

## Tumeurs du cerveau

### Messages clés

- Les tumeurs cérébrales se situent au 16e rang des cancers en termes d'incidence. Chez l'enfant, c'est le deuxième cancer le plus fréquent après les leucémies.
- Les facteurs de risques étudiés pour tenter d'expliquer les tumeurs cérébrales peuvent être liés à **l'hérédité, à l'environnement professionnel ou à l'environnement général**.
- A ce jour, pour les tumeurs cérébrales, les **rayonnements ionisants** sont classés comme cancérigènes certains pour l'homme (groupe 1 du [CIRC](#)). Les **radiofréquences** liées à l'utilisation du téléphone sans fil sont classées cancérigènes possibles (groupe 2B) pour le risque de gliome.
- Plusieurs autres **facteurs de risque environnementaux** sont étudiés et actuellement débattus pour les tumeurs de l'adulte: les radiations non ionisantes, les pesticides, les métaux lourds (plomb, mercure), les composés nitrés, certaines infections virales (SV40), le tabagisme.
- **Chez l'enfant**, les facteurs de risque débattus sont : l'exposition parentale aux pesticides avant la naissance, certaines infections virales (SV40) de la mère pendant la grossesse, l'exposition maternelle aux composés nitrés pendant la grossesse (alimentation, tabac).

- [Tumeurs cérébrales: présentation générale](#)
- [Epidémiologie des tumeurs cérébrales](#)
- [Tumeurs cérébrales et environnement](#)
  - [Les rayonnements ionisants](#)
  - [Les rayonnements non ionisants](#)
  - [Les pesticides](#)
  - [Les composés nitrés](#)
  - [Les métaux lourds: plomb et mercure](#)
  - [Le virus SV40](#)
- [Evolutions récentes](#)

## Tumeurs cérébrales : présentation générale

On parle indifféremment de [tumeurs](#) cérébrales, de tumeurs du cerveau, de tumeurs intracrâniennes ou du

système nerveux central (SNC) pour désigner les tumeurs qui se développent à l'intérieur du crâne. Il existe différents types de tumeurs cérébrales. Les tumeurs du cerveau portent généralement le nom des cellules à partir desquelles elles se développent : les **gliomes** se forment à partir des cellules gliales (qui nourrissent et soutiennent les neurones), les **méningiomes** se forment à partir des cellules composant les méninges (enveloppes du cerveau). Les types les plus fréquents de tumeurs cérébrales sont les gliomes, les méningiomes, et les médulloblastomes (pour en savoir plus, voir guide Cancer info de l'**INCa** : « les tumeurs cérébrales »). A noter qu'on ne parlera pas dans cette fiche des lymphomes cérébraux, qu'on classifie plutôt comme hémopathie maligne que comme tumeur cérébrale.

En 2006, l'**InVS** a placé ces tumeurs au 1er rang de priorité parmi 25 localisations, à partir de 16 critères relevant des liens avec l'environnement, de la santé publique et de la perception sociale (InVS, 2006).

## Epidémiologie des tumeurs cérébrales

Les tumeurs cérébrales sont des cancers rares. En 2010, le nombre estimé de nouveaux cas de tumeurs cérébrales était de 4 570, soit 1,3% des nouveaux cas de cancers. La même année, le nombre de décès estimés était de 2 940, soit 2% de l'ensemble des décès par cancer (INCa, 2010).

Bien qu'elles soient plus fréquentes chez les personnes âgées, les tumeurs cérébrales touchent les adultes à tout âge ainsi que les enfants. Chez ces derniers, c'est le cancer le plus fréquent après la leucémie (23% des cancers pédiatriques) (Sommelet, 2009).

## Tumeurs cérébrales et environnement

Les causes des tumeurs cérébrales sont mal connues. Il est estimé que 5% des tumeurs cérébrales sont liés à des facteurs héréditaires. Certaines observations laissent pourtant penser que des facteurs environnementaux et professionnels pourraient être impliqués dans leur apparition : on observe des variabilités géographiques, et des différences entre hommes et femmes en fonction du type de tumeur.

Bien que des études s'intéressent à la recherche de facteurs de risque de tumeurs cérébrales, celles-ci sont limitées par de nombreuses difficultés méthodologiques : la multitude des types de tumeurs cérébrales, l'introduction très récente de certaines expositions comme les **radiofréquences** (ondes émises par les téléphones portables par exemple), et la difficulté à quantifier l'exposition dans l'environnement général.

### Les rayonnements ionisants : seul facteur de risque reconnu

Les **rayonnements ionisants** sont classés cancérogènes de catégorie 1 (cancérogènes certains pour l'homme) par le **CIRC avec un niveau de preuve élevé** pour les tumeurs cérébrales.

#### Tumeurs de l'adulte

L'exposition externe à de fortes doses de rayonnements ionisants constitue le seul facteur de risque avéré des tumeurs cérébrales (**Inserm**, 2008). Plusieurs études scientifiques ont en effet mis en évidence la relation entre différents types d'exposition externe aux rayonnements ionisants et une augmentation du risque de tumeurs cérébrales chez l'adulte : bombardements atomiques et risque de gliomes, méningiomes, et **neurinomes** (Preston, 2002), expositions médicales durant l'enfance et risque de méningiomes et de tumeurs malignes (Sadetzki, 2005).

#### Tumeurs de l'enfant

Peu d'études se sont intéressées à la survenue de tumeurs chez l'enfant faisant suite à une exposition aux rayonnements ionisants. Néanmoins, l'étude « Oxford Survey of Childhood » a mesuré l'association entre le risque de cancer chez les enfants et l'exposition de leur mère à des examens radiologiques pendant leur grossesse. L'étude observe un excès de risque de cancer de l'ordre de 40% chez les enfants ayant été exposés in utero, avec une augmentation de 42% pour les tumeurs du système nerveux central (Doll, 1997).

**Tous les autres facteurs de risque, présentés ci-après, sont des facteurs de risques actuellement débattus.**

## Les rayonnements non ionisants : champs électromagnétiques (facteur débattu)

Voir [schéma du spectre électromagnétique](#) et [fiche champs électromagnétiques](#).

### Téléphones mobiles

Le lien entre tumeurs cérébrales et champs électromagnétiques a notamment été évoqué pour les [radiofréquences](#) (RF) émises par les téléphones portables. L'existence d'un excès de risque de tumeur cérébrale liée à l'exposition aux ondes émises par les téléphones mobiles est actuellement fortement débattue. Lors de l'utilisation de ces téléphones, les ondes émises sont en effet proches du cerveau. Les résultats des études disponibles ne sont pas toujours concordants, mais des éléments récents sont aujourd'hui disponibles :

- En 2009, la [méta-analyse](#) d'Ahlbohm (Ahlbom, 2009) conclut à l'absence d'augmentation du risque de tumeur cérébrale (toutes localisations confondues) chez des utilisateurs de téléphones mobiles sur environ dix ans.
- En 2000, le CIRC a lancé l'étude INTERPHONE : il s'agit d'une étude [cas-témoin](#) internationale visant à quantifier le lien entre l'utilisation de téléphones portables et l'apparition de gliomes, de méningiomes, de tumeurs du nerf acoustique et de la glande parotide. Selon les premiers résultats de l'étude publiés en mars 2010 (Interphone, 2010), les données ne permettent pas de démontrer une augmentation du risque de tumeur cérébrale chez les utilisateurs de téléphones portables depuis au moins dix ans.
- En octobre 2009, l'[Afsset](#) a publié une mise à jour d'expertise collective sur les RF (AFSSET, 2009). Elle conclut qu'il n'y a à ce jour pas de preuve de l'augmentation du risque de tumeur cérébrale lié à l'utilisation de téléphone mobile.
- Des interrogations persistent sur les effets à long terme de l'utilisation des téléphones mobiles, bien qu'aucun effet biologique ne soutienne cette hypothèse.

En mai 2011, le [CIRC](#) a classé les RF comme cancérogènes possibles (groupe 2B) pour l'homme, sur la base d'un risque accru de gliome (monographie n°102). Il note aussi que des recherches complémentaires doivent être menées sur l'utilisation intensive à long terme du téléphone portable.

### Appareils électriques

Certains appareils électroménagers tels que fers à friser, sèche-cheveux, rasoirs, couvertures électriques, fours à micro-ondes, ordinateur, télévision, etc, sont générateurs de champs électromagnétiques (radiofréquences). Aucune étude ne permet de conclure sur le rôle de ces appareils dans l'apparition de tumeurs cérébrales, compte tenu de la difficulté à mesurer l'exposition (INSERM, 2010).

### Champs extrêmement basse fréquence : lignes électriques

L'exposition aux champs électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence induits par les lignes électriques a été étudiée, en particulier dans l'environnement professionnel ([OMS](#), 2007). Les employés des transports ferroviaires, ainsi que ceux des entreprises de production d'électricité sont en effet régulièrement exposés à des champs électromagnétiques. Quelques études suggèrent une tendance à l'augmentation du risque de tumeur cérébrale chez les sujets exposés par rapport aux non exposés, mais ces associations ne sont pas [statistiquement significatives](#), c'est-à-dire qu'on ne peut pas donner de conclusion sur le lien entre l'exposition aux champs électromagnétiques de lignes électriques et l'apparition de tumeurs cérébrales (AFSSET, 2010;Floderus, 1994;Kheifets, 1999).

En 2002, le CIRC a classé le champ magnétique d'extrêmement basse fréquence comme cancérogène possible pour l'homme (groupe 2B) ([IARC](#), 2002), en raison de résultats d'études épidémiologiques montrant une association entre ce type de champs et les leucémies infantiles (AFSSET, 2010), mais pas avec les tumeurs du cerveau.

## Les pesticides (facteur débattu)

Diverses études s'intéressent aux liens entre l'exposition de la population générale (provenant principalement de l'environnement et de l'alimentation) ou professionnelle aux pesticides et l'apparition de tumeurs cérébrales.

#### Tumeurs de l'adulte

Plusieurs études ont étudié l'association entre exposition professionnelle aux pesticides et apparition de tumeurs cérébrales chez l'adulte. L'exposition professionnelle aux pesticides concerne en France entre 1 et 2 millions de personnes (recensement agricole, 2000). Il s'agit de la population agricole, des ouvriers de l'industrie des pesticides, des employés de chemin de fer au contact d'herbicides, etc.

Compte tenu de la diversité de la nature, des quantités et des modalités d'utilisation des pesticides, les difficultés méthodologiques de ces études sont nombreuses. Bien que plusieurs études suggèrent une augmentation du risque de tumeurs cérébrales chez les agriculteurs exposés aux pesticides (Khuder, 1998; Musicco, 1988; Provost, 2007), il est aujourd'hui impossible de conclure de manière définitive sur le rôle des pesticides dans l'apparition de tumeurs cérébrales (INSERM, 2008; Lee, 2004; Lee, 2004; Schlehofer, 2005).

En France, l'étude AGRICAN, lancée en 2005, vise à étudier de manière prospective le lien entre exposition aux pesticides et l'apparition de cancers (GRECAN, 2009).

Pour en savoir plus sur les pesticides et le risque de cancer, voir la fiche pesticides.

#### Tumeurs de l'enfant

Chez l'enfant, des études ont investigué l'association entre expositions parentales aux pesticides avant la naissance et risque de tumeur cérébrale de l'enfant. L'association avec l'exposition de la mère aux pesticides pendant la grossesse n'apparaît pas [statistiquement significative](#). Quant à l'exposition du père en période prénatale, de nombreuses études ont trouvé tendance positive mais non significative avec l'apparition d'une tumeur cérébrale chez l'enfant (INSERM, 2008) : ces résultats doivent donc être affinés par d'autres études.

## Les composés nitrés (facteur débattu)

Les nitrates et nitrites sont employés comme additifs alimentaires en tant que conservateurs, pour donner du goût, et comme colorants. La principale source d'exposition de l'homme à ces composés est l'alimentation et l'eau de boisson. On en trouve également dans le tabac.

#### Tumeurs de l'adulte

Le CIRC a classé le N-nitrosodiéthylamine et le N-nitrosodiméthylamine dans le groupe des cancérogènes probables pour l'homme (groupe 2A). Etant donné que ces composés ont le pouvoir de traverser la [barrière hémato-encéphalique](#), la question de leur rôle dans l'éventuelle apparition de tumeurs cérébrales se pose. Cependant, aucune association entre la consommation de charcuterie et la survenue de tumeur cérébrale n'a été mise en évidence chez l'adulte. Quant au rôle des composés nitrés présents dans le tabac, la plupart des études réalisées ne permettent pas de mettre en évidence d'élévation du risque de tumeurs cérébrales spécifiquement due au tabac chez les fumeurs (INSERM, 2008).

#### Tumeurs de l'enfant

L'alimentation de la mère pendant la grossesse a été suspectée dans l'apparition de tumeur cérébrale chez l'enfant, puisque plusieurs composés nitrés passent la barrière placentaire. Quelques études ont tenté de caractériser ce lien, mais avec des résultats divergents, notamment du fait que les vitamines C et E également présentes dans l'alimentation contrebalancent l'effet des dérivés nitrés. Il est donc difficile à ce jour de conclure quant à l'association entre alimentation de la mère pendant la grossesse et apparition de tumeur cérébrale chez l'enfant. Le rôle du tabagisme maternel pendant la grossesse a également été étudié, mais l'association avec l'apparition de tumeurs cérébrales de l'enfant n'a pas été mise en évidence (INSERM, 2008).

#### Exposition professionnelle aux dérivés nitrés

Les [glioblastomes](#) font l'objet d'un tableau de maladie professionnelle (N°85) en lien avec une exposition à l'une ou l'autre des substances chimiques suivantes : N-méthyl N-nitro N-nitrosoguanidine (MNNG) ; N-éthyl N-nitro N-nitrosoguanidine ; N-Méthyl-N-nitroso-urée (NMU); N-éthyl N-nitrosourée (ENU). Les activités professionnelles susceptibles de provoquer cette maladie concernent la fabrication et le conditionnement de ces substances ou bien leur utilisation en laboratoire de génie génétique, biologie cellulaire, recherche en [mutagenèse](#) ou en cancérologie (INRS, 2011).

## Métaux lourds : plomb et mercure (facteurs débattus)

Ce type d'exposition a surtout été étudié chez l'adulte en milieu professionnel. Les conclusions des études menées sont différentes en termes de force d'association (dans certaines études, l'association est plus nettement démontrée que dans d'autres), mais dans la plupart, l'exposition professionnelle au plomb ou au mercure est associée à une augmentation de l'apparition de certaines tumeurs cérébrales (Schlehofer, 2005 ; Navas-Acien, 2002).

### Le virus SV40 (facteur débattu)

Le virus SV40 est un virus **oncogène**. Il a été utilisé dans la préparation du vaccin contre la poliomyélite dont il a contaminé 10 à 30% des lots utilisés aux Etats-Unis entre 1955 et 1962. Le lien entre l'apparition de tumeurs cérébrales et le fait d'avoir été vacciné durant cette période a été étudié, et aucune étude épidémiologique n'a montré d'augmentation des cas de tumeur cérébrale chez les sujets vaccinés (INSERM, 2008). Aucune n'est cependant actuellement assez solide pour confirmer le rôle du SV40 dans l'apparition de tumeurs cérébrales.

L'association entre tumeur cérébrale de l'enfant et vaccination de la mère avant 1963 pendant la grossesse a également été étudiée, mais la puissance de l'étude (nombre de patients) n'a pas permis de confirmer ce lien (Engells, 2004).

## Evolutions récentes

Les études passées s'intéressant aux risques environnementaux de tumeurs cérébrales ont rencontré de multiples difficultés méthodologiques : variabilité des tumeurs, variabilité des expositions, expositions difficilement quantifiables, manque de recul par rapport à l'exposition. Ces contraintes expliquent la fragilité des résultats obtenus, et donc l'absence de conclusion définitive. Partant de ce constat, l'expertise Inserm-Afsset incite à poursuivre la recherche épidémiologique et à la conjuguer à un effort sur la catégorisation des tumeurs et sur l'identification et la quantification des expositions environnementales.

Les dernières évolutions portant sur le risque de tumeurs cérébrales liées à l'environnement concernent essentiellement les rayonnements non ionisants, et en particulier les champs électromagnétiques induits par les téléphones mobiles. En particulier, il est prévu que l'étude INTERPHONE se poursuive afin de pouvoir cerner les risques liés à l'évolution de l'utilisation du téléphone portable ces dernières années, notamment chez les enfants et adolescents, qui ne faisaient pas l'objet de la première enquête. Ils feront l'objet de l'étude MobiKids (IARC, 2009). Le CIRC a également réuni, du 24 au 31 mai 2011, une trentaine d'experts internationaux dans le cadre de la monographie n°102 sur les radiofréquences. Les experts ont conclu que les radiofréquences liées à l'utilisation du téléphone portable étaient possiblement cancérogènes pour l'homme (groupe 2B) pour le risque de gliome. Le CIRC précise que des recherches complémentaires sur l'utilisation intensive et à long terme du téléphone portable sont nécessaires, afin de pouvoir conclure plus précisément sur l'existence de ce risque. Dans l'attente de résultats plus conclusifs, le CIRC recommande également, tel que déjà préconisé par l'INPES et le ministère de la Santé, de réduire son exposition, en utilisant par exemple une oreillette pour téléphoner ou en envoyant des textos.

Sources rédactionnelles: Anses, CIRC, INCa, Inserm

**Auteur :** [Unité Cancer et Environnement](#)

**Relecture :** Jean-François Doré (directeur de recherche Emerite, Inserm UMR 590), Didier Frappaz (oncologue, Centre Léon Bérard)

## Nos fiches sur ce thème

- [Classification des substances cancérogènes par le CIRC](#)

- Classification européenne des produits chimiques cancérigènes
- Fiche champs électromagnétiques
- Fiche pesticides
- Fiche radioactivité (rayonnements ionisants)

## **Pour aller plus loin**

### **Rapports et textes officiels**

### **Etudes et publications scientifiques**

- Ahlbom, 2009: Epidemiologic evidence on mobile phones and tumor risk: a review
- Cardis 2011. Estimation of RF energy absorbed in the brain from mobile phones in the Interphone Study
- Cardis, 2011. Risk of brain tumours in relation to estimated RF dose from mobile phones: results from the Interphone Study
- Cardis, 2011: Indications of possible brain-tumour risk in mobile-phone studies
- Carreon, 2005: Gliomas and farm pesticide exposure in women: the Upper Midwest Health Study
- CIRC working group, 2011. Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields
- Doll, 1997: Risk of childhood cancer from fetal irradiation
- Engels, 2004: Poliovirus vaccination during pregnancy, maternal seroconversion to simian virus 40, and risk of brain tumours
- Interphone, 2010: Brain tumour risk in relation to mobile telephone use
- Kheifets, 1999: Comparative analyses of the studies of the magnetic fields and cancer in electric utility workers
- Khuder, 1998: Meta-analyses of brain cancer and farming
- Lee, 2004: Cancer incidence among pesticide applicators exposed to alachlor in the Agricultural Health Study
- Lee, 2004: Cancer incidence among pesticide applicators exposed to chlorpyrifos in the Agricultural Health Study
- Musicco, 1988: A case-control study of brain gliomas and occupational exposure to chemical carcinogens
- Navas-Ancien, 2002: Occupation, exposure to chemicals and risk of gliomas and meningiomas in Sweden
- Preston, 2002: Tumors of the nervous system and pituitary gland associated with atomic bomb radiation
- Provost, 2007: Brain tumours and exposure to pesticides: a case-control study in southwestern France
- Sadetzki, 2005: Long-term follow-up for brain tumor development after childhood exposure to ionizing radiation
- Schlehofer, 2005: Occupational risk factors for low grade and high grade glioma: results from an international case-control study
- UNSCEAR, 2000: The United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation


### **Informations des publics**

- ARC: Dossier cancer du cerveau
- CIRC, 2011: Communiqué de presse sur les radiofréquences et le risque de gliome
- INCa, 2001: Fiche repère Téléphone mobile et risques de cancer
- INCa, 2009: Fiche repère: risques de cancers et pesticides
- INCA, 2010: Guide Cancer Info. Les tumeurs du cerveau
- INPES, 2011: Ondes portables. Les gestes à adopter
- La ligue contre le cancer: présentation du cancer du cerveau
- OMS, 2007: Champs électromagnétiques et santé publique
- Portail radiofréquences - santé - environnement

### **Dossiers et autres ressources**

- Épidémiologie des cancers de l'enfant (Sommelet, Clavel, Lacour). Springer ed. 2009
- Site internet de l'Autorité de Sécurité Nucléaire
- Site internet de l'étude Mobi-Kids (en anglais)

- [Site internet de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire](#)

 Mise à jour le 16 mai 2018



Copyright 2016 - Centre Léon-Bérard