

EDF-GDF
Directions Générales
Service des Etudes Médicales

**CHAMPS ELECTRIQUES ET MAGNETIQUES ET CANCERS :
EXISTE-T-IL UNE RELATION ?**

L'enquête épidémiologique d'Electricité de France

LAMBROZO J.¹ - GUENEL P.² - GOLDBERG M.² - CHEVALIER A.³ -
IMBERNON E.⁴ - HUTZLER B.⁵ - WARRET G.⁴ - DAB W.¹

**ELECTROMAGNETIC FIELDS AND CANCERS : IS THERE A RELATIONSHIP ?
THE EPIDEMIOLOGICAL STUDY OF ELECTRICITE DE FRANCE**

Electricité de France, Hydro-Québec and Ontario-Hydro are put together to grant a nested case-control study regarding possible effects of occupational exposure to EMF. Outcomes of interest are various cancers (leukaemia, brain tumor, melanoma). The cohort consists of 20 000 thousand electricity utilities male workers. Cases (4 controls for each case) were collected from an occupational cancer register.

A subset of 1 000 subjects underwent EMF dosimetry (POSITRON dosimeters).

A job-exposure matrix was also set up in order to assess concurrent exposures to potentially carcinogenic chemical as classified by IARC.

Results are expected to be published by the end of 1992. The study is coordinated by the Pr G. THERIAULT (Mac Gill University).

L'éventualité d'une relation entre l'exposition aux champs électriques et magnétiques de très basse fréquence (50-60 Hz) et la survenue de certains types de cancers demeure une question très controversée, malgré l'importance des travaux épidémiologiques et biologiques qui y sont consacrés.

Electricité de France s'est associée à ONTARIO-HYDRO et à HYDRO-QUEBEC pour entreprendre une étude épidémiologique en milieu professionnel visant à apporter des éléments de réponse.

1. Service des Etudes Médicales EDF-GDF - 22-30, avenue de Wagram - 75382 PARIS CEDEX 08

2. INSERM U 88 - 91, Boulevard de l'Hôpital - 75634 PARIS CEDEX 13

3. Service Général de Médecine de Contrôle EDF-GDF

4. Service Général de Médecine du Travail EDF-GDF

5. Direction des Etudes et Recherches EDF - Les Renardières, route de Sens, Ecuelles - 77250 MORET-SUR-LOING

Nous présentons ici les principales modalités de l'étude pour sa partie française. Elle ne diffère pas d'ailleurs fondamentalement dans sa composante canadienne.

LA POPULATION

Il s'agit d'une enquête cas-témoins au sein d'une population de 120 000 travailleurs.

- Les cas :

Le critère d'inclusion est la survenue d'un cancer chez les travailleurs statutaires en activité, de sexe masculin, entre janvier 1978 et décembre 1989. Les données sont recueillies dans un registre professionnel des cancers.

Pendant cette période 2075 cas de cancer ont été dénombrés. Les leucémies sont au nombre de 74. Les mélanomes cutanés sont au nombre de 39 cas. Enfin 90 tumeurs cérébrales ont été dénombrées.

L'incidence des tumeurs malignes tous types confondus dans la population considérée et pendant la période de recueil (12 ans) est en moyenne de 138 cas pour 100 000.

- Les témoins :

Les témoins sont tirés au sort. Il s'agit de travailleurs de sexe masculin, nés la même année que les cas auxquels ils sont appariés, présents depuis au moins un an dans l'entreprise à la date du diagnostic. Il a été sélectionné 4 témoins par cas.

- L'historique de carrière :

Le fichier du personnel permet, pour chaque cas et chaque témoin, de décrire l'ensemble des postes occupés dans l'entreprise depuis l'embauche jusqu'à la date du diagnostic.

L'EXPOSITION PROFESSIONNELLE

Elle comprend deux volets, l'exposition aux champs électromagnétiques mesurée par dosimétrie et celle aux autres facteurs potentiellement cancérigènes.

L'évaluation individuelle des expositions est assurée par une matrice emploi/exposition.

- La dosimétrie :

La dosimétrie est assurée par des dosimètres POSITRON mesurant le champ électrique et le champ magnétique dans la fréquence considérée (50 Hz). Les mesures sont stockées dans 16 cases d'amplitude dont la première enregistre les valeurs $< 0,0031 \mu\text{T}$ pour les champs magnétiques et pour le champ électrique, entre 2,4 V/m et 40 kV/m.

Le dosimètre est porté par l'agent pendant une semaine, accroché à sa ceinture, pendant toute la journée de travail, mais aussi en dehors de l'activité professionnelle, lors des loisirs ou à son domicile. Pendant le sommeil, il est posé en lieu "neutre", à distance d'appareils et d'installations électriques, mais toujours à la même place pendant la semaine de dosimétrie.

Il est demandé aux agents, de remplir en parallèle une fiche d'activité, où est mentionnée l'heure du lever, les heures de travail et les tâches effectuées pendant cette période (lieu de travail, voltage, travail sous tension ou hors tension...). La fiche d'activité prend en compte également les activités de loisir et l'heure du coucher.

Pour chaque agent, le dosimètre enregistre toutes les minutes, une mesure de champ électrique et une mesure de champ magnétique. Les données sont ensuite traitées par logiciel, qui permet d'établir des histogrammes. Il est également établi un bilan hebdomadaire d'exposition, où figurent en particulier la dose totale, la valeur moyenne et l'historique de l'exposition. Il est possible de séparer l'exposition purement professionnelle de l'exposition totale.

La campagne de dosimétrie a concerné environ 1 000 travailleurs, qui se répartissent dans les différentes branches d'activités de l'entreprise. Les travailleurs ont été sélectionnés pour représenter les principaux métiers pouvant entraîner une exposition aux champs. Des sujets non exposés ont également été inclus dans l'échantillon.

Actuellement nous ne disposons encore que de données partielles. Il ressort cependant une différence nette entre les sujets professionnellement exposés et ceux n'ayant qu'une exposition de base. A titre d'exemple, les ouvriers d'entretien des postes ont une exposition moyennée hebdomadaire de 2,6 μT , les monteurs souterrains 0,7 μT , le niveau moyen des "non-exposés" étant de 0,14 μT . Il s'agit de données qui ne portent que sur 600 dosimétries et qui sont susceptibles de modifications, lorsque l'ensemble des données viendra à être disponible. Il faut également remarquer que certaines activités, dans le groupe des exposés, ne diffèrent pas quant à leur dosimétrie, du groupe des non exposés, il s'agit des agents de petites interventions.

- La matrice emploi-exposition pour les facteurs de confusion

Outre l'exposition aux champs électriques et magnétiques, la matrice emploi-exposition permet d'évaluer, pour les emplois existants ou ayant existé à EDF, l'exposition à d'autres produits potentiellement cancérigènes des liste 1, 2A et 2B du Centre International de Recherche sur le Cancer, et bien sûr, utilisés dans l'entreprise.

Il s'agit donc d'une évaluation des expositions moyennes attachées aux métiers exercés à EDF.

Les colonnes correspondent aux expositions professionnelles et les lignes correspondent aux emplois. A l'intersection des lignes et des colonnes, sont notés le niveaux moyens d'exposition définis selon l'intensité, la fréquence, la durée, et la probabilité de l'exposition.

Il en résulte une définition individuelle pour chaque sujet inclus dans l'étude de son niveau d'exposition, dans les différents emplois exposés.

L'établissement d'une matrice emploi-exposition est une approche pragmatique pour apprécier quantitativement des expositions dans les différents postes de travail. Elle n'est cependant pas exempte de limites. Il a été nécessaire de regrouper les fonctions occupées car la définition initiale à EDF était de 1 321 fonctions auxquelles s'ajoutaient 650 codes de spécialités.

Le regroupement a permis de définir une série de "métiers", mais ces métiers étant eux-mêmes évolutifs, avec souvent une modification du mode opératoire ou limitation de l'exposition ou l'utilisation de procédés de protection efficace, il a été nécessaire de définir des "métiers périodes". L'exemple du plomb est à ce type démonstratif : l'exposition au plomb a notablement décru depuis 1975 où les conduites neuves sont en polyéthylène, les niveaux d'exposition ont été définis en 4 échelons :

- exposition égale à la population générale
- exposition supérieure à la population mais inférieure à la VME
- exposition élevée variant entre le niveau de la VME et 3 VME
- exposition très élevée supérieur à 3 VME.

LE CALENDRIER DE L'ETUDE

- Le recueil de l'ensemble des données a été complété fin mars 1991
- Leur analyse pendant plusieurs mois et les premiers résultats seront disponibles vers la fin de l'année 1992.