvé pour l'exposition aux installations émettrices de haute fréquence dont l'intensité est inférieure aux valeurs limites recommandées par l'ICNIRP et, donc, aux valeurs limites d'immissions de l'ORNI. Par conséquent, la protection contre des effets aigus reste assurée du point de vue scientifique.

Cependant, les études épidémiologiques présentent des faiblesses méthodiques parfois importantes, notamment concernant les effets cancérogènes, et il n'existe à ce jour aucune étude de longue durée sur les effets sur le sommeil et le bien-être. Compte tenu des données lacunaires, l'absence de preuves pour des risques sanitaires n'est pas synonyme d'absence d'effets. Du point de vue scientifique, il convient donc de maintenir l'application du principe de précaution en matière de rayonnement non ionisant.

Concernant les effets chroniques éventuels, en particulier, le besoin de recherche est encore important. Par ailleurs, on peut présumer que l'exposition évoluera et que son niveau augmentera à l'avenir en raison du développement rapide de la technologie de communication sans fil.

Annexe 7 - Hypersensibilité électromagnétique¹²⁸ (Office fédéral de l'environnement suisse, 2012)

Résumé

Contexte

Le concept d'«hypersensibilité électromagnétique» (EHS) remonte aux années 1980 : à cette époque, en Scandinavie notamment, des employés de bureau ont commencé à se plaindre de troubles qu'ils attribuaient au travail sur écran. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), il n'existe à l'heure actuelle aucun critère de diagnostic valable de manière générale en ce qui concerne l'EHS, qui est par conséquent considérée comme une perception subjective et une déclaration personnelle des individus concernés. En 2004, en Suisse, environ 5 % des personnes interrogées se déclaraient électrosensibles.

Objectif et méthode

L'objectif du présent rapport est d'évaluer l'état actuel des connaissances scientifiques concernant l'EHS. Les analyses ont tenté d'établir de manière systématique si les champs électromagnétiques de haute ou basse fréquence (CEM) ont une influence à court ou à long terme sur l'état de santé ou sur certains paramètres physiologiques des personnes électrosensibles et seraient par conséquent à l'origine des symptômes qu'elles présentent. Il s'agissait également de déterminer s'il existe des différences constitutionnelles entre les personnes électrosensibles et le reste de la population et quelles sont les thérapies possibles pour ces personnes.

Une recherche systématique a tout d'abord été menée dans des banques de données pour sélectionner toutes les publications pertinentes. Dans le rapport, des études portant sur au moins un groupe de sujets électrosensibles ont été retenues. L'évaluation des preuves scientifiques confirmant ou infirmant l'existence d'un lien de cause à effet entre une exposition aux CEM et l'apparition de symptômes types chez les personnes électrosensibles a été fait sur la base du système GRADE («Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation»). Ce dernier permet de classer la qualité des preuves en 4 catégories: élevée, modérée, faible ou très faible. Dans ce cadre, le risque d'erreur pour chaque étude est tout d'abord évalué séparément.

Les études en double aveugle randomisées avec contrôle placebo sont considérées a priori comme le type d'étude dont le degré de preuve est le plus élevé. Les études épidémiologiques d'observation viennent en deuxième position. La totalité des preuves est ensuite évaluée au cas par cas pour chaque effet analysé en se basant sur toutes les études à disposition. Ces preuves sont par la suite renforcées ou dévaluées. Lors de cette étape, la qualité méthodique de chaque étude, la concordance des résultats et la qualité des données observées jouent un rôle important. D'après ce système de classification, la mention «très faible» indique qu'il est scientifiquement impossible d'infirmier ou de confirmer l'existence d'un lien de cause à effet.

Résultats et discussion

Selon les études en double aveugle randomisées avec contrôle placebo publiées jusqu'en décembre 2011, il existe un grand nombre de preuves permettant d'infirmier que l'apparition de symptômes non spécifiques est due à une exposition quotidienne à court terme à des champs électromagnétiques de haute ou de basse fréquence. Le même constat s'impose concernant l'aptitude des personnes électrosensibles à percevoir la présence de ces champs et à reconnaître avec certitude différentes situations d'exposition (électrosensibilité).

Plusieurs publications montrent que, lors de la participation à des études dans un environnement inhabituel (p. ex. en laboratoire), le simple fait d'anticiper l'exposition peut provoquer l'apparition de symptômes, même lorsque le sujet ne subit aucune exposition. Ce phénomène correspond à ce que l'on nomme l'effet nocebo, qui est le pendant de l'effet placebo. «Nocebo», du latin «je nuirai», correspond à l'apparition d'effets négatifs induits par la conviction ou l'attente de ceux-ci. Les nombreuses preuves démontrant la présence d'un effet nocebo ne permettent pas d'affirmer que les symptômes ressentis par les personnes électrosensibles sont dus exclusivement à cet effet, mais elles montrent que les études durant lesquelles les sujets connaissaient l'exposition à laquelle ils étaient soumis sont susceptibles de ne pas être totalement objectives.

Il n'est pas possible d'observer les effets à long terme d'une exposition aux CEM sur la santé lors d'études en double aveugle randomisées et il n'existe pas assez d'études épidémiologiques d'observation sur le sujet.

Ces études ne laissent pas entendre l'existence d'un lien de cause à effet. Les méthodes d'analyse des effets d'une exposition sur l'état de santé subjectif des personnes électrosensibles sont limitées pour différentes raisons. La qualité des preuves confirmant ou infirmant un lien de cause à effet et fondées uniquement sur des données empiriques est considérée comme très faible et ne permet par conséquent aucune affirmation. Rien ne prouve non plus que seules les personnes électrosensibles seraient touchées en cas d'éventuels effets néfastes à long terme. Quant aux rapports de cas publiés qui satisfont aux exigences qualitatives d'une casuistique de la médecine environnementale, ils ne permettent pas non plus d'aider à savoir si les troubles ressentis par les personnes électrosensibles sont causés par les expositions aux CEM.

¹²⁸ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01669/index.html?lang=fr>

Quelques études ont cherché à établir s'il existait également des différences physiologiques entre les personnes électrosensibles et les autres. Il semble que les premières présentent un tonus sympathique élevé et, de manière générale, une irritabilité accrue. Il n'est pas certain que ces différences existent réellement et qu'elles se manifestent encore en dehors du cadre expérimental. Pour cette raison, la qualité des preuves relatives à ces différences est considérée comme modérée seulement. Les éventuelles différences sont très légères et ne débordent pas le cadre des normes physiologiques, c'est pourquoi aucun critère diagnostique objectif ne peut être établi sur cette base.

Aujourd'hui, il n'y a que peu d'informations sur les possibilités de thérapie pour les personnes électrosensibles. La qualité des preuves démontrant que des thérapies cognitives peuvent améliorer la situation de ces personnes et qu'une réduction de l'exposition est utile si elles en sont informées est considérée dans les deux cas comme modérée. Cela indique que c'est surtout l'effet placebo qui peut être réduit par de telles mesures.

L'efficacité de toutes les autres possibilités thérapeutiques ne peut pas être garantie à l'heure actuelle.

Conclusion

A l'heure actuelle, les méthodes scientifiques n'ont pas permis de prouver que les troubles ressentis par les personnes électrosensibles découlent d'une exposition quotidienne aux CEM. En ce qui concerne les troubles aigus, il est possible d'affirmer que l'exposition aux CEM n'est pas en cause pour la grande majorité de ces personnes au moins. Les quelques études existantes n'ont pas permis de déterminer si l'exposition aux CEM a réellement un effet néfaste chez certains sujets.

Pour pouvoir exclure tout lien entre les CEM et les troubles ressentis, il faudrait réaliser des études répétées en double aveugle sur la même personne.

Il est difficile de prouver que l'exposition aux CEM peut entraîner des effets à long terme sur l'état de santé et le bien-être des personnes électrosensibles. Lors des études d'observation, l'effet placebo est difficilement évitable, car il est souvent impossible que les participants ne connaissent pas l'exposition à laquelle ils sont soumis.

Rien ne prouve que les personnes électrosensibles réagissent de manière plus sensible aux CEM que le reste de la population, c'est pourquoi il convient de prendre en considération tous les groupes de personnes lors de futures études. Du point de vue scientifique, on peut considérer que la population, y compris les personnes électrosensibles, est protégée des effets directs de l'exposition aux CEM sur la santé. Néanmoins, étant donné le manque d'analyses ciblées, il n'est pas possible de rejeter totalement l'hypothèse qu'il existe des personnes véritablement gênées dans leur bien-être par les CEM autorisés.

Annexe 8 - Contribution de Boris BEAUDE¹²⁹(octobre 2013)

L'exposition du public aux émissions de champs électromagnétiques connaît une dynamique importante depuis le développement des terminaux mobiles qui permettent d'accéder simplement à Internet. Le lancement de l'iPhone en 2007 a en effet initié un changement important des pratiques numériques que les opérateurs avaient sous-estimées. Depuis, une préoccupation croissante se développe avec la multiplication des antennes et des téléphones, dont les puissances d'émission et de réception suscitent de l'inquiétude.

1. Pas de risque avéré

Malgré les préoccupations et la mobilisation de nombreuses associations, les récentes études ne permettent pas de conclure que les antennes relais et les téléphones ont des effets sanitaires significatifs. Ils n'auraient pas d'effet durable sur les fonctions cognitives, le sommeil, la fertilité masculine, le bien-être ou la santé globale. Les preuves sont aussi insuffisantes pour conclure à un effet cancérogène. Le dernier rapport de l'ANSES, remis en septembre 2013, recommande néanmoins un prolongement des études étant donné l'importance des enjeux considérés, le peu de recul dont nous disposons et la difficulté à évaluer l'impact de telles technologies sur la santé.

2. Une exposition croissante

C'est pourquoi il reste important de considérer l'environnement des pratiques numériques et les précautions qui peuvent être mises en œuvre dès à présent, sans qu'elles ne soient trop contraignantes pour les opérateurs et les usagers. En particulier, des mesures distinctes peuvent être prises pour les antennes, les terminaux mobiles, mais aussi les pratiques numériques. En l'occurrence, les constructeurs font beaucoup d'efforts pour réduire les émissions et améliorer l'efficacité des terminaux, mais la demande de données croît tellement vite que ces mesures sont insuffisantes. Elles ont surtout vocation à éviter des expositions ponctuellement trop importantes, sans réduire les risques de l'exposition prolongée. La puissance des antennes, en revanche, peut être réduite significativement sans remettre en cause l'intensification des pratiques.

3. Des ondes, pour quoi faire?

Pour identifier les mesures les plus pertinentes, il convient de contextualiser les pratiques numériques à l'origine de l'exposition aux champs électromagnétiques provenant des antennes relais de téléphonie mobile et des téléphones portables. Ces pratiques se concentrent essentiellement en ville ou sur les axes de transport. Elles concernent principalement les messageries synchrones ou asynchrones, les réseaux sociaux, les services de cartographie dynamique et de géolocalisation, la consultation d'actualités et de sites internet.

Par ailleurs, l'écoute de musique est significative. Elle sollicite une quantité importante de données, mais elle exige moins de connexion. Bien que les services de streaming imposent un usage de données de plus en plus important, ces derniers permettent le stockage préalable des morceaux sur les terminaux, afin de limiter la transmission de données pendant les déplacements. De nombreuses vidéos sont aussi consultées. Néanmoins, les fournisseurs tels que YouTube, le principal pourvoyeur de contenus audiovisuels, encouragent aussi le stockage préalable des contenus sur le terminal. Les vidéos constituent un usage intéressant, mais ce type de contenu a tendance à accaparer l'essentiel des moyens de transmission alors que leur intérêt est relativement faible lors des déplacements.

Les enjeux, en terme de valorisation et de stimulation des pratiques, devraient porter plus activement sur la qualité de la connexion plutôt que sur des débits théoriques rarement effectifs, qui encouragent de surcroit la consultation et l'envoi de vidéos au détriment de pratiques plus innovantes et plus adaptées à la mobilité. En effet, la calibration de l'ensemble des dispositifs de transmission numérique dans le cadre de la mobilité ne peut pas se résumer à l'usage le plus exigeant en données, alors que l'essentiel des pratiques exige relativement peu de données, bien qu'elles profiteraient pleinement d'une plus grande continuité de la qualité de transmission.

4. Adapter le réseau aux pratiques

L'un des moyens les plus efficaces d'améliorer l'offre existante tout en réduisant l'exposition est probablement d'encourager plus radicalement la multiplication des antennes de relativement faible émission. Un tel dispositif présenterait de multiples avantages. D'une part, il réduirait l'émission

¹²⁹ Chercheur au Laboratoire Chôros de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne

maximale par antenne, qui pose particulièrement problème pour les riverains les plus directement exposés. D'autre part, il assurerait une meilleure résilience du dispositif en évitant la concentration des connexions sur un nombre limité de ressources qui peuvent être plus facilement saturées.

En complément de cette mesure, la mutualisation des infrastructures devrait aussi être encouragée dans les zones les plus sollicitées et non seulement dans les zones les moins denses. Une telle mesure permettrait d'optimiser l'usage des antennes dont le potentiel serait ainsi mieux exploité.

En simplifiant l'implantation des antennes de basse émission et en encourageant la mutualisation des infrastructures, la qualité globale de connexion serait augmentée tout en réduisant l'exposition aux ondes les plus puissantes. En revanche, les antennes les plus puissantes devraient être réservées aux espaces les moins denses, qui profiteraient pleinement de ce potentiel tout en exposant peu la population.

5. Simplifier et encourager la valorisation des champs électromagnétiques alternatifs.

Les terminaux mobiles étant largement utilisés dans des situations immobiles, les réseaux alternatifs existants devraient être beaucoup plus largement utilisés. Le WiFi, en particulier, constitue un vaste réseau particulièrement dense dans les espaces les plus exigeants en données numériques. La puissance de tels dispositifs étant nettement plus faible que celle des antennes relais et la quasi-totalité des terminaux étant équipée de puces pouvant exploiter de tels réseaux, leur usage devrait être encouragé et simplifié. Là aussi, des dispositifs de mutualisation devraient être mis en place, puisque la majeure partie des usagers de terminaux mobiles exigeant une quantité importante de données lors de leurs déplacements dispose par ailleurs d'un équipement WiFi à leur domicile. Les offres actuelles restent trop contraignantes et n'encouragent pas à l'usage systématique de ce potentiel, qui est par ailleurs encore trop partitionné par opérateur.

Étant donné l'absence de preuve quant à l'incidence des champs électromagnétiques provenant des antennes relais de téléphonie mobile et des téléphones portables, les mesures à mettre en œuvre doivent idéalement accompagner les pratiques actuelles tout en limitant l'exposition qui accompagne le développement rapide des pratiques numériques mobiles. La multiplication et la mutualisation des antennes, l'exploitation plus active des réseaux WiFi, la limitation des débits maximums et l'augmentation de la qualité des connexions, constituent probablement à moyen terme les meilleures options pour répondre à la demande croissante de données numériques et aux préoccupations inhérentes au déploiement des dispositifs techniques qui en assurent la transmission.

Annexe 9 - Conclusion de l'*Eurobaromètre spécial « champs électromagnétiques » de 2007*

Lorsque l'on demande aux citoyens quels sont les facteurs qui affectent selon eux leur santé, les éléments liés aux CEM sont moins perçus comme ayant un impact éventuel sur la santé que d'autres sources de risques tels que les produits chimiques (64%) ou la qualité des produits alimentaires (59%). En ce qui concerne les sources de CEM, les lignes à haute tension sont les plus fréquemment citées (37%). 81% des Chypriotes partagent cette opinion et des pourcentages élevés (65%) sont également observés en Grèce et en Italie. Les antennes de téléphonie mobile suivent de près avec 36%. Les téléphones mobiles sont moins perçus comme source de CEM avec 28% seulement, alors que les ordinateurs (18%) et les équipements électroménagers (14%) suscitent le moins de préoccupations quant aux effets possibles sur la santé.

La perception des objets qui sont sources de CEM varie substantiellement dans l'Union européenne. Les deux-tiers ou plus des sondés indiquent toutefois que les champs électromagnétiques sont générés par les téléphones mobiles (71%) et les antennes de communication mobile (66%). Plus de 90% des Grecs mentionnent ces sources, ils sont suivis de près par les Suédois.

Il existe une différence entre les sources de CEM perçues par les anciens et les nouveaux Etats membres. Nous constatons par exemple une différence substantielle de dix points de pourcentage entre les 58% de citoyens des nouveaux Etats membres et les 68% des citoyens de l'UE15 qui estiment que les antennes de communication mobile génèrent des CEM.

Lorsque l'on demande aux citoyens de l'Union européenne s'ils sont préoccupés par les risques possibles pour la santé liés aux champs électromagnétiques, l'opinion est divisée de manière égale entre ceux qui sont préoccupés (48%) et ceux qui ne le sont pas (49%). Cette large division masque néanmoins des disparités qui varient d'un quart des répondants seulement dans les trois pays nordiques (Suède, Finlande et Danemark) à plus de 80% des répondants dans les deux pays d'Europe du sud (la Grèce et Chypre) qui se sentent préoccupés par les risques possibles pour la santé liés aux CEM.

Dans l'ensemble de l'Union européenne, la vaste majorité (80%) des citoyens considèrent qu'ils ne sont pas informés sur le cadre juridique de protection contre les risques possibles pour la santé liés aux champs électromagnétiques. En fait, 33% pensent qu'ils ne sont "pas du tout informés" à ce sujet.

Ce sentiment de manque d'information est associé à 65% des citoyens affirmant ne pas être satisfaits des informations qu'ils reçoivent sur les risques possibles pour la santé liés aux champs électromagnétiques.

La principale raison pour laquelle les citoyens de l'Union européenne ne sont pas satisfaits des informations qu'ils reçoivent est qu'ils les considèrent insuffisantes (50%). 11% déclarent que c'est parce que les informations qu'ils reçoivent ne sont pas objectives.

Lorsqu'on leur demande par quel média ils souhaiteraient recevoir des informations sur les risques possibles pour la santé liés aux CEM, la télévision est de loin le choix le plus populaire (suivie par les journaux et les magazines, puis par la radio).

Une insatisfaction générale règne parmi les répondants en ce qui concerne l'efficacité avec laquelle les institutions publiques protègent les citoyens contre les risques possibles pour la santé liés aux champs électromagnétiques. 60% des citoyens de l'UE25 ont une opinion négative de l'action des autorités publiques dans ce domaine et 15% répondent 'ne sait pas'. Cela signifie que seul un citoyen de l'Union européenne sur quatre est satisfait de la situation actuelle.

Ces résultats moyens masquent de grandes différences d'attitude entre les citoyens de l'Union européenne qui se disent préoccupés par les CEM et ceux qui ne le sont pas.

Dans le groupe des 'inquiets', plus des deux-tiers (69%) pensent que les institutions publiques n'agissent pas efficacement dans ce domaine, contre la moitié seulement (52%) des citoyens qui ne sont 'pas inquiets'.

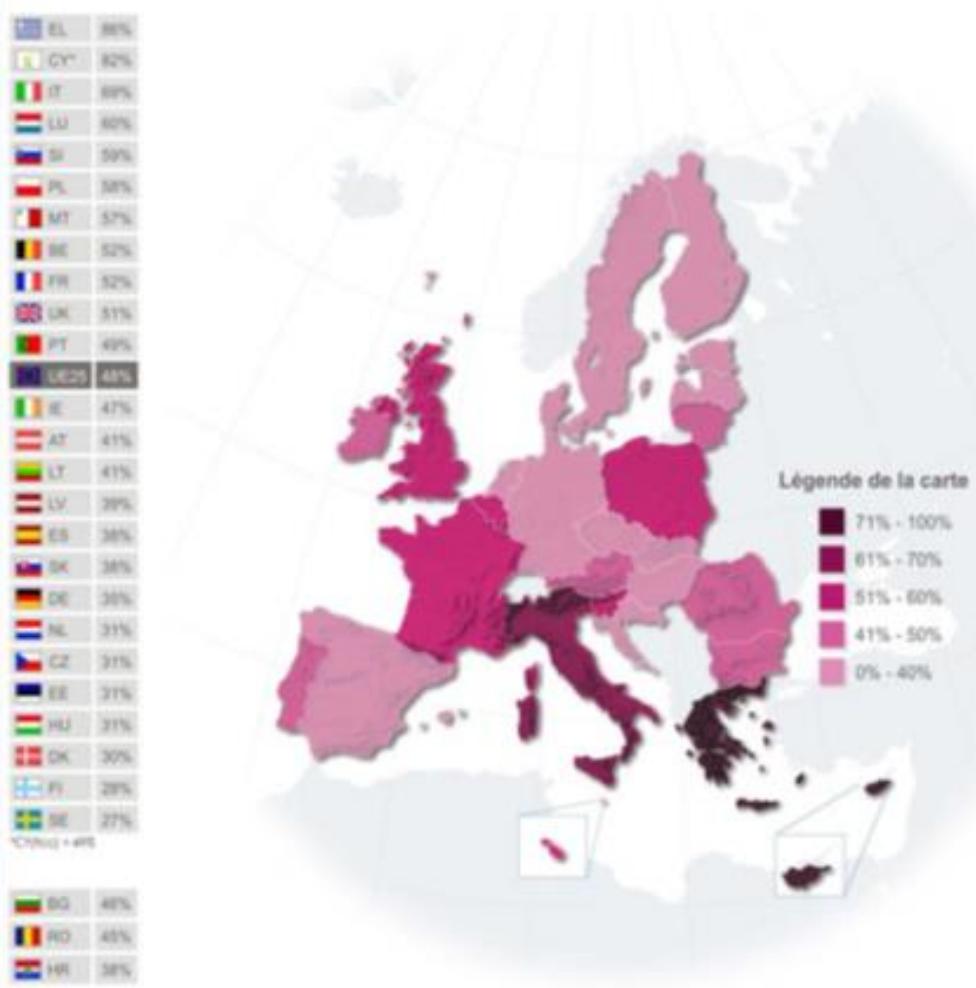
Le sentiment de satisfaction à l'égard des informations sur les risques possibles pour la santé affecte également la perception de l'efficacité des institutions publiques. 48% des répondants qui sont satisfaits des informations pensent que les autorités publiques agissent efficacement, alors que 16% seulement des répondants qui ne s'estiment pas informés partagent cette opinion.

Troisièmement, nous constatons que les citoyens qui se disent informés sur le cadre juridique de protection ont également une opinion plus positive de l'efficacité des actions des institutions publiques (47%) que ceux qui disent ne pas être informés (17%).

Enfin, plus de la moitié des citoyens européens pensent que les autorités publiques de niveau national devraient principalement être impliquées (54%) dans la protection des citoyens contre les risques possibles pour la santé liés aux CEM, par opposition au niveau supranational (36%). Environ un quart (24%) des citoyens optent pour le niveau national, suivis par 18% qui donnent la priorité au niveau local et 12% au niveau régional. Le niveau mondial est mentionné par 19% des répondants et le niveau européen par 17%.

Question: Q82. Etes-vous préoccupé(e) par les possibles risques pour la santé liés aux champs électromagnétiques ?

Réponses: Très préoccupé(e) + Plutôt préoccupé(e)



Annexe 10 - Quelques extraits de l'étude de l'Inpes¹³⁰

Approche des différentes problématiques santé en termes d'information

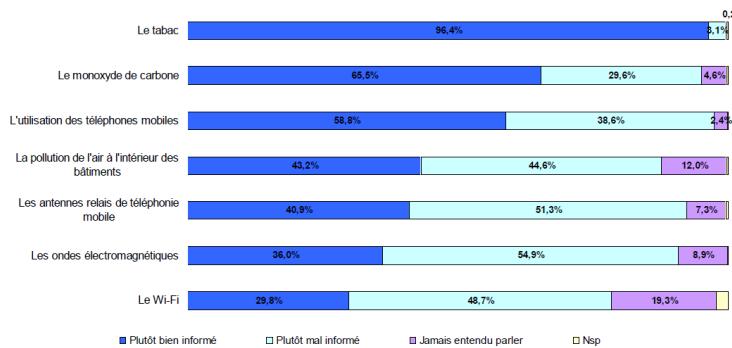


Figure 4 : Sentiment d'information par rapport à différentes thématiques santé. «Par rapport aux thèmes suivants et leurs éventuels effets sur la santé, avez-vous le sentiment d'être plutôt bien informé, plutôt mal informé, ou vous n'en avez jamais entendu parler ?» (Base : tous ; n=1505)

Hiérarchisation

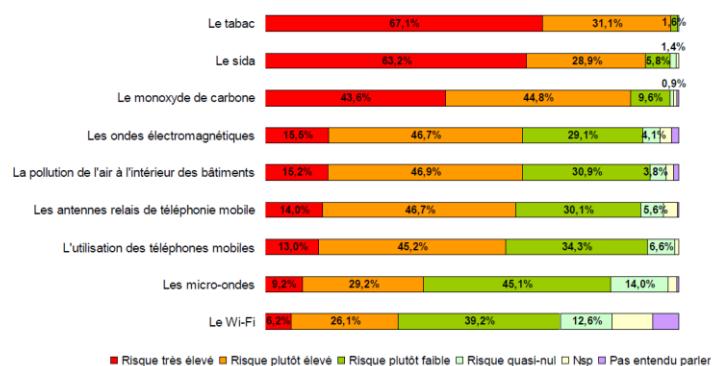


Figure 5 : Hiérarchisation de 9 facteurs de risques par la population. « Je vais vous citer différents facteurs. Parmi eux, vous me direz si vous considérez qu'il représente un risque très élevé, plutôt élevé, plutôt faible ou quasi nul pour la santé des Français en général. » (Base : tous ; n=1505)

Perception potentielle des problèmes liés à la téléphonie mobile

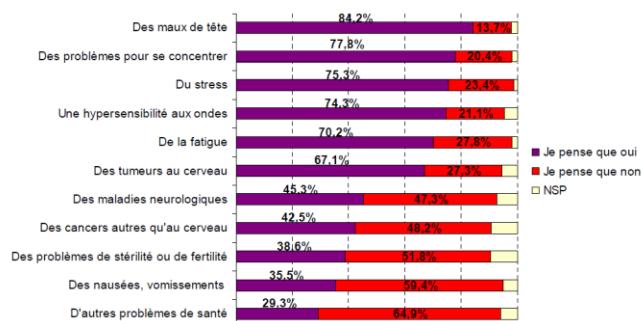


Figure 6 : Perception des problèmes de santé potentiellement engendrés par la téléphonie mobile. « Selon vous, est-ce que la téléphonie mobile peut engendrer... » (Base : à ceux qui considèrent que l'utilisation des téléphones portables, ou les antennes relais, présentent un risque « très élevé » ou « plutôt élevé » pour la santé des Français en général ; n=1091)

¹³⁰ http://www.inpes.sante.fr/10000/themes/sante_environnement/pdf/perception-risques-telephonie-mobile.pdf

Cas particulier : utiliser ou ne pas utiliser l'oreillette

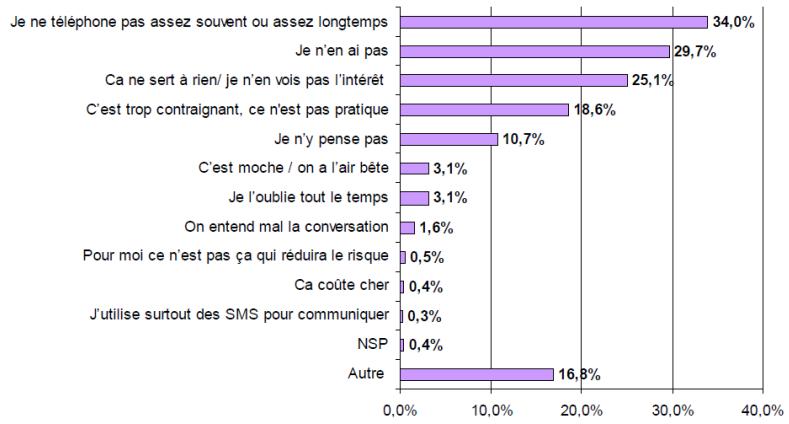


Figure 9 : Motifs invoqués pour expliquer la non utilisation de l'oreillette. « Pour quelles raisons n'utilisez-vous pas d'oreillette lors de vos conversations téléphoniques avec votre portable ? » Question ouverte, plusieurs réponses possibles. (Base : ceux qui utilisent un téléphone portable, mais n'utilisent jamais d'oreillette ; n=754)

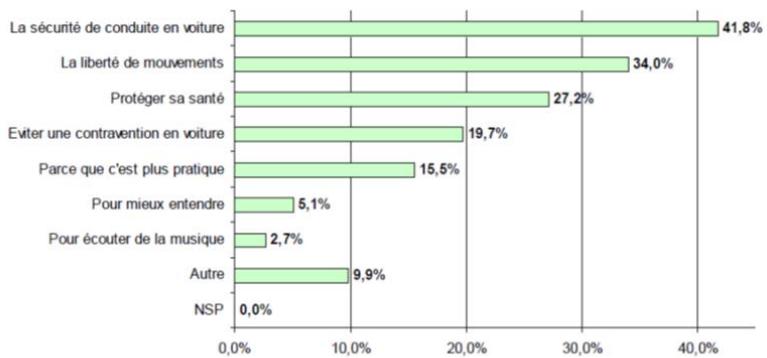


Figure 10 : Raisons pour laquelle l'oreillette est utilisée. « Pour quelle raison utilisez-vous une oreillette lors de vos conversations téléphoniques avec votre portable ? Question ouverte, plusieurs réponses possibles. (Base : ceux qui déclarent utiliser une oreillette « systématiquement » ou « de temps en temps » ; n=335)

Annexe 11 - A propos des lignes à haute tension

Extrait du rapport de Daniel Raoul pour l'OPECST¹³¹

a) La peur de la technologie, une explication insuffisante

Votre rapporteur s'appuiera sur l'ouvrage de M. Daniel Boy *Pourquoi avons-nous peur de la technologie ?* publié aux Presses de la FNSP en 2007.

Trois points peuvent être soulignés : la modification de la hiérarchie traditionnelle entre le savant et l'ignorant et l'histoire de la parabole de la peur du chemin de fer, la remise en cause de la rationalité de la perception du risque et, enfin, la contestation du paradigme de Paracelse.

Le traitement traditionnel de la question repose sur l'idée selon laquelle le public est ignorant, ce qui le conduirait à avoir des peurs irrationnelles de ce qu'il ne connaît pas. Il faudrait donc permettre aux « sachant et disant » d'exercer leur supériorité rationnelle pour prendre la décision de mettre en œuvre un progrès technique, dont les bénéfices apparaîtront à tous comme évidents à plus long terme.

A l'appui de cette posture vient la parabole de la peur du chemin de fer et l'impact négatif que cette peur aurait eu sur le développement des villes d'Orléans (gare Les-Aubrais) et de Tours (Saint-Pierre-Des-Corps). Viennent aussi en appui à cette thèse certains débats parlementaires (13 juin 1836 et 28 avril 1838) où l'astronome et sénateur François Arago serait intervenu pour dénoncer les dangers des chemins de fer.

Ces références sont en fait des évocations anecdotiques au mieux simplifiées, voire falsifiées, d'autant plus que cette parabole est apparue comme un outil dans les années 1970 pour les défenseurs de certaines évolutions technologiques, notamment l'énergie nucléaire.

Plus généralement, cette supériorité classique se fonde sur le paradoxe de perception des risques, c'est-à-dire sur le fait selon lequel on est plus effrayé par un risque inconnu et faible que par un risque connu mais éventuellement plus élevé (conduire, fumer...).

Mais cette approche a été remise en cause par l'école américaine de l'analyse de la perception du risque fondée dans la lignée de Chauncey Starr et de son article « Social benefit versus technological risk : what is our society willing to pay for safety » (Science, 1969). Il y posait notamment la question fondamentale « How safe is safe enough ? ».

Cette école, dont le principal représentant vivant est Paul Slovic (The perception of risk, Londres, Earthscan, 2000), est issue des probabilités subjectives (années 1960), recherches qu'il mettra en application à propos des catastrophes naturelles, et, surtout, à partir des années 1970, à propos de la perception du risque industriel à la suite de la lecture de Chauncey Starr et des débats politiques relatifs aux pesticides, à l'énergie nucléaire et à la pollution industrielle. Ce sont d'ailleurs ces protestations qui conduiront le Congrès américain à financer d'importants programmes de recherche sur ce sujet.

Paul Slovic va ainsi définir un « paradigme psychométrique » composé de trois éléments :

- les équilibres perçus entre risques et bénéfices ;
- les facteurs psychologiques de perception du risque ;
- l'écart d'évaluation entre les profanes et les experts.

C'est ce dernier élément qui nous intéresse ici. Pour l'essentiel, les études montrent que les profanes ont plutôt une bonne connaissance des risques objectifs et récurrents – risques réalisés – (la morbidité - x nombre de morts chaque année) et que les divergences avec les experts sont peu significatives.

En revanche, la différence est forte sur les risques ne provoquant quasiment aucun décès constaté mais susceptible, en cas de catastrophe, d'en causer un grand nombre – risques non réalisés - (accident nucléaire par exemple), alors que les experts jugent le risque faible. Mais pour les risques de ce type les plus récents il devient difficile de distinguer entre la rationalité des experts et celle des profanes.

Il y a donc un risque « réel » et un risque « perçu » qui sont tous les deux rationnels et qui ne départagent pas experts et profanes.

Le troisième aspect est la mise en cause du paradigme de Paracelse. Ce paradigme, qui date du XVI^e siècle, veut que ce soit « la dose qui fasse le poison », c'est-à-dire qu'il n'y ait aucune substance qui soit nocive par nature, mais que toutes le sont en fonction de la quantité ingérée. Il s'agit d'un des fondements majeurs de la démarche scientifique et administrative de la gestion du risque.

¹³¹ <http://www.senat.fr/rap/r08-307/r08-3071.pdf>

Le zéro absolu en la matière n'existe pas, – il n'est d'ailleurs pas contrôlable – mais il faut définir une norme en dessous de laquelle il n'y a aucun danger, même à la suite de contacts répétés ou continus. Il y a donc une définition administrative à partir d'une base scientifique du zéro et de l'absence de poison.

Cependant, cette idée de dose limite est de plus en plus contestée par le public dont la « toxicologie intuitive » (Paul Slovic) est fondée sur le tout ou rien.

Les travaux du psychologue Paul Rozin (1998) ont montré que la perception du risque alimentaire était largement exprimée par les « lois de la contagion » : il y a transfert définitif de propriété et de souillure entre deux éléments, l'un sain, l'autre malsain et provoquant une contamination complète (exemple du cafard).

On assiste également à une contestation plus large autour du refus des taux limites et des normes d'exposition, des faibles doses et de la pollution diffuse.

Pour certains auteurs, tel Ulrich Beck dans *La société du risque, sur la voie d'une autre modernité* (Paris, Aubier, 2001), les taux limites légitiment en fait la pollution de l'environnement.

On retrouve ces débats notamment à propos du seuil d'étiquetage des produits susceptibles de contenir des OGM.

Scientifiquement parlant, on fait la distinction entre les effets « déterministes », par exemple ceux liés à des rayonnements ionisants au-delà d'une certaine dose, effets certains et mesurables, et les effets dits « stochastiques », en deçà de cette dose limite, qui sont indéterminés c'est-à-dire qui ne sont pas forcément inexistants mais qu'on est incapable de mesurer et même d'en prouver la réalité.

Au final, Daniel Boy montre que c'est cette rationalité différente qui peut s'imposer à la gestion des risques, qu'ils soient chimiques ou technologiques. Elle rend difficile, voire impossible, la compréhension d'une absence de risque zéro, alors que les risques scientifiquement appréciés sont modélisés sous forme de probabilité exprimés en 10-x et sont évités par des systèmes de sécurité redondants (industrie nucléaire).

b) Développer les démarches participatives

Les recherches de Yannick Barthe ouvrent, quant à elles, des voies pour sortir de cette impasse potentielle.

Ces risques sont liés à une incertitude composée d'un faisceau d'indices. Il n'est parfois pas possible d'en sortir car apporter la preuve scientifique d'une non causalité peut être très complexe. De plus, on doit souvent faire face à des groupes sociaux qui n'ont pas le même standard de preuve, c'est-à-dire que ce qui peut convaincre les uns n'emportera pas la conviction des autres à cause de phénomènes de présomption de culpabilité ou d'innocence vis-à-vis de certains acteurs.

Dès lors, l'une des meilleures façons de gérer ce type de risque est de tenter d'y associer le public. Celui-ci produit des connaissances par ses observations.

Annexe 12 - A propos des lignes à haute tension : Quel dialogue pour quelle définition de l'intérêt général?

Extrait du rapport de Daniel Raoul pour l'OPECST

Votre rapporteur estime que le mode actuel de concertation autour des lignes à haute et très haute tension focalise trop l'opposition entre l'opérateur, RTE, et les autres acteurs. Le caractère de bien public des lignes s'est un peu perdu et il convient de le restaurer en améliorant le dialogue et en faisant participer les citoyens.

1. Dialoguer mieux

a) Des riverains inquiets mais un débat portant sur l'intérêt général La création ou les travaux de rénovation ou de modification de lignes aériennes de transport d'électricité suscitent une demande d'information de la part des élus et des riverains. Cette demande d'information s'accompagne de la manifestation d'une inquiétude. Elle conduit souvent, au moins pour les lignes nouvelles, à l'organisation d'une opposition à la construction de l'ouvrage.

Les réticences, les inquiétudes ou les oppositions ont de nombreuses raisons. Les plus fréquentes sont :

- le préjudice esthétique et paysager de la ligne aérienne,
- le préjudice pour la santé humaine,
- le préjudice pour la santé animale,
- le préjudice financier lié à la perte de valeur patrimonial d'un bien immobilier ou de revenus d'une exploitation.

Les réactions des riverains des ouvrages peuvent s'interpréter à travers le syndrome « NIMBY », soit « pas chez moi ». Cette réaction n'est pas illégitime, comme Mme Christine Lombard, concertante RTE Nordest, l'indiquait récemment dans la lettre de RTE : « L'une des principales particularités de notre métier est que nous construisons notre infrastructure chez les autres ». Dès lors, il est normal que la construction des ouvrages suscite réserves, réticences et oppositions.

Les réactions des riverains ne peuvent cependant pas s'y résumer. Votre rapporteur constate, à la suite d'une visite en Mayenne et de l'audition de plusieurs chercheurs en sciences sociales, que les citoyens font preuve de responsabilité. Le débat porte plus sur la définition de l'intérêt général que n'illustre une opposition entre l'intérêt général et des intérêts particuliers.

Or, l'intérêt général n'est pas une donnée transcendante mais résulte de la délibération démocratique. Les citoyens, en portant le débat, posent la question des différents intérêts généraux possibles que l'on peut formuler en quelques alternatives schématiques :

- fourniture croissante d'électricité ou maîtrise de la demande,
- production centralisée et distribution ou production décentralisée de l'énergie,
- création d'un ouvrage d'intérêt général par rapport à un questionnement sur la santé publique,
- différence entre des projets de développement au sein d'un territoire ou entre plusieurs territoires d'une même région ou d'un même pays : industrialisation et urbanisation v/ tourisme et préservation de l'environnement par exemple. [...]

b) Replacer les élus locaux au centre du dispositif

Par rapport à ces inquiétudes ou à ces oppositions, les élus se font plus souvent le relais de leurs concitoyens, ce qui est pleinement leur mission, que les porteurs du projet collectif.

Cette situation s'explique par le déficit d'information et de participation à la définition d'une infrastructure qui prend pourtant son sens dans le projet de développement économique et social d'un territoire.

Au cours d'une visite de terrain, votre rapporteur a été frappé par l'insuffisance des informations dont disposaient les maires sur les conséquences sur la santé et l'environnement des lignes. [...]

Annexe 13 - Le projet LEXNET



Les normes techniques actuelles IEC 62209-1, IEC 62209-2, EN 50400, EN 50492 gèrent la conformité des systèmes aux limites sanitaires. Ces normes sont dédiées à un équipement ou à une localisation et considèrent séparément mobiles et station de base. Elles sont très adaptées à la conformité à une limite mais en difficulté pour l'évaluation de l'exposition d'une population à un réseau de télécom.

L'appel à projets de la Commission européenne est lié au fait que la perception du risque et le niveau de préoccupation dépendent du pays mais sont importants et induisent parfois des contraintes techniques ayant parfois des conséquences contraires aux objectifs initiaux.

L'exposition ne peut être réduite au lien descendant. L'exposition est induite par le lien montant et le lien descendant (mobile et station de base). Des réseaux minimisant l'exposition doivent être considérés.

Le projet LEXNET (coordonné par Joe Wiart, Orange), ce sont 17 partenaires, venant de 9 pays. La durée du projet est de trois ans, entre novembre 2012 et novembre 2015. Le coût total du projet est de 10,536,666 € (avec une contribution de l'Union européenne de 7,319,934 €).

<p>Les objectifs du projet</p> <ul style="list-style-type: none"> Etudier les méthodes, les technologies et les architectures capables d'aider au développement de réseaux qui minimisent l'exposition induite par les émissions des antennes relais et des mobiles <p>Pour cela</p> <ul style="list-style-type: none"> Définir un indice d'exposition composé des expositions induites par les liens montants et descendants représentant l'exposition réelle ; Discuter au sein du groupe de discussion de son acceptabilité ; Etudier et proposer des architectures et des mécanismes efficaces de réduction EMF exposition humaine sans pour autant compromettre la qualité des services ; Évaluer expérimentalement les solutions proposées. 	
---	--

Objectif 1 : Evaluer l'exposition

- Définir un indice d'exposition d'une population alliant exposition induite par des points d'accès et exposition induite par les systèmes utilisés près du corps (portables, ordinateurs portables) ;
- Définir des scénarios de référence en tenant compte :
 - de l'utilisation (Voix, transmission de fichiers, surf)
 - des conditions d'utilisation (à la maison, au travail, les voyages ... près de la tête, mode conversation, ...)
- Analyser la représentation mentale, la perception du risque et les attitudes envers l'acceptation de l'exposition aux EMF

Objectif 2 : Technologies et architectures minimisant l'exposition

- Explorer de nouvelles technologies capables de réduire l'indice de l'exposition
- Analyser les architectures permettant de réduire l'exposition sans compromettre la qualité de service.
 - Impact de la densification, complexité
 - Apport des réseaux hétérogènes.
- Analyser les technologies permettant de réduire l'exposition : par exemple, d'augmenter la sensibilité, les canaux de diffusion des actions, des romans de sommeil / réveil, DTX, la formation de faisceau, nouveau RRM, contrôle de puissance etc.
- Valider par la mesure (Santander)
- Valider par les simulations

Website : <http://www.lexnet-project.eu>

Annexe 14 - Utilisation du spectre par des dispositifs exempts de licence¹³²

Les fournisseurs de services mobiles commerciaux comptent de plus en plus sur des structures de réseau hétérogènes, une combinaison de grandes et petites stations cellulaires, pour répondre à la croissance fulgurante du trafic. Ces petites stations cellulaires, qui exploitent un spectre sous licence, permettent aux fournisseurs de services d'accroître la capacité de leurs réseaux en réutilisant le spectre, en délestant le trafic de leurs macroréseaux, en étendant leur zone de couverture à l'intérieur et à l'extérieur et en offrant un service de meilleure qualité à leurs clients. Le coût élevé, la rareté et les contraintes de capacité du spectre mobile exploités sous licence poussent cependant de plus en plus les fournisseurs de services à se tourner vers des spectres exempts de licence pour répondre aux besoins en bande passante des données mobiles. Aux États-Unis, par exemple, AT&T chapeaute environ 45 000 points d'accès sans fil qui offrent un accès Wi-Fi aux clients du service sans fil de l'entreprise. Au Canada, Shaw Communications a annoncé en septembre 2011 qu'elle avait choisi d'abandonner une stratégie cellulaire traditionnelle au profit de déploiements de points d'accès sans fil.

Selon une étude récente, le nombre de points d'accès sans fil devrait augmenter de 350 % au cours des quatre années (2011-2015) étant donné que de plus en plus d'exploitants partout dans le monde déplient de tels points pour délester le trafic de leurs réseaux mobiles. En fait, malgré le fait que les ordinateurs portatifs étaient traditionnellement les principaux moyens de connexion aux points d'accès sans fil, les téléphones intelligents dotés de la technologie Wi-Fi sont appelés à dépasser les ordinateurs portatifs au titre de la méthode de prédilection pour se connecter aux points d'accès sans fil.

Afin d'encourager les utilisateurs du service mobile à utiliser davantage les points d'accès sans fil, l'industrie s'affaire à développer des normes visant à permettre l'itinérance intégrée entre les réseaux mobiles et les points d'accès sans fil. Dans la même veine, l'industrie du sans-fil s'efforce de faire grimper les taux d'adoption de la technologie chez les consommateurs et au sein des entreprises en permettant l'itinérance intégrée entre les points d'accès sans fil. L'initiative « Point d'accès de prochaine génération » de la Wi-Fi Alliance et de la Wireless Broadband Alliance permettra aux utilisateurs de passer d'un point d'accès à l'autre sans avoir à s'identifier à chaque fois.

D'ici 2015, on prévoit que les dispositifs dotés de la technologie Wi-Fi achemineront 46 % du trafic Internet, soit une augmentation de 36 % par rapport à aujourd'hui. Le recours croissant à la technologie Wi-Fi exerce une pression sur le spectre utilisé par les dispositifs exempts de licence. Jusqu'à maintenant, ce sont les bandes ISM de 2,4 GHz et de 5,8 GHz qui ont soutenu l'adoption rapide de la capacité Wi-Fi par des millions d'appareils grand public au Canada. Cependant, les fréquences de 2,4 GHz sont de plus en plus encombrées en raison de la présence de dispositifs dotés de la technologie Wi-Fi (tels les appareils-photo, les consoles de jeux, les ordinateurs portatifs, les tablettes et les téléphones) ainsi que de nombreux autres dispositifs de radiocommunication (tels les moniteurs pour bébé, les ouvre-portes de garage, les oreillettes Bluetooth et les téléphones sans fil) qui utilisent tous les mêmes bandes de fréquences.

Jusqu'à maintenant, les dispositifs dotés de la technologie Wi-Fi n'utilisent pas aussi massivement la bande de 5,8 GHz en raison de ses conditions de propagation moins favorables. Plus récemment, des fréquences supplémentaires ont été retenues à l'échelle mondiale pour les réseaux locaux hertziens (RLAN), tels les points d'accès sans fil dans la bande de 5 GHz. Ces fréquences ont été très peu utilisées jusqu'ici, mais les données canadiennes et étatsuniennes sur la certification indiquent une tendance d'utilisation à la hausse de ces fréquences par du matériel RLAN au cours des dernières années.

Des normes Wi-Fi plus récentes (IEEE 802.11) permettent aux points d'accès sans fil d'utiliser les bandes 2,4 GHz et 5 GHz. La nouvelle norme Wi-Fi permettra des largeurs de bande de canal de 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz et de 160 MHz qui assurent aux applications à forte concentration de données une capacité et un débit de traitement largement supérieurs. Par ailleurs, la quantité totale de spectre disponible dans la gamme de 5 GHz est de 530 MHz (comparativement à 83,5 MHz dans la gamme de 2,4 GHz). L'utilisation de la gamme de 5 GHz est appelée à être de plus en plus intense puisque les exploitants cherchent à accroître le délestage de trafic vers les points d'accès sans fil. L'étude de RedMobile conclut que le fonctionnement très local des dispositifs Wi-Fi (très petite zone de couverture) et la possibilité de les adapter pour le fonctionnement d'un grand nombre de dispositifs en coexistence dans le même espace spectral devraient assurer la suffisance du spectre au cours des cinq prochaines années.

À l'instar des dispositifs Wi-Fi, les dispositifs exempts de licence appelés TVWS qui exploitent des parties inutilisées du spectre de télévision peuvent élargir les possibilités de délestage des services mobiles commerciaux. En se fondant sur l'emplacement géographique et sur la disponibilité du canal, les dispositifs TVWS pourront fonctionner en cherchant le spectre disponible dans des bases de données en temps réel. Par ailleurs, les dispositifs TVWS pourront tirer profit des caractéristiques de propagation intrinsèques de ce spectre, entre 54 et 698 MHz, en améliorant la gamme et la pénétration, et ainsi compléter le réseau cellulaire. Industrie Canada a publié sa première décision sur les dispositifs TVWS le 30 octobre 2012, encourageant les fabricants et les fournisseurs de services à déployer une telle technologie.

¹³² Source : Industrie Canada [http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapj/Outlook-2013-fr.pdf/\\$FILE/Outlook-2013-fr.pdf](http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapj/Outlook-2013-fr.pdf/$FILE/Outlook-2013-fr.pdf)

Annexe 15 - Petit détour par l'analyse économique des formes de concurrence

Trois méthodes ont pu être utilisées dans le domaine des télécommunications pour introduire de la concurrence :

- La concurrence sur la base des installations ;
- La dissociation des éléments du réseau ;
- La revente.

Par ailleurs, la « neutralité technologique », autrement dit une politique ne privilégiant aucune technologie particulière encourage l'innovation et les réponses adaptées aux besoins du marché.

La « concurrence sur la base des installations » décrit la situation où une entreprise construit un réseau en utilisant ses propres installations pour atteindre ses clients (sans recourir à celles de l'entreprise en place). De ce fait, l'entreprise entrante n'est pas contrainte par les équipements existants ; elle peut installer les technologies les plus performantes et offrir de nouveaux services à ses clients. Ce faisant, elle stimule aussi l'entreprise ou les entreprises en place et l'(les) incite à faire évoluer ses (leurs) propres infrastructures. Pour que la concurrence joue son rôle, l'interconnexion des réseaux est nécessaire pour permettre aux clients des différents réseaux de communiquer entre eux.

Le revers de la médaille est bien entendu que la construction d'un réseau propre prend du temps et peut s'avérer financièrement lourd. Le temps et le coût de déploiement constituent des barrières à l'entrée, une entrave à l'exercice de la concurrence. La pertinence de la duplication des réseaux est par ailleurs fonction de l'évaluation financière qui en est faite : celle-ci dépend des perspectives de gains et des coûts, eux-mêmes fonction en particulier des caractéristiques des territoires desservis.

L'utilisation d'éléments ventilés du réseau permet de pallier certaines de ces difficultés : le nouveau venu sur le marché construit certaines parties du réseau et achète les équipements essentiels auprès de l'entreprise en place (par exemple les boucles locales).

Cette formule abaisse la barrière financière à l'entrée et empêche les entreprises en place d'exploiter durablement et seules les économies d'échelles réalisées ou de tirer parti des obstacles rencontrés par les nouveaux entrants (typiquement la disponibilité des sites pour y installer des antennes relais). Cette formule ne fait pas obstacle aux innovations que peuvent apporter les nouveaux venus sur le marché. Une intervention du pouvoir réglementaire est généralement nécessaire pour que l'accès aux éléments du réseau de l'entreprise en place se fasse dans des conditions non discriminantes.

La troisième forme de concurrence est la revente. Dans le domaine des télécommunications, il s'agit pour de nouveaux entrants d'obtenir un service de la part de l'entreprise en place à un prix de gros, à charge pour eux de le revendre à leurs propres clients. Cette formule permet une entrée sur le marché d'intervenants dépourvus du capital nécessaire à la constitution d'un réseau ou de parties d'un réseau. Elle concourt à une plus forte utilisation du réseau de l'entreprise en place et peut stimuler la concurrence par les prix au bénéfice des consommateurs. L'intervention de la régulation pourra être nécessaire pour développer cette formule, sauf dans le cas où l'entreprise en place, disposant de capacités excédentaires, verra un intérêt immédiat à céder en gros des parts de services. Cette formule n'est cependant pas la panacée : le revendeur est plus ou moins limité par les caractéristiques techniques du réseau qu'il utilise et se trouve bien souvent freiné dans sa capacité d'innovation.

On le voit, les ferments de la concurrence sont diversifiés dans le secteur des télécommunications. Dans de nombreux pays développés cependant, la concurrence sur la base des installations - ou concurrence par les infrastructures – a été privilégiée pour plusieurs raisons :

- Elle permet de gérer le pouvoir de marché de l'opérateur en place de façon plus efficace que ne peut le faire seule une instance de régulation ;
- Cela permet d'alléger progressivement les contrôles réglementaires, ce qui autorise une véritable dérégulation du secteur ;
- Les innovations de services ont des chances d'être plus nombreuses si les opérateurs ont le contrôle de leur infrastructure.

Si la barrière à l'entrée de l'investissement dans les réseaux est reconnue, si l'intérêt des effets d'apprentissage permis aux nouveaux entrants par la formule de la revente n'est pas à négliger (il peut être intéressant pour ceux-ci de tester les technologies et la demande des consommateurs avant de bâtir leur propre infrastructure), il n'empêche que la concurrence par les services a pu être critiquée au motif qu'elle ne fournissait pas d'incitations fortes à l'investissement de la part des opérateurs en place, l'accès réglementé à cette infrastructure limitant les bénéfices a priori, et pas davantage de la part des nouveaux entrants, dispenser d'innover dans des infrastructures concurrentes.

Dans ces conditions, et compte tenu de cette ensemble d'éléments, la réalité n'est pas dichotomique, « *les régulateurs doivent arbitrer entre développer plutôt une concurrence par les services, plus rapide à mettre en œuvre, et favoriser plutôt une concurrence par les infrastructures, plus à même de produire les effets attendus de la concurrence. Cet arbitrage – qui aboutit non pas à un choix exclusif entre l'une ou l'autre de ces deux formes de concurrence, mais plutôt à un équilibre entre elles – s'exerce au travers des conditions d'accès aux infrastructures de l'opérateur historique, en particulier les conditions tarifaires, et au travers de la politique d'octroi de licences pour les infrastructures concurrentes.* »¹³³

¹³³ Marc Bourreau et Pinar Doğan, « Concurrence par les services ou concurrence par les infrastructures dans les télécommunications ? », *Économie publique/Public economics* [En ligne], 12 | 2003/1, mis en ligne le 03 janvier 2006. URL : <http://economiepublique.revues.org/338>

Annexe 16 - La problématique des radiofréquences vue de l'OMS

Short introduction about RF-EMF¹³⁴

Radio frequency electromagnetic fields (RF-EMF) belong to the electromagnetic spectrum. They span between low frequencies and the optical part of the spectrum, in the frequency range of 9 kHz to 300 GHz [ICNIRP 2009], and are called radio frequencies (RF) because they are used for telecommunication and broadcasting. However, there are many other applications of RF waves, such as medical applications, microwave oven or dielectric welding, and their utilization has become ubiquitous.

Electromagnetic fields in this frequency range have different sources. They may come from terrestrial and extra-terrestrial natural sources (such as radiation from the sun and space) or from man-made sources (produced intentionally or as by-products of the use of electronic devices). In the RF area, the intensity of natural fields, produced by lightning discharges during thunderstorms for example, is extremely low compared to man-made fields [HPA 2012].

Humans are exposed to two different man-made types of RF-EMF: environmental sources which cause relatively continuous whole body exposure (such as telecommunication antennas, mobile phones base stations or Wi-Fi stations) and personal sources which are applied close to the body and can cause high and periodic short-term exposure (such as cell phones). On the other hand, occupational exposure to RF can arise from usage of RF in a variety of processes, such as RF induction heaters, plasma discharge equipment, wireless power transmission or dielectric heating. Medical (imaging techniques) and security applications (RFID, full-body scanners) can also be sources of RF, but it is not the topic of this literature survey.

Thus, people may be exposed to RF-RMF in the outdoor environment, and both at home and at work.

The most dramatic change in population exposure to RF fields is associated with the steady increase of mobile phones use. While in 2006, 2 billion people were using mobile phones worldwide (about 450 million in Europe) [Neubauer 2007], in 2013 the number of mobile-cellular subscriptions (6.8 billion), almost the world population (7.1 billion). Mobile phone penetration rates stand at 128% in developed countries and 89% in developing countries (global rate 96%) [ITU 47 2013]. All these cell phones require towers, masts or building locations for installing antennas. They are ubiquitous in populated and many rural areas to maintain service quality avoid traffic congestion. For example there were 80 million mobile phones and 53.000 base stations in the UK in 2012 [HPA 2012].

International recommendations on risk management

Presented here are short summaries the rationale of the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) and the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) recommendations and exposure/emission limits related to emitters/antennas (far field exposures), for near field exposures related to devices, and for exposures in the occupational setting. The World Health Organization recommends following the limits set by ICNIRP and IEEE, but there is no legal obligation to follow these limits. Countries are free to adopt their own standards, following ICNIRP or IEEE guidelines or other ones. When they have guidelines not following ICNIRP nor IEEE, they adopt stricter limits.

□ The International Commission on Non-Ionizing radiation Protection (ICNIRP) developed guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz) in 1998 to provide protection against known adverse health effects for both public and occupational exposures [ICNIRP 1998]. Two classes of guidance were presented in the ICNIRP document:

- *basic restrictions* (current density J, specific absorption rate SAR or power density S, depending upon the frequency of the field);

- *reference levels* (electric field strength E, magnetic field strength H, magnetic flux density B, power density S or currents flowing through the limbs). Compliance with the reference level ensures compliance with the relevant basic restriction.

ICNIRP reviewed its guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields for the frequency range between 1 Hz and 100 kHz in 2010 [ICNIRP 2010] (annex 4).

□ The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) published its own standards for safety levels with respect to human exposure to RF electromagnetic fields 3 kHz to 300 GHz which were last modified in 1999 [IEEE 1999] and 2005 [IEEE 2005].

These standards were established to prevent harmful effects in human beings exposed to electromagnetic fields in the frequency range from 3 kHz to 300 GHz, in controlled and uncontrolled environments.

Maximum permissible exposure limits or the external magnetic and electric fields are detailed in annex 5.

¹³⁴ Summary Analysis of the 2012 Survey on Risk Management Policies regarding Radiofrequency Electromagnetic Fields - Background Paper Submitted for discussion at the WHO International Stakeholder Seminar on Radiofrequency Policies 5 June 2013, Paris, France May 2013 (sous la direction de Denis Zmirou)

EMF standards are not the same around the world, that is why the WHO commenced a harmonization process2.

c. Concerns of population from different type of RF-EMF

For many years concerns about the possible health effects of RF fields exposure have been expressed all over the world. Over the last decade, public exposure to RF fields has increased and its impact on human health has become a topic of concern for the general public and politicians. It became a area of research for scientists.

According to the Eurobarometer, 36% of European citizens were very concerned for their health by mobile phone masts, and 28% by mobile phone handsets [European Commission 2010]. In particular, populations living close to antennas raised concerns about possible cancer risks and wellbeing. A French study [INPES 2009] showed that respondents were less concerned about Wi-Fi than about base stations and mobile phones.

Radiofrequency electromagnetic fields were classified in 2011 by the International Agency for Research on Cancer (IARC) as “Possibly carcinogenic” to humans, mainly on the basis of results from epidemiological studies among users of mobile phones, a conclusion extensively publicized in the mass media.

Annexe 17 - Les rôles respectifs de l'ANFR et de l'ARCEP (source ANFR)

La gestion des fréquences au niveau national tient compte du cadre posé par le Règlement des radiocommunications (RR) et les décisions d'harmonisation européennes. L'organisation française définit onze affectataires¹³⁵ de premier rang, constitués de neuf entités gouvernementales et de deux autorités administratives indépendantes, l'ARCEP et le CSA. L'intégralité du spectre exploitable est répartie entre eux par le moyen de décisions prises par le Gouvernement. Les affectataires disposent ainsi de nombreux blocs de fréquences pour des types d'usage définis, parfois en jouissance exclusive mais de plus en plus souvent en partage.

L'Agence instruit les dossiers de ces changements réguliers d'affectation. N'étant pas elle-même affectataire, elle est garante de la neutralité indispensable à toute réaffectation de fréquences. La proposition de répartition est adoptée par le conseil d'administration de l'Agence nationale des fréquences. L'accès au domaine public hertzien peut alors être alors décidé par le Premier ministre, qui arrête le tableau national de répartition des bandes de fréquences (TNRBF).

Les affectataires autorisent ensuite les services qu'ils encadrent. Les neuf administrations le font dans leurs secteurs d'activité et pour leurs usages propres, tandis que les deux autorités indépendantes l'organisent au profit de tiers, qu'il s'agisse d'opérateurs audiovisuels (CSA) ou de communications électroniques (ARCEP). En contrepartie de l'utilisation du domaine public, ces exploitants peuvent verser une redevance d'utilisation des fréquences. Le montant des redevances et des éventuelles enchères est versé par le bénéficiaire au budget de l'Etat.

Les compétences de l'ARCEP en matière de fréquences radioélectriques sont précisées d'une part par le code des postes et communications électroniques (CPCE) et d'autre part par le tableau national de répartition des bandes de fréquences (TNRBF). Le TNRBF confie à l'ARCEP la gestion de fréquences utilisées pour des usages très variés : les radiocommunications mobiles grand public (GSM, UMTS...) ou professionnelles (PMR), les liaisons de vidéo-reportage, les faisceaux hertziens (utilisés notamment pour le transport des services de radiodiffusion, pour les réseaux d'infrastructure des opérateurs mobiles...), la boucle locale radio, les communications par satellite, les communications ferroviaires (GSM-R), les radioamateurs, les appareils de faible puissance et faible portée (microphones sans-fil, réseaux locaux radioélectriques, RFID, implants médicaux, télécommandes, radars de courte portée pour l'automobile, système de relevé de compteurs, etc.).

Conformément à l'article L-42 du CPCE, l'ARCEP fixe pour l'ensemble des fréquences ou bandes de fréquences qui lui ont été attribuées :

« - 1° *Le type d'équipement, de réseau ou de service auquel l'utilisation de la fréquence ou de la bande de fréquences est réservée ;*

- 2° *Les conditions techniques d'utilisation de la fréquence ou de la bande de fréquences ;*

- 3° *Les cas dans lesquels l'autorisation d'utilisation est subordonnée à la déclaration prévue à l'article L. 33-1. »*

Ces décisions sont homologuées par le ministre chargé des communications électroniques avant publication au Journal officiel.

L'Autorité est chargée de délivrer les autorisations d'usage des fréquences aux utilisateurs dans les bandes de fréquences qui lui ont été affectées. Trois modes d'autorisation sont à distinguer :

- L'autorisation générale : l'ARCEP peut préciser pour les bandes de fréquences qui lui sont affectées, celles dont l'usage n'est pas soumis à l'octroi d'une autorisation individuelle d'usage des fréquences ;
- La délivrance d'autorisations individuelles d'usage des fréquences « au fil de l'eau » : dans les bandes qui ne peuvent pas faire l'objet d'une autorisation générale (notamment lorsque le risque de brouillage est important) et où il n'apparaît pas nécessaire de limiter le nombre d'autorisations d'utilisation (notamment lorsque la demande de fréquences n'excède pas la ressource disponible), les autorisations sont délivrées au fur et à mesure des demandes des utilisateurs dans les conditions fixées par le CPCE ;
- La délivrance d'autorisations individuelles d'usage des fréquences après appel à candidatures. Le CPCE prévoit que l'ARCEP décide du nombre d'autorisations à délivrer et effectue la sélection des titulaires de ces autorisations par appel à candidatures.

L'Autorité assure le suivi des autorisations d'utilisation de fréquences qu'elle délivre. Elle assure ainsi la facturation des redevances dues par les titulaires d'autorisations d'utilisation de fréquences délivrées par l'ARCEP. L'ARCEP est également chargée du contrôle des cessions des autorisations d'utilisation de fréquences dans les conditions fixées par l'article L42-3 du CPCE. Enfin, l'ARCEP s'assure du respect des dispositions des autorisations relatives notamment à la qualité de service, au calendrier de déploiement, à la zone de couverture ainsi qu'aux éventuels engagements pris par le titulaire dans le cadre de l'appel à candidatures.

¹³⁵ Administration de l'aviation civile, ARCEP, CSA, Ministère de la défense, Centre national des études spatiales, Haut-Commissaire de la République ou administrateur supérieur dans les collectivités d'outre-mer (pour les besoins de la sécurité publique et au profit des radioamateurs), Ministère de l'intérieur, Administration de la météorologie, Administration des ports et de la navigation maritime, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Télécommunications sur les territoires français outre-mer.

Annexe 18 – Missions de l'Etat et de l'ARCEP

Article L.32-1 du code des postes et des télécommunications¹³⁶

II.- Dans le cadre de leurs attributions respectives, le ministre chargé des communications électroniques et l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes prennent, dans des conditions objectives et transparentes, des mesures raisonnables et proportionnées aux objectifs poursuivis et veillent :

1° À la fourniture et au financement de l'ensemble des composantes du service public des communications électroniques ;

2° À l'exercice au bénéfice des utilisateurs d'une concurrence effective et loyale entre les exploitants de réseau et les fournisseurs de services de communications électroniques. À ce titre, ils veillent à l'exercice de la concurrence relative à la transmission des contenus et, lorsque cela est approprié, à la promotion d'une concurrence fondée sur les infrastructures ;

3° Au développement de l'emploi, de l'investissement efficace notamment dans les infrastructures améliorées et de nouvelle génération, de l'innovation et de la compétitivité dans le secteur des communications électroniques ;

3° bis À tenir compte, lorsqu'ils fixent des obligations en matière d'accès, du risque assumé par les entreprises qui investissent et à autoriser des modalités de coopération entre les investisseurs et les personnes recherchant un accès, afin de diversifier le risque d'investissement dans le respect de la concurrence sur le marché et du principe de non-discrimination ;

3° ter À tenir compte de la diversité des situations en matière de concurrence et de consommation dans les différentes zones géographiques du territoire national ;

4° À la définition de conditions d'accès aux réseaux ouverts au public et d'interconnexion de ces réseaux qui garantissent la possibilité pour tous les utilisateurs de communiquer librement et l'égalité des conditions de la concurrence ;

4° bis À l'absence de discrimination, dans des circonstances analogues, dans les relations entre opérateurs et fournisseurs de services de communications au public en ligne pour l'acheminement du trafic et l'accès à ces services ;

5° Au respect par les opérateurs de communications électroniques du secret des correspondances et du principe de neutralité au regard du contenu des messages transmis, ainsi que de la protection des données à caractère personnel ;

6° Au respect, par les exploitants de réseau et les fournisseurs de services de communications électroniques de l'ordre public et des obligations de défense et de sécurité publique ;

7° À la prise en compte de l'intérêt de l'ensemble des territoires et des utilisateurs, notamment handicapés, âgés ou ayant des besoins sociaux spécifiques, dans l'accès aux services et aux équipements ;

8° Au développement de l'utilisation partagée entre opérateurs des installations mentionnées aux articles L. 47 et L. 48 ;

9° À l'absence de discrimination, dans des circonstances analogues, dans le traitement des opérateurs ;

10° À la mise en place et au développement de réseaux et de services et à l'interopérabilité des services au niveau européen ;

11° À l'utilisation et à la gestion efficaces des fréquences radioélectriques et des ressources de numérotation ;

12° À un niveau élevé de protection des consommateurs, grâce notamment à la fourniture d'informations claires, notamment par la transparence des tarifs et des conditions d'utilisation des services de communications électroniques accessibles au public ;

12° bis. # À un niveau élevé de protection de l'environnement et de la santé de la population, conjointement avec les ministres chargés de la santé et de l'environnement ;

13° Au respect de la plus grande neutralité possible, d'un point de vue technologique, des mesures qu'ils prennent ;

14° À l'intégrité et la sécurité des réseaux de communications électroniques ouverts au public ;

15° À favoriser la capacité des utilisateurs finals à accéder à l'information et à en diffuser ainsi qu'à accéder aux applications et services de leur choix ;

16° À promouvoir les numéros européens harmonisés pour des services à objet social et à contribuer à l'information des utilisateurs finals lorsque des services sont fournis ;

17° À ce que tous les types de technologies et tous les types de services de communications électroniques puissent être utilisés dans les bandes de fréquences disponibles pour ces services lorsque cela est possible ;

Ils assurent l'adaptation du cadre réglementaire à des échéances appropriées et de manière prévisible pour les différents acteurs du secteur.

¹³⁶ Cité par Assemblée nationale, Rapport d'information sur l'impact de la régulation des télécoms sur la filière télécom, par Mmes Corinne Erhel et Laure de la Raudière, février 2013

Annexe 19 - Grille d'évaluation des projets (extrait du rapport Raoul-Lorrain)

Grille d'évaluation multicritères des sites
permettant de les classer en catégories A, B ou C

Critères		Valeur en points	Valeur retenue parmi les trois possibles
Impact esthétique	fort	16	
	moyen	8	
	faible	2	
Nouveaux projets / existants	Site nouveau	6	
	Modification importante de site existant	4	
	Modification mineure	0	
Impact social	Antécédents de réaction locale d'opposition aux implantations	20	
	Pétitions / courriers / articles dans médias	10	
	Rien de particulier	0	
Distance du projet	Appartement ou maison située à moins de 150 m dans le faisceau d'une antenne	16	
	Zone urbaine et/ou d'activité	4	
	Loin de tout	0	
Etablissement scolaire ou crèche	Dans le faisceau (<100 m) *	20	
	En visibilité directe (< 100 m)	10	
	A proximité (<100 m) pas dans le faisceau	5	
Objectifs de couverture du projet	Justifié par l'augmentation de la capacité / trafic	10	
	Fournitures services 3G	5	
	Ex-zone blanche	0	
Autorisations nécessaires	ANFR + bailleur	12	
	Déclaration de travaux + ANFR + bailleur	4	
	Permis de construire + ANFR + bailleur	0	
Total		100	

* Ce cas de figure ne concerne que les modifications de sites existants, compte tenu des dispositions de l'article 5 du décret du 3 mai 2002.

Note obtenue à l'aide de la grille d'évaluation jointe en annexe	Classement dossier	Actions
De 0 à 30 points	A	<ul style="list-style-type: none"> Fourniture d'un dossier simplifié avec quelques pièces justificatives.
De 31 à 60 points	B	<ul style="list-style-type: none"> Fourniture de la fiche COMSIS de l'ANFR Évaluation du niveau de champ avant installation Mesure de champs in situ après l'installation et avant la mise en service commerciale Information des administrés via un dossier type de présentation disponible en mairie
Plus de 60 points	C	<ul style="list-style-type: none"> Concertation entre la Mairie et les Opérateurs sur les actions à engager : réunion publique, modification du projet, notes d'information, étude particulière...

Annexe 20 - Suivi de la mise en œuvre des 10 orientations arrêtées à la suite de la table ronde de 2009

01 - Une information accessible pour le grand public

Ouvrir un site internet sur les radiofréquences

Le site internet interministériel www.radiofrequencies.gouv.fr, entièrement réalisé et financé par les ministères en charge de la santé, du travail, de l'environnement et de l'économie numérique, a été mis en ligne le 25 juin 2010 à destination du grand public, des élus et des professionnels de santé.

Elaborer un guide d'information

L'élaboration d'un guide grand public est assujettie à l'accomplissement de l'ensemble des actions prévues par les 10 orientations du Gouvernement. L'ensemble des informations mises à jour sont toutefois déjà disponibles sur le site internet www.radiofrequencies.gouv.fr.

Réaliser une campagne d'information

Une restitution publique du rapport de l'ANSES (ex AFSSET) relatif aux effets sanitaires des radiofréquences a eu lieu le 15/10/2009.

L'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES) a réalisé en décembre 2010 une campagne d'information portant sur l'usage des téléphones mobiles. Par cette campagne, l'INPES recommande, à titre de précaution, l'adoption de gestes simples permettant de réduire son exposition, en particulier par l'usage d'une oreillette. La campagne a donné lieu à la création d'un site internet dédié : www.lesondesmobiles.fr.

02 - Une information ciblée en direction des élus et des professionnels de santé

Informier les élus

Le site interministériel www.radiofrequencies.gouv.fr permet d'informer les élus locaux, notamment sur les dispositions réglementaires en matière d'urbanisme encadrant l'implantation des antennes-relais de téléphonie mobile.

De plus, le ministère en charge de l'environnement finance un service national d'assistance sur les champs électromagnétiques dédié aux collectivités locales, accessible sur internet à l'adresse suivante : <http://www.ineris.fr/ondes-info/>. La gestion de ce site, et en particulier la réponse aux questions des collectivités, est assurée par l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS).

Par ailleurs, les conclusions des expérimentations sur la concertation (cf. orientation n°8) viendront également enrichir les informations mises à disposition des élus locaux.

Informer les professionnels de santé

Le site interministériel www.radiofréquences.gouv.fr permet d'informer les professionnels de santé, notamment de l'état des connaissances sur les effets sanitaires des radiofréquences ainsi que des recommandations du ministère en charge de la santé concernant l'usage des téléphones mobiles.

Le rendu en 2013 de la saisine de l'ANSES « compatibilité électromagnétique des dispositifs médicaux » et la publication en 2015 des résultats de l'étude sur la prise en charge des personnes se disant hypersensibles aux champs électromagnétiques (cf. orientation n° 3) conduiront à la diffusion d'informations plus spécialisées.

03 - Une prise en charge adaptées pour les personnes hypersensibles

Elaborer un protocole d'accueil et de prise en charge

Le terme d'hypersensibilité aux champs électromagnétiques est utilisé pour définir un ensemble de symptômes variés et non spécifiques à une pathologie particulière que certaines personnes attribuent spontanément à une exposition aux champs électromagnétiques. L'ANSES indique dans son avis d'octobre 2009 portant sur les effets sanitaires des radiofréquences qu' « aucune preuve scientifique d'une relation de causalité entre l'exposition aux radiofréquences et l'hypersensibilité électromagnétique n'a pu être apportée jusqu'à présent ». Néanmoins, les souffrances rapportées par ces personnes ne peuvent être ignorées.

La mise en place d'une prise en charge adaptée pour les personnes se déclarant hypersensibles aux champs électromagnétiques a donc été engagée. Un protocole d'accueil et de prise en charge de ces personnes a ainsi été élaboré par les équipes de l'hôpital Cochin. Celui-ci sera évalué par une étude financée par le programme hospitalier de recherche clinique (PHRC). Les premières consultations ont été organisées par le réseau national des centres de pathologie professionnelle en 2012. En mai 2013 on dénombrait 46 inclusions sur un objectif de 110 à horizon de mars 2014. La fin de l'étude devrait intervenir en novembre 2015.

Soutenir la recherche

La recherche sur les causes de ces symptômes est soutenue par l'ANSES dans le cadre des appels à projet de recherche qui sont lancés. Début 2013 a été lancé un appel à projet incluant la question des radiofréquences et, en particulier, l'électro-hypersensibilité.

04 - Une démarche de précaution pour les citoyens

Distribuer une notice lors de l'achat d'un téléphone mobile

Un dépliant intitulé « Téléphones mobiles : santé et sécurité », actualisé par le Ministère en charge de la santé en juillet 2012, a été mis à disposition du public. Les opérateurs de téléphonie mobile sont encouragés à assurer une large distribution de ce dépliant dans leurs points de vente.

Afficher le DAS des téléphones mobiles

L'affichage du débit d'absorption spécifique (DAS) des téléphones mobiles est rendu obligatoire depuis le 12 avril 2011 par le décret n°2010-1207 du 12 octobre 2010 relatif à l'affichage du débit d'absorption spécifique des équipements terminaux radioélectriques. Les modalités d'affichage sur les lieux de vente et dans les publicités

Obtenir un engagement des opérateurs à proposer une offre SMS exclusive

sont précisées par arrêté du 12 octobre 2010

Les opérateurs de téléphonie mobile ont indiqué qu'il n'y a pas actuellement de marché pour une offre ne comportant que des SMS car un canal vocal est systématiquement réclamé. Des offres SMS exclusives existent toutefois à destination des personnes ayant un handicap auditif.

Encourager la production de téléphones mobiles avec oreillette intégrée

Le Gitep TICS (syndicat professionnel des constructeurs télécoms présents en France) a apporté la réponse suivante :

L'intégration d'un kit oreillette dans un téléphone mobile pose certains problèmes techniques (notamment en termes de pérennité de fonctionnement)

Les téléphones mobiles doivent pouvoir passer des appels d'urgence, même quand l'oreillette ne fonctionne plus

Interdire l'usage des téléphones mobiles par les enfants dans les écoles primaires

Création de l'article L. 511-5 du code de l'éducation : « *Dans les écoles maternelles, les écoles élémentaires et les collèges, l'utilisation durant toute activité d'enseignement et dans les lieux prévus par le règlement intérieur, par un élève, d'un téléphone mobile est interdite.* ».

Informier les utilisateurs intensifs en milieu professionnel et fournir une oreillette

Création de l'article L. 4453-1 du code du travail : « *Les règles de prévention des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs exposés aux champs électromagnétiques sont déterminés par décret en Conseil d'Etat pris en application de l'article L. 4111-6. Ce décret se conforme aux principes de prévention fixés aux articles L. 4121-1 et L. 4121-2.* ».

Interdire la publicité en direction des enfants de moins de 14 ans

Création de l'article L. 5231-3 du code de la santé publique : « *Toute publicité, quel qu'en soit le moyen ou le support, ayant pour but direct de promouvoir la vente, la mise à disposition, l'utilisation ou l'usage d'un téléphone mobile par des enfants de moins de quatorze ans est interdite.* ».

Rendre obligatoire la fourniture d'une oreillette

Modification de l'article L. 34-9 du code des postes et des communications électroniques par l'insertion d'un alinéa : « *Les terminaux radioélectriques destinés à être connectés à un réseau ouvert au public pour la fourniture du service de téléphonie ne peuvent être commercialisés sans un accessoire permettant de limiter l'exposition de la tête aux émissions radioélectriques lors des communications.* ».

Possibilité d'interdire tout terminal radioélectrique destiné aux enfants de moins de 6 ans

Création de l'article L. 5231-4 du code de la santé publique : « *La distribution à titre onéreux ou gratuit d'objets contenant un équipement radioélectrique dont l'usage est spécifiquement dédié aux enfants de moins de six ans peut être interdite par arrêté du ministre chargé de la santé, afin de limiter l'exposition excessive des enfants.* ».

L'élaboration de critères techniques permettant de justifier une éventuelle interdiction de tels équipements fait actuellement l'objet d'une saisine de l'ANSES dont l'avis devrait être rendu public courant

2013.

05 - Un suivi raisonné des niveaux d'exposition

Evaluer les impacts d'une diminution des niveaux d'exposition dus aux antennes

Un comité opérationnel (COMOP) « expérimentations », dont la présidence a été confiée au député François Brottes et rassemblant l'ensemble des parties prenantes, a été mis en place en juillet 2009 afin d'évaluer notamment la faisabilité technique d'une diminution des niveaux d'exposition du public aux radiofréquences émises par les antennes-relais de téléphonie mobile. 16 communes pilotes représentatives de la diversité des situations rencontrées sur le terrain ont été sélectionnées à la suite d'un appel à candidature : Brest, Cannes, Chassieu, Coufouleux, Courbevoie - La Défense, Grand-Champ, Grenoble, Kruth, La Rochelle, Lavelanet, Paris 14, Paris 15, Plaine Commune – Saint Denis, Saint-Denis de la Réunion, Saint Mandé et Thiers.

Ce travail s'est réalisé dans un cadre de gouvernance original rassemblant l'ensemble des parties prenantes (Etat, collectivités locales, opérateurs de téléphonie mobile et industriels du secteur, associations de défense des consommateurs et de protection de l'environnement, organismes publics), marqué par le souci d'avancer collectivement et en s'appuyant non seulement sur le soutien administratif et financier du MEDDE mais aussi sur des compétences scientifiques et techniques fortes (Agence nationale des fréquences, CSTB, INERIS, experts).

Initialement présidé par François Brottes, député de la 5ème circonscription de l'Isère et maire de Croles, les travaux du COMOP se sont poursuivis à partir du 30 août 2011 sous la co-présidence de l'ANFR et de la DGPR, à la suite de la remise par François Brottes d'un rapport d'étape au Gouvernement rendant compte des principaux résultats issus de la première phase de travail et formulant des recommandations quant à la suite des études à mener. Depuis cette date le COMOP a été rebaptisé COPIC : Comité de pilotage issu du COMOP.

Un rapport de synthèse des travaux du COPIC sera publié à la fin du mois de juin 2013.

Encourager la mise en œuvre des meilleures techniques disponibles et d'une valeur « cible »

Le Gouvernement a lancé plusieurs travaux afin d'éclairer l'éventuelle prise de décision liée à cette action. Cette décision prendra ainsi en compte les résultats définitifs des expérimentations sur l'exposition, les conclusions de la mission relative au principe de sobriété en matière d'ondes électromagnétiques, ainsi que les conclusions de la mise à jour de l'expertise de l'Anses de 2009 sur les effets sanitaires des radiofréquences, qui doit intervenir en 2013.

06 - Un dispositif de contrôle des expositions rénové

Elaborer et mettre en place un nouveau protocole de mesure

Conformément aux exigences de la norme NF EN 50492 publiée le 7 janvier 2009, un nouveau protocole de mesure visant à vérifier pour les stations émettrices fixes, le respect des limitations, en termes de niveaux de référence, de l'exposition du public aux champs électromagnétiques prévues par le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002, a été élaboré par l'Agence nationale des fréquences et finalisé le 31

Modifier les modalités de financement des mesures

mai 2011, après avoir été proposé en consultation dans le cadre d'une enquête publique. Les références du protocole (ANFR/DR 15-3) ont été publiées par arrêté du ministre chargé des communications électroniques le 26 août 2011.

Ouvrir le marché des organismes de contrôle

Depuis le 1^{er} janvier 2011, un fonds public alimenté par la contribution additionnelle à l'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER) applicable aux stations radioélectriques (loi de finances pour 2011), et dans un premier temps, affectée à l'Agence de services et de paiement (ASP), avant d'être affectée par la loi de finances pour 2013 à l'Agence nationale des fréquences, est destiné à financer des mesures de champs électromagnétiques réalisées par les organismes indépendants et accrédités, utilisant le protocole de mesure réglementaire. Ce nouveau dispositif devrait être opérationnel courant 2013.

Le nouveau protocole de mesure élaboré par l'Agence nationale des fréquences prévoit deux types de mesures : le cas A fournit un résultat couvrant l'ensemble des sources de fréquences par une mesure large bande (évaluation globale) et le cas B détaille chaque contribution de sources de radiofréquences en utilisant une analyse sélective en fréquence (évaluation détaillée). Une évaluation détaillée est systématiquement réalisée si le résultat de la mesure large bande est supérieur à 6 V/m.

Les organismes de contrôle pourront à terme être accrédités pour effectuer des mesures selon le seul cas A (nécessitant moins de compétences techniques) ou les cas A et B, ce qui permettra d'élargir le marché des organismes de contrôle accrédités.

Renforcer les missions de l'ANFR

Modification de l'article L. 34-9-1 du code des postes et des communications électroniques par l'ajout de deux alinéas : « *Le résultat des mesures est transmis [...] à l'Agence nationale des fréquences, qui en assure la mise à disposition du public [...]. Un recensement national des points atypiques du territoire dans lesquels les taux d'exposition dépassent sensiblement la moyenne observée à l'échelle nationale est établi en vue de sa publication au plus tard le 31 décembre 2012.*

[...] Tout occupant d'un logement peut avoir accès, auprès de l'Agence nationale des fréquences, à l'ensemble des mesures réalisées dans le logement. ».

Toutefois, la publication du recensement national des points atypiques mentionné ci-dessus n'est pas encore intervenue à ce jour.

07 - Une possibilité de contrôle individuel des expositions

Faciliter l'accès aux contrôles

Les modalités de gestion du fonds public par l'Agence nationale des fréquences (ANFR), ainsi que les personnes morales ayant la capacité de solliciter les mesures de champs électromagnétiques éligibles à ce fonds seront définies par un décret actuellement en cours d'examen au Conseil d'Etat. Ce nouveau dispositif devrait être opérationnel courant 2013.

08 - Une triple expérimentation sur la concertation et l'information locales

Elaborer un nouveau dossier-type à destination des maires

Expérimenter de nouvelles modalités de concertation locale

Constituer une boîte à outils de bonnes pratiques de concertation locale

Le COPIC (cf. orientation n°05) a poursuivi les travaux du COMOP, qui était également chargé de mener des expérimentations visant à identifier de nouvelles procédures de concertation et d'information locales pour accompagner les projets d'implantation d'antennes relais.

Neuf villes pilotes ont été sélectionnées en janvier 2010 à la suite d'un appel à candidature : Amiens, Bayonne, Boult, Bourges, La Bresse, Lille, Orléans, Pessac et Tours.

Un groupe de travail rassemblant des représentants de l'Etat, des élus locaux, des associations et des opérateurs de téléphonie mobile, a mis au point une boîte à outils. Il s'agit d'un ensemble de moyens que les communes pilotes choisissent d'expérimenter en fonction de leurs besoins et de leur sensibilité permettant ainsi d'améliorer la concertation et l'information locale.

Parmi ces outils figurait le dossier transmis aux collectivités locales par les opérateurs de téléphonie mobile dont le contenu a été renforcé par les éléments suivants :

- Des fiches d'information réalisées par l'Etat sur : les connaissances sur les effets sanitaires, les conditions d'implantation des antennes-relais et les obligations réglementaires fixées aux opérateurs.
- Une note de synthèse en langage non technique.
- Des éléments de motivation du projet
- Un calendrier indicatif d'installation de l'antenne-relais
- Les modalités d'information du maire sur la décision de réalisation des travaux d'implantation et sur la date de ces travaux (le maire devant impérativement être informé de la décision dès qu'elle est prise)
- Une indication des ouvrants les plus proches.

dans le cadre cette expérimentation, il est également possible, lorsque le maire en fait la demande, d'intégrer dans le dossier d'information des estimations du niveau de champ électromagnétique maximum émis par l'antenne relais projetée en certains lieux selon les modalités définies dans la fiche du MEDDE et de l'ANFR

L'expérimentation de ces propositions s'est achevée en décembre 2012 et a fait l'objet d'une évaluation par le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable donnant lieu à la publication d'un rapport.

09 - Un financement de la recherche rénové

Financer la recherche par un prélèvement obligatoire

La poursuite de la recherche relative aux radiofréquences est maintenant encouragée et financée en France par l'ANSES, en liaison avec l'Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé (Aviesan), qui a créé un programme de recherche « radiofréquences et santé ». L'ANSES dispose à cet effet depuis le 1^{er} janvier 2011 d'un fonds public de 2 millions d'euros par an issu de la contribution additionnelle forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER) applicable aux stations radioélectriques (loi de finances pour 2011).

L'Anses a de plus mis en place un comité de dialogue

« radiofréquences et santé » qui réunit l'ensemble des parties prenantes afin d'être un lieu d'échange, de réflexion et d'information sur les orientations de la recherche.

10 - Un prolongement de la table ronde

Mettre en place un comité afin d'assurer le suivi de la mise en œuvre de ces actions

Cinq réunions du comité de suivi de la table ronde « radiofréquences, santé, environnement » ont été organisées aux dates suivantes : le 16/10/2009, le 05/01/2010, le 09/07/2010, le 23/03/2011 et le 21/07/2011. Un état d'avancement des mesures mises en œuvre par le Gouvernement a été présenté, lors de ces réunions, aux parties prenantes, qui ont alors fait part de leurs observations et propositions.

Annexe 21 - Eléments de réglementation en vigueur

Réglementation relative aux champs électromagnétiques émis par les installations, équipements et réseaux radioélectriques

- Directive 1999/5/CE du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 1999 concernant les équipements hertziens et les équipements terminaux de télécommunications et la reconnaissance mutuelle de leur conformité
- Recommandation du Conseil de l'Union européenne 1999/319/CE du Conseil du 12.7.1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0Hz à 300 GHz)
- Article L.32 12^e du code des postes et des communications électroniques (exigences essentielles)
- Décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 pris en application du 12^e de l'article L.32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par le équipements utilisés dans les réseaux de télécommunications ou par les installations radioélectriques
- Article L. 32-1 12^{bis} du code des postes et des communications électroniques
- Articles L.34-9 à L.34-9-2 du code des postes et des communications électroniques (Équipements radioélectriques et terminaux, mesures de champs électromagnétiques, information des maires)
- Articles L. 43 et R. 20-44-11 5^e du code des postes et des communications électroniques (procédure COMSIS gérée par l'Agence nationale des fréquences)
- Articles R.9 et R.20-1 à R.20-28 du code des postes et des communications électroniques (issus du décret n° 2003-961 du 8 octobre 2003 relatif à l'évaluation de conformité des équipements terminaux de télécommunications et des équipements radioélectriques et à leurs conditions de mise en service et d'utilisation et modifiant le code des postes et télécommunications)
- arrêté du 8 octobre 2003 relatif à l'information des consommateurs sur les équipements terminaux radioélectriques pris en application de l'article R.20-10 du code des postes et télécommunications
- arrêté du 8 octobre 2003 fixant des spécifications techniques applicables aux équipements terminaux radioélectriques
- Articles D. 100 et D. 101 du code des postes et des communications (organismes chargés des mesures de champs électromagnétiques)
- Arrêté du 3 novembre 2003 modifié relatif au protocole de mesure *in situ* visant à vérifier pour les stations émettrices fixes le respect des limites, en termes de niveaux de référence, de l'exposition du public aux champs électromagnétiques prévu par le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002
- Articles L.1333-21 du code de la santé publique et L.96-1 (devenu L.34-9-2) du code des postes et des communications électroniques (issus de l'article 80 de la loi n° 2004-806 du 9 août 2004)
- Arrêté du 4 août 2006 précisant les modalités de réalisation des mesures des champs électromagnétiques au titre de l'article L.1333-21 du code de la santé publique
- Arrêté du 4 août 2006 définissant le contenu et les modalités de transmission au maire, au titre de l'article L.96-1 du code des postes et des communications électroniques, du dossier établissant l'état des lieux d'une ou plusieurs installations radioélectriques exploitées sur le territoire de la commune
- Article 42 de la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement
- Article 183 et 184 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement
- Décret n° 2010-1207 du 12 octobre 2010 relatif à l'affichage du débit d'absorption spécifique des équipements terminaux radioélectriques
- Arrêté du 12 octobre 2010 relatif à l'affichage du débit d'absorption spécifique des équipements terminaux radioélectriques
- Circulaire du 16 octobre 2001 relative à l'implantation des antennes relais de radiotéléphonie mobile
- Article 158 III de la loi n° 2010-1657 du 29 décembre 2010 de finances pour 2011 modifié par le X de l'article 39 de la loi n° 2012-1509 du 29 décembre 2012 de finances pour 2013

Annexe 22 - Mao Péninou (PS) et René Dutrey (EELV), tribune JDD.fr du 19 octobre 2012

« A l'issue d'une très longue et difficile négociation avec les quatre opérateurs de téléphonie mobile (Bouygues Télécom, Free, Orange, et SFR), la Ville de Paris est sur le point de signer avec eux la 3ème charte parisienne de téléphonie mobile. L'expérience acquise en NEUF ans de relations avec les opérateurs de téléphonie mobile, les associations et nos concitoyens, nous montre la nécessité d'une profonde mutation dans la gouvernance du déploiement de ces technologies sur nos territoires.

La nouvelle charte présente des avancées indéniables en termes de transparence et de garantie de niveau d'exposition aux ondes électromagnétiques. Toutefois et en dépit de ces avancées, il nous semble que la formule de "charte de bonnes pratiques" a atteint les limites de ce qu'une collectivité locale peut faire, compte tenu du cadre réglementaire et législatif au niveau national et européen. Par ailleurs, avec l'arrivée du quatrième opérateur (free) et d'une quatrième génération de télécommunication, il est urgent de s'interroger sur la façon dont ces technologies peuvent trouver harmonieusement place dans nos villes.

La téléphonie mobile et maintenant l'Internet mobile connaissent une croissance exponentielle et offrent des services utiles, voire indispensables à nombre de nos concitoyens. L'enjeu stratégique du développement de ces technologies est tout autant économique que sociétal : à travers les réseaux d'antenne relais, ce sont les bases des technologies du quotidien au 21ème siècle qui se mettent en place.

Depuis l'origine de son développement, la téléphonie mobile rencontre deux écueils majeurs sans qu'aucune solution ne soit réellement mise en œuvre pour les éviter.

Le premier concerne les préoccupations sur l'impact sanitaire de l'exposition aux ondes électromagnétiques. L'incertitude scientifique sur la question et l'inadaptation de la réglementation en termes de seuil d'exposition n'en finit pas de brouiller les riverains d'antennes-relais, légitimement inquiets, avec la téléphonie mobile.

Le second tient au modèle concurrentiel de déploiement des antennes relais. En matière d'installation d'antennes relais, le pouvoir des Maires est extrêmement limité. Contrairement au sous-sol qui, comme l'espace public, est propriété des villes (les réseaux de l'eau, de l'électricité, de gaz, de fibre optique sont des concessions municipales), l'espace hertzien est propriété de l'Etat. Pour développer la téléphonie mobile, ce dernier a fait le choix, contraint par la réglementation européenne en matière de concurrence, de laisser à chacun des opérateurs le soin de constituer son propre réseau d'antennes. La concurrence, ainsi instaurée pour réaliser les objectifs de couverture du territoire et de qualité de service, a entraîné la multiplication inutile d'antennes, trop souvent installées sur des sites inappropriés.

D'autre part, la logique visant à couvrir les intérieurs d'immeubles (logements ou bureaux) à partir d'antennes situées sur les toits, nous semble impossible à tenir à terme, compte tenu de la croissance exponentielle du flux de données. Elle oblige en effet chaque opérateur à émettre le plus fort possible pour assurer la couverture derrière un, deux, voire trois murs. En outre, on observe que le développement de la couverture en intérieur (wifi, antenne Femto,...), qui correspond pour chaque foyer ou bureau à une exposition choisie et non subie, est aujourd'hui fortement limitée du fait de la non interopérabilité entre les réseaux privés.

Ce phénomène n'est pas nouveau et son remède a été maintes fois évoqué : la mutualisation des sites et des antennes confiée à un opérateur public et l'interopérabilité entre les réseaux. Récemment, deux événements en ont démontré la faisabilité.

Premièrement, la mutualisation de réseaux entre opérateurs dans le cadre d'"accords d'itinérance", pour résorber les zones dénuées de couverture, a montré sa pertinence et son efficacité. Ensuite, l'accord liant orange à free parachève la démonstration. Avec un réseau couvrant 25% de la population, Free est disponible partout. Preuve qu'un réseau d'antennes peut supporter l'activité de plusieurs opérateurs.

Enfin, force est de constater que la concurrence entre les 4 opérateurs porte de moins en moins sur la couverture qu'ils assurent mais de plus en plus sur les prix des communications, les contenus et les services offerts.

Les avantages d'un réseau unique et inter opérable d'antennes relais sont multiples : Il répond pleinement à l'objectif de rationalisation et d'optimisation des réseaux existants. Ce réseau unique pourrait exploiter les fréquences laissées vacantes par les différents opérateurs sans risque d'interférence. Il pourrait également prioriser l'installation d'antennes sur les sites les plus appropriés (toits hauts, sans vis-à-vis) et réduire le besoin d'émission, contribuant ainsi à minimiser l'exposition subie par les riverains.

Pour avancer dans ce sens, des réformes sont nécessaires au niveau national mais surtout européen, pour rompre avec une logique de concurrence à tout prix, en particulier dans un domaine (la couverture) où elle n'a pas de sens et lui substituer une logique de coopération.

Pour nous, la logique voudrait que ce réseau soit territorial et guidé par des schémas d'implantation d'antennes démocratiquement élaboré. C'est pourquoi, nous interpellons aujourd'hui les parlementaires et les exécutifs nationaux et européens afin qu'ils se saisissent de cette question fondamentale pour notre avenir et notre développement commun. »

Annexe 23 - Rôle de l'ANFR en matière d'exposition du public aux champs électromagnétiques (source ANFR)

Les préoccupations relatives au domaine des fréquences ne sont plus uniquement d'ordre technique. Depuis plusieurs années une **partie des français s'inquiète** des conséquences sur leur santé de l'exposition aux ondes électromagnétiques.

Avec le lancement de la 4G et du quatrième opérateur mobile, les problématiques relatives à l'exposition du public deviennent de nouveau d'actualité, notamment avec le déploiement de nouvelles infrastructures. Ce sujet, lié aux préoccupations croissantes de **santé publique** et aux **évolutions technologiques**, constitue une **activité importante, ancrée dans le long terme**.

L'Agence, consciente de ces préoccupations, a mis en place un département qui veille au respect des obligations de l'Agence en matière d'exposition aux ondes radioélectriques et à la bonne information du public. Le rôle de l'Agence en matière d'exposition du public est triple : (i) veiller au respect des valeurs limites d'exposition, (ii) contrôler la conformité des équipements radios et des terminaux mis sur le marché, (iii) informer le public. **L'Agence n'a pas de compétences sanitaires, contrairement à l'ANSES.**

1. Contrôle du respect des valeurs limites d'exposition

Conformément au code des postes et des communications électroniques (CPCE), **l'Agence veille au respect des valeurs limites d'exposition du public** (art. L43 I et L34-9-1). Le décret 2002-775 fixe les valeurs maximales d'exposition^[1] à respecter de 28 à 87 V/m pour l'ensemble du spectre radio. Ces valeurs ont été conçues pour éviter l'échauffement du corps.

Dans le cadre de sa mission de contrôle du respect des valeurs limites, **l'Agence établit des documents de référence**. Le protocole DR-15 décrit une méthode de mesure fiable et reproductible du niveau d'exposition du public aux champs émis par les stations radioélectriques. Le guide DR-17 permet la détermination du périmètre de sécurité autour des installations fixes. Ces documents sont mis à jour régulièrement avec les opérateurs qui reconnaissent la compétence de l'Agence en la matière, celle-ci étant aussi la garante de l'intérêt public.

L'Agence autorise l'installation des stations radioélectriques de plus de 5 watts et contrôle les déclarations d'installations de plus faible puissance. Cette activité participe à la mise à jour de la base de données des émetteurs, nécessaire à toutes les missions de gestion et de contrôle de l'Agence. Pour l'activité liée à l'exposition du public, le contrôle est effectué par ses services régionaux et un centre accrédité Cofrac, permettant une expertise nationale et internationale. L'interface avec le grand public se fait au travers de laboratoires privés accrédités Cofrac. **L'Agence met à disposition du public les résultats sur le site Cartoradio.** En 2011, **plus de 2000 mesures de champs électromagnétiques ont été réalisées, permettant à l'Agence d'identifier les points dits atypiques** dont le recensement est en cours d'établissement, conformément à la loi Grenelle 2.

L'Agence analyse aussi les données grâce à des modélisations à grande échelle qui permettent de mieux comprendre l'environnement radioélectrique à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments et réfléchit aux nouvelles manières de mesurer ces valeurs. L'Agence pilote le comité technique du COPIC^[2] qui a été mis en place à la suite du rapport remis par le député François Brottes. Le rôle du COMOP-COPIC est d'étudier la faisabilité d'une réduction de l'exposition du public aux champs électromagnétiques par des simulations et des expérimentations, et mesurer l'impact sur la couverture et la qualité de service.

2. Contrôle de la conformité des éléments

L'Agence effectue aussi un contrôle des terminaux à la fois administratif, notamment afin que le consommateur soit bien informé, et technique, en veillant au respect des valeurs limites d'exposition du public du champ électromagnétique généré par les terminaux (art. L43 I du CPCE) caractérisé par le Débit d'Absorption Spécifique (DAS). Dans ce cadre, l'Agence prélève une centaine de terminaux par an.

3. Information du public

L'Agence joue un rôle important d'expert technique neutre. Elle est présente aussi bien au niveau international que dans le cadre des instances départementales de concertation, ou de réunions au niveau local (ex : lors de l'élaboration de chartes, en préfecture, en mairie...). En 2012 et au 1^{er} semestre 2013, l'Agence a répondu positivement à toutes les sollicitations d'élus. **L'expertise de l'Agence facilite la compréhension des enjeux techniques (du protocole, des résultats et des points atypiques).** **Elle a vocation à tisser des relations avec tous les acteurs, y compris avec les associations, dans le but de rendre les débats plus sereins.**

L'Agence met enfin son expertise et sa pédagogie au service des élus et du grand public. Elle a développé et continue d'améliorer son **site Cartoradio qui permet au public de localiser les stations radioélectriques ainsi que de visualiser les mesures existantes** dans un souci de transparence et de pédagogie.

[1] DAS : débit d'absorption spécifique en W/Kg (valeur maximale dictée par l'ICNIRP)

[2] Comité de Pilotage issu du Comop (Comité Opérationnel créé en juillet 2009 à la suite des travaux de la table ronde « Radiofréquences, Santé, Environnement » du Grenelle de l'environnement).

Annexe 24 - La procédure d'autorisation des sites radioélectriques (source ANFR)¹³⁷

Le Code des postes et communications électroniques

L'article L.43 du code des postes et des communications électroniques prévoit que : l'Agence nationale des fréquences « coordonne l'implantation sur le territoire national des stations électriques de toute nature et veille au respect des valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques prévues à l'article L34-9-1. A cet effet, les décisions d'implantations ne peuvent être prises qu'avec son accord ».

La procédure COMSIS

Pour mener à bien cette mission, l'ANFR travaille en relation étroite avec la commission des sites et servitudes (COMSIS) qui réunit tous les affectataires de fréquences et les administrations et/ou opérateurs désignés par les affectataires. Cette instance définit les procédures de gestion des projets d'implantation avec ou sans servitudes qui sont soumis à l'ANFR.

La procédure COMSIS est activée lors d'une implantation ou modification d'installations radioélectriques non militaires mentionnées à l'article L. 33-3 du code des postes et des communications électroniques de plus de 5 Watt de puissance rayonnée. Elle est décrite dans un référentiel interne Agence (DR-05 : procédures d'utilisation optimale des sites radioélectriques) sans valeur juridique mais reconnu par les affectataires.

La procédure mise en œuvre nécessite un échange d'information régulier entre les différents acteurs impliqués. Ainsi, les demandes d'implantations ou de modifications, les recueils des avis des intervenants, les émissions des décisions de l'Agence, s'effectuent par échange électronique de données via une application informatique dénommée « STATIONS ». Cette application est accessible uniquement aux membres autorisés. Les échanges y sont sécurisés de manière à garder un niveau de confidentialité adapté à l'utilisateur concerné.

La procédure retenue pour l'instruction des projets d'implantation de stations radioélectriques repose sur la concertation. L'ensemble des membres de la COMSIS est donc consulté sur chaque projet. Le dossier de demande d'implantation ou de modification contient les éléments administratifs, géographiques et techniques qui caractérisent le projet soumis. En outre, une fiche d'engagement à la prise en compte et au respect de la problématique d'exposition aux champs électromagnétiques est systématiquement fournie. Cette fiche indique également la présence éventuelle d'établissements particuliers (établissements scolaires, crèches ou établissements de soins) dans un rayon de 100 m autour du projet et le niveau estimé de champ sur ces établissements.

Les délais

Conformément à l'article R.20-44-11 du code des postes et des communications électroniques, en l'absence de réponse de l'Agence, l'avis ou l'accord est réputé acquis au terme d'un délai de deux mois après la saisine de l'Agence. En pratique, le délai de consultation des membres COMSIS est inférieur à cinq semaines.

Les stations autorisées bénéficient du principe d'antériorité.

La déclaration à l'ANFR, outre son caractère obligatoire, constitue une protection pour les stations déclarées par rapport aux stations désirant s'implanter. En cas d'avis défavorable d'un ou de plusieurs membres, l'Agence étudie le dossier et rend sa décision sous forme d'accord, avis différé ou refus. Si aucune solution ne peut être trouvée localement, les projets sont étudiés lors de séances techniques de la COMSIS.

L'accord ANFR décrit ci-dessus ne concerne que la compatibilité radioélectrique et le respect des valeurs limites d'exposition aux champs électromagnétiques, il ne préjuge pas des autres autorisations administratives nécessaires à la mise en œuvre d'une station radioélectrique - règles d'urbanisme et autorisation de fréquence en particulier.

¹³⁷ Note transmise par l'Agence nationale des fréquences à la demande de la mission. Cf. en annexe... ; les attributions et la composition de la COMSIS.

ATTRIBUTIONS ET COMPOSITION DE LA COMSIS (COMmission consultative des Sites et Servitudes), mandat tel que défini par le Conseil d'Administration de l'ANFR

A. Contexte réglementaire

Conformément à l'article L.43 du code des postes et des communications électroniques (CPCE), l'ANFR nationale des fréquences (ANFR) coordonne l'implantation sur le territoire national des stations radioélectriques de toute nature afin d'assurer la meilleure utilisation des sites disponibles et veille au respect des valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques prévues à l'article L. 34-9-1.

L'ANFR est consultée sur les projets de servitudes radioélectriques dans les conditions prévues par le CPCE. Elle constitue, tient à jour et diffuse la documentation relative aux servitudes établies en ce domaine au titre des différents ministères et autorités affectataires.

En liaison avec les services et organismes compétents, elle établit et diffuse les documents, répertoires et fichiers relatifs aux stations radioélectriques et aux zones de groupement des stations radioélectriques.

La Commission des Sites et Servitudes contribue à la réalisation de la mission confiée à l'ANFR en ce qui concerne :

- L'utilisation optimale des sites disponibles,
- Le respect des valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques,
- L'avis sur les projets de servitudes ainsi que la gestion de la documentation correspondante,
- L'établissement et la diffusion des documents, répertoires et fichiers relatifs aux stations et installations radioélectriques et aux zones de groupement des stations radioélectriques.

L'activité de la COMSIS s'inscrit dans le processus de réalisation 'Gestion des sites et des assignations' (R2 activités A3 et A4 (Implantation des stations, Servitudes et information du public)) de l'ANFR. Elle contribue aux objectifs stratégiques de l'ANFR, notamment l'assurance d'un environnement technique et réglementaire fiable et prévisible protégeant et favorisant les investissements, et le contrôle du respect des valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques.

B. Mandat

B.1. La COMSIS est chargée de donner des avis au Directeur général de l'ANFR et de préparer les actions suivantes :

- définir les procédures de gestion des dossiers relatifs aux stations et équipements radioélectriques enregistrées dans le répertoire de l'ANFR ;
- donner son avis sur la création et la modification des zones de groupement des stations et équipements radioélectriques enregistrés dans le répertoire de l'ANFR ;
- préparer les accords sur l'enregistrement des stations et équipements radioélectriques dans le répertoire de l'ANFR ;
- contribuer au bon fonctionnement du processus de gestion des accords et avis visés ci-dessus ;
- répondre aux consultations sur tous les problèmes pouvant survenir dans la réalisation des missions de l'ANFR relative à l'enregistrement des stations et équipements radioélectriques ;
- donner un avis sur les cas de brouillage qui lui sont signalés et sur la conformité des stations et équipements radioélectriques contrôlés par rapport aux déclarations.

B.2. Le président de la COMSIS est désigné par le Directeur général de l'ANFR. La COMSIS est placée auprès du Directeur général, et travaille en liaison avec les autres commissions consultatives de l'ANFR.

B.3. La COMSIS comprend des membres représentant les ministères et autorités administratives participant au Conseil d'Administration de l'ANFR et les entités ayant bénéficié d'autorisations de fréquences, sous la responsabilité des affectataires dont ils dépendent. Le Président de la COMSIS peut également demander la participation des experts qu'il juge nécessaire au bon déroulement des travaux de la Commission.

B.4. La teneur des débats au sein de la COMSIS est confidentielle. Les documents de travail examinés en COMSIS et les conclusions ne sont utilisables qu'en interne des organismes et instances auxquels appartiennent les membres de la Commission, les représentants des entités mentionnées au 2.3 et les experts invités par le président de la COMSIS.

B.5. La COMSIS se réunit en sessions plénière et en sessions techniques.

B.5.1. Les sessions plénières se réunissent au moins deux fois par an et examinent les questions de principe, de procédures et les évolutions des outils informatiques dès lors que celles-ci peuvent avoir un impact sur les systèmes d'information des affectataires.

B.5.2. Les sessions techniques se réunissent au moins quatre fois par an, et ont pour missions essentielles d'examiner les dossiers en litige et le fonctionnement courant des modalités pratiques et outils informatiques mis en œuvre dans le cadre de ce mandat.

B.5.3. Des réunions restreintes à certains membres de la COMSIS et à des thèmes particuliers, peuvent être programmées.

B.6. L'ANFR tient à jour les listes de diffusion pour les sessions mentionnées ci-dessus.

B.7. L'ANFR tient à disposition des participants les documents pertinents pour chaque réunion.

B.8. Le Président de la COMSIS établit périodiquement à l'attention du Directeur général un rapport faisant le point sur l'avancement des travaux en cours, au minimum une fois par an, et présente à la CPF, à chacune de ses réunions, un état d'avancement des travaux en cours.

LISTE DES MEMBRES DE LA COMSIS TECHNIQUE

SERVICES	
FORCES ARMEES	AFFECTATAIRE : DIRISI MEMBRES AUTORISES : <ul style="list-style-type: none">• Etat - major des armées B.T.D.N DIV.TECH• Direction générale de la gendarmerie nationale ST(SI)²• Délégation Générale pour l'Armement- DET/SCET/CEP/ST/Fréquences
MINISTERE DE L'INTERIEUR	AFFECTATAIRE : DTI / SDIEE / BEER/REG
ESPACE	- AFFECTATAIRE : CNES
AUTORITÉ DE RÉGULATION DES COMMUNICATIONS ÉLECTRONIQUES ET DES POSTES	AFFECTATAIRE : ARCEP / Bureau fréquences MEMBRES AUTORISES : <ul style="list-style-type: none">-ORANGE-SFR-BOUYGUES TELECOM<ul style="list-style-type: none">- FREE-FT DIDR-TDF- Réseaux privés<ul style="list-style-type: none">- Towercast
AVIATION CIVILE	AFFECTATAIRE : STNA
PORTS ET NAVIGATION MARITIME	AFFECTATAIRE : CETMEF
METEOROLOGIE	AFFECTATAIRE : Météo France
CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'AUDIOVISUEL	AFFECTATAIRE : CSA MEMBRES AUTORISES : <ul style="list-style-type: none">- TDF- TOWERCAST- ITAS TIM
MINISTÈRE ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE	AFFECTATAIRE : Radioastronomie
AGENCE NATIONALE DES FRÉQUENCES	-DGNF -DGNF / SIS -DGNF / ASC -DTCS -DTCS/BCN -DS -DTCS / Tous Services Régionaux

Annexe 25 - Le principe ALARA¹³⁸

I – Au niveau Européen

Le principe ALARA (as low as reasonably achievable) a été élaboré dans le domaine de la protection contre les rayonnements ionisants. Il est issu des travaux de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) qui, dès 1977 recommandait de limiter les doses d'exposition aux rayonnements ionisants « aussi bas que raisonnablement possible compte tenu des facteurs économiques et sociaux ».

Le principe a été introduit en 1996 dans la Directive 96/29/EURATOM du Conseil du 13 mai 1996 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants.

L'article 6 de la directive dispose que :

« 1. Les États membres veillent à ce que toute nouvelle catégorie ou tout nouveau type de pratique entraînant une exposition à des rayonnements ionisants soient, avant leur première adoption ou leur première approbation, justifiés par leurs avantages économiques, sociaux ou autres par rapport au détriment sanitaire qu'ils sont susceptibles de provoquer.

.....

3. Chaque État membre veille, en outre, à ce que:

- a) dans le contexte de l'optimisation, toutes les expositions soient maintenues au niveau le plus faible raisonnablement possible, compte tenu des facteurs économiques et sociaux;
- b) sans préjudice de l'article 12, la somme des doses reçues du fait des différentes pratiques ne dépasse pas les limites de dose fixées au présent titre pour les travailleurs exposés, les apprentis, les étudiants et le public..... »

De même, la Directive 97/43/Euratom du 30 juin 1997 relative à la protection sanitaire des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants lors d'expositions à des fins médicales, remplaçant la directive 84/466/Euratom, précise à son article 4 Optimisation :

« Toute dose consécutive à des expositions médicales à des fins radiologiques, à l'exception des procédures radiothérapeutiques, est maintenue au niveau le plus faible raisonnablement possible pour permettre d'obtenir l'information diagnostique requise, compte tenu des facteurs économiques et sociaux.

Pour toutes les expositions médicales de personnes à des fins thérapeutiques, les expositions des volumes cibles sont programmées cas par cas, en tenant compte du fait que les doses pour les volumes et tissus autres que ceux de la cible sont maintenues au niveau le plus faible raisonnablement possible. »

II – Au niveau national

En droit national, le système de radioprotection repose sur trois grands principes, inscrits dans le code de la santé publique :

Ces principes et leur mise en œuvre sont ainsi décrits par l'Autorité de sûreté nucléaire¹³⁹ :

- « • la justification des activités comportant un risque d'exposition à des rayonnements ionisants ;
- l'optimisation des expositions à ces rayonnements au niveau le plus faible possible ;
- la limitation des doses d'exposition individuelle à ces rayonnements.

Ces trois principes fondamentaux découlent d'un principe général de précaution: le principe « ALARA » (pour « As Low As Reasonably Achievable », aussi bas que raisonnablement possible).

Les procédures techniques et organisationnelles mises en œuvre pour respecter l'ensemble de ces principes font l'objet de contrôles de la part des autorités publiques dont l'Autorité de sûreté nucléaire. La réglementation de la radioprotection précise les dispositions particulières applicables à chacune des trois catégories de populations suivantes : public, patients et travailleurs. »

Ainsi, l'article L.1333-1 du code de la santé publique, issu de l'ordonnance no 2001-270 du 28 mars 2001 relative à la transposition de directives communautaires dans le domaine de la protection contre les rayonnements ionisants précise que :

¹³⁸ Fiche communiquée par la DGCIS

¹³⁹ http://www.mesure-radioactivite.fr/public/IMG/pdf/plq_asn_radioprotection.pdf

« Les activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants..... doivent satisfaire aux principes suivants :

1° Une activité nucléaire ou une intervention ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure, notamment en matière sanitaire, sociale, économique ou scientifique, rapportés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants auxquels elle est susceptible de soumettre les personnes ;

2° L'exposition des personnes aux rayonnements ionisants résultant d'une de ces activités ou interventions doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu de l'état des techniques, des facteurs économiques et sociaux et, le cas échéant, de l'objectif médical recherché ;

3° L'exposition d'une personne aux rayonnements ionisants résultant d'une de ces activités ne peut porter la somme des doses reçues au-delà des limites fixées par voie réglementaire, sauf lorsque cette personne est l'objet d'une exposition à des fins médicales ou de recherche biomédicale. »

De même, le décret n°2003-296 du 31 mars 2003 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants a modifié le code du travail dont le I de l'article R. 231-75. prévoit désormais que :

« Les expositions professionnelles individuelles et collectives aux rayonnements ionisants doivent être maintenues en deçà des limites prescrites par les dispositions de la présente section au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre ».

Cet article prescrit également aux chefs d'établissements de faire définir lors de d'une opération dans une zone contrôlée, la dose collective et les doses individuelles que les travailleurs sont susceptibles de recevoir.

« Ces objectifs sont fixés au niveau le plus bas possible compte tenu de l'état des techniques et de la nature de l'opération à effectuer et, en tout état de cause, à un niveau ne dépassant pas les valeurs limites annuelles ».

Enfin, il est à noter qu'une disposition assez proche du principe ALARA figure dans un texte relatif à l'exposition aux champs électromagnétiques. En effet, l'article 5 du décret 2002-775 du 3 mai 2002, pris en application du 12° de l'article L.32 du code des postes et des télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques prévoit que le dossier communiqué aux administrations ou aux autorités affectataires des fréquences concernées :

« précise également les actions engagées pour assurer qu'au sein des établissements scolaires, crèches ou établissements de soins qui sont situés dans un rayon de cent mètres de l'équipement ou de l'installation, l'exposition du public au champ électromagnétique émis par l'équipement ou l'installation est aussi faible que possible tout en préservant la qualité du service rendu ».

Annexe 26 - Note sur l'application d'un « principe de sobriété aux antennes de téléphonie mobile »

Didier Truchet

Professeur à l'Université Panthéon-Assas

Le 18 mai 2013

Cette note s'en tient strictement aux aspects juridiques de la question. Elle ne prend parti ni sur ses aspects techniques (en particulier, sur l'éventuelle dangerosité des ondes), ni sur ses aspects politiques (son auteur n'ignore pas qu'ils peuvent légitimement conduire à adopter des mesures que la rationalité juridique ne commande pas, voire conduit à déconseiller).

NB : cette note est rédigée au début de la réflexion demandée par le gouvernement. Elle n'a donc qu'un caractère exploratoire. Elle ne saurait être considérée comme un commentaire ou une critique de ce qui pourrait être proposé.

I -Les évolutions récentes de la jurisprudence

Depuis la fin du « Grenelle des ondes », la jurisprudence a évolué de manière significative dans trois directions importantes

I-1 La compétence des autorités administratives

Le Conseil d'Etat a affirmé dans sa formation la plus solennelle la compétence exclusive des autorités chargées de la police nationale spéciale (ministre chargé des communications électroniques, ARCEP, ANFR) pour « déterminer, de manière complète, les modalités d'implantation des stations radioélectriques sur l'ensemble du territoire ainsi que les mesures de protection du public contre les effets des ondes qu'elle émettent ». Il en résulte une incompétence absolue du maire pour réglementer les antennes au titre de ses pouvoirs de police générale municipale : il « ne saurait, sans porter atteinte aux pouvoirs de police spéciale conférés aux autorités de l'Etat, adopter sur le territoire de la commune, une réglementation portant sur l'implantation des antennes de téléphonie mobile et destinées à protéger le public contre les effets des ondes émises par ces antennes » (Voir notamment, CE, Ass., 26 octobre 2011, Commune de Saint-Denis, req. n° 326492).

N'évoquant que la réglementation, l'arrêt ne prend pas position sur les mesures individuelles de police générale que pourrait prendre le maire. Ce silence (qui contraste avec les précisions parfois apportées par la jurisprudence récente, sur des questions identiques mais dans des domaines différents) a fait l'objet d'appréciations divergentes de la part des commentateurs. Mon sentiment personnel est le suivant : en présence d'un danger imminent et particulièrement grave pour la sécurité ou la santé publiques suscité localement par une antenne, le maire pourrait en tant qu'autorité de police générale, prendre envers elle, les mesures d'urgence que la situation imposerait ; mais de telles circonstances paraissent concrètement très difficiles à imaginer (dérèglement d'une installation ? Risque de chute d'un pylône ?).

I-2 L'application du principe de précaution

La jurisprudence du Conseil constitutionnel (décision « IVG » n° 2001-446 DC du 27 juin 2001), celle du Conseil d'Etat comme la lecture littérale de l'article 5 de la Charte de l'environnement limitaient le champ d'application du principe de précaution à l'environnement ; il ne pouvait en particulier s'appliquer ni à la santé, ni à l'urbanisme.

Ce n'est plus le cas pour ce dernier du moins, depuis la décision du Conseil d'Etat, 19 juillet 2010, Association du quartier les Hauts de Choiseul (req. n°328687). Elle censure le TA d'Orléans qui avait estimé le principe de précaution inapplicable à un permis de construire délivré par le maire d'Amboise pour l'édification d'un pylône destiné à supporter une antenne. Mais au fond, le Conseil d'Etat a considéré qu'en l'espèce, le maire n'avait pas commis d'erreur manifeste d'appréciation dans l'application du principe, en délivrant le permis (Voir dans le même sens, annulation de l'opposition du maire de Noisy-le-Grand à la déclaration préalable d'installation d'une antenne : CE, 39 janv. 2012, Soc. Orange France, req. n° 344992 ; et sur un autre type d'opération, légalité de la déclaration d'utilité publique d'une ligne à très haute tension, le principe de précaution ayant été correctement appliqué en l'espèce : CE, Ass., 12 avril 2013, Association Coordination interrégionale Stop THT, req. n° 342409).

Précision importante : le principe de précaution n'a pas pour effet d'étendre la compétence des autorités administratives ; elles doivent seulement le prendre en considération dans l'exercice de leur compétence. Cela signifie que la jurisprudence qui vient d'être présentée n'autorise le maire à appliquer le principe que dans le cadre de ses attributions en matière d'urbanisme : elle ne contredit pas l'exclusivité de la police spéciale nationale des antennes. Au demeurant, les décisions de 2010 et 2012 ont considéré que les risques sanitaires invoqués

ne faisaient pas obstacle à l'installation des antennes car les précautions édictées par la réglementation nationale étaient suffisantes.

I-3 La répartition des compétences contentieuses entre les juridictions administrative et judiciaire

Dans ses décisions du 14 mai 2012, Soc. Orange France (aff. C3844...), le Tribunal des conflits a jugé que le juge judiciaire est incompté pour connaître d'une action « *quel qu'en soit le fondement, aux fins d'obtenir l'interruption de l'émission, l'interdiction de l'implantation, l'enlèvement ou le déplacement d'une station radioélectrique régulièrement autorisée et implantée sur une propriété privés ou sur le domaine public, au motif que son fonctionnement serait susceptible de compromettre la santé des personnes vivant dans le voisinage ou de provoquer des brouillages* ». Seule la juridiction administrative est ici compétente.

Cependant, « *le juge judiciaire reste compétent [...] pour connaître des litiges opposant un opérateur de communications électroniques à des usagers ou à des tiers, d'une part, aux fins d'indemnisation des dommages causés par l'implantation ou le fonctionnement d'une station radioélectrique qui n'a pas le caractère d'un ouvrage public*¹⁴⁰, d'autre part, aux fins de faire cesser les troubles anormaux de voisinage liés à une implantation irrégulière ou un fonctionnement non-conforme aux prescriptions administratives ou à la preuve de nuisances et inconvenients anormaux autres que ceux afférents à la protection de la santé publique et aux brouillages préjudiciables [...]».

Cette décision met un terme aux velléités de certains tribunaux et cours d'appel judiciaires d'empêcher l'installation d'antennes en se fondant sur des motifs de santé publique mais ne prive pas la juridiction judiciaire de toute compétence comme on vient de le voir. La frontière tracée par le Tribunal de conflits n'est pas encore parfaitement claire, mais elle est respectée par la jurisprudence la plus récente de la Cour de cassation (1^{ère} civ., 17 octobre 2012, n° 10-26.854 et 11-19.259).

II - Les contours juridiques d'un « principe de sobriété »

II-1 Une appellation frisant le ridicule

Que l'on pardonne ce mouvement d'humeur ! Traduire « *as low as reasonably achievable* » ("ALARA") par "principe de sobriété" me semble bien maladroit. On aurait mieux vu ce terme dans le feu code des débits de boissons ...

Sans doute, est-il difficile de nommer ... sobrement une nouvelle règle de réduction des émissions d'ondes radioélectriques mais cette difficulté révèle peut-être l'imprécision de la règle elle-même.

II-2 L'utilité juridique d'un « principe de sobriété »

Au fond, l'introduction d'un « principe de sobriété » dans l'arsenal juridique des autorités de régulation, des opérateurs, du public ou des associations n'est pas nécessaire pour protéger la santé publique.

En premier lieu, la règle « ALARA » est depuis toujours la règle fondamentale de la police administrative : l'autorité de police doit prendre les mesures adaptées pour parer les menaces pour l'ordre public dont elle a connaissance. Insuffisantes, ces mesures seraient illégales et fautives ; excessives, elles ne le seraient pas moins.

En second lieu, la réglementation européenne et française actuelle (notamment les seuils d'exposition du public aux ondes) paraît suffire. C'est de moins ce qu'a jugé le Conseil d'Etat dans les affaires précitées au point I-2 *supra*.

Cependant, il est possible que le principe induise une pratique nouvelle de protection en imposant aux opérateurs et aux autorités de police nationales de déterminer pour chaque station d'émission la puissance la plus faible compatible avec les fonctions qu'elle doit remplir. Une évaluation au cas par cas se substituerait ainsi à un régime uniforme de normes nationales. Le prix à payer serait un mécanisme plus complexe et sans doute plus coûteux mais je suis incapable d'en évaluer la pertinence technique non plus que la réelle nouveauté par rapport aux pratiques actuelles.

Sur le plan de la procédure d'autorisation des antennes, un « principe de sobriété » pourrait apporter de nouvelles garanties aux élus locaux et au public. Il s'agirait de mieux les associer aux différentes étapes du processus de décision, d'abord en les informant davantage sur les projets, les risques, les précautions prises, ensuite en recueillant leurs avis par divers procédés de consultation. L'intensité d'émission et le niveau d'exposition des riverains ou des personnes se trouvant dans la zone concernée seraient l'un des éléments du débat local. Les opérateurs devraient alors fournir des informations bien plus précises qu'actuellement.

Mais serait-il vraiment nécessaire de proclamer un « principe de sobriété » pour fonder cet aménagement de la procédure ? En droit, la réponse est négative.

II-3 Le risque contentieux suscité par le principe

¹⁴⁰ C'est-à-dire, implantée sur un immeuble privé

Il est évident à mes yeux que la proclamation d'un « principe de sobriété » ne fera pas baisser la propension à plaider de ceux qui s'opposent aux antennes radioélectriques. Tout au contraire, elle la stimulera, au moins dans un premier temps.

En premier lieu, une procédure plus complexe augmente de manière presque mécanique, le risque de vice de forme et donc de recours.

En second lieu, ajouter un « principe de sobriété » aux règles en vigueur, c'est aussi offrir une arme nouvelle aux requérants potentiels. Ils voudront logiquement la tester contre les décisions qui leur déplaisent. Il serait paradoxal (et de toute manière impossible) de leur dire « voici un nouveau principe protecteur de votre santé, mais vous ne devez pas en faire usage devant un juge ! ». Ce n'est que dans un deuxième temps que la pression contentieuse pourrait diminuer, soit que les règles et procédure nouvelles aient atteint leur but (protéger la santé et surtout, convaincre la population de la réalité de cette protection), soit que les recours fondés sur la méconnaissance du principe aient été rejetés en si grand nombre qu'il paraîtra vain d'en tenter de nouveaux.

En vérité, dans un domaine aussi sensible, le risque contentieux a quelque chose d'inéluctable (même en présence d'un texte si bien rédigé qu'il ne soulèverait aucune difficulté d'interprétation). D'abord parce que l'accès au juge est un droit garanti par la Constitution et pas la Convention européenne des droits de l'homme. Ensuite, parce que le contentieux est devenu un mode courant de régulation sociale, très utilisé notamment par les associations.

Sans doute, pourrait-on imaginer dans notre domaine, des modes alternatifs de règlement des litiges : médiation, conciliation, recours administratif obligatoire avant de saisir le juge... Me fondant sur ce que l'on peut observer ailleurs, j'avoue ne pas croire à leur efficacité (qui n'est relativement avérée que dans les litiges strictement individuels) et craindre au contraire, qu'ils rendent les procédures interminables.

II-4 Des précautions indispensables dans la mise en œuvre du principe

Il faut éviter que le « principe de sobriété » ait pour effet de donner une compétence décisionnelle aux maires (à un titre autre que l'urbanisme). Ce serait perdre le bénéfice de la jurisprudence simplificatrice « Commune de Saint-Denis » (cf I-1 *supra*). Ce serait les exposer à nouveau aux pressions de leurs administrés, alors qu'ils sont démunis des compétences et moyens techniques qui leur permettraient d'y répondre. Il est d'ailleurs probable que l'immense majorité d'entre eux ne le souhaite pas.

Il convient également que les textes instituant le principe ne compromettent pas la réalisation de l'objectif communautaire et national de couverture du territoire par la téléphonie mobile. Il sera prudent en particulier de ne pas exposer la France à une action en manquement d'Etat de la part de la Commission de l'Union européenne.

Une question difficile devra être résolue : le « principe de sobriété » s'appliquera-t-il aux installations en place ou seulement aux installations à venir ? La réponse sera évidemment déterminante pour l'impact des mesures nouvelles.

Il sera peut-être nécessaire de prévoir la modification des cahiers des charges des opérateurs pour y intégrer les conséquences que le « principe de sobriété » pourrait avoir pour eux.

Si ce dernier rendait plus coûteux qu'actuellement, le respect de leurs obligations légales, réglementaires et contractuelles, il conviendrait d'envisager leur indemnisation ou la compensation du surcoût (celui-ci pourrait résulter par exemple de l'allongement des délais de mise en service des antennes ou de la nécessité d'installer des antennes supplémentaires pour compenser la réduction du signal émis par celles qui existent).

Annexe 27- Propositions de rédaction faites lors de l'examen de la proposition de loi de Mme Laurence Abeille

Rédaction initiale de la proposition de loi déposée par Mme ABEILLE

Article 3

Le code des postes et des communications électroniques est ainsi modifié :

I. – Après le deuxième alinéa de l'article L. 34-9-1, est inséré un alinéa ainsi rédigé :

« En se basant sur les expérimentations à 0,6 V/m menées par le ministère de l'écologie, les valeurs sont aussi basses que raisonnablement possible. Fondées sur le principe de précaution, elles assurent un haut degré de protection du public prenant en compte les doutes sanitaires d'une exposition continue aux champs électromagnétiques. »

Amendement du Gouvernement sur points atypiques (complément de l'art. L. 34-9-1 du code des postes et des communications électroniques)

« Lorsque les résultats des mesures transmis à l'Agence nationale des fréquences font apparaître un niveau d'exposition dépassant sensiblement la moyenne observée à l'échelle nationale, elle en informe les exploitants des installations radioélectriques en cause afin qu'ils prennent des dispositions de nature à réduire le niveau de champs émis. Les exploitants rendent compte à l'Agence nationale des fréquences des dispositions prises à cet effet.

« En l'absence de réponse de l'exploitant dans un délai de ..., l'Agence nationale des fréquences saisit l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes du manquement observé.

« Un recensement national des points atypiques du territoire dans lesquels les niveaux d'exposition dépassent sensiblement la moyenne observée à l'échelle nationale, est établi annuellement par l'Agence nationale des fréquences en vue de sa publication au plus tard le 31 décembre de l'année courante. »

Amendement présenté par M. Brottes, M. Pupponi, Mme Massat, Mme Marcel et Mme Tallard

Article additionnel

Après l'article 1er, insérer l'article suivant:

L'article L. 34-9-1 du code des postes et des communications électroniques est ainsi modifié :

1° Après le premier alinéa est inséré un alinéa ainsi rédigé :

« Tout exploitant d'une installation radioélectrique veille, sous réserve que les coûts correspondants demeurent économiquement acceptables, à ce que le niveau d'exposition aux champs électromagnétiques émis par cette installation soit aussi faible que possible dans les lieux où séjourne le public, tout en préservant la qualité du service rendu et la couverture. »

Propositions DGCIS d'insertion du principe ALARA à l'article L. 34-9-1 du code des postes et des communications électroniques

Option 1

« Tout exploitant d'une installation radioélectrique veille, sous réserve que les coûts correspondants demeurent économiquement acceptables, à ce que le niveau d'exposition aux champs électromagnétiques émis par cette installation soit aussi faible que possible dans les lieux où séjourne le public, tout en préservant la qualité du service rendu et la couverture et en permettant le développement de nouveaux services. »

« La présente disposition entre en vigueur le [30 juin 2014]. »

Option 2

« Tout exploitant d'une installation radioélectrique communique à l'agence nationale des fréquences, à sa demande, les mesures qu'il a prises pour que, sous réserve que les coûts correspondants demeurent économiquement acceptables, le niveau d'exposition aux champs électromagnétiques émis par cette installation soit aussi faible que possible dans les lieux d'habitation, tout en préservant la qualité du service rendu et la couverture et en permettant le développement de nouveaux services. »

Annexe 28 - L'exemple australien du Code d'industrie

Section 3 : Obligations générales des opérateurs

Telecommunications Network Forward Planning

3.1.1 If requested by a Council, a Carrier must provide reasonable assistance to Council in the Council's forward planning for the deployment of Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure.

3.1.2 Examples of the kind of assistance that Carriers may give to Councils include:

- (a) responding to reasonable requests for information that is to assist the Council to develop forward plans;
- (b) providing the Council with the Carrier's plans concerning the deployment of Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure;
- (c) providing the Council with the Carrier's plans concerning service level targets for planned Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure;
- (d) providing the Council with an assessment of the opportunities for co-location of Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure with the facilities of other Carriers; and
- (e) engaging in discussions with other Carriers to explore opportunities for co-location and to investigate opportunities for the coordinated, strategic and efficient deployment of Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure.

Section 4 : mise en oeuvre d'une approche de précaution en ce qui concerne la localisation et la configuration de l'infrastructure de radiocommunication mobile

Site Selection

4.1.1 Clause 4.1 applies if a Carrier proposes to select a new site for the deployment of Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure.

4.1.2 A Carrier must have written procedures for site selection for Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure in relation to factors contained in clause 4.1.5 and make them available to the public on request.

4.1.3 For new sites, once the preferred option has been selected, the Carrier must make available to the public on request the summary of the sites considered and the reasons for the selection of the preferred option.

4.1.4 The Carrier must comply with its procedures.

4.1.5 The procedures must require, as a minimum, that for each site the Carrier have regard to:

- (a) the reasonable service objectives of the Carrier including:
 - (i) the area the planned service must cover;
 - (ii) power levels needed to provide quality of service;
 - (iii) the amount of usage the planned service must handle;
- (b) minimization of EMR exposure to the public;
- (c) the likelihood of an area being a community sensitive location. (Examples of sites which sometimes have been considered to be sensitive include residential areas, childcare centres, schools, aged care centres, hospitals and regional icons);
- (d) the objective of avoiding community sensitive locations;
- (e) relevant state and local government telecommunications planning policies;
- (f) the outcomes of consultation processes with Councils and Interested and Affected Parties as set out in clause 6.7;
- (g) the heritage significance (built, cultural and natural);
- (h) the physical characteristics of the locality including elevation and terrain;
- (i) the availability of land and public utilities;
- (j) the availability of transmission to connect the Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure with the rest of the network, e.g. line of sight for microwave transmission;
- (k) the radiofrequency interference the planned service may cause to other services;
- (l) the radiofrequency interference the planned service could experience at that location from other services or sources of radio emissions;
- (m) any obligations and opportunities to co-locate facilities; and

(n) cost factors.

4.2 Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure Design

4.2.1 Clause 4.2 applies if a Carrier proposes to design Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure.

4.2.2 A Carrier must have written procedures for designing Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure.

4.2.3 With the objective of minimising unnecessary or incidental RF emissions and exposure, the procedures must require that, in designing Mobile Phone Radiocommunications Infrastructure, the Carrier have regard to:

(a) the reason for the installation of the infrastructure, considering – coverage, capacity and quality;

(b) the positioning of antennas to minimise obstruction of radio signals;

(c) the objective of restricting access to areas where RF exposure may exceed limits of the EMR standard;

(d) the type and features of the infrastructure that are required to meet service needs including:

(i) the need for macro, micro or pico cells; and

(ii) the need for directional or non-directional antennas.

NOTE: Some examples of Mobile Phone Radiocommunication Infrastructure are contained in guidelines available from the Mobile Carriers Forum (see Appendix B – Additional Design Information).

(e) the objective of minimising power whilst meeting service objectives; and

(f) whether the costs of achieving this objective are reasonable.

4.2.4 A Carrier must comply with those procedures.

4.2.5 Site EMR assessments for Mobile Phone Radiocommunication Infrastructure must be made in accordance with the ARPANSA prediction methodology and report format (see Appendix B – Additional Design Information and Appendix C – ARPANSA EME Report Format).

NOTE: The ARPANSA prediction methodology requires cumulative predictions from all Mobile Phone Base Station equipment installed at the site.

4.2.6 The ACMA may request a copy of the site EMR estimate, and the Carrier must provide the estimate to the ACMA within two weeks of the request being made.

THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE

Terms used in the context of risk assessment are the Precautionary Principle, the Precautionary Approach, Prudent Avoidance and ALARA (As Low As Reasonably Achievable).

For the purpose of this document the Precautionary Principle could be seen as the fundamental precepts upon which a practical precautionary approach could be based.

The issue of risk assessment can be summarised as the weighing up of likely harm based on all available scientific evidence, with the cost of commercial adjustment by the Carrier.

The fundamental concept of the Precautionary Principle was summed up in 1992 at the UN Conference on Environment and Development (UNCED) in Rio de Janeiro.

Here, the Precautionary Principle was explicitly recognised and included in the Rio Declaration. It is listed as Principle 15 among the principle of general rights and obligations of national authorities.

'In order to protect the environment, the precautionary approach should be widely applied by States according to their capabilities. Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation.'

The application of the Precautionary Principle requires commitment to the idea that scientific proof of a causal link between human activities and its effect is not required.

1. Australia's Inter-governmental Agreement on the Environment (IGAE) notes:

'Essentially, the precautionary principle offers administrators advice about how to act responsibly in the face of uncertainty and lack of full scientific knowledge. Under this Principle, policy makers are advised to use great care when authorising resource use where the outcomes of that use cannot be predicted with confidence, where one or more of the possible outcomes could have extremely adverse implications for future generations, or where no known substitutes exist for the resource being used.'

And that:

- Careful evaluation to avoid, wherever practicable serious or irreversible damage to the environment; and
- An assessment of the risk-weighted consequences of various actions.

2. However the European Commission Communication on the Precautionary Principle attempts to establish more detailed guidelines for its application, and to this end notes that:

'The Precautionary Principle should be considered within a structured approach to the analysis of risk which comprises three elements: risk assessment, risk management, risk communication. The Precautionary Principle is particularly relevant to the management of risk.'

The Summary notes that:

'The issue of when and how to use the precautionary principle, both within the European Union and internationally, is giving rise to much debate, and to mixed, and sometimes contradictory views. Thus, decision-makers are constantly faced with the dilemma of balancing the freedom and rights of individuals, industry and organisations with the need to reduce the risk of adverse effects to the environment, human, animal or plant health. Therefore finding the correct balance so that the proportionate, non-discriminatory, transparent and coherent actions can be taken, requires a structured decision-making process with detailed scientific and other objective information.'

But also that:

'The Precautionary Principle applies where scientific evidence is insufficient, inconclusive or uncertain – and preliminary scientific evaluation indicates that there are reasonable grounds for concern that the potentially dangerous effects on the environment, human, animal or plant health may be inconsistent with the high level of protection chosen by the EU.'

And that:

'In some cases, the right answer may be not to act or at least not to introduce a binding legal measure. A wide range of initiatives is available in the case of action, going from a legally binding measure to a research project or a recommendation.'

*Where action is deemed necessary, measures based on the precautionary principle should be, *inter alia*:*

- proportional to the chosen level of protection;
- non-discriminatory in their application;
- consistent with similar measures already taken;
- based on an examination of the potential benefits and costs of action or lack of action;
- subject to review, in the light of new scientific data; and
- capable of assigning responsibility for producing the scientific evidence necessary for a more comprehensive risk assessment.

The application of the Precautionary Principle to the siting of radiocommunications infrastructure should include a consideration of the uncertainty of the science on a-thermal effects.

There is a need to balance the requirement for the telecommunications industry to provide adequate service with the need of the community to be ensured of living in an environment that will not be a potential threat to health.

3. The World Health Organisation's advice on electromagnetic fields and public health with respect to mobile telephones and their base stations (fact sheet 193 June 2000) includes the following precautionary measures:

Precautionary measures

- Government:** If regulatory authorities have adopted health-based guidelines but, because of public concerns, would like to introduce additional precautionary measures to reduce exposure to RF fields, they should not undermine the science base of the guidelines by incorporating arbitrary additional safety factors into the exposure limits. Precautionary measures should be introduced as a separate policy that encourages, through voluntary means, the reduction of RF fields by equipment manufacturers and the public. Details of such measures are given in a separate WHO Background document.
- Individuals:** Present scientific information does not indicate the need for any special precautions for use of mobile phones. If individuals are concerned, they might choose to limit their own or their children's RF exposure by limiting the length of calls, or using 'hands-free' devices to keep mobile phones away from the head and body.

Annexe 29 - Appel à projets ANSES « Radiofréquences : caractérisation des expositions et étude de l'électro hypersensibilité » (juillet 2013)

I. Orientations générales du programme

Le Programme National de Recherche en Environnement-Santé -Travail (PNR EST) est financé par l'Anses sur des budgets délégués par les ministères chargés de l'environnement, du travail, et associe plusieurs co-financeurs : l'ADEME, l'ITMO Cancer de l'alliance AVIESAN dans le cadre du Plan Cancer 2009-2013, l'ONEMA au titre du Plan Ecophyto, le ministère en charge de l'agriculture au titre du Plan Ecoantibio 2017. En outre, un financement issu d'une taxe sur les émetteurs radiofréquences vient s'y ajouter pour financer des projets sur les effets sur la santé des radiofréquences. C'est celui-ci qui est mobilisé pour le présent appel à projets.

Le PNR EST soutient la production de connaissances en appui aux politiques publiques de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail, et contribue à leur diffusion auprès des parties prenantes. Il a de facto un rôle d'animation de la communauté scientifique concernée, qui facilite notamment la mobilisation des chercheurs par l'Anses pour ses besoins d'expertise collective en évaluation des risques sanitaires.

II. Orientation de l'appel à projets

Cet appel à Projets de Recherche (APR), a pour objectif la production de connaissances utilisables pour l'élaboration des politiques publiques de gestion du risque dans le domaine radiofréquences et santé. En outre, il vise à élargir la taille de la communauté de recherche impliquée dans le domaine radiofréquences et santé.

Les projets de recherche sont sélectionnés pour leur originalité et leur qualité scientifique et doivent conduire au renforcement des connaissances notamment sur des points critiques en évaluation ou gestion des risques sanitaires.

III. Champ de l'appel à projets

L'appel à projets porte sur l'évaluation et l'analyse des risques environnementaux liés aux radiofréquences pour la santé humaine, en population générale ou au travail. Les thématiques couvertes par cet APR sont listées ci-dessous sous la forme d'une liste de questions à la recherche.

Radiofréquences (30 kHz à 300GHz)

- Approches novatrices de l'hypersensibilité électromagnétique :
 - o Recherches sur les liens de causalité : méthodologies visant à déterminer des liens de causalité entre certaines caractéristiques des champs électromagnétiques et symptômes, des expériences de provocation aux mesures d'exposition continues.
 - o Recherche de mécanisme : travaux de recherche visant à explorer divers mécanismes pouvant expliquer l'intolérance environnementale idiopathique aux champs électromagnétiques.
 - o Facteurs de vulnérabilité : études comparatives utilisant des populations témoins et des populations présentant des syndromes médicalement inexpliqués, recherche de marqueurs spécifiques de l'intolérance environnementale idiopathique aux champs électromagnétiques. Recherche d'outils de diagnostic.
 - o Mesures thérapeutiques : recherches sur l'efficacité de mesures thérapeutiques.
- Métrologie des champs électromagnétiques :
 - o Métrologie : propositions de protocoles et métrologie, in vitro et in vivo, des champs électromagnétiques hautes fréquences (100 MHz - 10 GHz),
 - o Mesure de l'exposition : adaptation et développement d'outils pour la mesure de l'exposition individuelle (travailleurs et population générale). Développement de mesureurs de champ multi-bandes portatifs de haute sensibilité, adaptés à la caractérisation d'indicateurs notamment de type temporel (forme des signaux, temps de montée).
- Caractérisation des expositions :
 - o Caractérisation des expositions : caractérisation de l'exposition liée aux nouvelles sources de rayonnement, aux nouveaux usages aux nouveaux signaux (notamment 4G), expositions à des sources multiples, des fréquences/modulations multiples.
 - o Indicateurs : définition d'indicateurs pertinents pour représenter l'exposition individuelle ou populationnelle (par exemple, en caractérisant les formes temporelles des signaux, les transitions on/off).
 - o Quantification des expositions individuelles : notamment en milieu professionnel, pour les enfants, dans les transports en commun et autour des antennes relais de téléphonie mobile.
 - o Recherche de biomarqueurs d'exposition.

Annexe 30 – Synthèse du volet information et concertation du COPIC

Evaluation et recommandations

Dans une seconde phase [des travaux du COPIC sur la concertation et l'information], le Ministère de l'environnement, du développement durable et de l'énergie a confié l'animation et le suivi de ces expérimentations au Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD).

Ces expérimentations se sont achevées en décembre 2012 et le CGEDD a procédé à leur évaluation qui fait l'objet d'un rapport spécifique.

Ce rapport formule dix recommandations qui vont dans le sens d'une harmonisation des pratiques tout en laissant aux communes la souplesse nécessaire pour que les modalités d'information et de concertation puissent s'adapter aux moyens et aux contextes propres à chaque territoire :

Recommandation 1 : D'éventuelles futures dispositions législatives et/ou réglementaires concernant la concertation préalable aux opérations relatives aux antennes relais devraient permettre aux communes d'insérer cette concertation dans leur dispositif local propre de concertation. Il en va de même d'éventuelles dispositions contractuelles librement négociées entre partenaires concernés.

Recommandation 2 : Les éventuelles dispositions adoptées pour l'amélioration de la concertation devraient permettre une certaine uniformisation des pratiques et éviter de favoriser la mise en place de stratégies locales implicites de filtrage des projets reposant sur des valeurs de champs, ou la mise en place de zones d'exclusion d'antennes .

Recommandation 3 : Adopter dès à présent des mesures claires concernant l'information du public, et préconiser des dispositions prudentes concernant les modalités de participation du public, dans l'attente de l'adoption des ordonnances .

Recommandation 4 : Afin d'éviter la multiplication de chartes hétérogènes, les éventuelles mesures législatives, et la refonte du Guide des relations entre opérateurs et communes, devraient être conduites en offrant une variété d'options qui permettraient de s'adapter aux souhaits des collectivités territoriales, dans le respect du principe de libre administration des collectivités territoriales.

Recommandation 5 : Si un encadrement législatif et réglementaire de la concertation devait voir le jour, le contenu du dossier devrait être défini sur la base des dossiers rénovés et des éléments du rapport du député François Brottes. L'obligation pourrait dans un premier temps ne concerner que la fourniture du dossier, avec délai de garde par rapport à l'installation. Des accords contractuels éventuels devraient suivre les mêmes règles, notamment prévoir ou non la fourniture d'un avis sur le dossier d'information des maires (DIM) rénové sans que cela engage la commune.

Recommandation 6: Les futures dispositions législatives éventuelles devront rendre l'information des occupants obligatoire préalablement à l'installation.

Recommandation 7 : En cas de dispositions législatives ou réglementaires futures :

- étudier les formes de concertation autres que la réunion publique, et à même de satisfaire la nécessité d'une concertation ;
- un document de bonnes pratiques de la réunion publique serait un outil utile aux communes ;
- la présence de l'Etat, pour souhaitable qu'elle puisse paraître, devrait ne pas être rendue obligatoire ;
- la nécessité juridique d'une participation du public, au processus des décisions ayant une incidence directe et significative sur l'environnement, devra être étudiée vis-à-vis de l'implantation des antennes relais.

Recommandation 8 : Favoriser la réalisation d'un guide tripartite communes-opérateurs-associations sur les structures de concertation communales, intégrant le besoin particulier des petites communes et le promouvoir auprès des communes via les préfectures.

Recommandation 9 : Exploiter les résultats de l'enquête auprès de toutes les préfectures pour analyser les raisons du peu de résultats des instances de concertation départementales (ICD), puis relancer les ICD en tirant les enseignements de l'enquête.

Recommandation 10 : Arrêter la terminologie à employer, définir dans le DIM les cas où une simulation simple est demandée, et ceux où une simulation plus élaborée est requise, et mettre à profit les compétences du réseau scientifique du MEDDE pour faire progresser la connaissance sur la présentation des simulations.

Une étude d'impact portant sur les coûts et les moyens à mettre en œuvre pour les différents acteurs (Etat, communes, opérateurs, associations) en vue de satisfaire ces recommandations permettrait d'apprécier de façon plus complète leur faisabilité.

Annexe 31 - Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (1)

NOR: DEVX0822225L

L'Assemblée nationale et le Sénat ont adopté,

Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

[...]

TITRE V : RISQUES, SANTE, DECHETS

[...]

CHAPITRE II : AUTRES EXPOSITIONS COMPORTANT UN RISQUE POUR LA SANTE

[...]

o Article 183

I. - Le code des postes et des communications électroniques est ainsi modifié:

1° Après le 12° du II de l'article L. 32-1, il est inséré un 12° bis ainsi rédigé :

« 12° bis. — A un niveau élevé de protection de l'environnement et de la santé de la population, conjointement avec les ministres chargés de la santé et de l'environnement ; »

2° Après le deuxième alinéa de l'article L. 34-9, il est inséré un alinéa ainsi rédigé :

« Les terminaux radioélectriques destinés à être connectés à un réseau ouvert au public pour la fourniture du service de téléphonie ne peuvent être commercialisés sans un accessoire permettant de limiter l'exposition de la tête aux émissions radioélectriques lors des communications. » ;

3° L'article L. 34-9-1 est complété par deux alinéas ainsi rédigés :

« Le résultat des mesures est transmis par les organismes mentionnés au deuxième alinéa à l'Agence nationale des fréquences, qui en assure la mise à disposition du public, et à l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail. Un recensement national des points atypiques du territoire dans lesquels les taux d'exposition dépassent sensiblement la moyenne observée à l'échelle nationale est établi en vue de sa publication au plus tard le 31 décembre 2012.

« Lorsque la mesure est réalisée dans des locaux d'habitation, les résultats sont transmis aux propriétaires et aux occupants. Les occupants des locaux peuvent s'opposer à la mise à disposition du public de ces résultats. Ces résultats doivent mentionner le nom du bureau de contrôle. Tout occupant d'un logement peut avoir accès, auprès de l'Agence nationale des fréquences, à l'ensemble des mesures réalisées dans le logement. »

II. - Après le troisième alinéa de l'article 3-1 de la loi n° 86-1067 du 30 septembre 1986 relative à la liberté de communication, il est inséré un alinéa ainsi rédigé :

« Le Conseil supérieur de l'audiovisuel veille à ce que le développement du secteur de la communication audiovisuelle s'accompagne d'un niveau élevé de protection de l'environnement et de la santé de la population. »

III. - Le chapitre Ier du titre III du livre II de la cinquième partie du code de la santé publique est complété par deux articles L. 5231-3 et L. 5231-4 ainsi rédigés :

« Art. L. 5231-3. - Toute publicité, quel qu'en soit le moyen ou le support, ayant pour but direct de promouvoir la vente, la mise à disposition, l'utilisation ou l'usage d'un téléphone mobile par des enfants de moins de quatorze ans est interdite.

« Art. L. 5231-4. - La distribution à titre onéreux ou gratuit d'objets contenant un équipement radioélectrique dont l'usage est spécifiquement dédié aux enfants de moins de six ans peut être interdite par arrêté du ministre chargé de la santé, afin de limiter l'exposition excessive des enfants. »

IV. - Après l'article 17 de la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie, il est inséré un article 17 bis ainsi rédigé : « Art. 17 bis. - Les personnes chargées du transport de l'énergie électrique doivent réaliser un contrôle régulier des champs électromagnétiques induits par les lignes de transport d'électricité. Le résultat de ces mesures doit être transmis annuellement à l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail qui les rendra publiques. »

V. - Au chapitre III du titre V du livre IV de la quatrième partie du code du travail, il est inséré un article L. 4453-1 ainsi rédigé :

« Art. L. 4453-1. - Les règles de prévention des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs exposés aux champs électromagnétiques sont déterminées par décret en Conseil d'Etat pris en application de l'article L. 4111-6.

« Ce décret se conforme aux principes de prévention fixés aux articles L. 4121-1 et L. 4121-2. »

VI. - Le chapitre unique du titre Ier du livre V de la deuxième partie du code de l'éducation est complété par un article L. 511-5 ainsi rédigé :

« Art. L. 511-5. - Dans les écoles maternelles, les écoles élémentaires et les collèges, l'utilisation durant toute activité d'enseignement et dans les lieux prévus par le règlement intérieur, par un élève, d'un téléphone mobile est interdite. »

VII. - Les collectivités territoriales qui procèdent à des expérimentations en matière de valeur d'exposition transmettent leurs résultats à l'Agence nationale des fréquences et à l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail.

VIII. - Le 2° du I entre en vigueur à l'expiration d'un délai de six mois suivant la publication de la présente loi.

Article 184 En savoir plus sur cet article...

Pour tout appareil de téléphonie mobile proposé à la vente sur le territoire national, le débit d'absorption spécifique est indiqué de façon lisible et en français. Mention doit également être faite de la recommandation d'usage de l'accessoire permettant de limiter l'exposition de la tête aux émissions radioélectriques lors des communications, prévu au cinquième alinéa du I de l'article 183 de la présente loi.

Annexe 32 - Décret n° 2011-1697 du 1^{er} décembre 2011

relatif aux ouvrages des réseaux publics d'électricité et des autres réseaux d'électricité et au dispositif de surveillance et de contrôle des ondes électromagnétiques

TITRE II : DISPOSITIONS RELATIVES AU CONTRÔLE DES CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Article 26

I. - Sans préjudice des dispositions de l'article 13, le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité fait procéder à ses frais à un contrôle du champ électromagnétique pour toute nouvelle ligne électrique de ce réseau ainsi que pour toute ligne existante de tension supérieure à 50 kilovolts subissant une modification substantielle ou remise en service après un arrêt prolongé de plus de deux ans. A cette fin, il établit un plan de contrôle et de surveillance de la ligne précisant les parties de l'ouvrage qui sont susceptibles d'exposer de façon continue des personnes à un champ électromagnétique et au droit desquelles des mesures représentatives de ce champ sont effectuées par un organisme indépendant accrédité par le Comité français d'accréditation ou par un organisme d'accréditation reconnu équivalent. Les données brutes enregistrées à l'occasion de ces mesures sont corrigées, notamment des effets de variation de l'intensité du courant qui circule dans les câbles, afin de refléter les situations les plus pénalisantes qui peuvent être rencontrées en régime normal d'exploitation prévu pour l'ouvrage.

Le contrôle initial est effectué dans les douze mois qui suivent la mise sous tension de la ligne électrique ou sa remise sous tension si le contrôle concerne une ligne existante ayant subi une modification substantielle ou ayant connu un arrêt prolongé de plus de deux ans. Le plan de contrôle et de surveillance susmentionné peut toutefois prévoir un délai différent dans le cas d'une ligne électrique de grande longueur sans que ce délai excède deux années.

Le contrôle est par la suite renouvelé chaque fois qu'une modification ou une évolution intervenue sur la ligne électrique ou une évolution dans son environnement est susceptible d'augmenter l'exposition des personnes au champ électromagnétique.

Le plan de contrôle et de surveillance susmentionné précise comment le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité s'assure, au moins une fois tous les dix ans, que des évolutions intervenues dans l'environnement de la ligne électrique n'ont pas augmenté l'exposition des personnes au champ électromagnétique. Toutefois, lorsque des circonstances particulières le justifient, le plan de contrôle et de surveillance fixe un délai plus court.

II. - Le plan de contrôle et de surveillance mentionné au I est approuvé par le préfet dans le cadre des procédures de l'article 4. Après la mise en service de la ligne électrique, la modification du plan précité est soumise à l'approbation préalable du préfet ou intervient à l'initiative du préfet lorsque ce dernier l'estime nécessaire, le gestionnaire entendu, au vu d'une situation particulière d'exposition des personnes au champ électromagnétique généré par la ligne.

III. - Le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité transmet le résultat des mesures réalisées à l'occasion des contrôles effectués au cours d'une année à l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail et à l'Agence nationale des fréquences, au plus tard le 31 mars de l'année suivante. Ces mesures comprennent les données brutes enregistrées et les corrections qui y ont été apportées ainsi qu'une note expliquant comment ces corrections ont été déterminées.

IV. - Un arrêté des ministres chargés de l'énergie, de l'environnement et de la santé fixe :

1° La méthodologie que respecte le plan de contrôle et de surveillance ;

2° Le protocole technique selon lequel les mesures prévues par le présent article sont effectuées ainsi que les diverses corrections des effets de variation du champ qui peuvent être apportées à ces mesures ;

3° Les valeurs limites du champ électromagnétique qui ne doivent pas être dépassées ;

4° Les cas où une ligne électrique peut être dispensée de tout ou partie des contrôles en raison de l'absence manifeste d'exposition des personnes à un champ électromagnétique significatif.

Article 27 Le contrôle prévu par l'article 26 est également requis pour les lignes électriques existantes du réseau public de transport d'électricité même en l'absence de modification de ces ouvrages. Au plus tard le 1^{er} juillet 2013, le gestionnaire du réseau établit le plan de contrôle et de surveillance des lignes électriques concernées.

Ce document précise l'échelonnement dans le temps des contrôles à effectuer sur les différentes lignes électriques du réseau. Les zones du territoire où les personnes susceptibles d'être exposées à un champ électromagnétique du fait des lignes précitées sont les plus nombreuses sont contrôlées en priorité. Le contrôle initial de l'ensemble des lignes électriques existantes sera achevé pour le 31 décembre 2017.

Dans chaque département, le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité adresse le plan de contrôle et de surveillance précité au préfet qui peut, le gestionnaire entendu, imposer des modifications à ce plan.

Article 28

Sans préjudice des dispositions des articles 26 et 27, le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité fait procéder à ses frais aux mesures complémentaires sollicitées par les collectivités territoriales, les associations agréées de protection de l'environnement, les associations agréées d'usagers du système de santé ainsi que les fédérations d'associations familiales mentionnées à l'article L. 211-2 du code de l'action sociale et des familles.

Il n'est toutefois pas tenu de donner suite à une telle sollicitation lorsque la mesure demandée est redondante par rapport à des mesures effectuées depuis moins de dix ans ou ne présente pas d'intérêt en raison de l'absence manifeste d'exposition des personnes à des champs électromagnétiques significatifs. Dans ce cas, le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité informe le demandeur et le préfet et leur communique les raisons pour lesquelles il ne donne pas suite. Dans les trois mois à compter du jour où cette information lui a été communiquée, le préfet peut, par une décision motivée, imposer au gestionnaire précité d'effectuer ladite mesure à ses frais.

Article 29

Le gestionnaire d'un réseau de distribution d'électricité aux services publics, le titulaire d'une autorisation de ligne directe et les propriétaires des ouvrages mentionnés aux articles 24 et 25 sont soumis aux dispositions des articles 26 à 28 pour les lignes électriques de niveau de tension supérieur à 50 kilovolts.

Annexe 33 - Perspectives dégagées de la partie SHS du rapport de l'ANSES

Pour conclure sur l'analyse de la littérature parue en sciences humaines et sociales entre 2009 et 2012, un consensus se dégage quant au développement de nouvelles hypothèses et de nouvelles méthodes dans le cadre de recherches multicritères. L'analyse de l'interaction d'un ensemble de variables explicatives des représentations et des comportements relatifs au risque lié aux radiofréquences, permettrait de dépasser les données issues d'explorations isolées. Afin de nourrir les réflexions et de fournir des outils de gestion du risque, une attention particulière devrait être portée aux enjeux liés au système communicationnel dans sa globalité ainsi qu'à l'encouragement d'une posture de responsabilisation face au risque.

La finalité de la communication est une dimension importante à prendre en compte dans la compréhension des représentations du risque comme de sa gestion. À l'échelle des controverses, il est nécessaire de valoriser la communication, non comme une simple information, mais comme une recherche de dialogue qui vise à donner à chacun une maîtrise des usages relatifs aux radiofréquences, des représentations et des comportements afférents. Ce processus implique l'ensemble des acteurs concernés, qu'il s'agisse des pouvoirs publics, des usagers, des opérateurs, des individus et représentants de la société civile qui se positionnent ou non en plaignants, des scientifiques (chercheurs / experts), etc. La finalité de la communication ne doit pas être fondée sur une tentative de réassurance de la population.

La littérature relative aux controverses en santé environnementale et celles relevant de la gestion des risques en général, montrent combien la communication faite sur les risques peut être inadaptée à ses finalités de gestion : elle génère et/ou accentue l'inquiétude lorsque les informations sont partielles ou contradictoires, ce qui laisse entendre que certaines informations seraient délibérément cachées ou que tout autre argument serait illégitime ; les messages doivent être pensés pour une appropriation par les publics qu'ils visent. De plus, la confiance est un processus qui s'inscrit dans la durée, et les déficits de confiance, en particulier envers les autorités publiques d'évaluation et de gestion des risques, doivent être réduits en les inscrivant dans des échanges sur le long terme. Dans cette optique, on ne peut que souligner l'importance de dispositifs qui visent à promouvoir échanges et l'instauration d'un dialogue, tels que le comité de dialogue « Radiofréquences & Santé » de l'Anses.

Les politiques publiques devraient davantage asseoir leur gestion sur une communication adaptée aux caractéristiques des populations à risque dans une perspective de transparence dans un contexte d'incertitude et d'informations contradictoires. Cela pourrait se faire, par exemple, en encourageant une identification fine des différentes formes de vulnérabilités et en travaillant sur une typologie des vulnérabilités auxquelles adapter des modalités de communication. Il s'agirait d'une part de prendre en compte le contexte social (qui ?), spatial (où ?) et temporel (quand ?) dans lequel des éléments de communication doivent être mis en discussion, d'être particulièrement soucieux de leur contenu et des outils fournis pour sa compréhension, mais également d'être attentif à la prise en compte des expériences vécues. Dès lors que l'on sort de la logique de l'information et de la diffusion de messages, l'écoute (qui rappelle le principe d'attention évoqué par ailleurs) s'impose comme un axe important de la communication.

Dans ce contexte d'incertitudes scientifiques, il semble pertinent de communiquer sur ce que l'on sait tout autant que sur la caractérisation des incertitudes. La fragilisation de la confiance depuis les scandales sanitaires des années 90 a reposé sur des propos infantilisants voire mensongers et un défaut de transparence entre les pouvoirs publics et les citoyens. Le rappel des connaissances scientifiques, qu'elles soient « bonnes ou mauvaises à entendre », est un préalable à la confiance dans le message et permet de conserver un contrôle cognitif sur son contenu. Il ne s'agit pas là de rassurer mais de clarifier, et d'exposer les arguments si débat il y a entre des positions scientifiques ou entre des intérêts concurrents. Si la diffusion d'informations peut engendrer des effets négatifs (troubles liés à l'anxiété), le manque d'information ou une rassurance excessive impliquent des conséquences importantes à plus long terme (perte de confiance, rumeurs, difficultés à articuler les positions contradictoires, cristallisation des positions, etc.).

En plus des cinq principes qui synthétisent les débats de la table ronde « Radiofréquences, santé, environnement» - transparence, attention, précaution, délibération et cohérence - une réflexion sur un principe de responsabilisation est proposée. Cette responsabilisation consisterait en ce que chacun et à tous les niveaux (citoyens, consommateurs, industriels, pouvoirs publics, experts, scientifiques etc.) mobilise sa capacité à prendre des décisions individuelles. Il ne s'agit pas de réclamer une responsabilité individuelle au sens juridique, mais de proposer une réflexion autour d'un cadre qui viserait à permettre l'adoption de comportements par chacun dans le souci des intérêts des uns et des autres et en pensant les décisions individuelles dans leurs conséquences collectives. Elle reposera sur la restauration d'un contrôle cognitif sur le risque, c'est-à-dire la possibilité pour chacun de disposer, de produire et de transmettre le savoir nécessaire pour adapter les décisions face aux incertitudes et aux vulnérabilités, y compris au-delà des mesures déjà instituées par les politiques publiques. Il pourrait donc être utile de mettre en place des discussions collectives pour définir et développer ce principe qui vise à éclaircir les possibilités d'implication de chacun face au risque dans un contexte d'incertitude.

D'une manière générale, l'évolution du rapport de la société face au risque en situation d'incertitude montre que les possibilités de dépassement d'une situation figée, par un débat autour de positions polarisées sur des certitudes liées à un effet versus une absence d'effet, résident dans une coévolution des pratiques scientifiques, des procédures de décision et des mécanismes de régulation.

