

# Santé et stations de base

Date de la mise à jour : 11.12.2008

## L'essentiel...

*Santé et stations de base*

L'effet sur la santé des stations de base suscite beaucoup d'interrogation au sein de la population. Par ailleurs, les études sur les symptômes ou autres pathologies à proximité des antennes de stations de base sont pratiquement inexistantes ou inadéquates.

➤ Les études publiées concernant l'apparition de cancer (6 études écologiques et 1 étude cas-témoins) ont été menées autour des émetteurs de radio ou de télévision, émetteurs plus puissants que les stations de base. Aucune association n'a été clairement mise en évidence entre la proximité des ces émetteurs et la survenue de cancers.

➤ Les symptômes subjectifs ont fait l'objet, quant à eux, d'une étude comportant des biais méthodologiques si importants, qu'aucune conclusion ne peut, à ce jour, en être tirée.

➤ Un dysfonctionnement des prothèses implantables actives (pacemakers par exemple) peut être entraîné par une exposition aux rayonnements émis par une station de base et cela, à courte distance.

## Généralités sur les stations de base

### Principe de la téléphonie mobile

Une **station de base** est un émetteur-récepteur indispensable à la transmission des communications à partir d'un téléphone portable.

Cette station peut être composée d'une ou de plusieurs antenne-relais. Chaque station couvre une portion de territoire constituant une « cellule » d'où le nom de téléphonie cellulaire. La taille des cellules varie de quelques centaines de mètres à plusieurs kilomètres en rase campagne.

On distingue plusieurs types de stations de base :

➤ **Stations picocellulaires** : les plus petites, de faible puissance, installées à l'intérieur des bâtiments. Leur portée est inférieure à 100 mètres.

➤ **Stations microcellulaires** : elles sont utilisées en milieu urbain dense (gare, centres commerciaux). Elles sont installées sur les façades. Leur portée est inférieure à 1000 mètres. Elles sont plus puissantes que les stations picocellulaires.

➤ **Stations macrocellulaires** : ce sont les plus fréquentes (85%). Elles sont utilisées en zones urbaines, suburbaines et rurales pour couvrir de grandes étendues. Elles sont situées au dessus du niveau des toits. Leur puissance est plus élevée que les précédentes (20-30Watts).

De part leur visibilité, ce sont ces derniers types de stations de base qui suscitent le plus d'interrogation voire de craintes au sein de la population.

### Niveaux de référence

Pour une station de base, les champs sont, en général, exprimés en Volt par mètre (V/m).

Les niveaux de références fixés par la Recommandation européenne 1999/519/CE sont de **41V/m** pour des

fréquences d'émission d'environ 900 MHz (GSM 900) et de **58V/m** pour les fréquences d'émissions d'environ 1800 MHz (GSM 1800) (tableau 1).

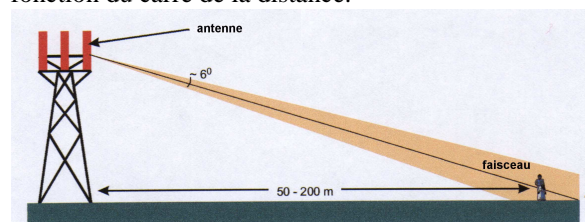
Tableau 1 : Niveaux de référence fixés par la Recommandation européenne

Système mobile	Fréquences d'émission (MHz)	Champ électrique (Volt/mètre)	Champ magnétique (Ampère/mètre)	Densité de puissance (Watt/mètre <sup>2</sup> )
GSM 900	925-960	41	0,11	4,6
GSM 1800	1805-1880	58	0,15	9,0
UMTS	2110-2170	61	0,16	10,0

En Europe, seul le Royaume-Uni a des limites supérieures à celles recommandées. En revanche, plusieurs pays appliquent des limites inférieures aux recommandations. Par exemple, en Italie, les limites sont de 6 V/m pour les GSM 900 et 1800.

### Mesures d'exposition

Les champs autour d'une station de base varient en fonction de la nature de l'antenne, de son orientation et de la distance. Ainsi, le champ décroît très rapidement en fonction du carré de la distance.



L'Agence Nationale des Fréquences (ANFr) a réalisée une série de mesures sur plus d'une centaine de sites choisis en fonction de la densité de la population et de la

nature des émetteurs installés sur le territoire français (Site de l'ANFr :www.anfr.fr ).

Elle concluait : « Très généralement, on peut affirmer que le champ est inférieur aux recommandations au-delà de quelques mètres de distance, même dans l'axe du faisceau

principal d'émission. Il est très faible en dehors de ce faisceau et notamment « sous l'antenne » ou au pied de celle-ci » (1)

## Emetteurs, stations de base et cancer

Les articles considérés ont été identifiés par une recherche sur la base de données Medline ou dans des actes de congrès. Après une description de chaque étude, et notamment des conditions d'estimation des expositions des personnes ou des populations, les principaux résultats sont présentés dans un tableau (tableau2).

### • Etudes épidémiologiques

Les études que nous avons identifiées dans la littérature portent sur la survenue de cancer et la proximité d'émetteur de télévision ou de radio, émetteurs plus puissants que les stations de base de la téléphonie.

La plupart de ces études ont été motivées par la présence de « clusters » [cas de maladies rares se présentant de manière groupée dans le temps et/ou l'espace].

#### ➤ Hawaï

Deux études ont été réalisées à Hawaï, l'une, non publiée, en 1986 (2), puis reprise en 1994 par Maskarinec (3).

Cette étude de type cas-témoins a été initiée après la survenue de 12 cas de leucémie aiguë chez des enfants, de 1979 à 1990, dont 7 cas de 1982 à 1984, à proximité d'un émetteur radio. L'évaluation de l'exposition était basée uniquement sur la distance entre le domicile et l'émetteur radio. D'autres facteurs de risque, comme le tabagisme des parents, ont été pris en compte au cours de cette étude. Parmi les enfants résidant à moins de 4,2 km, un excès non significatif de cancer a été suggéré (OR=2,0 [0,06;8,30]), mais le faible nombre de cas a conduit les auteurs à conclure que le cluster avait sans doute été le fruit du hasard.

#### ➤ Australie

Une étude écologique a été conduite, par Hocking, au voisinage de 3 émetteurs de TV (60 à 500 MHz) au Nord de Sydney (4). Elle a comparé l'incidence et la mortalité par cancer au cours de la période 1972-1990, en fonction de la distance aux émetteurs (moins de 4 km et de 4 km jusqu'à 15 km). La densité de puissance maximum estimée à 1 km de l'émetteur était de 80 mW/m<sup>2</sup> et de 2 mW/m<sup>2</sup> à 4 km.

Un excès de risque de leucémie a été observé chez les personnes proches de l'émetteur et cela quel que soit l'âge (RR=1,24 [1,09;1,40]). Ce risque était plus élevé chez les enfants (RR=1,58 [1,07-2,34]). Aucune augmentation de l'incidence des tumeurs cérébrales n'a été retrouvée.

Ce travail a été repris par McKenzie, qui a étendu l'étude à d'autres municipalités proches (5). Des mesures de

champ ont été faites, montrant des densités de puissance qui variaient de moins de 2,5 W/m<sup>2</sup> à 1000 W/m<sup>2</sup> au pied d'un émetteur. Si dans une des zone exposée il était mis en évidence, comme dans l'étude initiale, un excès de leucémies de l'enfant, il n'en était pas de même dans les deux autres zones exposées, évoquant le rôle possible de facteurs autres que les radiofréquences.

#### ➤ Grande-Bretagne

A la suite de l'observation d'un nombre accru de leucémies et de lymphomes chez l'adulte à proximité de l'émetteur TV et de radio de Sutton Coldfield, deux études écologiques furent menées, l'une localement autour de l'émetteur incriminé (6), l'autre autour de 20 autres émetteurs de Grande-Bretagne (7).

La première étude considérait l'ensemble des cas de cancer survenus pendant 12 ans (de 1974 à 1986) dans un cercle de 10 km autour de la source suspectée. L'évaluation de l'exposition était, là aussi, basée sur la distance entre le domicile et l'émetteur radio. Une augmentation non significative, de 3%, du nombre total de cas de cancer fut retrouvée autour de l'émetteur. Seule l'augmentation du nombre de leucémie chez l'adulte était significative (OR=1,83 [1,22-2,74]).

Les auteurs, Dolk et coll., ont conclu qu'il n'était pas possible d'imputer les cancers à l'émetteur mais ont entrepris une étude plus large sur 21 émetteurs TV du pays.

Cette étude rétrospective comparant l'incidence des cancers sur 12 ans dans un rayon de 10 km autour de 21 émetteurs britanniques (gamme 430-890MHZ), concernait 3,39 millions de personnes. Aucune association ne fut trouvée et par conséquent l'excès de leucémie de l'adulte n'a pas été confirmé.

Au total, les auteurs considéraient que leurs résultats ne donnaient, « au mieux », qu'une très faible indication à l'appui du cluster initial.

#### ➤ Italie

Une enquête écologique publiée en 2002 et menée par Michelozzi, a étudié la mortalité par leucémie chez l'adulte et l'incidence des leucémies chez l'enfant autour des émetteurs de Radio-Vatican (périmètre de 10 km) (8). Elle a montré un excès de leucémie de l'enfant (8 cas pour 4 attendus) avec une plus grande augmentation dans la zone de 4 à 6 km (5 cas pour 2,5 attendus). Les excès observés dans les autres zones étaient basés sur 1 ou 2 cas. Selon les auteurs, aucune relation causale ne pouvait être déduite.

### ➤ Etats-Unis

Dans la région de San Francisco, l'incidence des leucémies, des lymphomes et des tumeurs cérébrales survenant autour d'un émetteur de radio et de télévision a été étudié, entre 1973 et 1988, chez les sujets de moins de 21 ans (9). Seule la distance a été prise en compte. Aucune information sur le niveau d'émission n'était donnée.

Aucun excès de risque n'a été observé dans un cercle de 3,5 km (RR = 0,73, p=0,86).

### ➤ Corée

En 2004, une étude écologique (10) a évalué les effets sanitaires des radiofréquences des émetteurs radio. Les zones exposées étaient celles comportant des émetteurs de plus de 100 kW, et les zones non-exposées celles sans émetteur et situées à une distance d'au moins 2 km d'un émetteur. Les taux standardisés de mortalité par cancer ont été calculés pour la période 1994-1995 à partir des certificats de décès. Le taux de décès par cancer était significativement plus élevé dans les zones exposées : rapport de taux standardisé direct de mortalité tous cancers = 1,29, IC 95 % [1,12-1,49]. Le rapport de taux standardisé de mortalité par leucémie chez les 0-14 ans était de 2,29, IC 95 % [1,05-5,98] ; et celui des 15-29 ans de 2,44, IC 95 % [1,07-5,24].

### Limites des études

Un certain nombre de problèmes méthodologiques concernant ces études doivent être soulevés.

#### *Schéma d'étude :*

Sur les 9 études présentées précédemment, 8 étaient des études écologiques ou de corrélation géographique et seule l'étude de Maskarinec était une étude cas-témoin sur les leucémies de l'enfant.

Les études écologiques, basées sur les données de cancer et sur l'exposition des populations (et non sur des données individuelles) ne permettent pas d'établir un lien de causalité entre la survenue de cancer et la proximité d'émetteurs. Elles peuvent juste donner une indication sur le sens d'une relation. Les problèmes méthodologiques, communs à ces études (évaluation de l'exposition discutable, non prise en compte des facteurs de confusion) en font des enquêtes peu informatives.

#### *Mesure de l'exposition :*

La mesure précise de l'exposition aux émetteurs de radio et de télévision, et *a fortiori* aux stations de base est difficile car de nombreux paramètres rentrent en compte (distance à la station de base, types de fréquences, interférences, etc.). L'exposition a été estimée seulement par la distance.

Dans ces études, aucune mesure directe de l'exposition n'a été réalisée. Quelques mesures ponctuelles, faites sans analyse de spectre, ont été effectuées dans l'environnement très proche d'un émetteur (<1 km) au cours de l'étude italienne (8). Un dépassement des valeurs limites d'exposition à un point donné a été

observé, mais des mesures sur 24 h, notamment dans la zone des 4-6 km n'ont pas montrée de niveaux élevés. Les éléments de métrologie réalisés en Italie mais aussi en Australie (4, 5) n'apportent en définitive que peu d'information (pas de données individuelles).

#### *Facteurs de confusion :*

Peu de facteurs de confusion ont été pris en compte. L'étude cas-témoins à Hawaï a, quant à elle, exploré d'autres facteurs de risque au niveau individuel (profession des parents, tabagisme, antécédents médicaux exposition à des radiations ionisantes). Les autres études ont seulement tenu compte du niveau socio-économique des lieux étudiés. Aussi, le rôle possible d'autres facteurs, telle la pollution atmosphérique, dans la survenue de cancer, ne peut être exclu.

Au total, selon les rapports des experts (DGS, AFSSE), il n'existe pas actuellement de preuves d'un accroissement du nombre de cancers autour des émetteurs puissants et, *a fortiori*, autour des stations de base.

Par ailleurs, en raison des faibles niveaux de champs observés dans l'environnement des stations de base, certains pensent que des études épidémiologiques seront très difficiles (voire impossibles) à réaliser dans les populations environnantes et seront vraisemblablement peu informatives (11).

### • *Etudes sur l'animal*

A ce jour, aucune étude sur l'animal, évaluant l'exposition à une station de base et la survenue d'effets biologiques n'a été publiée.

Les effets biologiques des émetteurs de radio et de télévision, chez l'animal, ne sont pas rapportés ici.

## Stations de base et symptômes subjectifs

Une étude transversale portant sur 530 sujets volontaires, recrutés par voie de presse a été conduite en France par Santini (12) dans le but d'étudier la relation entre l'existence de symptômes dits subjectifs (nausées, difficulté de concentrations, céphalées, perte de mémoire, tendance dépressive,...) décrits sous le terme de " maladie des radiofréquences " et l'exposition aux radiofréquences émises par les stations de base. L'exposition était évaluée par la distance du domicile à la station de base sur la seule déclaration des personnes enquêtées, sans vérification de la réponse. Les fréquences des plaintes ont été comparées entre divers groupes de personnes ( $\leq 300$  mètres /  $> 300$  mètres). Les plaintes étaient plus fréquentes lorsque l'on se rapprochait des stations de base. Les femmes se plaignaient plus souvent que les hommes parmi les sujets situés à moins de 300 mètres d'une station de base, alors qu'il n'existait pas de différence entre les sexes au-delà de 300 mètres.

Cette étude comporte d'importants biais méthodologiques:

➤ *Biais de sélection*

- Recrutement basé sur le volontariat. L'échantillon est, par conséquent, non représentatif et ne permet pas de généraliser les résultats de cette étude à la population générale.

➤ *Biais d'information :*

- Mesure d'exposition basée sur la déclaration des sujets. Il est vraisemblable que les individus souffrant de symptômes qu'ils associent aux radiofréquences "repèrent" mieux les antennes dans leur environnement que ceux qui ne rapportent pas de symptômes.
- Les symptômes dits "subjectifs" sont fréquemment rencontrés dans de nombreuses situations de stress. Ils pourraient de ce fait traduire un état de stress de ces personnes et donc ne pas être liés à l'exposition aux stations de base.

Cette étude n'est pas informative et ne permet pas de conclure à l'existence d'une relation entre l'exposition aux radiofréquences des stations de base et les symptômes étudiés contrairement à la conclusion des auteurs.

Une étude expérimentale sur l'homme a été réalisée par Riddervold (14) en vue d'étudier les effets à court terme des radiations électromagnétiques provenant des stations de base UMTS (Universal Mobile Telecommunication System). L'étude a été conduite en schéma croisé, randomisée, en double aveugle. Ont participé à cette étude 40 adolescents âgés de 15 à 16 ans et 40 adultes âgés de 25 à 40 ans, sélectionnés au hasard à partir du registre d'Etat Civil d'une province du Danemark. Chaque sujet a successivement participé à 4 sessions dans un ordre aléatoire : exposition simulée, émission continue à 2140 MHz, signal de 2140 MHz modulée comme UMTS et UMTS modulée à 2140 MHz. Les sujets subissaient une exposition de 35 minutes à une des conditions sus-citées. Ils devaient, à la fin de l'exposition, compléter un ensemble de tests neuropsychologiques. Un intervalle d'au moins 24h était respecté entre deux sessions successives. Le critère principal était le temps pour compléter le Trial Making B (TMB), considéré comme un test sensible pour la détection de déficits dans des multiples domaines cognitifs. Les tests étaient exactement les mêmes à chaque session, et un effet d'apprentissage a été pris en compte dans les analyses. Un questionnaire portant sur l'existence de certains symptômes était rempli par chaque sujet en début et en fin de chaque session. En ce qui concerne les performances aux tests cognitifs, aucune différence significative n'a été observée entre les expositions simulées et l'exposition aux radiofréquences UMTS dans aucun des groupes d'âge. En ce qui concerne les symptômes, le taux rapporté de céphalées lors de l'exposition UMTS était supérieur à celui des expositions simulées, lorsque les réponses des deux groupes d'âge étaient analysées ensemble ( $p=0,027$ ).

## Stations de base et interférences

Le rayonnement émis par une station de base de radiotéléphonie est susceptible à courte distance d'entraîner un dysfonctionnement des prothèses implantables actives (pacemakers par exemple).

Comme en atteste le rapport du groupe d'experts présidé par le Pr. ZMIROU (14), ces dysfonctionnements ne sont jamais observés en dehors des périmètres de sécurité préconisés.

## Glossaire

### Etude écologique

Les études écologiques ou de corrélation géographique recherchent une liaison statistique entre un problème de santé concernant des populations, dont la fréquence est mesurée dans différentes unités géographiques (communes, régions, etc.) et une autre caractéristique représentant un éventuel facteur de risque. A la différence des autres études épidémiologiques, ce sont des données au niveau des populations et non pas des données individuelles.

### Etude transversale

Enquête épidémiologique où l'investigateur mesure simultanément, à un temps t donné, les facteurs de risque et la maladie.

### Facteurs de confusion

Facteur lié à la fois à l'exposition (ici, stations de base ou émetteur radio/TV) et à la maladie (cancers, symptômes subjectifs). Un facteur de confusion peut déformer la réalité d'une association entre l'exposition et la maladie.

### Incidence

Nombre de nouveaux cas d'une maladie ou d'un problème de santé apparus pendant une période de temps (souvent l'année) au sein d'une population.

### Signification statistique

Une association entre l'exposition et la maladie observée sur un échantillon est dite statistiquement significative (de façon abrégée, significative), si on juge qu'elle résulte de l'existence d'une association réelle dans la population source et non pas du aux fluctuations d'échantillonnage. Le jugement de signification repose sur la mise en œuvre de tests statistiques.

## Références

1. Panorama du rayonnement électromagnétique en France. Etat des lieux et principe de précaution.: Agence Nationale des Fréquences; décembre 2001.
2. Anderson BS, Henderson AK. Cancer incidence in census tracts with broadcasting towers in Honolulu: Prepared for the city and county of Honolulu, Hawaii; 1986 October 28,.
3. Maskarinec G, Cooper J, Swygert L. Investigation of increased incidence in childhood leukemia near radio towers in Hawaii: preliminary observations. *J Environ Pathol Toxicol Oncol* 1994;13(1):33-7.
4. Hocking B, Gordon IR, Grain HL, Hatfield GE. Cancer incidence and mortality and proximity to TV towers. *Med J Aust* 1996;165(11-12):601-5.
5. McKenzie DR, Yin Y, Morrell S. Childhood incidence of acute lymphoblastic leukaemia and exposure to broadcast radiation in Sydney-a second look. *Aust N Z J Public Health* 1998;22(3 Suppl):360-7.
6. Dolk H, Shaddick G, Walls P, Grundy C, Thakrar B, Kleinschmidt I, et al. Cancer incidence near radio and television transmitters in Great Britain. I. Sutton Coldfield transmitter. *Am J Epidemiol* 1997;145(1):1-9.
7. Dolk H, Elliott P, Shaddick G, Walls P, Thakrar B. Cancer incidence near radio and television transmitters in Great Britain. II. All high power transmitters. *Am J Epidemiol* 1997;145(1):10-7.
8. Michelozzi P, Capon A, Kirchmayer U, Forastiere F, Biggeri A, Barca A, et al. Adult and childhood leukemia near a high-power radio station in Rome, Italy. *Am J Epidemiol* 2002;155(12):1096-103.
9. Selvin S, Schulman J, Merrill DW. Distance and risk measures for the analysis of spatial data: a study of childhood cancers. *Soc Sci Med* 1992;34(7):769-77.
10. Park, S. K., M. Ha, et al. (2004). "Ecological study on residences in the vicinity of AM radio broadcasting towers and cancer death: preliminary observations in Korea." *Int Arch Occup Environ Health* 77(6): 387-394.
11. Schuz J, Mann S. A discussion of potential exposure metrics for use in epidemiological studies on human exposure to radiowaves from mobile phone base stations. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 2000;10(6 Pt 1):600-5.
12. Santini R, Santini P, Danze JM, Le Ruz P, Seigne M. [Investigation on the health of people living near mobile telephone relay stations: I/Incidence according to distance and sex]. *Pathol Biol (Paris)* 2002;50(6):369-73.
13. Riddervold, I. S., G. F. Pedersen, et al. (2008). "Cognitive function and symptoms in adults and adolescents in relation to RF radiation from UMTS base stations." *Bioelectromagnetics* 29(4): 257-267.
14. Les téléphones mobiles, leurs stations de base et la santé. Etat des connaissances et recommandations: Direction Générale de la Santé;16 janvier 2001.

Tableau 2. Etudes évaluant la survenue de cancer et la proximité d'émetteurs de radio et/ou de télévision.

Auteurs, année	Maskarinec, 1994	Hocking, 1996	McKenzie, 1998	Dolk, 1997	Dolk, 1997	Michezoli, 2002	Park, 2004
Pays	Etats-Unis, Hawaï	Australie	Australie	Grande-Bretagne	Grande-Bretagne	Italie	Corée
Ville	Honolulu	Sydney	Sydney	Birmingham	-	Rome	
Période d'étude	1979 -1990	1972-1990	1972-1990	1974-1986	1974-1986	1987-1999	1994-1995
Schéma d'étude	Cas-témoins	Ecologique	Ecologique	Ecologique	Ecologique	Ecologique	Ecologique
Population	Enfant	Adulte et enfant	Adulte et enfant	Adulte et enfant	Adulte et enfant	Adulte et enfant	Adulte et enfant
Cancers étudiés	Leucémie	Tous cancers	Tous cancers	Tous cancers	Tous cancers	Leucémie	Tous cancers
Nombre et type d'émetteur	1 émetteur de radio	3 émetteurs de télévision	3 émetteurs de télévision	1 émetteur de radio et de télévision	21 émetteurs de radio et de télévision	1 émetteur de radio et de télévision	10 émetteurs radio
Evaluation de l'exposition	Distance	Distance	Distance	Distance	Distance	Distance	Distance
Facteurs de confusion pris en compte	Facteurs individuels : antécédents, exposition a des radiations ionisantes, tabagisme, etc.	Niveau socio-économique de la population.	Niveau socio-économique de la population.	Non	Non	Niveau socio-économique de la population.	Age, exposition électrique
Principaux résultats	Excès non significatif de leucémie pour les enfants habitants à moins de 4,2 km de l'émetteur. ➤ OR=2,0 [0,06 ;8,30]	<u>Leucémie tout âge confondu:</u> ➤ RR=1,24 [1,09;1,40] <u>Leucémie chez l'enfant :</u> ➤ RR=1,58 [1,07-2,34]. Un excès de risque de leucémie a été observé, chez les personnes proches de l'émetteur et cela quelque soit l'âge. Ce risque était plus élevé chez les enfants. Aucune augmentation de tumeurs cérébrales n'a été retrouvée.	Etude de Hocking étendue à d'autres communes proches de l'émetteur. Les résultats de l'étude précédente ne sont pas retrouvés sauf pour une zone avec un excès de leucémie de l'enfant.	Une augmentation, non significative, de 3% du nombre total de cas de cancer fut retrouvée autour de l'émetteur. Seule l'augmentation du nombre de leucémie chez l'adulte était significative. ➤ OR=1,83 [1,22-2,74].	Etude de Dolk étendue aux autres émetteurs de Grande-Bretagne. Aucune association ne fut trouvée et par conséquent l'excès de leucémie de l'adulte n'a pas été confirmée.	Excès de leucémie de l'enfant (8 cas pour 4 attendus) Plus important dans la zone de 4 à 6 km (5 cas pour 2,5 attendus). Les excès observés dans les autres zones étaient seulement basés sur 1 ou 2 cas..	Excès significatif de décès tous cancers : rapport de taux standardisé direct de mortalité = 1,29 [1,12-1,49] Excès significatif de décès par leucémie : rapport de taux standardisé de mortalité chez les 0-14 ans de 2.29 [1.05-5.98] ; et celui des 15-29 ans de 2.44, [1.07-5.24]
Conclusion des auteurs	Pas de relation causale. Le cluster devait être le fruit du hasard.	Association entre l'augmentation de la mortalité et de l'incidence de leucémie à proximité d'émetteurs de télévision.	L'association retrouvée lors de l'étude précédente n'est qu'apparente. L'excès retrouvé dans une zone pouvant constituer un cluster, indépendamment de la proximité des émetteurs.	Aucune relation causale ne peut être faite à partir d'une investigation de ce type (étude écologique).	Résultats ne donnant, « au mieux », qu'une très faible indication à l'appui du cluster ayant motivé la première étude. Pas de relation causale.	Aucune relation causale ne peut être déduite.	Association, sans relation causale, entre proximité d'émetteurs radio et mortalité par cancer, et entre proximité d'émetteurs radio et mortalité par leucémie dans certains groupes