

Etude Interphone

Date de la mise à jour 08.10.2007

L'essentiel...

En 1999, devant les connaissances insuffisantes sur les éventuels effets d'une exposition aux RF émises par les téléphones portables sur la survenue d'une tumeur cérébrale, un programme international de recherche appelé **Interphone**, placé sous l'égide de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), a été lancé dans 13 pays.

A ce jour, 12 articles ont été publiés sur l'exposition aux téléphones mobiles et la survenue de tumeurs cérébrales dans le cadre de l'étude Interphone.

D'après les premiers résultats, il n'y aurait aucune augmentation du risque **pour une utilisation régulière** depuis moins de 10 ans.

Pour une utilisation à long terme (plus de 10 ans), certaines études indiquent une augmentation significative pour des tumeurs bénignes (les neurinomes de l'acoustique) et une tendance à l'augmentation du risque, parfois significative, du côté ipsilatéral [du même côté d'utilisation] pour des tumeurs malignes (les gliomes) Cependant, les résultats divergent et la conclusion reste donc pour l'instant toujours incertaine.

Contexte

Face à l'essor de la téléphonie mobile qui compte aujourd'hui plus d'un billion d'utilisateurs à travers le monde, le rôle potentiel que pourraient avoir les téléphones mobiles sur la promotion des tumeurs du Système Nerveux Central (SNC) est depuis quelques années au cœur de nombreuses polémiques.

En effet, au cours des dernières décennies, une augmentation continue de l'incidence des tumeurs cérébrales a été observée dans la majeure partie des pays industrialisés. Cet accroissement pourrait s'expliquer en partie par l'amélioration des techniques diagnostiques, de l'accès aux soins et du vieillissement des populations mais on ne peut exclure que cette élévation soit également liée à la modification des facteurs de risque, qu'ils soient environnementaux, professionnels ou individuels.

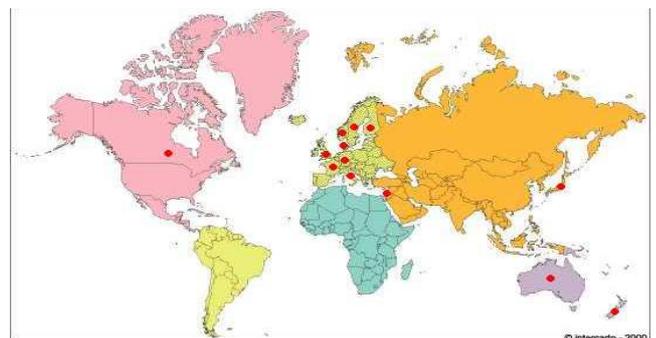
Ainsi, du fait de la position des téléphones mobiles lors d'une communication, des ondes de radiofréquences (RF) sont émises à proximité du cerveau, et l'hypothèse d'un lien avec les tumeurs cérébrales a alors été suggérée.

Cependant, compte-tenu de l'apparition récente de cette technologie, peu d'études épidémiologiques ont été réalisées, et avec peu de sujets exposés à long terme ([Cf. fiches tumeurs de la tête et du cou](#)).

Etude Interphone

En 1999, devant les résultats contradictoires des premières études et les connaissances encore insuffisantes sur les éventuels effets d'une exposition aux RF émises par les téléphones mobiles, plusieurs groupes d'experts ont préconisé de poursuivre les recherches pour déterminer si ces expositions pouvaient induire des effets délétères sur la santé et sur le cerveau en particulier.

Dans ce contexte, un programme international de recherche appelé **Interphone**, placé sous l'égide de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), a été lancé dans 13 pays (Allemagne, Australie, Canada, Danemark, Finlande, France, Israël, Italie, Japon, Norvège, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Suède).



Ce projet est piloté à Lyon par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) et a pour but de préciser les liens éventuels entre l'utilisation des téléphones mobiles et l'apparition ou la promotion de certains types de tumeurs cérébrales, malignes ou bénignes comme les gliomes, les méningiomes, les neurinomes de l'acoustique, ou les tumeurs de la glande parotide (1).

Les tumeurs du Système Nerveux Central

Les tumeurs primitives du Système Nerveux Central (SNC), sont des pathologies redoutables en raison de leur pronostic le plus souvent fatal à brève échéance, et des séquelles physiques et psychiques qu'elles peuvent entraîner.

La classification de l'Organisation Mondiale de la Santé distingue plus de 100 variétés histologiques mais seule une dizaine d'entre elles ont une fréquence supérieure à 1%. Ce sont des tumeurs relativement rares. Ainsi, avec 5299 nouveaux cas estimés en 2000, en France, les tumeurs du SNC se situent au 13ème rang des localisations cancéreuses et représentent 1,9% de l'ensemble des nouveaux cancers.

Les gliomes : ils regroupent les tumeurs se développant aux dépens des cellules gliales. Il s'agit essentiellement des tumeurs malignes (astrocytomes, glioblastomes) qui sont les tumeurs les plus fréquentes chez l'adulte. Elles s'observent habituellement entre 45 et 70 ans. La prédominance masculine est nette.

Les méningiomes : ce sont des tumeurs bénignes dans la grande majorité des cas. Il s'agit de la tumeur la plus fréquente après les gliomes malins. Ils s'observent le plus souvent entre 50 et 70 ans avec une nette prédominance féminine. On distingue les méningiomes bénins, des méningiomes atypiques, pouvant récidiver et les méningiomes malins. Les méningiomes bénins surviennent essentiellement chez les femmes tandis que les autres s'observent plutôt chez les hommes. Par ailleurs, de nombreux méningiomes sont de petite taille et demeurent très longtemps asymptomatiques. Ils sont parfois découverts lors d'une autopsie.

Les neurinomes de l'acoustique : ce sont des tumeurs développées à partir du nerf cocchléo-vestibulaire, responsable de l'audition et de l'équilibre. Ces tumeurs s'observent surtout entre 40 et 60 ans et plus souvent chez les femmes.

Même si ces tumeurs sont, comme les méningiomes, histologiquement bénignes, elles peuvent, du fait de leur localisation, entraîner le décès des personnes qui en sont atteintes.

Méthodes

Dans chacun des pays participants, des études cas-témoins ont été mises en place.

Les sujets inclus dans l'étude Interphone

Ces études comparent un groupe de sujets atteints d'une tumeur (cas) à un groupe de sujets non malades (témoins) quant à leur exposition antérieure au téléphone mobile.

➤ Les cas

Le signalement des cas varie en fonction des pays et du système de surveillance. Ainsi en Suède, par exemple, les cas sont signalés par des registres de cancers¹ alors qu'en Allemagne, les cas étaient signalés par des services hospitaliers.

Afin d'augmenter au maximum la capacité de déceler un risque, les études se sont concentrées principalement sur les tumeurs chez les personnes relativement jeunes, entre 20 et 59 ans, qui étaient les plus nombreux à utiliser les téléphones mobiles 5 ou 10 ans auparavant, et dans des régions où leur utilisation était la plus répandue ou la plus ancienne.

➤ Les témoins

Dans le protocole initial, le nombre de témoins par cas variait selon le type de la tumeur

- ▶ 1 seul témoin était tiré au sort pour 1 sujet atteint d'un gliome ou d'un méningiome,
- ▶ 2 témoins pour un cas atteint d'un neurinome de l'acoustique,
- ▶ 3 témoins pour un sujet atteint d'une tumeur de la glande parotide.

Le choix des témoins était aussi différent selon les pays, l'objectif étant d'avoir un recensement le plus complet possible de la population des pays.

¹ Les registres de cancers sont des structures enregistrant tous les nouveaux cas de cancers dans une zone géographique déterminée.

Le questionnaire

Un soin particulièrement important a été apporté dans la réalisation du questionnaire afin d'apprécier l'usage du téléphone mobile et d'autres expositions pouvant être aussi des facteurs de risque de tumeurs cérébrales.

Le même questionnaire (évidemment traduit dans la langue du pays participant) était utilisé dans les différents pays, permettant ainsi une homogénéité des données recueillies.

Données recueillies

Un enquêteur entraîné était chargé de recueillir des informations au sujet de :

- l'utilisation régulière ou non d'un téléphone mobile. L'utilisation régulière étant définie par au moins un appel reçu ou émis par semaine pendant au moins six mois,
- les dates de début et fin d'utilisation,
- le nombre d'appels (reçus ou passés) et leur durée moyenne,
- les changements d'utilisation,
- le côté le plus utilisé,
- l'utilisation en zone urbaine ou rurale,
- l'utilisation d'un téléphone analogique ou digital,
- l'utilisation du kit mains-libres.

A partir de ce recueil, l'exposition a été évaluée dans les analyses en fonction :

- ▶ de la latence, grâce à la date de première utilisation,
- ▶ de la dose reçue, grâce au calcul du nombre cumulé d'heures d'utilisation, ajusté sur l'utilisation du kit mains-libres,
- ▶ du type de téléphone utilisé.

Résultats

Douze articles ont été publiés à ce jour sur l'exposition aux téléphones mobiles et la survenue de tumeurs cérébrales dans le cadre de l'étude Interphone. Ce sont les résultats de

la Suède (2, 3), du Danemark (4, 5), du Royaume-Uni (6), de l'Allemagne (7,13) et du Japon (8) et de la France (9). Par ailleurs, deux articles présentent les résultats des analyses regroupant tous les cas de neurinomes de l'acoustique et des gliomes de 4 pays d'Europe du Nord (Suède, Finlande, Danemark, Norvège) et du Royaume-Uni (10,12).

Enfin, un récent article concernant les tumeurs de la glande parotide a été publié (11).

Les résultats sont présentés par tumeur et par pays dans les tableaux 1 et 2.

Gliomes

Ces premiers résultats ne mettent pas en évidence une augmentation du risque de développer un gliome avec une **utilisation régulière** du téléphone mobile. De plus, aucune de ces études ne montre une augmentation particulière au niveau des lobes temporaux et pariétaux, les plus exposés aux RF.

Seule l'étude menée en Allemagne (7) trouve, pour **une utilisation à long terme**, une élévation du risque non significative, pour les gliomes : Rapport de côte (RC) = 2,2 IC95% [0,94 – 5,11].

En ce qui concerne les tumeurs ipsilatérales [du même coté d'utilisation], l'étude suédoise (3) montre une augmentation non significative des gliomes ipsilatéraux associée à une **utilisation à long terme**. L'étude réalisée au Royaume-Uni (6) trouve quant à elle une augmentation significative du risque de développer un gliome ipsilatéral avec une utilisation régulière : RC=1,24 [1,02 – 1,52].

L'étude allemande (7) montre une différence entre les sexes et selon les grades ; elle rapporte un risque significativement augmenté chez les femmes pour les gliomes de haut grade. L'étude danoise (5) indique quant à elle une diminution significative du RC pour les gliomes de haut grade.

L'étude française (9) retrouve une augmentation du risque de survenue de gliomes pour les « gros consommateurs », i.e. utilisateurs de longue durée, temps de communication important ou ayant utilisé au moins 2 téléphones mobiles. Aucun de ces résultats n'est significatif. Par ailleurs, au-delà des limites de l'étude Interphone (cf.ci-dessous), l'étude française manque de puissance, notamment lors de l'analyse par sous-groupe de tumeurs.

Enfin, une analyse regroupant les résultats de 5 pays nordique, ne retrouve pas d'augmentation du risque de gliomes en relation avec l'utilisation des téléphones mobiles (12).

Méningiomes

Aucune augmentation significative n'a été trouvée pour les méningiomes.

Neurinomes de l'acoustique

Les premiers résultats semblent indiquer qu'il n'y a pas d'augmentation du risque de développer un neurinome de l'acoustique associée à une **utilisation régulière** du téléphone mobile [tableau 1].

Cependant, l'étude suédoise et celle regroupant cinq pays (2, 9), qui comprend un grand nombre de sujets et a donc une forte puissance statistique, mettent en évidence une augmentation non significative du risque pour **une utilisation à long terme**, qui devient significative quand on s'intéresse au côté ipsilatéral : 3,9 IC95% [1,6 – 9,5] pour l'étude suédoise (2) et 1,8 [1,1 – 3,1] pour l'autre étude (10).

L'étude danoise (4) montre quant à elle, une légère tendance à la diminution du risque avec l'augmentation de la dose reçue et de la latence. Enfin, les récentes études japonaise et allemande (13) ne retrouvent aucune augmentation du risque (8).

Pour les téléphones analogiques, les deux premières études montrent une légère augmentation non significative du risque de développer un neurinome de l'acoustique, alors que l'étude danoise trouve à l'inverse un risque significativement diminué.

Tumeurs de la glande parotide

Aucune augmentation du risque de survenue de tumeur de la glande parotide n'a été mise en évidence dans la dernière étude suédoise (11).

L'étude française a inclus 490 cas de tumeurs du système nerveux central (gliomes, méningiomes et neurinomes) et 639 témoins sur une période de 3 ans. Les critères d'inclusions étaient les suivants : être âgés entre 30 et 59 ans, domiciliés dans les régions de Lyon et d'Ile de France. Les analyses ont été réalisées sur 350 cas (dont 96 gliomes, 145 méningiomes et 109 neurinomes) et sur 455 témoins. D'autres facteurs pouvant expliquer la survenue de ces tumeurs ont été considérés dans les analyses.

Lorsque l'ensemble des tumeurs étaient pris en compte, aucun risque de survenue de tumeurs n'était observé quelque soit le mode ou la durée d'utilisation des téléphones mobiles. Il en était de même lorsque les analyses étaient menées pour les méningiomes et les neurinomes.

Pour les gliomes, aucun risque significatif ([cf. fiche études épidémiologiques](#)) n'a été mis en évidence. Seule une augmentation non significative du risque de gliome apparaissait RC = 2,18 [0,98 – 4,83] si on avait utilisé au moins 2 téléphones mobiles dans sa vie. Cette donnée semble être liée au fait d'une consommation téléphonique élevée tant en nombre d'appels qu'en durée. Toutefois, il n'existe toujours pas de risque significatif lorsqu'on regarde ces 2 variables : RC=1,53 [0,62 – 3,77] et RC = 1,79 [0,74 – 4,34].

Avantages de l'étude Interphone

Il s'agit d'une étude avec une bonne méthodologie permettant de limiter au maximum les biais :

- Le schéma d'étude est adapté.
- La réalisation en population générale permet une meilleure représentativité.
- Le recueil des nouveaux cas de tumeurs semble exhaustif, notamment par l'utilisation de registres de cancer de bonne qualité.
- Le choix des témoins est adapté (population générale, nombre).
- Les taux de participation des cas et des témoins sont corrects.
- Les interviews en face à face à l'aide de questionnaires standardisés et effectués par des enquêteurs formés limitent les biais d'information.
- L'évaluation de l'exposition bien que basée uniquement sur la déclaration des sujets, est bien documentée et l'utilisation du kit main-libre pris en compte.
- Le recul est plus important que les précédentes études mais pas encore totalement suffisant, notamment pour les téléphones digitaux.
- Les résultats sont présentés de façon claire et précise.

Limites de l'étude Interphone

Toute étude épidémiologique est sujette à des erreurs (appelées biais) notamment sur la sélection des sujets de l'étude, sur le recueil de l'information ou encore sur la prise en compte des autres causes de la maladie étudiée. Ces biais ne peuvent pas totalement disparaître mais doivent être contrôlés.

Biais de sélection

- Si les témoins non participants sont des utilisateurs non réguliers ⇒ Sous-évaluation du risque.
- Les refus de participation peuvent être plus élevés parmi les sujets avec un niveau socio-économique bas qui sont souvent décrits comme une population plus à risque de développer des cancers.
- Les gliomes de haut grade ont un mauvais pronostic. Certains sujets atteints de ces tumeurs n'ont peut-être pas pu participer à cette étude du fait de leur état de santé ou de parce qu'ils étaient décédés. Si le risque de tumeur était réellement lié à l'utilisation du téléphone mobile alors les études sous-estimeraient le risque.

Biais d'information

➤ L'évaluation de l'exposition est uniquement basée sur la déclaration des sujets et aucune donnée provenant des opérateurs de téléphonie mobile (facture,...) n'est utilisée dans les analyses.

➤ Une tendance à la surestimation de la durée de des appels mais aussi à la sous-estimation du nombre d'appels a été mise en évidence dans une étude comparant la déclaration des sujets de l'étude à leur consommation réelle à partir des relevés téléphoniques (14).

➤ Les sujets atteints de tumeurs cérébrales connaissent la localisation de leur tumeur et se souviennent souvent mieux de leur exposition que les témoins car ils se sentent plus concernés : une surestimation du risque est alors possible.

➤ Les conditions de recueil des données ont parfois été différentes.

Biais de confusion

➤ Les autres facteurs de risques potentiels ou avérés (rayonnements ionisants,...) des tumeurs cérébrales ont peu été pris en compte dans les analyses

Conclusion

D'après ces premiers résultats, il n'y aurait aucune augmentation du risque **pour une utilisation régulière** depuis moins de 10 ans.

Pour une utilisation à long terme, certaines études indiquent une augmentation significative du risque du côté ipsilatéral pour les gliomes et les neurinomes de l'acoustique, mais seulement une tendance à l'augmentation pour les méningiomes.

Cependant, les résultats divergent et la conclusion reste donc pour l'instant incertaine.

Il faut donc attendre les prochains résultats de cette étude, et éventuellement des études ultérieures pour établir une conclusion définitive, car si les RF ont

un effet carcinogène avec une période de latence de plus de 10 ans, il ne peut pas à ce jour être détecté.

Références

1. Cardis E, Kilkenny M. International case-control study of adult brain, head and neck tumours : result of the feasibility study. *Radiat Prot Dosim* 1999;83(1-2):179-183.
2. Lönn S, Ahlbom A, Hall P, Feychting M. Mobile Phone Use and the Risk of Acoustic Neuroma. *Epidemiology* 2004;15(6):653-659.
3. Lönn S, Ahlbom A, Hall P, Feychting M. Long-term mobile phone use and brain tumor risk. *Am J Epidemiol* 2005;161(6):526-535.
4. Christensen HC, Schuz J, Kosteljanetz M, Poulsen HS, Thomsen J, Johansen C. Cellular telephone use and risk of acoustic neuroma. *Am J Epidemiol* 2004;159(3):277-83.
5. Christensen HC, Schuz J, Kosteljanetz M, Poulsen HS, Boice JD, McLaughlin JK, et al. Cellular telephones and risk for brain tumors - A population-based, incident case-control study. *Neurology* 2005;64(7):1189-1195.
6. Hepworth SJ, Schoemaker MJ, Muir KR, Swerdlow AJ, van Tongeren MJ, McKinney PA. Mobile phone use and risk of glioma in adults: case-control study. *Bmj* 2006;332(7546):883-7.
7. Schüz J, Bohler E, Berg G, Schlehofer B, Hettinger I, Schlaefer K, et al. Cellular phones, cordless phones, and the risks of glioma and meningioma (Interphone Study Group, Germany). *Am J Epidemiol* 2006;163(6):512-520.
8. Takebayashi T, Akiba S, Kikuchi Y, Taki M, Wake K, Watanabe S, et al. Mobile phone use and acoustic neuroma risk in Japan. *Occup Environ Med* 2006.
9. Hours M, Bernard M, Montestrucq L, Arslan M, Bergeret A, Deltour I, et al. [téléphone mobile, risque de tumeurs cérébrales et du nerf vestibuloacoustique : l'étude cas-témoins INTERPHONE en France. *Rev Epidemiol Santé Publique* 2007 55(5):321-332
10. Schoemaker MJ, Swerdlow AJ, Ahlbom A, Auvinen A, Blaasaas KG, Cardis E, et al. Mobile phone use and risk of acoustic neuroma: results of the Interphone case-control study in five North European countries. *Br J Cancer* 2005;93(7):842-848.
11. Lönn S, Ahlbom A, Christensen HC, Johansen C, Schuz J, Edstrom S, et al. Mobile phone use and risk of parotid gland tumor. *Am J Epidemiol* 2006;164(7):637-43.
12. Lahkola A, Auvinen A, Raitanen J, Schoemaker MJ, Christensen HC, Feychting M et al. Mobile phone use and risk of glioma in 5 North European countries. *Int J Cancer*. 2007;120(8):1769-75
13. Schlehofer B, Schlaefer K, Blettner M, Berg G, Böhrer E, Hettinger I et al. Environmental risk factors for sporadic acoustic neuroma (Interphone Study Group, Germany). *Eur J Cancer*. 2007 Jul;43(11):1741-7.
14. Vrijheid M, Cardis E, Armstrong BK, Auvinen A, Berg G, Blaasaas KG, et al. Validation of short term recall of mobile phone use for the Interphone study. *Occup Environ Med* 2006;63(4):237-43.

Tableau 1 : Gliomes et méningiomes

Auteurs, année, pays	Lönn, 2005, Suède (3)	Christensen, 2005, Danemark (5)	Schüz, 2005, Allemagne (7)	Hepworth, 2005, RU (6)
Période d'étude	Sept 00 → août 02	Sept 00 → août 02	Oct 00 → Oct 03	Déc 00 → fév. 04
Cas	<ul style="list-style-type: none"> - 371 gliomes (G) sur 499 éligibles. - 273 méningiomes (M) sur 320. - Hôpitaux + registre régional des cancers. - Participation : 75% Gliomes, 85% Méningiomes. 	<ul style="list-style-type: none"> - 252 gliomes, 175 méningiomes - 20 à 69 ans. - Tous vérifiés par histologie. - Départements de neurochirurgie. 	<ul style="list-style-type: none"> - 366 Gliomes, 381 Méningiomes. - 30 à 69 ans. - Tous confirmés par histologie. - Cliniques de neurochirurgie + dossiers du département de neuropathologie. - Participation : 80%. 	<ul style="list-style-type: none"> - 966 gliomes, - de 18 à 69 ans. - 97% vérifiés par histologie. - Hôpital + registre des cancers. - Participation : 51%.
Témoins	<ul style="list-style-type: none"> - 674 sur 956, 1 témoin par cas. - Registre de population. - Assortis : âge, sexe, région. - Participation : 71%. 	<ul style="list-style-type: none"> - 822, 1 témoin par cas. - Registre de population. - assortis : âge, sexe. - Participation : 64%. 	<ul style="list-style-type: none"> - 1494. - Registre de population. - assortis : sexe, âge, région. - Participation : 60%. 	<ul style="list-style-type: none"> - 1716. - Listes des médecins généralistes. - Sud : assortis par âge, sexe, région. - Nord : appariés. - Participation : 45%.
Recueil des données	<ul style="list-style-type: none"> - Infirmière ou psychologue. - En direct, tel, courrier. 	<ul style="list-style-type: none"> - Infirmière ou étudiant. - En direct. - A l'hôpital avant chirurgie ou domicile après. 	<ul style="list-style-type: none"> - En direct. - Cas à la clinique, témoins au domicile. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consultant ou médecin généraliste. - En direct.
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'augmentation du risque avec la durée d'utilisation, le modèle de tel, la localisation de la tumeur, la latéralité. - Risque significativement diminué du côté controlatéral si utilisation régulière : RC = 0,6 [0,4 – 0,9]. - Utilisation à long terme et tumeur ipsilatérale : augmentation non significative : RC = 1,8 [0,8 – 3,9] pour G et 1,4 [0,4 – 4,4] pour M ; mais pas d'augmentation sur lobes temporaux et pariétaux. - Pas d'augmentation en zone rurale, avec les tel sans fil ou avec les tel analogiques. 	<ul style="list-style-type: none"> .- Pas d'augmentation du risque avec la dose et la latence. - Risque significativement diminué pour gliomes de haut grade : RC = 0,58 [0,37 – 0,90]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tendance non significative à l'augmentation du risque avec la dose et la latence. - Augmentation significative chez les femmes pour le gliome de haut grade : RC = 1.96 [1,10 – 3,50]. - Pas d'augmentation de gliomes temporaux chez les exposés. - Utilisation à long terme : augmentation non significative pour gliomes : RC = 2,2 [0,94 – 5,11]. - Pas d'augmentation du risque pour tel sans fil. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation régulière : augmentation significative pour tumeur ipsilatérale : RC = 1,24 [1,02 – 1,52], et diminution significative pour tumeur controlatérale : RC = 0,75 [0,61 – 0,93]. - RC non augmenté en zone rurale, ni selon les grades. - Utilisation à long terme : pas d'augmentation avec tel analogiques à long terme : RC = 1,20 [0,48 – 3,04].
Points forts	<ul style="list-style-type: none"> - Registres de qualité. - Recul plus important. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tous confirmés par histologie - Enquête en direct. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tous confirmés par histologie - Ajustement sur date de référence. - Enquête en direct. 	<ul style="list-style-type: none"> - 97% vérifiés par histologie. - Bcp de cas, donc d'utilisateurs à long terme. - En direct.
Points faibles	<ul style="list-style-type: none"> - Risque sous-évalué si utilisateurs participent plus → biais de sélection. - Recueil des données ≠ → réponses ≠. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mémoire diminuée chez les cas (gliomes de haut grade +) → biais de mémorisation. - Plus de refus des femmes témoins, - Faible taux de participation. - Peu d'exposés à long terme → faible puissance statistique. - Condition d'enquête différente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité de mémorisation diminuée chez les cas → biais de mémorisation. - Taux de refus plus important chez les témoins, avec niveau socio-économique faible → biais de sélection. - Condition d'enquête différente selon les cas et les témoins. - Peu d'utilisateurs à long terme. 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible taux de participation. - Risque significativement diminué du côté controlatéral → biais de mémorisation. - Biais de sélection : <ul style="list-style-type: none"> - Femmes et gliomes de bas grade plus interrogés. - Plus d'hommes chez les cas que chez les témoins. - Témoins issus de zones + riches que les cas

Tableau 2 : Neurinomes de l'acoustique

Auteurs, année, pays	Lönn, 2004, Suède (2)	Christensen, 2004, Danemark (4)	Schoemaker, 2005, DK, Suède, Finlande, Norvège, RU (10)
Période d'étude	Sept 99 → août 02	Sept 00 → août 02	Sept 99 → août 04
Cas	<ul style="list-style-type: none"> - 148 sur 160 éligibles. - De 20 à 69 ans. - Recrutement dans hôpitaux et sur registre régional des cancers. - 39% vérifiés par histologie. - Participation : 93%. 	<ul style="list-style-type: none"> - 106 sur 160 éligibles. - De 20 à 69 ans. - Registre du département d'ORL – chirurgie tête et cou, université de Copenhague. - Moins de 25% confirmés par histologie. 	<ul style="list-style-type: none"> - 678 sur 827. - De 18 à 69 ans. - Hôpitaux et registres des cancers. - Participation : 83%.
Témoins	<ul style="list-style-type: none"> - 604 sur 838, 2 témoins par cas. - Registre de population. - Assortis : âge, sexe région. - Participation : 72%. 	<ul style="list-style-type: none"> - 212, 2 témoins par cas. - Registre de population. - Appariés : âge, sexe. - Participation : 64%. 	<ul style="list-style-type: none"> - 3553 sur 8460. - Pays nordiques : registre de population. - Royaume Uni : listes des médecins généralistes. - Assortis : région, sexe, âge. - Participation : 51%.
Recueil des données	<ul style="list-style-type: none"> - En direct, tel ou courrier. - Infirmière ou psychologue. 	<ul style="list-style-type: none"> - En direct uniquement. - Infirmière ou étudiant. 	<ul style="list-style-type: none"> - Norvège : la moitié par tel. - Autres : en direct. - Domicile, hôpital ou autre.
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> - Légère tendance à l'augmentation du RC si augmentation de latence et de dose (non significatif). - Utilisation à long terme : augmentation du risque non significative : RC = 1,9 IC95% [0,4 – 4,1]. - Utilisation à long terme et tumeur ipsilatérale : RC = 3,9 [1,6 – 9,5]. - Augmentation non significative en zone urbaine et avec les tel analogiques. - Pas d'augmentation du risque avec les téléphones sans fil : RC = 0,7 [0,4 – 1,2]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation régulière : pas d'augmentation du risque : RC = 0,9 [0,51 – 1,57]. - Tendance à la diminution du risque (non significatif) si augmentation de la latence et de la dose. - Tel analogiques : diminution significative: RC = 0,26 [0,08 – 0,83]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'augmentation significative avec la latence ou la durée. - Utilisation à long terme : augmentation significative pour tumeur ipsilatérale : RC = 1,8 [1,1 – 3,1]. - Utilisation à long terme et + de 90h : RC = 1,2 [0,8 – 2,0]. - Utilisation d'un téléphone analogique à long terme et + de 82h : RC = 1,5 [0,9 – 2,5].
Points forts	<ul style="list-style-type: none"> - Recul plus important. - Registres de qualité → évite biais de sélection. - Ajustement sur date de référence. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enquête en direct → évite biais de mémorisation. - Registres de qualité → évite biais de sélection. - Données socio-économiques dans registre → évite biais d'information. 	<ul style="list-style-type: none"> - Très grand nombre de sujets et d'utilisateurs à long terme. - Forte puissance statistique. - Registres de qualité. - 5 pays avec introduction précoce des tel mobiles.
Points faibles	<ul style="list-style-type: none"> - Seulement 39% vérifiés par histologie. - Tel analogiques sont les seuls types utilisés depuis plus de 10 ans. - Risque diminué du côté controlatéral car biais de mémorisation. - Surestimation de l'exposition = biais de classification non différentiel. - Biais de classification différentiel : on détecte plus vite les cas qui utilisent le téléphone. - Recueil des données ≠ → réponses ≠. - Biais de sélection si témoins non participant sont non utilisateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Moins de 25% vérifiés par histologie. - 75% des cas non participants sont des femmes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cas conscients de la localisation de leur tumeur → biais de mémorisation. - Perte d'audition due à la tumeur → changement de côté ou arrêt → sous estimation du risque. - Possible biais de classification due à la mémorisation du nombre d'heures d'appel. - Moins de participation parmi les témoins → risque de biais de sélection.