

## LEUCÉMIE INFANTILE ET PROXIMITÉ D'UNE LIGNE À HAUTE TENSION EN CALIFORNIE

Analyse dirigée par Laurence Nicolle-Mir - Volume 16, numéro 1, Janvier-Février 2017

**L'hypothèse d'une augmentation du risque de leucémie chez les enfants résidant à proximité d'une ligne à haute tension n'est pas soutenue par les résultats de cette vaste étude cas-témoins à l'échelle de la Californie, fondée sur les données de registres et une méthode perfectionnée de calcul de la distance à la ligne la plus proche.**

Investiguant la relation entre les cancers de l'enfant et la proximité résidentielle d'une ligne aérienne de transport d'électricité à haute tension (LHT) dans la population britannique, l'étude de Draper *et al.* publiée en 2005 [1] rapportait un excès de cas de leucémie dans les 200 mètres autour d'une LHT 275-400 kV (risque relatif [RR] par rapport à une distance  $\geq 600$  m = 1,69 [IC<sub>95</sub> = 1,13-2,53]), mais également dans la bande des 200 à 599 m (RR = 1,23 [1,02-1,49]) où la contribution d'une LHT au champ magnétique (CM) est négligeable. Suivant une méthodologie similaire, l'étude française Geocap publiée en 2013 [2] montrait une élévation non significative du risque de leucémie aiguë (odds ratio [OR] = 1,7 [0,9-3,6]) à proximité immédiate (jusqu'à 50 m) d'une LHT. Une étude danoise parue en 2014 [3, 4] échouait à répliquer les résultats

obtenus par Draper *et al.* (OR = 0,76 [0,40-1,45] à moins de 200 m d'une LHT et 0,92 [0,67-1,25] entre 200 et 599 m). Ce fut également le cas en étendant la période d'observation sur le territoire britannique [4, 5], le RR de leucémie à moins de 200 m d'une ligne (par rapport à une distance  $> 1\ 000$  m) étant égal à 1,12 (0,90-1,38). Analysant la tendance temporelle, cette actualisation de l'étude de Draper *et al.* montrait par ailleurs que l'excès de risque observé à moins de 200 m d'une LHT sur la base des données collectées entre 1962 et 1969 (RR = 4,50 [0,97-20,83]) s'affaiblissait dans la décennie suivante (RR = 2,46 [1,29-4,69]) pour disparaître ensuite (RR = 0,71 [0,49-1,03] sur la période la plus récente 2000-2008), sans raison évidente.



## NOUVELLE ÉTUDE EN CALIFORNIE

La présente analyse porte sur 5 788 cas de leucémie et 3 308 cas de cancers du système nerveux central (SNC) diagnostiqués entre 1988 et 2008 chez des enfants de moins de 16 ans nés en Californie et qui y résidaient au moment du diagnostic. Cette population, obtenue par le croisement du registre des cancers et de celui des naissances dans cet État, incluait 22 cas de leucémie chez des enfants dont l'adresse de naissance se situait dans les 50 m autour d'une LHT  $\geq$  200 kV, alors que la catégorie d'exposition la plus élevée (présence d'une LHT dans les 50 m) ne comportait que cinq cas dans l'étude britannique initiale, six dans sa mise à jour, et neuf dans l'étude française (aucun dans l'étude danoise). Chaque cas était apparié (sexe et date de naissance  $\pm$  6 mois) à un sujet témoin sélectionné par randomisation dans le registre des naissances.

Le calcul de la distance à la LHT la plus proche a été effectué sans connaissance du statut de cas ou de témoin. Trois méthodes de précision croissante ont été appliquées. Les bases de données (systèmes d'informations géographiques) des compagnies de transport d'électricité ont d'abord été utilisées pour identifier la présence d'une ligne d'un niveau de tension supérieur à 100 kV jusqu'à 2 000 m autour de l'adresse à la naissance (géocodée) et mesurer la distance entre la résidence et la ligne. Lorsque celle-ci paraissait être dans les 200 m, les images aériennes de *Google Earth* ont servi à affiner la mesure. Pour les résidences ainsi localisées à moins de 200 m d'une LHT 500 kV, de 150 m d'une LHT 200-345 kV ou de 80 m d'une ligne d'un niveau de tension inférieur (100-200 kV), une visite sur place a été réalisée. Cette dernière étape n'a été appliquée qu'aux cas de leucémies et à leurs témoins, étant donné les ressources nécessaires et l'absence d'association attendue avec les cancers du SNC.

## ANALYSES ET RÉSULTATS

Pour l'analyse principale, les auteurs ont considéré un niveau de tension  $\geq$  200 kV, ainsi que huit catégories de distances conformément à l'étude de Draper *et al.* (0 à 50 m, 50 à 100 m, puis intervalles de 100 m jusqu'à la distance de référence de 600 m et plus). Seuls les sujets dont les adresses avaient pu être précisément géocodées (au niveau du segment de rue ou de la parcelle) ont été inclus (4 319 cas de leucémie et 4 245 témoins, 2 138 cas de cancers du SNC et 2 114 témoins). Les variables contrôlées étaient l'âge, le sexe, l'appartenance ethnique et un indicateur du statut socio-économique fondé sur des données individuelles (niveau d'étude des parents et mode de paiement des frais hospitaliers) ou, à défaut, un indicateur composite au niveau du secteur de recensement.

Cette analyse ne montre pas de relation entre la distance à la ligne et le risque de leucémie ou de cancer du SNC. Un faible excès de cas de leucémie, non significatif, est identifié dans la bande 0-50 m (OR = 1,4 [IC<sub>95</sub> : 0,7-2,7]), les estimations pour les autres distances n'évoquant pas de tendance dose-réponse (deux OR sont supérieurs à 1, pour la catégorie 300-400 m [OR = 1,1 ; IC<sub>95</sub> = 0,8-1,6] et pour la catégorie 500-600 m [OR = 1,2 ; IC<sub>95</sub> = 0,8-1,7]). Un résultat statistiquement significatif isolé est rapporté pour les cancers du SNC, à une distance de 200 à 300 m d'une LHT (OR = 1,8 [1,1-3]). L'extension de la distance pour reculer la référence à plus de 2 000 m aboutit à un autre résultat significatif sporadique pour la leucémie dans

la bande 600-1 000 m. L'excès de risque de leucémie dans la catégorie d'exposition la plus élevée (présence d'une ligne dans les 50 m) est annulé (OR = 1 [0,7-1,5]) quand le seuil de tension considéré est abaissé ( $\geq$  100 kV) et atténué (OR = 1,3 [0,6-2,7]) quand tous les sujets sont inclus, quel que soit le degré de précision du géocodage. D'autres analyses de sensibilité (dont exclusion des cas de trisomie 21 et restriction aux adresses ayant fait l'objet d'une visite sur place) confirment la robustesse des résultats.

Trois analyses en sous-groupes avec le même niveau de tension ( $\geq$  200 kV) et la même distance de référence ( $\geq$  600 m) que pour l'analyse principale ont été réalisées. Celle restreinte aux seules leucémies lymphoblastiques (3 512 cas, 3 475 témoins) aboutit à un résultat proche de celui de l'analyse principale : OR = 1,3 (0,6-2,7) dans la catégorie d'exposition la plus élevée et absence de tendance dose-réponse. Dans l'analyse stratifiée selon l'âge au moment du diagnostic de leucémie (moins de 5 ans ou 5 ans et plus), les OR pour la distance la plus faible sont respectivement égaux à 1,7 (0,8-3,7) et 0,8 (0,2-2,9). Les auteurs soulignent l'absence d'augmentation significative du risque dans la sous-population diagnostiquée avant 5 ans, qui est à la fois la plus nombreuse (18 cas et 10 témoins), le pic d'incidence de la leucémie aiguë lymphoblastique se situant entre 2 et 5 ans, et celle dans laquelle le classement en référence à l'adresse de naissance

est le plus fiable, la mobilité géographique augmentant avec l'âge. La troisième analyse, selon la décennie de naissance, aboutit à un OR (toujours dans la bande 0-50 m) plus élevé dans le groupe des enfants nés entre 1996 et 2006 (OR = 1,9, estimation assortie d'un large intervalle de confiance [0,6-5,4]) que dans celui des enfants nés entre 1986 et 1995 (1,2 [0,5-2,7]), ce qui va à l'encontre de l'observation concernant le Royaume-Uni.

**Publication analysée** : Crespi C<sup>1</sup>, Vergara X, Hooper C, *et al.* Childhood leukemia and distance from power lines in California: a population-based case-control study. *Br J Cancer* 2016; 115: 122-8.

doi: 10.1038/bjc.2016.142

---

<sup>1</sup>Department of Biostatistics, University of California Los Angeles Fielding School of Public Health, Los Angeles, États-Unis.