

## La maladie du cancer



Du latin cancer (« crabe, chancre, cancer »),  
grec ancien (« écrevisse »).

### Une maladie connue des anciens

#### Hippocrate en - 400

- La maladie était un trouble de l'organisme ayant des causes naturelles.
- Il désigne par « carcinos » des tumeurs qui ressemblent à des pattes de crabe

« a des veines étendues de tous côtés, de même que le crabe a des pieds ».

### Une maladie connue des anciens

#### 17<sup>e</sup> siècle: Les premières dissections

L'interdiction de disséquer des cadavres humains, instaurées par les pouvoirs religieux, est débordée par la pratique; un **chirurgien néerlandais (Nicolas Tulp) décrit l'étendue des cancers dans l'organisme. Il soutient que le cancer est contagieux.**

- Malades seront mis à l'écart.
- Mouvement d'exclusion des malades



la fondation en 1740 à Reims du premier « hôpital des cancer »



Rembrandt la leçon d'anatomie  
du docteur Tulp

### Une maladie connue des anciens

Ecrits datant de 3500 ans évoquent déjà des tumeurs fatales...  
Mais il faudra attendre le 19<sup>e</sup> siècle pour que la science commence à percer les mécanismes en jeu

La première mention 1600-1500 av JC

• Le papyrus Elbers la plus ancienne description de cas « d'ulcères » du sein que les historiens et les paléontologistes ont identifiées comme des tumeurs cancéreuses.

Les Egyptiens cautérisaient les tumeurs par le feu, le texte signal **à la nature intraitable du mal.**



### Une maladie connue des anciens

#### 11<sup>e</sup> siècle: Le canon d'Avicenne

Le médecin arabo-musulman Ibn Sina, plus connu en occident sous le nom d'Avicenne, décrit dans **son canon de la médecine plusieurs stades de développement d'une tumeur cancéreuse.** Il indique que le traitement doit être **l'ablation totale de la tumeur et de ses ramifications**, mais aussi l'enlèvement des veines irriguant la tumeur. ( fut à la base de la médecine européenne)

### Une maladie connue des anciens

#### 18<sup>e</sup> siècle: Une maladie locale

Les descriptions et les traitements des cancers deviennent plus technique. Le cancer va peu à peu être considéré comme une maladie locale avec des ramifications.

Découvertes de facteurs environnementaux prédisposant au cancer (charbon)

Une maladie connue des anciens

18<sup>e</sup> siècle: Une maladie locale

Les descriptions et les traitements des cancers deviennent plus technique. Le cancer va peu à peu être considéré comme une maladie locale avec des ramifications.

Découvertes de facteurs environnementaux prédisposant au cancer (charbon)

19<sup>e</sup> siècle: De la tumeur aux métastases.

Amélioration des microscopes => théorie cellulaire et de analyse des tissus et des cellules malades.

Dr Récamier et Dr Morgan découvrent qu'un cancer se développe à partir d'une tumeur primaire pour irradier en « métastases ».

Les premières bases de compréhension de cette maladie sont posées

Un siècle de progrès

• Non le cancer n'est pas un ennemi invincible.

• Tout au long du vingtième siècle, la médecine n'a cessé de lui opposer des armes toujours plus performantes

Un siècle de progrès

• Non le cancer n'est pas un ennemi invincible.

• Tout au long du vingtième siècle, la médecine n'a cessé de lui opposer des armes toujours plus performantes

> 1890: 1<sup>ère</sup> mastectomie

> 1896 :Début de l'hormonothérapie

Les rayons X s'attaquent au tumeurs (travaux s'appuie sur ceux de Marie Curie)

> 1919: Etablissement dédiés au cancer sont créer (mission soins, enseignements, recherche)

> 1943-1945: La guerre donne accidentellement naissance à la chimiothérapie (explosion de gaz moutarde asphyxiant => \ nombre de globules blanc anormaux dans les leucémies)

> 1957: La scintigraphie révèle les organes

> 1972: Naissance du scanner

> Année 1990 IRM apparait

> 2001-2005 les thérapies ciblées se développe

Un siècle de progrès

Un siècle de progrès



39  
"Le cancer est l'ennemi public."  
romans 1<sup>er</sup> - 1912  
L'opinion publique connaît le cancer.  
André Malraux  
Deno, 119 p. 16 cm. - A, 13, 33

Principales causes de mortalité après la  
Tuberculose et les maladies infectieuses.  
L'ennemi public devient l'ennemi mortel.  
"Le cancer est l'ennemi public" de Malraux  
souffle de jeunesse et de jeunesse.  
une jeunesse libre, saine et dans la  
contenance sur une jeunesse de l'opinion  
publique. Sur de réfléchir une certaine  
"contenance".

38  
"Répondre au défi du cancer"  
L'opinion publique connaît le cancer.  
André Malraux  
Deno, 119 p. 16 cm. - A, 13, 33

C'est difficile, dans une révolution propre  
à l'opinion publique, de répondre au défi  
de la jeunesse de la jeunesse. La jeunesse  
primaire donne de nouvelles armes contre  
le cancer. "Répondre au défi du cancer"  
de la Ligue nationale contre le cancer  
d'aujourd'hui et de demain, à propos  
notamment du cancer de la tête et de l'oreille  
ou du sein.



Epidémiologie

Principales causes en France en 2004 (Inserm, CépiDc)



### Epidémiologie

Si l'on tient compte du vieillissement de la population française, l'incidence des cancers a progressé de 48 % chez l'homme et de 46 % chez la femme entre 1980 et 2005 (Belot, 2008).

En 2005, on estime à 320 000, le nombre de nouveaux cas de cancers par an, 180 000 chez les hommes et 140 000 chez les femmes.

### Epidémiologie

Si l'on tient compte du vieillissement de la population française, l'incidence des cancers a progressé de 48 % chez l'homme et de 46 % chez la femme entre 1980 et 2005 (Belot, 2008).

En 2005, on estime à 320 000, le nombre de nouveaux cas de cancers par an, 180 000 chez les hommes et 140 000 chez les femmes.



Coûts économiques et socioéconomiques

### Rappel

• **Le tissu biologique:** ensemble composé de cellules différents types et d' environnement

• Un organe est composé de nombreux tissus  
(épih, sanguin, lymphatique, nerveux, interstitiel)

• **L'épithélium**= tissu bio délimitant la frontière(chargé de la protection d'un organe ou tissu). Il peut contenir des cellules glandulaires

• **Le tissu interstitiel:** composé de fibres remplissant l'espace entre les cellules et servant de « charpente », contient les vaisseaux sanguins, canaux lymphatiques, structures nerveuses essentiel à la vie de l'organe et du tissu.

### Rappel

**Mort cellulaire:**

• Apoptose ( processus naturel, programmée)

• Nécrose ( mort cellulaire accidentel faisant suite à une agression de la cellule par un agent de la cellule par un agent extérieur (bactérie, certains toxiques)

### Rappel

**Compartiments cellulaires:**

La cellule est délimitée par la membrane cellulaire.

Formée du noyau (cerveau de la cellule) contient l'ADN;

du cytoplasme contient toutes les structures nécessaires à la fabrication, assemblage, transformation et la sécrétion des protéines

### Rappel

**Cycle cellulaire:**

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doscel/imgAr/anim/cycleCell.html>

4phases:

**G1:** 1<sup>er</sup> phase de croissance cellulaire

**S:** duplication de l'ADN pour préparer la multiplication cellulaire les brins d'ADN contenus dans le noyau de la cellule sont dupliqués à l'identique afin de doter chaque cellule fille du même patrimoine génétique

**G2:** 2<sup>e</sup> phase de croissance

**M:** mitose

(facultatif G0 quiescence, A, apoptose si cellule altérée ne pe pas passer à la phase svte)

**Rappel**

Communication intercellulaire:  
 / signx chim, prot  
 Cellules agissent de manière coordonnées

**La formation du cancer**

**Stade de lésion pré-cancéreuse**

• Lésion des gènes à un stade précoce => dégâts mineurs pour la cellule  
 n'acquiert pas les ppts d'une cellule cancéreuse mais son aspect est modifiée  
 (lésion précancéreuse, dysplasie, hyperplasie)

Nichée au cœur d'un organe, une cellule a subi plusieurs années des agrression csq:  
 elles accumulent des mutations. Et ensuite ...

**La formation du cancer**

**Stade de lésion cancéreuse La tumeur naît, s'alimente et croît...**

Dans un second tps les cellules vont acquérir des caractéristiques très particulières

- anomalie de forme et de fonction
- immortalité
- prolifération anarchique

Cellules échappent désormais au contrôle de l'organisme, se multiplient  
 davantage que ces cellules voisines, créant une excroissance constituée de  
 cellules filles de plus en plus instables.

**La formation du cancer**

**Stade de lésion cancéreuse**

- **Indépendance vis-à-vis des signaux** qui stimulent normalement la prolifération cellulaire
- **Insensibilité aux signaux** et mécanismes anti-prolifératifs ;
- **Capacité proliférative** qui n'est plus limitée (**croissance à l'infini**) ;
- **La disparition du phénomène d'apoptose** ;
- **Capacité anormale** à susciter l'**angiogénèse** ;
- L'acquisition d'un pouvoir invasif et de production de métastase.

**Cellule cancéreuse**



Hors série sc.&vie n°251

**Cellule cancéreuse**

• Le cancer = prolifération cellulaire excessive de cellules devenues peu sensibles ou insensibles aux mécanismes d'homéostasie cellulaire et ayant acquis une capacité de prolifération indéfinie (**immortalisation**)

• **Le phénotype tumoral** : les caractéristiques morphologiques et fonctionnelles de la cellule tumorale

- identique à celui de la cellule d'origine
- différent de celui de la cellule d'origine par perte ou acquisition de certaines caractéristiques

**La formation du cancer**

**Evolution de la lésion cancéreuse**

- Cellules prolifèrent de manière anarchique au dépend des cellules du voisinages
- Tumeur devient capable de fabriquer de nouveaux vaisseaux sanguins à partir de ceux qui irriguent le tissu sain avoisinant
- La tumeur arrive à se nourrir seul.
- Acquiert la ptté de sécréter des substs contribuant à l'angiogenèse
- Ces cellules peuvent ainsi se nourrir des nutriments essentiels à leur survie, apportés / le sang.
- Agrégat de cell malade =>tumeur prend de +en+ de place au sein du tissu normal et détruit les tissus sains adjacents

**La formation du cancer**

**Evolution de la lésion cancéreuse**

- Initialement localisée strictement au sein du tissu dans lequel elle a pris forme= carcinome
- Stade plus avancé, poursuit l'envahissement et la destruction des tissus= cancer localement avancé
- Tumeur peut envahir les canx lymphatiques ds les tissus environnants, cell cancéreuse migre jusqu'au ganglions les plus proches, de proche en proche = extension loco régionale
- Cell cancéreuse peuvent migrer ds l'ens de l'organisme via les vaisseaux sanguins= stade métastatique ou dans le réseau lymphatique pour gagner le ganglion le plus proche

**Résumé le cancer**

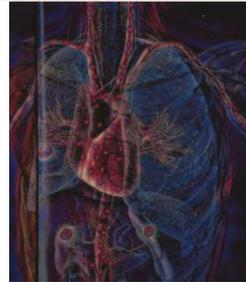
Maladie caractérisée par une prolifération cellulaire anormalement importante au sein d'un tissu normal de l'organisme,

Ces cellules dérivent toutes d'un même clone, cellule initiatrice du cancer qui a acquis certaines caractéristiques lui permettant de se diviser indéfiniment

Au cours de l'évolution de la maladie, certaines cellules peuvent migrer de leur lieu de production et former des métastases.

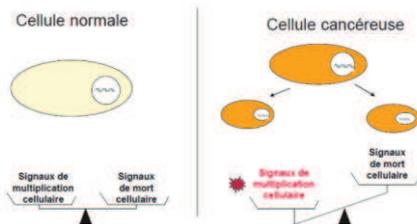
Pour ces deux raisons, le dépistage du cancer doit être le plus précoce possible.

**Le cancer essaime dans tout le corps**

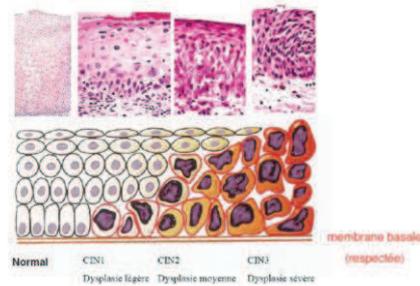


Hors série sc.&vie n°251

**Cellule cancéreuse = perte de la régulation cellulaire**



**Dysplasie du col utérin**



**Principes de la classification des cancers**

Classification par organe et par types

- identifier / le type de cell initialement touchées  
(cell de revêtement d'un épithélium glandulaire= adénocarcinome, CML= sarcome etc)
- lésion initial et secondaire
- l'organe dans lequel s'est développée la tumeur

**Principes de la classification des cancers**

Caractéristique de la tumeur	N. Extension aux ganglions	M. Métastases
Carcinome in situ	N <sub>0</sub> Pas d'extension aux ganglions	M <sub>0</sub> Pas de métastases
Tumeur très peu étendue localement	N <sub>1</sub> Extension aux ganglions proches de la tumeur	M <sub>0</sub> Pas de métastases
Tumeur peu étendue localement	N <sub>2</sub> Extension aux ganglions régionaux	M <sub>0</sub> Non évaluable
Tumeur étendue localement	N <sub>3</sub> Extension aux ganglions lointains	M <sub>0</sub> Non évaluable
Tumeur très étendue localement	N <sub>4</sub> Non évaluable	M <sub>0</sub> Non évaluable
Non évaluable	N <sub>x</sub> Non évaluable	M <sub>x</sub> Non évaluable

Tableau 1 : Représentation de manière schématisée d'une classification TNM.  
NB : Cette figure est une illustration à usage exclusivement pédagogique et didactique. Elle ne correspond à aucun cancer en particulier.

	T1a	T1b	T2	T3	T4	M1a	M1b
NI	NIa	NIb	NI	NI	NI	NI	NI
NI	NIa	NIb	NI	NI	NI	NI	NI
NI	NIa	NIb	NI	NI	NI	NI	NI
NI	NIa	NIb	NI	NI	NI	NI	NI

Tableau 2 : Exemple de la classification en stades pour le cancer du poumon.

**Classification clinique**

**Tumeur primitive**

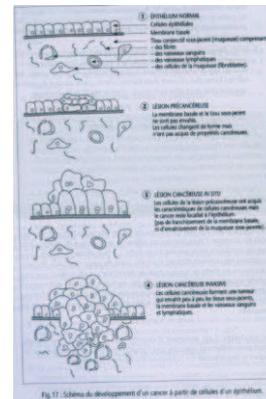
- T<sub>is</sub> : carcinome in situ
- T<sub>1</sub> : tumeur de moins de 2 cm
- T<sub>2</sub> : tumeur de 2 à 5 cm
- T<sub>3</sub> : tumeur de plus de 5 cm

**Adénopathies régionales**

- N<sub>0</sub> : aucune adénopathie aux ganglions régionaux
- N<sub>1</sub> : adénopathie métastatique locale
- N<sub>2</sub> : adénopathie métastatique régionale
- N<sub>3</sub> : adénopathie métastatique lointaine

**Métastases à distance**

- M<sub>0</sub> : aucune métastase à distance
- M<sub>1a</sub> : métastases à distance
- M<sub>1b</sub> : métastases à distance



**Plan national cancer**

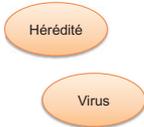
- Amélioration des soins aux patients
  - Accompagnement (maintien à domicile, retour emploi)
  - Formation des professionnels de santé
  - Recherche, prévention et dépistage
- Points fort de ce plan sont:
- ✓ L'organisation des soins
  - ✓ La réunion de concertation pluridisciplinaire et le programme personnalisé de soin
  - ✓ Le dispositif d'annonce
  - ✓ Création de l'institut national du cancer (INCa)

**Pourquoi moi docteur?**

• Impossible de désigner le facteur unique déclencheur d'un cancer. Seul certitude **tout se joue au niveau des gènes**.

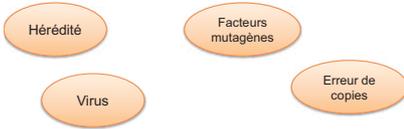
• C'est parce que des mutations se produisent dans son génome qu'une cellule va devenir cancéreuse.

• Ces mutations peuvent être causées par 5 facteurs:



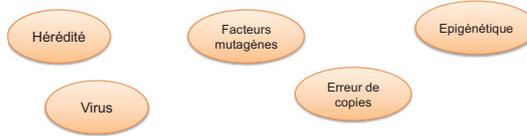
**Pourquoi moi docteur?**

- Impossible de désigner le facteur unique déclencheur d'un cancer. Seul certitude  **tout se joue au niveau des gènes.**
- C'est parce que des mutations se produisent dans son génome qu'une cellule va devenir cancéreuse.
- Ces mutations peuvent être causées par 5 facteurs:



**Pourquoi moi docteur?**

- Impossible de désigner le facteur unique déclencheur d'un cancer. Seul certitude  **tout se joue au niveau des gènes.**
- C'est parce que des mutations se produisent dans son génome qu'une cellule va devenir cancéreuse.
- Ces mutations peuvent être causées par 5 facteurs:



**Facteurs de risque**

**Internes:** génomes, mutation, induction par un agent infectieux.

**Externes:** alimentation, exposition à des substances cancérigènes ou à des conditions telles que l'irradiation.

Des facteurs hormonaux, épigénétiques et psychosomatiques sont possibles.

**Facteurs de risque**

**TABAC ET ALCOOL**



Acétaldéhyde => ppté mutagènes

Le tabac en France => 43500 cancer en 2000 soit 27% du total des cancer chez l'homme et 6% chez la femme (CIRC)

La fumée de cigarette contient environ 4000 agents chimiques parmi lesquelles de nombreux produits sont classés cancérigènes soit parce qu'ils sont mutagènes soit du fait de leur caractère irritant pour les tissus

**LES ALIMENTS**

**Facteurs de risque**

Viandes et viandes grillées



Amines aromatiques hétérocycliques (AAH) et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) synthétisés par combustion de matières organique, et qui sont mutagènes

**LA POLLUTION**

Pesticides  
Blanchet et al, 2008



Incinérateur dégage de la dioxine => ↑ des cancer (INVS)

**Conclusions**  
Divers travaux ont montré, de manière constante, la présence d'un excès de risque de cancer de la prostate chez les populations agricoles par rapport à la population générale. L'hypothèse qu'un tel excès de risque soit relié à l'utilisation de pesticides a fait l'objet de nombreuses publications. Plus jusqu'à ce jour, il n'a pas été possible de mettre en évidence, à quelques exceptions près, une association significative entre l'exposition à un pesticide ou à une famille chimique de pesticides et la survenue du cancer de la prostate. Répondre à cette interrogation exigera donc l'usage de méthodes rigoureuses comprenant des mesures objectives des expositions et l'intégration des facteurs individuels de susceptibilité permettant de préciser les interactions gène-environnement.

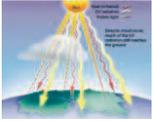


Eléments de base pour la synthèse chimique (plastique, caoutchouc, teintures, résines, détergents)

Humbel C, et al. 2007. Beta-Glucuronidase in human intestinal microbiota is necessary for the colonic genotoxicity of the food-borne carcinogen 2-amino-3-methylimidazo[4,5-f]quinoline. In: *Int. J. Cancer*, 29(11): 2419-25.  
Kashe F, et al. 2001. Intestinal microflora plays a crucial role in the genotoxicity of the cooked food mutagen 2-amino-3-methylimidazo[4,5-f]quinoline (IQ). *Carcinogenesis*, 22(10): 1721-1726.

## Facteurs de risque

## LES UV



Pourraient augmenter le stress oxydant dans les cellules => tumeur de la peau



Suspectés:



## Facteurs de risque

## Plusieurs types de cancers en augmentation:

- Facilement liée à des facteurs de risque identifiés
- Dans certains cas il est difficile d'attribuer à des facteurs précis l'augmentation observée.

L'amélioration des outils de diagnostic et le vieillissement de la population explique une part importante de la progression de l'incidence de certains cancers.

## Symptômes et diagnostic

La difficulté il n'y a pas un symptôme du cancer

- Association de signes qui mis ensemble feront évoquer le cancer sans certitude
- Les symptômes varient énormément selon:

le type de cancer, le stade, voir même la personne malade.

## Symptômes et diagnostic

La difficulté il n'y a pas un symptôme du cancer

- Association de signes qui mis ensemble feront évoquer le cancer sans certitude
- Les symptômes varient énormément selon:

le type de cancer, le stade, voir même la personne malade.

Symptômes spécifiques à l'organe atteint: la dysphonie, la dysurie

## Symptômes et diagnostic

La difficulté il n'y a pas un symptôme du cancer

- Association de signes qui mis ensemble feront évoquer le cancer sans certitude
- Les symptômes varient énormément selon:

le type de cancer, le stade, voir même la personne malade.

Symptômes spécifiques à l'organe atteint: la dysphonie, la dysurie

Symptômes communs dont les manifestations sont variables en fct de l'organe atteint

- |              |                    |
|--------------|--------------------|
| • Saignement | • Amaigrissement   |
| • Tumeur     | • Anorexie         |
| • Douleur    | • Asthénie         |
|              | • Fièvre et sueurs |

## Symptômes et diagnostic

## Le diagnostic

Le temps clinique/ les examens complémentaires:

- Biologique (Tx de PCA, hypercalcémie respectivement signe cancer prostate ou métastase osseuse)
- Radiographique
- Echo
- Scanner/IRM

/ le bilan d'extension (infos sur stade d'évolution de la maladie pour prévoir le traitement)

### Symptômes et diagnostic

#### Le bilan « d'opérabilité » ou bilan « de terrain »

Bilan des fonctions essentielles de l'organisme (bilan cardiaque, pulmonaire, rénal, vasculaire...) pour savoir si le patient est **en mesure de supporter les traitements que l'on va lui proposer.**

**Balance bénéfices/risque pour le patient**

### Les traitements



### Principe du traitement

#### Décision thérapeutique personnalisée:

- chirurgie
- chimiothérapie, thérapie ciblée, hormonothérapie
- Radiothérapie externe, curi-thérapie
- Soins de confort et symptomatiques
- Traitements combinés

Pour rendre maximales les chances de guérison, les scientifiques se sont intéressés à la possibilité d'associer plusieurs types de traitement entre eux ainsi qu'à la place de chacun par rapport à l'autre.

### Principe du traitement

Le traitement doit être effectué uniquement en milieu spécialisé, sur une stratégie définie par **une équipe médicale pluridisciplinaire**

Il nécessite : d'avoir

- ✓ Un diagnostic de certitude et de connaître le type du cancer
- ✓ D'évaluer son extension locale, régionale
- ✓ D'évaluer la présence ou non de métastases
- ✓ D'évaluer l'état général du patient (âge, fonctions cardiaque et rénale, présence d'autres maladies).

### Principe du traitement

Suivant les cas, il repose sur :

- **L'exérèse** (l'ablation) chirurgicale large de la tumeur quand cela est possible.
- **Un traitement mini-invasif** percutané par radiofréquence, micro-ondes ou cryothérapie en complément ou en alternative à la chirurgie.
- **Une chimiothérapie**, prescription de médicaments s'attaquant au cancer et à ses métastases.

### Principe du traitement

Souvent, plusieurs de ces types de traitements sont nécessaires chez un même patient.

Il ne faut pas oublier :

- Le traitement des conséquences de la tumeur ;
- La prise en charge des effets secondaires du traitement ;
- Le traitement de la douleur

## Principe du traitement

### Traitements alternatifs:

Il existe beaucoup de traitements alternatifs mais l'évaluation scientifique de leur efficacité est souvent soit inexistante, soit non validée en pratique clinique (c'est-à-dire validées dans des modèles expérimentaux ou animaux mais pas chez l'homme).

### Avant chimio/ La voie d'abord veineuse

La chambre implantable 3cm environ sous la peau au niveau de la veine jugulaire ou de la veine sous clavière

Généralement n'est pas douloureux

## Les traitements

### La chimiothérapie

#### Principes:

Médicaments cytotoxiques dont le but est de détruire les cellules cancéreuses par des mécanismes différents d'une classe de médicaments à un autre.

Ces traitements interviennent sur la division cellulaire.

Leurs effets concernent donc les cellules tumorales mais aussi les cellules des tissus sains, ce qui est à l'origine d'une partie de leurs effets secondaires.

Il existe plus d'une cinquantaines de médicaments cytotoxiques.

## Les traitements

#### Quelques définitions

**Traitement adjuvant** : traitement utilisé après la chirurgie

**Traitement néo-adjuvant** : Traitement avant la chirurgie  
elle est souvent utilisée ds le but de réduire la masse tumorale afin de faciliter la chirurgie chimio dite de cytoréduction)

## Les traitements

### La chirurgie cancérologique

#### Principes et limites

#### Traitements les plus anciens et les plus efficaces

Objectif: l'exérèse complète afin d'obtenir la guérison complète

Chirurgie est possible si:

- Il n'y a pas de métastases multiples
- La tumeur soit extirpable (l'enlever sans causer des dommages irréversibles)
- Patient opérable

## Les traitements

### La chimiothérapie

#### Principes:

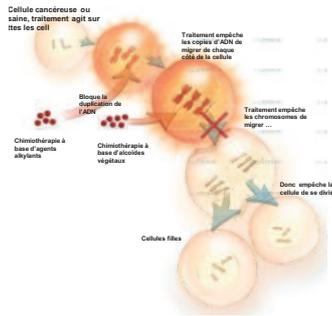
Des protocoles (dose, fq..) propres à chaque type de tumeurs sont établis sur la base de 1,2, 3 médicaments données en association.

La voie d'administration est le plus souvent intraveineuse

Avènement depuis qqs années des chimiothérapies orales (Xeloda, Navelbine..) prescrit pour certains cancer, pour lesquelles les traitements peuvent être pris à domicile

## Les traitements

### La chimiothérapie



Hors série sc.&vie n°251

## Les traitements

### La chimiothérapie

Principes: LES DIFFERENTS TYPES DE CHIMIO ET LEURS DIFFERENTES CIBLES

Ces médicaments=> limite la reproduction des cell cancéreuse (mitose) soit par interaction avec l'ADN soit via d'autres cible. En réalité ce sont des poisons pour les cellules

Agissent ++ sur les cell qui se divisent rapidement; cell cancéreuses, cell du sang ou de l'épithélium digestif (provoquant les effets secondaires)

## Les traitements

### La chimiothérapie

Principes: LES DIFFERENTS TYPES DE CHIMIO ET LEURS DIFFERENTES CIBLES

Médicaments interagissant directement avec l'ADN:

- Agents alkylant: ces molécules établissent des liaisons avec des bases de la structure de l'ADN
- Agents intercalants
- Agissant sur la synthèse de l'ADN
- Antimétabolites; remplace des bases nucléiques de l'ADN et empêche sa synthèse (5 Fluorouracyle)

### La chimiothérapie

EFFETS SECONDAIRES

- Asthénie ( un des moyen lutter contre l'anémie / EPO)
- Troubles de l'appétit
- Nausées et vieillissement (médicaments antiémétiques (prévient ou traite les nausées)
- Alopécie (/x bonnet glacé réduire flux sanguin et dc quantité de prdt cytotoxique, prothèse capillaire)
- Toxicité cutanéomuqueuse: effet sur les muqueuses digestives à tous les étages (aphtes, brûlures sternum, gastrite)

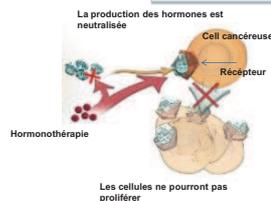
### La chimiothérapie

EFFETS SECONDAIRES

- Troubles du transit
- Toxicité cutanée rougeurs, sécheresse cutanée
- Toxicité hématologique (anémie, leucopénie baisse globules blanc, leucocytes baissé, thrombopénie baisse des plaquettes chargée de la coagulation)
- Toxicité rénale
- Toxicité neurologique
- Toxicité cardiaque

## Les traitements

### L'hormonothérapie



Utilisée dans tous les cancers où une hormone commande la prolifération des cellules. Ex: la testostérone pour le cancer de la prostate

Principe: bloquer la synthèse de l'hormone (anti-aromatases) ou empêcher qu'elle ne se fixe aux récepteurs qui activent la prolifération en utilisant une molécule antagoniste

Hors série sc.&vie n°251

**Les traitements**

*Immunologie*

Certains cancers peuvent bénéficier également : d'un traitement hormonal ;

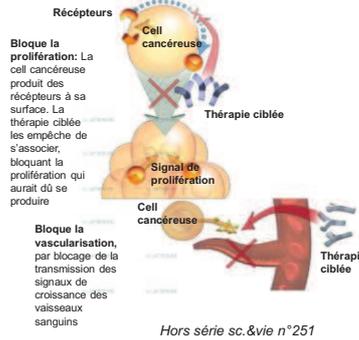
Traitement à visée immunologique consistant à augmenter l'action du système immunitaire ;

Piste explorée: IL-7 combiné à un vaccin viral pour inciter le système immunitaire à attaquer les tumeurs.

Technologie en développement :traitement d'ultrason, photochimiothérapie (*Nature* 2009)

**Les traitements**

*La thérapie ciblée*



Cancer dont le développement dépend du fait d'anomalies génétiques particulières, de mécanismes que l'on peut bloquer grâce à des molécules ad hoc

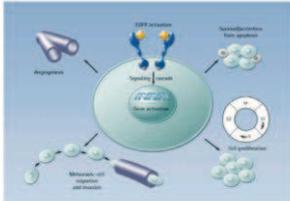
**Principe:** empêche les cellules tumorales d'émettre ou de recevoir certains signaux importants pour leur survie (prolifération ou vascularisation). On peut bloquer la réception du signal en utilisant des molécules antagonistes qui vont se fixer sur les récepteurs de la cellule, ou empêcher la production du signal

Hors série sc.&vie n°251

**Les traitements**

**Axes de développement des thérapies ciblées en cancérologie**

- Inhibiteurs de l'angiogénèse
- Inhibiteurs de la transduction du signal
- Autres



**Les traitements**

*La radiothérapie*

Radiothérapie : irradiation de la tumeur permettant de faire fondre, voire disparaître, celle-ci.

Traitement local du cancer.

Le traitement se fait par l'intermédiaire d'un appareil qui délivre un rayonnement thérapeutique, orienté sur la zone tumorale ou lit tumoral, ayant pour objectif de détruire les cell cancéreuses inclusent dans le champ d'irradiation

**Les traitements**

*La radiothérapie*

Mécanismes et cibles de la radiothérapie: Le mécanisme de l'action des rayons est la décomposition de l'eau aboutissant à la création d'éléments toxiques (radicaux libres), en particulier en présence d'oxygène. La principale cible de l'irradiation est la cell, en particulier son ADN (dysfonctionnement ou mort immédiat ou différée de la cell)

Hors série sc.&vie n°251

## Les traitements

### La radiothérapie

En fonction de l'organe à irradier, selon le protocole, l'état de la personne il est possible d'associer radiothérapie à la chimiothérapie.

- La radiothérapie est délivrée la plupart du temps
  - après la chirurgie sur le lit de résection de la tumeur
- Mais peut être utilisée en traitement néo-adjuvant, palliatif.

## Les traitements

### La radiothérapie

Les principes et les différentes étapes de la radiothérapie:

- Avant le traitement par radiothérapie: concertation sur le patient (âge, état du patient, organe, extension de la maladie)
- Etape de simulation du plan de traitement: déterminer la **zone précise à irradier, mesure et repérage**
- **Traçage des points de repérage** (manip radio)  
(adhésif à conserver tout le long du traitement/ tatouage indélébile plus fiable)

Séance: dure entre 5-10min, 1séance par jours, 5 jours par sem

### Avant chimio/ La voie d'abord veineuse

La chambre implantable 3cm environ sous la peau au niveau de la veine jugulaire ou de la veine sous clavière

Généralement n'est pas douloureux

## Rémission/ Guérison

L'évolution de la maladie est dominée par le risque de rechute. A la fin d'un traitement il est impossible de savoir s'il persiste des cellules cancéreuses dans le corps



Surveillance, examen à LT

Délai avant de parler de guérison définitive

## Soutien

Au décours de la maladie des soins de confort peuvent s'avérer nécessaire devant l'apparition de symptômes difficiles.

Soins de support, Soins palliatif ➡ Phase terminale



**Objectif:** La prise en charge des symptômes de la maladie, en optimisant le niveau de confort des patients (fatigue, douleur, symptômes digestifs, difficultés respiratoire, troubles alimentaires...)

## Soutien

### Indispensable:

- La prise en charge **physique** (Améliorer la qualité de vie)
- La prise en charge **psychique** (Anxiété, dépression)
- La prise en charge **sociale** (difficultés organisationnelles et administratives)
- La prise en charge de **la fatigue**  
(le plus fréquent fatigue psychique et la démotivation, **facteurs limitant l'activité**)

Soutien

La prise en charge physique



Améliorer la qualité de vie, la fatigue

Faites une activité physique



Dépistage et détection précoce +++++

Démarche qui vise à détecter, au plus tôt, en l'absence de symptômes, des lésions susceptibles d'être cancéreuses ou d'évoluer vers un cancer.

L'intérêt du dépistage:

- Détecter plus précocement un cancer,
- Mieux soigner le patient et de limiter la lourdeur des traitements et des séquelles éventuelles.
- Il est aujourd'hui possible de dépister ou de détecter précocement certains cancers.

Le dépistage peut être réalisé soit dans le cadre d'un programme organisé par les autorités de santé publique (cancer du sein, cancer colorectal), soit de façon individuelle à l'initiative du professionnel de santé ou du patient (cancer du col de l'utérus, mélanome...).



Interactions between radiofrequencies signals and living organisms

Essential problems in the interpretation of epidemiologic evidence for an association between mobile phone use and brain tumours

Difficultés essentielles dans l'interprétation des preuves épidémiologiques en faveur d'une association entre utilisation du téléphone mobile et tumeur du cerveau

Michael Kundt

Medical University of Vienna, Institute of Environmental Health, Center for Public Health, Kinderspitalgasse 15, A-1090 Vienna, Austria

ARTICLE INFO

Article history  
Available online 3 February 2011

Keywords:  
Mobile phones  
Epidemiology  
Brain tumours  
Tumour latency

MeSH:  
Téléphone mobile  
Épidémiologie  
Cancers du cerveau  
Latence d'une tumeur

ABSTRACT

Due to the close proximity of a mobile phone to the head when placing a call, concerns have been raised that exposure from microwaves during mobile phone use may exert adverse health effects and, in particular, may increase the risk of brain tumours. In response to these concerns epidemiological studies have been conducted, most applying the case-control design. While epidemiology can provide decisive evidence for an association between an exposure and a disease fundamental problems arise if exposure is short compared to the natural history of the disease. For brain tumours latencies of decades have been implicated making special considerations about potential effects of exposures necessary that commence during an already growing tumour. It is shown that measures of disease risk like odds ratios and relative risks can under such circumstances not be interpreted as indicators of a long term effect an incidences in the exposed population. Besides this problem, the issues of a suitable exposure metric and the selection of endpoints are unresolved. It is shown that the solution of these problems affords knowledge about the mechanism of action by which exposure increases the risk of malignant disease.

Téléphone mobile, risque de tumeurs cérébrales et du nerf vestibulococculaire: l'étude cas-témoins INTERPHONE en France

Cell Phones and Risk of brain and acoustic nerve tumours: the French INTERPHONE case-control study  
M. Housh, M. Bernot, L. Montestrucq, M. Anjal, A. Bergner, I. Dehaen, E. Casali

Background: Use of cell phones has increased dramatically since 1992 when they were first introduced in France. Certain electromagnetic fields or extremely low frequency have been recognized as possible carcinogens by the International Agency for Research on Cancer. Given the use of mobile-phones technology in cell phones, the rapid increase in the number of cell phones has generated concerns about the existence of a potential health hazard. To evaluate the relationship between the use of cell phones and the development of tumors of the head, a multi-center, population-based, INTERPHONE case-control study was conducted in France, the Netherlands, and the United States. The objective of this study was to evaluate the French part of the INTERPHONE study.

Methods: INTERPHONE is a case-control study focused on tumors of the brain and central nervous system (gliomas, meningiomas and acoustic neuromas). Eligible cases were from the six countries: France, the Netherlands, and the United States. The study period was from February 2001 and August 2005. The diagnosis was all other histologically confirmed or histologically suspected malignant brain tumors. Controls were selected for gender, age, and other factors of residence. They have randomly drawn from national calls. Detailed information was obtained for all subjects during a computer-assisted face-to-face interview. Individual logistic regression was used to estimate the odds ratio (OR) for an association between the use of cell phones and risk of each type of tumor.

Results: Regular cell phone use was not associated with an increased risk of meningioma (OR = 1.02, 95% confidence interval = 0.75-1.39), meningioma (OR = 1.12, 95% confidence interval = 0.61-1.70) or glioma (OR = 1.15, 95% confidence interval = 0.63-2.09). Although there were no statistically significant, a general tendency was observed to an increased risk of glioma among the heavier users. Interpretations: These results support the hypothesis that the use of cell phones is not associated with an increased risk of brain and acoustic nerve tumors. Conclusions: The significant increase in the number of mobile-phones in use has generated concerns about potential health hazards. The potential power of the study is limited, however. Our results, regarding the possibility of an increased risk among the heavier users, interpretations should be made in the context of the limitations of INTERPHONE design.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Le téléphone portable favorise le cancer selon l'OMS

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a classé comme "possible carcinogène" les ondes radio, dans la même catégorie que les vapeurs d'essence. Les preuves se sont accumulées, sont assez fortes pour justifier que l'usage de nos appareils "peut être cancérogène pour l'homme", a indiqué à l'AFP Jonathan Samet, président du groupe de travail tenu par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), agence de l'OMS, au cours de cette réunion de travail. Les experts ont analysé toutes les études menées sur les impacts sanitaires des champs électromagnétiques de radiofréquence émis par les mobiles et notamment "des études épidémiologiques montrant un risque accru de gliome, un type de cancer du cerveau associé à l'usage du téléphone portable", a ajouté Jonathan Samet.

En mai 2010, le CIRC avait rendu publics les résultats de son enquête "Électromagnétique, l'exposition à 11 ans plus tôt et mortelle dans 15 pays". Cette vaste étude épidémiologique, dont la méthodologie avait été critiquée, n'avait pas permis d'établir le lien entre cancer et téléphone mobile, mais sans conclure pour autant que ce risque n'existe pas. Les résultats faisaient par ailleurs état d'un risque accru pour les plus gros utilisateurs de portable (+40% pour les gliomes et +15% pour les méningiomes), catégorie définie par « 20 minutes par jour pendant plus de 10 ans ».

"Mais tout est peut-être jamais". Mais cette fois, les experts sont plus catégoriques. Le CIRC a établi un classement qui met en évidence la dangerosité des téléphones portables et qui prend en compte l'usage considérablement plus élevé du portable aujourd'hui. Les experts recommandent néanmoins de réduire fortement l'exposition aux ondes radio en diminuant les appels et en ayant recours au SMS. "Il vaut mieux lire que jamais" commente le neurologue Mehdi Rouh, directeur de la recherche et fondateur de la CROSER. Répondant aux questions des journalistes, il a déclaré: "Le fait de passer des heures à parler au téléphone est une consommation importante qui a un impact sur les mobiles".

Le 28 mars 2011, l'association Robin des Toits a annoncé qu'elle se retirait à regret du dispositif du Grenelle des ondes. « On ne respire, notamment de la 5G, le giffme son porte-parole, Étienne Cardon-Salou, l'association, le seul chercheur qui ait abouti depuis 2009 est la mise en place d'une expérimentation de l'abaissement des ondes d'exposition aux antennes relais dans plusieurs villes pilotes. Robin des Toits dénonce l'inaction de l'Etat, soulève de « ne pas fonder les opérations ». La dernière réunion du Grenelle des ondes n'a eu lieu

Mais cette fois, les experts sont plus catégoriques. Le CIRC a établi un classement qui met en évidence la dangerosité des téléphones portables et qui prend en compte l'usage considérablement plus élevé du portable aujourd'hui. Les experts recommandent désormais de réduire fortement l'exposition aux ondes radio en diminuant les appels et en ayant recours au SMS. "Il faut mieux faire que jamais" commente l'urologue Michel Rivas (Europe Ecologie Les Verts) et Directeur de la CREDES. Nonobstant, cette recommandation doit rapidement être suivie d'effets, en particulier auprès des enfants et adolescents utilisant un mobile. Les gros consommateurs, les plus exposés, sont sur tout ceux qui passent du temps à la conduite, comme pour les opérateurs. L'apport d'un "équipement" supplémentaire n'est à se tenir sur les mobiles ?"

Même réaction au sein de l'association Phareton (Pour une réglementation des exploitations d'antennes relais de téléphonie mobile), qui voit une « étape extrêmement importante » dans le dossier « téléphonie mobile et santé ». "Une fois le risque reconnu, le problème devient essentiellement politique", ajoute l'association. Phareton rappelle les actions demandées aux pouvoirs publics depuis plusieurs années : réduire les niveaux d'exposition tant pour les utilisateurs de portables que pour les riverains d'antennes ; réduire les sources d'exposition, en rappelant que les connexions fixes doivent être privilégiées chaque fois que cela est possible (utilisation du téléphone fixe à la maison ou sur les lieux de travail, connexion internet fixe avec l'option de désactivation du WiFi sur les box...) et informer largement sur les risques, particulièrement pour les enfants.

**"Le lien entre cancer et ondes radio n'est pas démontré"**

Les opérateurs de téléphonie, eux, estiment que le risque cancérigène "n'est pas encore démontré". La Fédération Française des Télécoms a réagi dans un communiqué expliquant que « les données liés aux ondes émanant par leur appareil n'ont pas la même classification que, par exemple, l'alcool, le tabac et l'amiante, de catégorie 1 ni que le mûchabouhène et les fumées des moteurs diesel de catégorie 2A. L'évaluation de CIRC au niveau 2B indique que le lien entre cancer et ondes radio n'est pas démontré ».

La Fédération Française des Télécoms souligne également que les opérateurs de téléphonie mobile appliquent le principe de précaution, et indiquent un kit offert dans chaque coffret de téléphone mobile ou en informant les utilisateurs sur les précautions d'usage ».

offre son portable. Etienne Candibar. Selon l'association, le seul chantier qui ait abouti depuis 2009 est la mise en place d'une suppression de l'abonnement des seuls d'exposition aux ondes radio dans plusieurs villes pilotes. Robin del Toit dément la fraction de l'état. Toutefois, il ne pas frapper les opérateurs. La dernière réunion du conseil des ondes n'a été que la formation d'un observatoire des ondes, et d'actions. Gouvernement, opérateurs, associations et collectivités locales ont participé à ces travaux qui ont abouti à des orientations, sans mesures concrètes.

**Le téléphone portable n'accroîtrait pas le risque de cancer**

Une étude danoise fait apparaître l'absence de lien entre utilisation du téléphone portable et cancer du cerveau.



Il y avait en 2010 plus de 5 milliards d'utilisateurs de téléphone portable au monde. À qui les autorités sanitaires suggèrent régulièrement d'utiliser les kits et les mains libres pour réduire l'exposition. © Pictorial/PT, iStock

**Société APF**

L'usage sur la durée d'un téléphone portable n'augmente pas le

risque de cancer du cerveau, selon une vaste étude conduite sur 10 ans au Danemark, et publiée vendredi en ligne par le *British Medical Journal*. Fin mai, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) - une agence de l'Organisation mondiale de la santé - a estimé que l'usage des téléphones portables était "peut-être" cancérigène pour l'homme". Les experts surs par le CIRC avaient analysé toutes les études sur le sujet, dont certaines montraient un risque accru de gliome, un cancer du cerveau.

L'étude danoise, conduite sur 505 405 abonnés à un service de téléphone portable, ne va pas dans ce sens. Elle fait apparaître une absence de lien même chez les personnes abonnées depuis plus de 15 ans, et pour tout type de cancer du cerveau. L'équipe, conduite par Patricia Friis de la Société danoise du cancer, a prolongé jusqu'en 2007 une enquête qui s'était initiée en 2002 et avait déjà fait apparaître une absence d'accroissement du risque de cancer. Les nouvelles données fournissent un échantillon beaucoup plus large d'utilisateurs longue durée.

**Durée d'exposition**

Chez les 505 405 personnes dont l'état de santé a été suivi, il y a eu 10 720 tumeurs du système nerveux central : 5 111 chez des hommes et 5 610 chez des femmes, mais à peu près autant chez les abonnées que chez les autres. Dans le détail, les taux de gliome et de méningiome étaient similaires chez les abonnés au téléphone portable et chez les autres, avec des variations "non significatives" quel que soit le nombre d'années d'abonnement. Pour certains types de risques qu'on l'avait analysés plus d'années.

**Principaux faits**

- L'usage de téléphones portables est généralisé et on estime à 4,6 milliards le nombre des abonnés dans le monde.
- Les champs électromagnétiques produits par les téléphones portables sont classés par le Centre international de Recherche sur le Cancer dans la catégorie des cancérigènes possibles pour l'homme.
- Des études visent à évaluer plus complètement les effets potentiels à long terme de l'utilisation des téléphones portables sont actuellement en cours.
- L'OMS procède d'ici à 2017 à une évaluation formelle du risque pour tous les effets sur la santé dus à une exposition à des champs de radiofréquences.

Les téléphones portables ou mobiles font désormais partie intégrante des télécommunications modernes. Dans de nombreux pays, plus de la moitié de la population utilise un téléphone portable et le marché s'accroît rapidement. À la fin de 2009, on estime à 4,6 milliards le nombre d'abonnés dans le monde. Dans certaines régions du monde, ils constituent le moyen de communication le plus facile, et parfois l'unique moyen de communication.

Compte tenu du nombre considérable d'utilisateurs de téléphones mobiles, il est important de rechercher, de comprendre et de surveiller tout effet potentiel sur la santé publique.

La communication par téléphone mobile se fait par transmission d'ondes radio grâce à un réseau d'antennes fixes appelées stations de base. Les ondes de radiofréquences sont des champs électromagnétiques et, contrairement aux radiations ionisantes telles que les rayons X ou les rayons gamma, elles ne peuvent ni rompre les liaisons chimiques des molécules ni causer d'ionisation dans le corps humain.

L'étude ne tient compte que des personnes abonnées individuellement, sans tenir compte de celles qui ne disposent que d'un téléphone portable professionnel, classées comme non-utilisatrices du portable. Par ailleurs, la durée quotidienne d'utilisation du téléphone n'est pas connue, les abonnés n'ayant pas été interrogés. Les chercheurs n'excluent pas à cet égard qu'une augmentation du risque apparaisse chez les très gros utilisateurs, pour une utilisation de plus de 15 ans, ce qui pourrait être l'objet d'études ultérieures.

Il y avait en 2010 plus de 5 milliards d'utilisateurs du téléphone portable au monde. À qui les autorités sanitaires suggèrent régulièrement d'utiliser les kits et les kits mains libres pour réduire l'exposition.

**Niveaux d'exposition**

Les téléphones portables sont des transmetteurs de radiofréquences de faible énergie, opérant à des fréquences situées entre 450 et 2700 MHz. L'émission maximale se situant entre 0,1 et 2 watts. L'appareil ne transmet de l'énergie que lorsqu'il est allumé. Cette énergie (et par conséquent l'exposition aux radiofréquences de l'utilisateur) décroît rapidement avec la distance. Une personne utilisant un téléphone mobile qui se trouve à 30-40 cm de son corps - par exemple, pour envoyer des SMS, se connecter à Internet, ou avec un kit mains libres - aura un niveau d'exposition aux champs électromagnétiques beaucoup plus faible que quelqu'un tenant son téléphone portable à proximité de son oreille.

Outre l'utilisation de kits mains libres, qui permettent de garder une certaine distance entre l'appareil et la tête ou le corps pendant les appels, l'exposition peut également être réduite en limitant le nombre et la durée des appels. Utiliser le téléphone dans des conditions de bonne réception permet aussi de limiter l'exposition puisque le téléphone peut transmettre en utilisant moins d'énergie. L'efficacité des dispositifs commerciaux qui prétendent réduire l'exposition aux radiofréquences n'a pas été démontrée.

Les téléphones portables sont souvent interdits dans les hôpitaux et à bord des avions, car les signaux de radiofréquence peuvent interférer avec certains appareils électro-médicaux et les systèmes de navigation.

#### Y a-t-il des effets sur la santé?

Un grand nombre d'études ont été menées au cours des deux dernières décennies pour déterminer si les téléphones portables représentent un risque potentiel pour la santé. À ce jour, il n'a jamais été établi que le téléphone portable puisse être à l'origine d'un effet nocif pour la santé.

#### Effets à court terme

Le principal mécanisme d'interaction entre l'énergie des radiofréquences et le corps humain est l'échauffement des tissus. Aux fréquences utilisées par les téléphones mobiles, la majeure partie de l'énergie est absorbée par la peau et les autres tissus superficiels, ce qui se traduit par une augmentation négligeable de la température dans le cerveau ou tout autre organe du corps.

Un certain nombre d'études ont recherché les effets des champs de radiofréquences sur l'activité électrique du cerveau, les fonctions cognitives, le sommeil, le rythme cardiaque et la pression artérielle des volontaires sains. À ce jour, la recherche n'a apporté aucun élément de preuve significatif d'effets néfastes pour la santé provoqués par l'exposition aux champs de radiofréquences à des niveaux similaires à ceux qui entraînent un échauffement des tissus. En outre, la recherche n'a pu fournir de données étayant une relation de cause à effet entre l'exposition aux champs électromagnétiques et des symptômes rapportés par l'utilisateur, ou une hypersensibilité électromagnétique.

Tanté que les données tirées de l'étude INTERPHONE ne permettent pas d'établir qu'il existe un risque accru de tumeurs cérébrales, l'augmentation de l'utilisation des téléphones mobiles et l'absence de données concernant cette utilisation sur des périodes dépassant 15 ans justifient que de nouvelles recherches soient menées sur l'utilisation des téléphones mobiles et les risques de cancer du cerveau. En particulier, compte tenu de la popularité récente du téléphone mobile chez les jeunes, et par conséquent d'une durée potentielle d'exposition plus longue au cours de la vie, l'OMS a encouragé de nouvelles recherches pour ce groupe d'âge. Plusieurs études portant sur les effets potentiels sur la santé des enfants et des adolescents sont en cours.

#### Lignes directrices concernant les limites d'exposition

Les limites d'exposition aux radiofréquences pour les utilisateurs de téléphones portables sont quantifiées en utilisant un grandeur physique dénommée DAS ou DSI (Absorption Spécifique, qui correspond à l'énergie absorbée par le corps par unité de temps et de masse. À l'heure actuelle, deux organismes internationaux [1,2] ont élaboré des lignes directrices à l'intention des professionnels et du grand public, à l'exception des patients faisant l'objet d'un diagnostic médical ou suivant un traitement. Ces lignes directrices reposent sur une évaluation approfondie des données scientifiques disponibles.

#### L'action de l'OMS

L'OMS procédera d'ici à 2012 à une évaluation formelle du risque pour tous les effets sur la santé dus à une exposition à des champs de radiofréquence. De plus, ainsi qu'il a été noté plus haut, le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC), organisation spécialisée de l'OMS, a examiné en mai 2011 le potentiel cancérigène des champs de radiofréquences, comme ceux produits par les téléphones portables.

#### Effets à long terme

La recherche épidémiologique qui examine les risques potentiels à long terme de l'exposition aux radiofréquences a essentiellement recherché un lien entre les tumeurs cérébrales et l'utilisation du téléphone portable. Toutefois, du fait que de nombreux cancers ne peuvent être détectés que de nombreuses années après les interactions qui ont conduit à la tumeur, et que les téléphones mobiles étaient peu utilisés avant le début des années 1990, à l'heure actuelle, les études épidémiologiques ne sont en mesure d'évaluer que les cancers qui apparaissent dans un laps de temps plus court. Cependant, les résultats des études portant sur des années montrent invariablement qu'il n'y a aucune augmentation du risque de cancer du fait d'une exposition prolongée aux champs de radiofréquences.

Plusieurs études épidémiologiques multinationales de grande envergure ont été menées à bon ou en poursuivant, y compris des études cas-témoins et des études de cohorte prospectives examinant un certain nombre de paramètres sanitaires chez les adultes. La plus grande étude cas-témoins à ce jour, INTERPHONE, coordonnée par le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC), a été conçue pour déterminer s'il existe des liens entre l'utilisation des téléphones portables et les cancers de la tête et du cou chez l'adulte. À partir de l'analyse internationale regroupant les données recueillies dans treize pays participants, aucune augmentation du risque de gliome ou de méningiome n'a pu être établie en relation avec l'utilisation du téléphone portable sur une période supérieure à 10 ans.

Il existe quelques signes d'un risque accru de gliome pour les 10% d'utilisateurs dont le nombre d'heures cumulées d'utilisation était le plus élevé, bien qu'aucune tendance systématique de risque accru n'ait été établie pour une plus longue durée d'utilisation. Les observations ont conclu que les biais et les erreurs limitent la validité de ces conclusions et ne permettent pas une interprétation de causalité. Se fondant en grande partie sur ces données, le CIRC a classé les champs électromagnétiques de radiofréquence dans la catégorie des cancérigènes possibles pour l'homme (Groupe 2B), catégorie utilisée lorsque les données sont considérées comme crédibles en lien de cause à effet, mais sans qu'on puisse éliminer avec une certitude raisonnable le hasard, un biais ou des facteurs de confusion.

#### L'action de l'OMS

L'OMS procédera d'ici à 2012 à une évaluation formelle du risque pour tous les effets sur la santé dus à une exposition à des champs de radiofréquence. De plus, ainsi qu'il a été noté plus haut, le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC), organisation spécialisée de l'OMS, a examiné en mai 2011 le potentiel cancérigène des champs de radiofréquences, comme ceux produits par les téléphones portables.

L'OMS recense aussi périodiquement les priorités en matière de recherche sur les champs électromagnétiques et la santé et encourage les travaux visant à combler les lacunes dans les connaissances par l'intermédiaire de ses programmes de recherche.

[1] Commission internationale de protection contre les rayonnements non-ionisants – ICNIRP, 2009 (<http://www.icnirp.org/documents/StatementENF.pdf>).

[2] Institute of Electrical and Electronics Engineer IEEE Std C95.1 – 2005, IEEE standard for safety levels with respect to human exposure to radio frequency electromagnetic fields, 3 kHz to 300 GHz.