



HAL
open science

La preuve des risques associés à l'exposition aux champs électromagnétiques

Olivier Cachard

► **To cite this version:**

Olivier Cachard. La preuve des risques associés à l'exposition aux champs électromagnétiques. La Semaine juridique. Édition générale, 2017, 944, pp.1607-1615. hal-03209253

HAL Id: hal-03209253

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03209253>

Submitted on 27 Apr 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La preuve des risques associés à l'exposition aux champs électromagnétiques

L'analyse des risques sanitaires associés aux ondes électromagnétiques ne saurait être réduite aux seuls aspects de l'expertise judiciaire et du franchissement des seuils réglementaires d'exposition. Elle suppose de revenir aux fondements mêmes du droit de la preuve et d'articuler le temps long de l'émergence de la connaissance scientifique et le temps de l'action dans lequel s'inscrit le juriste.

1 - Avec l'essor des réseaux de télécommunication, de transport et de distribution d'énergie, les risques associés à l'exposition aux champs électromagnétiques (CEM) jadis cantonnée au secteur industriel, se trouvent au cœur de l'activité juridictionnelle et normative¹. La question de la preuve de ces risques y est souvent posée, qu'il s'agisse de préparer une décision administrative ou de motiver un jugement. Les opérateurs exploitant des équipements générant des CEM avancent l'argument d'autorité de l'innocuité prétendue de champs, faute de preuve scientifique de la réalité des risques.

2 - Pourtant, il existe déjà une typologie admise des risques liés aux CEM que le législateur européen vise en particulier dans la directive 2013/35/UE. Une première catégorie vise les « effets indirects » des CEM, c'est-à-dire ceux causés par la simple présence d'un objet dans un champ, cet objet devenant alors vecteur d'un risque pour la sécurité et la santé, par exemple un outil métallique conducteur provoquant soit une décharge électrique et une électrocution, soit une explosion dans une atmosphère explosive.

3 - La seconde catégorie vise les « effets biophysiques directs », induits dans un organisme, un tissu ou une cellule en réponse à la stimulation extérieure provoquée par les ondes électromagnétiques ; ils sont qualifiés d'« effets sanitaires » lorsqu'ils sont nocifs. Deux sous-catégories d'« effets biophysiques directs » sont distinguées. La première vise les « effets thermiques » résultant, à court terme, de l'échauffement des tissus du corps humain sous l'effet de l'absorption de l'énergie électrique. La seconde vise « les effets non-thermiques », comportant à la fois des effets à court terme (comme les éblouissements ou les vertiges) et de possibles effets à long terme découlant d'une contribution au déclenchement de maladies répertoriées dans la classification internationale des maladies de l'OMS.

4 - Les « effets indirects » et certains des « effets biophysiques directs » font l'objet d'un consensus sur une hypothèse scientifique de probabilité élevée, dont l'occurrence ou la réalisation

¹ L. n° 2015-136, 9 févr. 2015, relative à la sobriété, à la transparence et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques : JO 10 févr. 2015, p. 2346. – D. n° 2016-1074, 3 août 2016, relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux champs électromagnétiques transposant la directive 2013/35/UE : JO 6 août 2016, texte n° 27.

peut-être elle-même quantifiée. En revanche, les « effets biophysiques directs » à long terme des CEM, en particulier leur contribution possible à la cancérogénèse (leucémie, gliome ou neurinome) et à des maladies neurodégénératives, sont présentés par leurs détracteurs comme une hypothèse scientifique incertaine dont l'incidence ne pourrait pas être quantifiée. Cette *doxa* trouve son origine dans une approche fondée sur les sciences physiques. D'abord, une observation élémentaire en sciences physiques et en physiologie corrèle la présence de la personne exposée à un champ actif et des effets immédiatement provoqués dans le corps par la circulation du courant : cette analyse élémentaire privilégie « les effets indirects » et les seuls « effets biophysiques directs » immédiats. Ensuite, un raisonnement *a contrario* tiré de la différence de propriété physique des rayonnements ionisants (radioactivité) et des CEM (non-ionisants), est invoqué à l'appui de l'hypothèse de l'innocuité des CEM : à la différence des rayonnements ionisants, les ondes électromagnétiques ne déploient pas une énergie suffisante pour endommager le génome. Cet argument, tiré de prémisses exactes, est cependant contesté car l'exposition aux rayons ionisants n'est que l'un des mécanismes possible de la cancérogénèse, de sorte que la mise en exergue du caractère non-ionisant des CEM ne permet pas de conclure à leur innocuité².

5 - De façon plus fondamentale, nul n'a aujourd'hui démontré l'innocuité de l'exposition aux CEM. Ce constat renvoie au processus d'établissement de la connaissance scientifique décrit par le philosophe des sciences Karl Popper³ pour qui les théories scientifiques qualifiées de vraies ne sont pas des théories prouvées, mais plutôt des théories qui n'ont pas encore été réfutées avec succès. En l'espèce, la théorie de l'innocuité des CEM a d'abord été formulée par des physiciens, spécialistes de l'étude de la radioactivité. Dès lors, pourquoi, en dépit de la publication croissante de travaux scientifiques en cancérologie, épigénétique et neurologie, l'hypothèse de l'innocuité des CEM n'est-elle pas encore considérée comme réfutée ? Cela tient à ce que, du point de vue de la connaissance scientifique, la preuve de l'innocuité suppose de franchir trois étapes : la première est celle de l'établissement du lien d'association entre l'exposition aux CEM et la maladie au terme d'études épidémiologiques ; la seconde est celle des études toxicologiques conduites en laboratoire en faisant varier les paramètres de l'expérience ; la troisième est celle des études biologiques permettant de mesurer la vulnérabilité individuelle du sujet. Or, d'un point de vue méthodologique, la recherche sur les « effets biophysiques directs à long terme » de l'exposition aux CEM est particulièrement complexe à conduire à chacune de ces trois étapes, car il faut disposer de cohortes suffisantes (analyse prospective) ou de cas-témoins (analyse rétrospective) exposés durablement, alors que les technologies évoluent très rapidement.

6 - Diverses études épidémiologiques ont pourtant été jugées assez fiables par le Centre international de recherche sur le cancer, sous l'égide de l'OMS, pour classer dans la catégorie 2B « peut-être cancérogène pour l'homme » les champs d'extrêmement basses fréquences⁴ (générés

² M. Havas, *When theory and observation collide : can non-ionizing radiation cause cancer ? : Envntal. Pollution*, 221 (2017) 501-505.

³ K. Popper, *La logique de la découverte scientifique*, traduit par N. Thyssen-Rutten et Ph. Devaux : Paris, 2002.

⁴ CIRC, *Non-Ionizing Radiation, Part. 1, Static and extremely Low Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields*, vol. 80, 2002.

par les installations électriques) en 2002 et les champs hyperfréquences⁵ (générés par les téléphones cellulaires) en 2012. La classification de l’OMS comporte ainsi 5 degrés dont seuls les deux derniers excluent le caractère cancérogène (catégories 3 et 4).

7 - Il reste que, du point de vue de la connaissance scientifique, le temps de la preuve est particulièrement long, le juriste ne pouvant rester inerte pendant ce processus. En effet, le législateur et le régulateur sont tenus par le principe de précaution, consacré par le droit de l’Union et élevé en France au rang de norme constitutionnelle : ils doivent donc prendre des mesures de prévention dès lors que le risque est vraisemblable, même si le lien de causalité n’est pas pleinement démontré. Quant aux juridictions judiciaires ou administratives, elles doivent statuer lorsqu’elles sont saisies, sans déni de justice ni atteinte au principe de confiance légitime et sans sacrifier la prévention raisonnable des atteintes aux droits fondamentaux et subjectifs. Le constat selon lequel l’hypothèse de l’innocuité de l’exposition aux CEM n’a pas encore été parfaitement réfutée au plan de la connaissance scientifique, ne saurait donc justifier que l’on s’en tienne à une présomption d’innocuité, en présence de travaux scientifiques crédibles participant à ce processus de réfutation.

8 - Les principes du droit de la preuve doivent donc être déployés dans ce contexte épistémologique particulier de recherche de la vérité scientifique qui intéresse à la fois l’expertise technique⁶ et la juste représentation de la connaissance scientifique⁷. Une approche analytique invite à distinguer la preuve de l’exposition aux CEM **(1)**, condition nécessaire à la preuve du risque associé à cette exposition **(2)**.

1. La preuve de l’exposition aux champs électromagnétiques

9 - L’exposition, comme objet de la preuve, appelle des remarques méthodologiques **(A)**, tout comme l’étendue de la charge de la preuve pesant sur des parties inégales **(B)** et l’office du juge dans le contrôle et l’appréciation des modes de preuve **(C)**.

A. – Les conditions de l’exposition

10 - La preuve de l’exposition aux champs électromagnétiques implique de distinguer l’objet du mesurage **(1°)** et le niveau d’exposition **(2°)**.

1° L’objet du mesurage

⁵ CIRC, *Non-Ionizing Radiation, Part. 2, Radiofrequency Electromagnetic Fields, vol. 102, 2012.*

⁶ Sur l’expertise, G. Dalbignat-Deharo, *Vérité scientifique et vérité judiciaire en droit privé : Paris, LGDJ, 2004.*

⁷ Ch. Radé, *Causalité juridique et causalité scientifique : de la distinction à la dialectique : D. 2012, p. 112.*

11 - Deux approches de l'exposition des personnes sont concevables. La première consiste à mesurer la dose individuelle reçue par la personne, puis à la rapporter aux doses reçues par la population générale s'il s'agit d'exposition résidentielle ou d'une exposition professionnelle. Plusieurs obstacles font échec à cette approche dosimétrique de l'exposition personnelle inspirée du contrôle de la radioactivité. D'abord, l'Inserm relève l'absence de données fiables de l'exposition de la population générale comme de la population salariée⁸. S'agissant ainsi des hyperfréquences, c'est l'ANFR qui a constitué la base de données de référence, mais « Il s'agit de mesures ponctuelles sur site et non de mesures individuelles » de l'exposition. Ensuite, la mesure de l'exposition d'une personne impliquant de l'équiper en permanence d'un dosimètre, la lourdeur du protocole exclut que le mesurage soit conduit sur une longue durée. Or, ce sont précisément les effets à long terme qui sont suspectés, en particulier de façon rétrospective lorsque le déclenchement d'une maladie est associé à une exposition. Enfin, la « relation effet-dose » qui voit s'accroître le risque sanitaire avec les doses reçues n'est pas établie pour tous types d'exposition aux CEM, comme elle est établie pour la radioactivité ; à supposer établie une telle « relation effet-dose », cela suppose encore de disposer de données dosimétriques fiables qui ne sont déjà souvent pas réunies dans le cadre organisé de l'exposition des militaires français aux essais nucléaires⁹.

12 - La seconde approche consiste à réaliser des mesures sur le site où les personnes sont exposées. Cette approche de mesurage sur site est la seule opérationnelle pour plusieurs raisons. D'abord, il existe des protocoles de mesurage fiables¹⁰. Ensuite, grâce aux bases de données de l'ANFR, on dispose des données de référence pour les hyperfréquences ; il existe également, par application de la loi Abeille, un seuil au-delà duquel un site est réputé donner lieu à des expositions atypiques de la population, c'est-à-dire excessives ; le seuil est actuellement fixé à 6 V/m selon la doctrine de l'ANFR. Enfin, le mesurage opéré sur un site permet d'identifier la source de l'exposition, ce qui est indispensable tant dans une perspective de prévention que dans une perspective d'indemnisation. Techniquement, l'usage d'un analyseur de spectre permet d'identifier dans quelle(s) bande(s) de fréquences s'opère l'exposition.

13 - Ainsi, à partir du mesurage du site et de données complémentaires (notamment la date de mise en service de l'installation incriminée), il est possible d'établir la matrice de l'exposition individuelle aux CEM. Le premier paramètre consiste à identifier la fréquence du rayonnement : cette propriété physique détermine en effet la longueur d'onde, le coefficient de pénétration dans le bâti et les risques d'interférences avec d'autres dispositifs aéronautiques, industriels ou médicaux. Un second paramètre consiste à définir si l'exposition aux CEM s'opère en champ proche ou en champ lointain par rapport à la source d'émission, le caractère proche ou lointain

⁸ *Données d'exposition aux champs électromagnétiques, chap. 56, p. 815-831, in Inserm, Cancer et environnement, 2008, p. 899.*

⁹ *M. Lamoureux, Les probabilités négligeables de causalité. À propos de l'indemnisation des victimes d'essais nucléaires française : Énergie - Env. – Infrastr. 2016, étude 7, p. 33.*

¹⁰ Pour les hyperfréquences, ANFR, *Protocole de mesure visant à vérifier sur site 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 : ANFR/DR 15-3.1, version 3.1, 9 juill. 2015, p. 11 ; pour les basses fréquences, norme NF EF 62110 champs électriques et magnétiques générés par les systèmes d'alimentation à courant alternatif ; pour la compatibilité électromagnétique, norme CEI 61000.*

étant lui-même en relation avec la puissance et la fréquence d'émission. Par exemple, s'agissant du champ magnétique émis par les installations électriques, la notion de champ proche n'est pas la même selon la tension, c'est-à-dire le voltage. Le troisième paramètre consiste à déterminer la période d'exposition, c'est-à-dire l'intervalle temporel. Le quatrième paramètre est la durée d'exposition proprement dite. S'agissant d'une exposition professionnelle lors d'un travail posté ou d'une exposition résidentielle (à une antenne-relais), la période et la durée sont généralement longues, définies à partir de la mise en service de l'appareil, de l'équipement ou de l'installation.

14 - Le caractère volontaire ou imposé de l'exposition, par analogie avec la consommation ou l'exposition passive au tabac, n'est sans doute pas pertinent, sauf peut-être à des fins épidémiologiques. D'une part, beaucoup des expositions de longue durée sont subies dans le cadre contraint de l'activité professionnelle, militaire ou au domicile. D'autre part, les activités qui seraient présentées comme une exposition consentie, par exemple l'usage du téléphone portable ou du DECT, le sont en l'absence de consentement réel faute d'information suffisante du public sur les CEM.

2° Le niveau d'exposition

15 - Plutôt que de faire référence à des doses comme en matière de rayonnements ionisants, il est fait référence à un couple de valeurs corrélées, les « restrictions de base » et les « niveaux de référence » dans la réglementation inspirée de la CIPRNI, ou les « valeurs limites d'exposition » et les « valeurs déclenchant l'action » dans la terminologie du Code du travail¹¹. Les « restrictions de base » ou VLE sont purement théoriques, car elles sont établies par référence à l'intensité du champ électrique interne à l'organisme de la personne exposée, intensité qui ne peut pas être vérifiée en pratique. Les « valeurs déclenchant l'action » ou « niveaux de référence », plus aisément vérifiables, sont censés¹² être dérivés des précédents. Reste à préciser par qui et dans quel contexte ces niveaux de référence ont été proposés.

16 - Ces niveaux de référence n'ont été élaborés ni au sein de l'OMS, ni dans le cadre intergouvernemental ou par validation d'un réseau d'agences scientifiques nationales ; ils ont été élaborés par un groupe de travail ayant le simple statut d'association de droit allemand et qui s'est érigée en panel d'experts sous l'appellation de Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non-ionisants (ICNIRP). L'élaboration des seuils y a été explicitement conduite en contemplation des seuls « effets biophysiques directs » à court terme, principalement les « effets thermiques ». Dès lors que sont en cause les « effets biophysiques » à long terme de l'exposition aux CEM, ces niveaux de référence n'ont donc aucune signification. Et même s'agissant des « effets thermiques », ils ne définissent pas un seuil individuel d'innocuité en deçà duquel tout individu pourrait s'exposer sans risque ; ils définissent plutôt un niveau de risque collectif jugé acceptable. Ainsi, l'absence de franchissement des « niveaux de référence » n'est

¹¹ *C trav., art. R. 4453-1 et s. mod. par D. n° 2016-14, 3 août 2016.*

¹² Pour un avis dubitatif sur ce lien, Anses, Note d'appui scientifique et technique relatif à la transposition de la directive 2913/35/UE.

nullement un indicateur de l'absence de risque individuel. Mais alors, comment réaliser les mesurages et à quoi les comparer ?

17 - Les mesurages seront réalisés à l'endroit où se trouve la personne exposée afin de déterminer le niveau d'exposition (ou « immission »). Il conviendra également d'obtenir les données relatives aux caractéristiques techniques de l'installation (par exemple sa puissance d'émission à la source ou la puissance isotrope rayonnée pour les antennes relais), à ses évolutions déclarées ou autorisées et à son exploitation effective (son « trafic »). Les mesurages pourront alors être confrontés, non seulement aux « niveaux de référence » qui ne sont pertinents que pour les effets thermiques, mais aux « valeurs d'orientation » qui sont des valeurs de précaution élaborées en France ou à l'étranger dans une perspective de *soft law*¹³. S'agissant des antennes relais de téléphonie mobile, depuis la loi Abeille, les mesures ne sont plus seulement comparées aux valeurs de référence définies arbitrairement par la CIPRNI, mais elles le sont à la valeur de 6 V/m au-delà laquelle l'ANFR considère l'exposition comme atypique.

B. – L'étendue de la charge de la preuve de l'exposition

18 - La charge de la preuve obéit à des modalités différentes selon qu'il s'agit pour un requérant d'obtenir l'autorisation d'installation d'une source de CEM ou, pour une victime, d'obtenir le bénéfice d'une indemnisation ou de la solidarité nationale après une exposition. Dans les deux hypothèses cependant, la détermination de l'étendue de la charge de la preuve¹⁴ est en cause. En matière de preuve de l'exposition aux CEM, le critère logique (1°) et le critère d'aptitude à la preuve (2°) sont d'application complémentaire.

1° La détermination logique de l'étendue de la charge de la preuve

19 - Exprimée en termes contemporains, la thèse logique, développée par Martin¹⁵, fait dépendre l'étendue de la charge de la preuve de la charge de l'allégation au sens de l'article 9 du Code de procédure civile. Ainsi, un riverain alléguant une exposition résidentielle devra rapporter la preuve de la mise en service de la source incriminée, par exemple une antenne-relais, en se référant à la décision d'autorisation et devra produire les mesures réalisées sur le site à son initiative ou publiées par l'ANFR. L'opérateur, alléguant qu'il est hors de cause, devra à son tour rapporter la preuve que les niveaux mesurés ont une autre source, par exemple une éolienne ou l'antenne-relais d'un autre opérateur. « Empreinte d'esprit logique, cette opinion doctrinale offre au juge une voie de compromis pour éviter d'imposer au plaideur une charge trop lourde »¹⁶, ne chargeant pas le demandeur du fardeau de la preuve d'éléments soutenant en réalité les moyens de défense de l'opérateur.

¹³ O. Cachard, *Le droit face aux ondes électromagnétiques* : LexisNexis, coll. Actualité, 2016, n° 232 et 250.

¹⁴ E. Vergès, G. Vial, O. Leclerc, *Droit de la preuve* : Paris, PUF (Thémis), n° 196 s. p. 201 s.

¹⁵ Aubry et Rau, *Cours de droit civil français*, t. 12, 5^e éd. par Martin : 1922, p. 84 s.

¹⁶ E. Vergès, G. Vial, O. Leclerc préc. note 14, spéc. p. 197.

2° La prise en considération de l'aptitude à la preuve

20 - La prise en considération de l'aptitude à la preuve des plaideurs est particulièrement nécessaire en matière d'exposition aux CEM où règne une grande asymétrie d'information entre les personnes exposées d'une part et les opérateurs exploitant des installations d'autre part. Outre qu'elles sont déjà structurellement de parties faibles (salariés, consommateurs), les personnes exposées ne disposent que d'une information technique minimale (celle publiée et raisonnablement accessible) sur certaines caractéristiques des équipements ; elles ne disposent d'aucun accès aux données relatives aux modifications techniques apportées et aux conditions effectives d'exploitation, en particulier les « données de trafic » pour les installations de communication et de transport d'électricité. À l'inverse les opérateurs exploitant les sources de CEM connaissent le détail des modifications techniques et l'historique des « données de trafic ». Précisément, « Le critère de l'aptitude à la preuve consiste à faire reposer la charge de la preuve sur la partie qui a déjà l'élément de preuve en sa possession ou, plus généralement, qui a la plus grande aptitude à produire la preuve en justice »¹⁷. Allant plus loin, la prise en considération de l'aptitude à la preuve relève, dans ce contexte, du droit au procès équitable garanti par l'article 6 de la Cour européenne des droits de l'homme¹⁸.

C. – L'appréciation des modes de preuve

21 - La technicité de l'objet de la preuve implique que le juge exerce pleinement son office tant dans le contrôle de la mission de l'expert (1°) que dans l'appréciation des preuves (2°).

1° Le contrôle de la mission expertale

22 - Le libellé de la mission de l'expert chargé de procéder au mesurage des niveaux de champs électromagnétiques sur un site donné est crucial. L'existence de normes techniques de réalisation des mesures n'épuise pourtant pas les difficultés de rédaction de la mission¹⁹. S'il existe plusieurs procédures d'évaluation, globale ou détaillée par bandes de fréquences, les normes ne visent que l'acte technique de mesurage. Ainsi, pour être utile, la mission de l'expert devrait être étendue à la prise de connaissance et à l'analyse des « données de trafic » de l'installation dans les mois qui ont précédé la mesure. Comme l'expérience de certains praticiens le révèle, le juge devra aussi anticiper les effets pervers du contradictoire, l'activité de l'installation expertisée baissant parfois inopinément lors des opérations de mesurage, par basculement du trafic sur une antenne voisine. Enfin, puisque ces normes ne visent, au sens strict, que le dépassement des niveaux de référence pour les « effets biophysiques directs à court terme », il conviendrait de missionner l'expert judiciaire pour qu'il compare les résultats aux valeurs d'orientation et recommandations en usage à l'étranger pour l'exposition à long terme, par exemple en Allemagne en *Baubiologie*.

¹⁷ *ibid*, n° 203, p. 205 ; renvoyant à J. Devèze, *Contribution à l'étude de la charge de la preuve en matière civile : Grenoble, 1980*, p. 545 s.

¹⁸ En matière civile par analogie, à l'image de la matière pénale où la jurisprudence de la Cour EDH est abondante au visa de l'article 6.

¹⁹ O. Cachard, *préc. note 13, spéc. n° 255 à 290*.

23 - L'indépendance des experts chargés des opérations de mesurage devra aussi être garantie, en veillant à ce qu'ils transmettent une déclaration détaillée et contradictoire d'indépendance. À cet égard, l'accréditation COFRAC n'est pas une garantie. Concernant les hyperfréquences, on peut en effet douter de l'indépendance d'experts dont l'essentiel des honoraires d'expertise est payé par les opérateurs de la téléphonie mobile soit directement, soit indirectement par l'entremise du fonds qu'ils alimentent par une taxe.

2° L'appréciation des preuves

24 - S'agissant d'une mission dont l'objet est le mesurage des niveaux d'exposition d'un site, le technicien devrait se garder de la moindre interprétation relative aux effets sanitaires de l'exposition ainsi constatée. Cette analyse devrait être réservée à des experts relevant des disciplines médicales pertinentes, selon la pathologie alléguée, notamment la cancérologie ou la médecine environnementale, en privilégiant des profils combinant une expérience clinique suffisante et un profil recherche.

25 - La situation semble critique en médecine du travail, où les conditions mêmes de l'exposition des salariées sont mal connues. Ainsi que le souligne l'Inserm dans un rapport d'expertise collective²⁰, les enquêtes disponibles n'ont pas pris en compte « l'exposition « banale » liée au courant électrique, notamment pour le matériel informatique ». En outre, dans les questionnaires alimentant les enquêtes, « aucune définition des rayonnements non-ionisants n'est donnée, or peu de médecins du travail savent de quoi il s'agit et dans quelle mesure ces rayonnements existent », sans même faire mention du défaut de formation continue sur les effets nocifs des CEM. À cet égard, la situation de la médecine du travail en France est défavorable si on la compare avec celle des pays de l'ancien bloc de l'Est, dont la Russie, où le suivi longitudinal des salariés exposés était paradoxalement plus systématique²¹. Un tel retard français nuit donc au déploiement utile des mesures de prévention auxquelles le médecin du travail est associé.

2. La preuve des effets sanitaires des champs électromagnétiques

26 - Une fois établie la preuve de l'exposition aux CEM, il convient ensuite de rapporter la preuve de ses possibles effets sanitaires. Sera ici seul étudié le possible rôle causal de l'exposition dans la survenue de maladies répertoriées dans la classification internationale des maladies, non le syndrome d'électrohypersensibilité dont la consistance est établie²² mais dont

²⁰ *Données d'exposition aux champs électromagnétiques, préc. note 8.*

²¹ *K. Hecht, Health Implications of Long-term Exposure to Electromagnetic Fields: Effects of Wireless Communication Technologies, Brochure n° 6, analyse fondée sur le dépouillement des archives russes.*

²² *Plusieurs réunions internationales de consensus caractérisent l'EHS comme une idiopathie environnementale. Sur les tests biologiques et l'imagerie médicale comme moyen d'objectivation du diagnostic, D. Belpomme, Ch. Campagnac, Ph Irigaray, « Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and*

les causes sont discutées. La spécificité de l'objet de la preuve conduit à préciser le concept de causalité en science et en droit (A), avant d'en mesurer l'impact sur le fardeau de la preuve (B) et d'évoquer le péril attaché aux possibles conflits d'intérêts (C) affectant la recherche scientifique.

A. – Le lien de causalité entre exposition et maladie

27 - Une vision simpliste de la causalité en science est parfois soutenue, en méconnaissance du processus d'élaboration de la connaissance scientifique et des méthodes de l'épidémiologie : la causalité ne serait établie que si la maladie avait été provoquée par un facteur unique, comme l'exposition à un virus pour les maladies infectieuses. Or, de nombreuses maladies, à l'instar du cancer ou de la leucémie, sont multifactorielles, ce qui rendrait impossible la preuve du lien de causalité y compris en cas d'exposition à un cancérigène avéré. La causalité ne serait établie que pour les seuls cancers à signature particulière, comme le mésothéliome lié à l'amiante. Selon cette approche, aucune mesure de santé publique ni aucune indemnisation ne serait possible. Les tenants de la vision absolutiste de la causalité, juristes ou scientifiques, sont donc les tenants conscients ou inconscients du *statut quo ante*²³. En réalité, les méthodes de l'épidémiologie (1°) fondent une présentation différente de l'état de la science (2°) tel qu'il doit être compris par une autorité administrative ou juridictionnelle.

1° L'importance de l'association dans l'établissement de la causalité

28 - En épidémiologie, depuis l'article fondateur de Sir Bradford Hill paru en 1965²⁴, c'est une approche de la causalité par inférence et faisceau d'indices qui prévaut. Le rôle causal de l'exposition est inféré de l'observation de cohortes ou de groupes-témoins de malades mettant en évidence une association entre l'exposition et la survenue de la maladie. En science, l'établissement de la causalité relève donc de l'interprétation : *Causation is an interpretation, not an entity : it should not be reified*²⁵. L'inférence résulte de la vérification d'un faisceau de neuf indices possibles²⁶ mis en évidence par Sir Hill mais dont aucun, pris isolément, ne doit être érigé en condition nécessaire. L'exigence de la vérification cumulée des neuf indices constitue ainsi un détournement de la méthode de Sir Hill²⁷ afin de différer la mise en œuvre de politiques publiques. Certes, il n'existe pas de consensus sur la pondération de chacun des indices, de sorte qu'une approche probabiliste fondée sur les indices de Sir Hill recèle une part

multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder», *Rev Environ Health* 2015; 30(4): 251–271).

²³ A. Thébaud-Mony, *La science asservie : les collusions mortifères entre industriels et chercheurs : La découverte*, 2014. – S. Foucart, *La fabrique du mensonge* : Gallimard, coll. Folio actuel n° 158, 2014.

²⁴ A.-B. Hill, *The environment disease : association or causation ?* : *Proc. R. Soc. Med.*, 1965 ; 58 : 295-300.

²⁵ R.-M. Lucas, A.-J. MCMichael, *Association and causation : evaluating links between environment and disease* : *Bulletin OMS* oct. 2005, 93 (110), p. 792 s.

²⁶ Force de l'association, stabilité, cohérence, spécificité, relation temporelle, relation dose-effet, plausibilité, preuve expérimentale et analogie.

²⁷ M. Kundi, *Causality and the interpretation of epidemiologic evidence* : *Env. Health Perspect*, 2006 : 114 ; 969-974.

d'arbitraire²⁸ ; toutefois, la classification par l'OMS des substances en cancérigène certain, probable ou possible est corroborée par la mise en œuvre des indices de Sir Hill.

2° L'association entre l'exposition aux CEM et certaines maladies

29 - Plusieurs études épidémiologiques identifient des effets sanitaires directs à long terme des CEM dans des contextes d'exposition identifiés. Ainsi, des études ont mis en évidence l'accroissement du risque de leucémie infantile en cas d'exposition résidentielle à des champs d'extrêmement basses fréquences dans le périmètre de lignes à haute tension, de sorte que l'exposition aux lignes à haute tension figure parmi « les facteurs de risques liés positivement sur plusieurs études »²⁹. En ce qui concerne l'usage des téléphones cellulaires et DECT, d'autres études épidémiologiques ont établi l'accroissement du risque de gliome et de neurinome après une période d'utilisation de 10 ans. Ces études ont fondé le classement, *a minima*, par l'OMS des hyperfréquences comme cancérigène possible dans la catégorie 2 B. La vérification du faisceau de critères de Sir Hill, en particulier la force de l'association, sa cohérence, sa spécificité, l'effet dose-réponse et la plausibilité, devrait même justifier le classement des hyperfréquences dans la catégorie 1 des cancérigènes certains³⁰. L'état de la connaissance scientifique permet à tout le moins d'établir la vraisemblance d'un lien de causalité entre des modes d'exposition à long terme et certaines maladies, contrairement aux affirmations obsolètes de la CIPRNI.

B. – Le fardeau de la preuve

30 - Les questions du déplacement de l'objet et du renversement de la charge de la preuve se posent différemment selon qu'il s'agit de mettre en œuvre le principe de précaution ou une indemnisation une fois le dommage survenu.

1° Le fardeau de la preuve et le principe de précaution

31 - Les circonstances de mise en œuvre du principe de précaution sont bien définies tant au plan scientifique que juridique. Au plan scientifique, le principe de précaution se déploie dans un cadre d'incertitude scientifique, pourvu que soit franchi un « seuil minimal de scientificité »³¹,

²⁸ G. Swaen, L. van Amelsvoort, *A weight of evidence, approach to causal inference : Journal of Clinical Epidemiology*, 62 (2009), 270-277.

²⁹ D. Sommelet, J. Clavel, B. Lacour, *Epidémiologie des cancers de l'enfant : Springer Verlag*, 2009, spéc. p. 330-331 et p. 363.

³⁰ L. Hardell, M. Carlberg, *Using the Hill viewpoints from 1965 for evaluating strength of evidence to the risk of brain tumors associated with use of mobile and cordless phones : Rev. Env. Health*, 2013, p. 1-9.

³¹ A. Flückiger, *La preuve juridique à l'épreuve du principe de précaution*, p. 116, citant TPICE, Pfizer Animal Health SA, 11 sept. 2002, pt 146 : « Le principe de précaution ne peut donc être appliqué que dans des situations de risque, notamment pour la santé humaine, qui, sans être fondé sur de simples hypothèses scientifiques non vérifiées, n'a pas encore été pu pleinement démontré ».

rendant vraisemblables les risques pour une fraction de la population. S'agissant des CEM, ce seuil est franchi : par exemple, la nocivité de l'usage du téléphone cellulaire en champ proche est établie par plusieurs études, ce qui rend vraisemblable la nocivité de l'exposition aux antennes relais ayant une puissance isotrope rayonnée bien supérieure à un téléphone. Au plan juridique, le principe de précaution ayant valeur constitutionnelle, il s'impose à l'État lorsqu'il légifère, réglemente, régule et autorise, voire même lorsqu'il agit comme opérateur économique contrôlant des sociétés commerciales. Le principe de précaution est par exemple applicable lorsque sont sollicitées des autorisations en vue de l'installation d'antennes-relais³² ou d'ouvrages électriques.

32 - Lorsque le principe de précaution est applicable à l'occasion de l'installation d'un équipement, un auteur observe que se produit, en Suisse, un renversement du fardeau de la preuve sur le promoteur de l'installation, par l'institution d'une présomption réfragable de risque : « Techniquement, renverser le fardeau de la preuve revient à définir une présomption réfragable de risque en faveur d'installations ou de produits spécifiques que le promoteur peut tenter de lever en apportant simplement des indices en ce sens si un degré de certitude élevé n'est pas exigé. En cas d'échec de la preuve, si un doute devait subsister quant à l'innocuité du produit ou de l'installation, la présomption de dangerosité subsistera »³³. En matière d'antennes-relais, tel n'est pas le système institué en France par le décret n° 2002-775, antérieur il est vrai à la constitutionnalisation du principe de précaution.

33 - L'article 2 du décret n° 2002-775 énonce que les « *valeurs limites* » (non aisément vérifiables) sont réputées respectées lorsque les « *niveaux de référence* » (vérifiables) ne sont pas dépassés. Observons immédiatement que ces « valeurs limites » et « les niveaux de référence » qui en sont déduits sont relatifs aux seuls risques biophysiques directs liés à une exposition à court terme, en particulier « l'effet thermique ». Ils ne prennent pas en considération les « effets biophysiques directs » liés à une exposition à long terme, effets que diverses études rendent plausibles. C'est là une première méconnaissance du principe de précaution, par ignorance des risques liés à l'exposition à long terme. De plus, l'article 4 du décret dispense même le demandeur à l'autorisation de rapporter la preuve directe du respect de ces seuils, en procédant à un nouveau déplacement de l'objet de la preuve : il lui suffit d'établir la conformité des équipements à des normes techniques publiées par ailleurs, dont l'accessibilité n'est pas aisée par un abus du système de la réglementation par référence. C'est là une seconde violation du principe de précaution. Enfin, l'appréciation de la conformité des équipements aux normes techniques réglementaires se trouve à la fois soustraite au contrôle du maire dans le cadre de la police de l'urbanisme et à la vérification des riverains, puisque les caractéristiques techniques détaillées de l'antenne, implicitement couvertes par le secret des affaires, ne sont pas publiées, et puisque la décision d'autorisation prise par l'ANFR n'est pas publiée autrement que par une vignette sur le site <www.cartoradio.fr>. Paradoxalement, le droit français des télécoms allège le fardeau de la preuve des opérateurs au lieu de le renforcer.

³² Il faut alors déterminer qui est chargé de la « police des ondes », les maires ayant été privés par la jurisprudence de la possibilité d'exercer cette police spéciale, V. O. Cachard, *préc. note 13, spéc., p.*

³³ A. Flückiger, *préc. note 30, spéc. p. 116.*

2° Le fardeau de la preuve et l'indemnisation

34 - Les valeurs de la solidarité nationale s'agissant de la protection sociale, et le principe de réparation intégrale s'agissant de la responsabilité civile, interdisent que le système probatoire pose des exigences élevées au point que l'assuré social ou le demandeur se trouve systématiquement privé d'un accès à la protection ou à la réparation. Ainsi, allant au-delà de la preuve de l'exposition, il ne saurait être exigé de la victime qu'elle établisse les facteurs individuels et le taux en proportion desquels ceux-ci ont contribué au déclenchement individuel d'une maladie multifactorielle. Il s'agirait d'une *probatio diabolica* impossible à rapporter. Le fardeau de la preuve fait donc l'objet d'un aménagement.

35 - Ainsi, par application de l'article L. 461-1, alinéa 2 du Code de la sécurité sociale, le travailleur invoquant une maladie professionnelle imputée à l'exposition à un agent physique ou chimique répertorié dans les tableaux annexés par décret se trouve dispensé de la preuve de l'origine professionnelle de la maladie. Une présomption irréfragable d'origine professionnelle est alors posée en faveur du salarié. Si, en revanche, la maladie est répertoriée mais que l'une des conditions de délai ou de profil des missions accomplies par le salarié fait défaut, le caractère professionnel de la maladie sera reconnu à condition d'établir que la maladie est provoquée par le travail habituel de la victime et d'obtenir un avis favorable donné par le CRRMP composé de trois médecins. Le croisement de la liste 2B des cancérogènes possibles du CIRC et des tableaux des maladies professionnelles en France révèle que l'exposition à certains agents possiblement cancérogènes permet déjà de présumer l'origine professionnelle du cancer³⁴. Aussi est-il légitime de se demander si aujourd'hui, sous des conditions de délai et d'exposition professionnelle à définir, les CEM ne devraient pas entrer dans le tableau des maladies professionnelles.

36 - En tout cas, la Cour de cassation italienne, dans un arrêt remarqué du 10 octobre 2012, n'a pas hésité à établir une présomption de causalité professionnelle à propos d'une tumeur du nerf auditif consécutive à l'utilisation intensive d'un téléphone portable par un salarié : « dans l'hypothèse d'une maladie professionnelle non-répertoriée comme en l'espèce, d'une maladie à étiologie multifactorielle, la preuve de l'origine professionnelle qui pèse sur le salarié doit être appréciée en terme de certitude raisonnable, en ce sens que cette certitude peut être établie par un important degré de probabilité »³⁵.

37 - La cour ne se fonde pas ici sur une approche probabiliste au sens étroit, en l'absence de données statistiques fiables d'exposition de la population professionnelle des cadres et de la population générale. Elle relève d'abord le caractère consécutif de l'exposition professionnelle du salarié aux ondes hyperfréquences via son téléphone cellulaire et la survenue du cancer. Elle souligne encore le classement des hyperfréquences dans la catégorie 2 B des cancérogènes

³⁴ Par ex., benzène, toluène et xylène (Tableau RG4 bis), bitume (Tableaux RG16, 16 bis, 25, 36 bis).

³⁵ *Cass. ital.*, 10 oct. 2012, n° 17348, trad. C. Ringot-Nammer. – O. Cachard, préc. note13.

possibles par le CIRC. Elle s'appuie également sur des études scientifiques mettant en évidence un lien d'association fort entre ce type de cancer et l'usage d'un téléphone cellulaire, études qui établissent l'existence d'une « relation effet-dose », le risque de cancer s'accroissant avec la dose. En présence de ces données d'exposition et vu l'état des connaissances scientifiques relatives à ce type de cancer, le lien de causalité est assez vraisemblable pour être établi.

38 - Lorsque les juges retiennent la probabilité comme fondement de l'établissement d'une présomption, c'est donc par une représentation de l'esprit pour reprendre l'analyse du doyen Geny³⁶ plus que par une méthode strictement probabiliste³⁷. Un tel raisonnement n'est ni exceptionnel, ni même critiquable. Il s'agit, dans les maladies à étiologie multifactorielle où la preuve de la causalité individuelle est impossible, de ne pas faire prévaloir une vision absolutisée de la vérité scientifique sur d'autres valeurs tout aussi importantes pour l'ordre juridique que sont la prise en charge par la solidarité nationale ou le droit à la réparation. La Cour de cassation ne procède pas différemment lorsqu'elle établit une présomption judiciaire de causalité entre l'administration judiciaire du vaccin contre l'hépatite B et le déclenchement consécutif d'une maladie de système³⁸.

C. – Les modes de preuve : le problème des conflits d'intérêts

39 - Pour franchir le seuil minimal de scientificité et établir la vraisemblance des effets sanitaires de l'exposition aux CEM, le requérant devra produire des études scientifiques dont l'intégrité n'est pas contestable. Selon qu'il s'agit d'établir la présomption de causalité d'une maladie particulière ou l'existence d'un risque sanitaire plus global à proximité d'une installation autorisée à tort, le champ des études sera plus ou moins large. Lorsque des mesures de prévention sont réclamées par le recourant, des méta-études pourront être produites, qui procèdent à une revue systématique de la littérature, en prenant garde toutefois à ce que les auteurs de la méta-étude aient eux-mêmes conduit des recherches dans le domaine.

40 - La principale menace mettant en cause l'intégrité scientifique des études produites, et donc leur force probante, tient à l'existence de situations objectives de conflits d'intérêts, que ces situations aient été déclarées, minimisées ou dissimulées. De tels conflits existent en matière de recherche sur les CEM dès lors que ces recherches fondamentales sont susceptibles d'avoir un impact sur l'activité de grands groupes industriels ou de services. Les situations conduisant au

³⁶ F. GénY, *Science et technique en droit privé positif : nouvelle contribution à la critique de la méthode juridique*, 3^e partie, n° 228.

³⁷ Sur ses limites, M. Lamoureux, *La causalité juridique à l'épreuve des algorithmes* : JCP G 2016, doctr. 731.

³⁸ Cass. 1^{re} civ., 22 mai 2008, n° 05-20.317 et 06-10.967 : *JurisData* n° 2008-043969 ; n° 2008-043968. En dernier lieu, CJUE, 21 juin 2017, aff. C-621/15, admettant que le juge « dans l'exercice du pouvoir d'appréciation dont il se trouve investi à cet égard, que, nonobstant la constatation que la recherche médicale n'établit ni n'infirmes l'existence d'un lien entre l'administration du vaccin et la survenance de la maladie dont est atteinte la victime, certains éléments de fait invoqués par le demandeur constituent des indices graves, précis et concordants permettant de conclure à l'existence d'un défaut du vaccin et à celle d'un lien de causalité entre ce défaut et ladite maladie »

conflit d'intérêts sont multiples³⁹ : universitaire directement rémunéré par un industriel⁴⁰, universitaire associé aux organes de gouvernance d'un industriel, médecin chef du « service de recherche » d'un groupe industriel lié à son employeur par un lien de subordination et par une communauté d'intérêts, centre de recherche dont le matériel d'expérience est fourni par un opérateur de la téléphonie mobile⁴¹, centre de recherche financé par l'entremise de fondations-écran⁴². À ces situations directes de conflits d'intérêts, s'ajoutent les situations indirectes où les travaux sont publiés par plusieurs co-auteurs dont l'un se trouve directement en conflit d'intérêts. Il revient donc aux avocats, produisant ou contestant des études scientifiques, d'effectuer des recherches exhaustives car si la situation de conflit d'intérêts est caractérisée, l'autorité administrative ou juridictionnelle devra écarter les études qui en sont entachées sous peine de porter atteinte au procès équitable et au principe de confiance légitime.

41 - Ainsi, dans une affaire récente relative au neurinome contracté par un cadre à l'issue d'une longue période d'usage professionnel de son téléphone portable, le juge italien n'a pas hésité à écarter pour conflit d'intérêts les publications de deux chercheurs, cofinancées par l'industrie⁴³. C'est bien la situation objective de conflit d'intérêts qui doit conduire à écarter les travaux, et non l'exigence de la caractérisation effective d'un biais dans l'étude incriminée. Car les biais introduits par le conflit d'intérêts sont multiples et peuvent échapper à la connaissance d'un juriste perspicace : plus qu'une falsification directe des résultats, c'est l'introduction d'hypothèses biaisées, la poursuite d'objectifs publométriques ou le déploiement de pratiques questionnables de recherche qui entachent certaines études ou déclarations réalisées sous serment.

Mots clés : santé publique / protection / marché / exposition aux agents physiques / preuve des risques associés.

³⁹ Rapport de l'IGAS / IGE : « Évaluation des méthodes de travail scientifique de l'AFSSE », mettant en cause l'expertise officielle sur les dangers de la téléphonie mobile.

⁴⁰ *T. corr. Paris, 31^e ch., 5 juill. 2017*, prononçant une peine de 6 mois de prison avec sursis et 50 000 € pour dissimulation d'une situation de conflit d'intérêts lors de l'audition sous serment par une commission d'enquête parlementaire.

⁴¹ *S. Le Gall, Mauvaises ondes*, enquête diffusée le 18 mai 2011.

⁴² *O. Cachard, préc. note 13*.

⁴³ *Trib. di Ivrea, sentenza 96/2017, RG n°452/2015, 21 avr. 2017*.