

Impact sanitaire du numérique

Dr Alexis HAUTEMANIERE

- Médecin de santé publique et de médecine communautaire.
- Spécialiste des problèmes de santé en lien avec l'environnement.
- MD, PhD, HDR

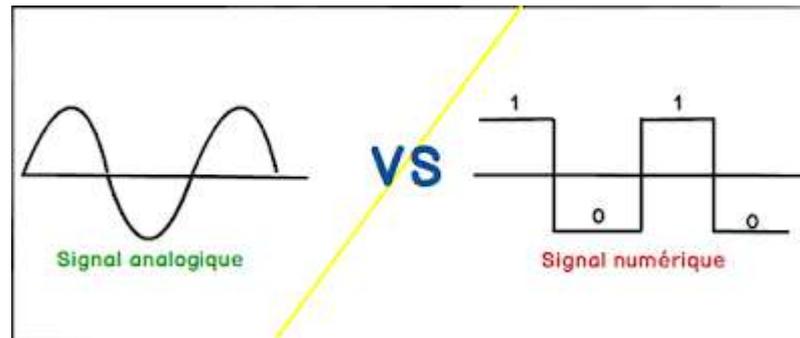
Plan

- Définition et technologie du numérique
- Définition de la santé et pathologie
- Impact cellulaire et cancérogenèse
- Ondes électromagnétiques et patients électrosensibles
- Impact psychologique et addiction
- Bilan Carbone et dérive climatique
- Sécurité routière
- E-médecine et IA
- Conclusion

Définition numérique

- Définition (Larousse)
 - Qui relève des nombres ;
 - Qui se fait avec des nombres, est représenté par un nombre.
Notion qui permet de compter, de dénombrer les choses ou les êtres, de classer les objets, de mesurer les grandeurs
- Informatique et télécommunications
 - Se dit de la représentation d'informations ou de grandeurs physiques au moyen de caractères, tels que des chiffres, ou au moyen de signaux à valeurs discrètes.

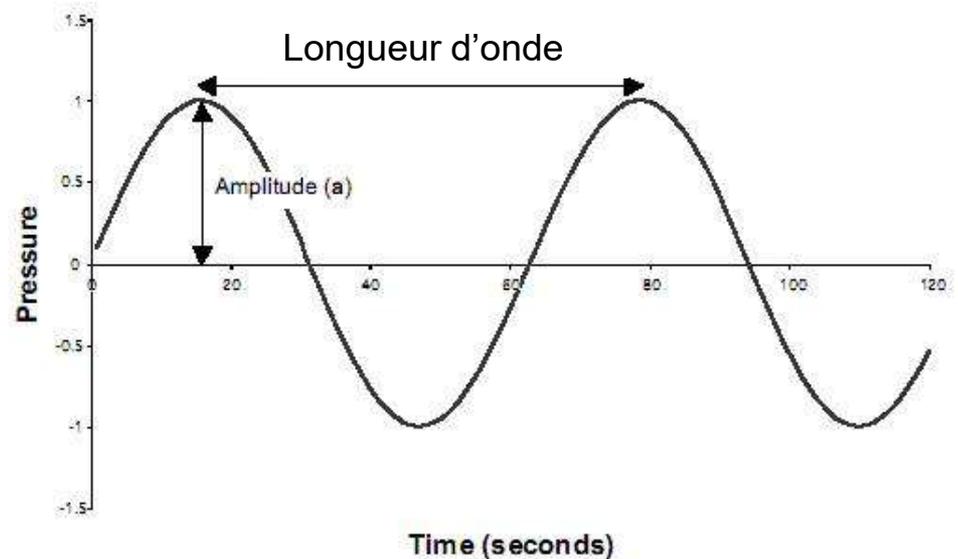
Visualisation du signal



	Signal analogique	Signal numérique
Définition	Un signal analogique est une onde continue qui change sur une période de temps.	Un signal numérique est une onde discrète qui transporte des informations sous forme binaire.
Représentation	Un signal analogique est représenté par une onde sinusoïdale.	Un signal numérique est représenté par des ondes carrées.
Description	Un signal analogique est décrit par l'amplitude, la fréquence et la phase.	Un signal numérique est décrit par le débit binaire et les intervalles binaires.
La plage	Le signal analogique n'a pas de plage fixe.	Le signal numérique a une plage finie, c'est-à-dire entre 0 et 1.
Transmission	Un signal analogique transmet des données sous la forme d'une onde.	Un signal numérique transporte des données sous la forme binaire, c'est-à-dire 0 et 1.
Distorsion	Un signal analogique est plus sensible à la distorsion	Un signal numérique est moins sensible à la distorsion.
Exemple	La voix humaine est un exemple de signal analogique.	Les signaux utilisés pour la transmission des données dans un ordinateur sont des signaux numérique.

Les caractéristiques

- **L'amplitude (A)** : est la hauteur maximale atteinte par l'onde à partir de la position de repos.
- **La longueur d'onde (λ)** : est la longueur d'un cycle (la distance entre 2 points identiques d'une onde).
- **La fréquence (f)** : est le nombre de cycles par unité de temps. Elle se mesure en Hertz (Hz).



Ondes électromagnétiques = Particule ou Onde ? .

Une telle onde présente une *double périodicité* dans le *temps* et dans l' *espace*.

• La *période temporelle* T

• en secondes

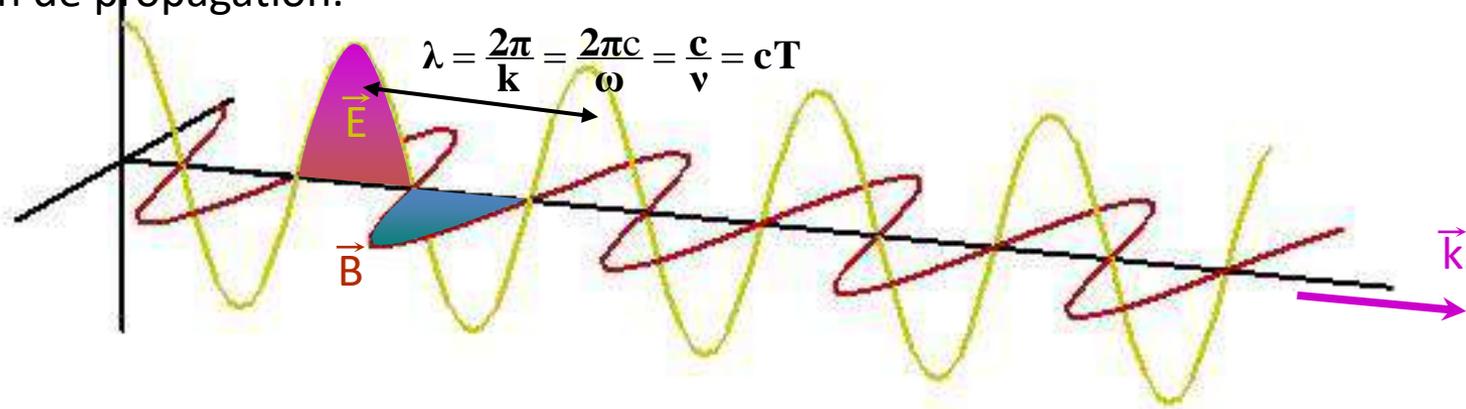
• $T=1/\nu$. inverse de la fréquence ν (en Hz)

se déplace à la vitesse de la lumière C
 $=300\ 000\ \text{km/s}$

• La *période spatiale* ou *longueur d'onde* λ

• $\lambda = 2\pi / |k|$.

Le champ électrique se propage perpendiculairement au champ magnétique et à la direction de propagation.

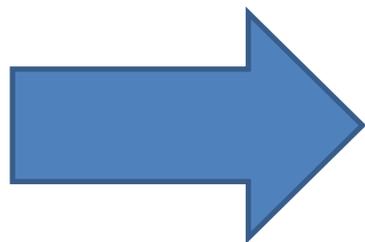


En tout point *le rapport des modules* $|E| / |B|$ dans le vide est constant et égal à la *vitesse de la lumière* c .

DÉFINITION DE LA SANTÉ ET PATHOLOGIE

Définition de la santé

- « un état de complet bien-être **physique**, **mental** et **social**, [qui] ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité » *OMS*



Tournée vers la qualité de la vie, la santé devient la mesure dans laquelle un groupe ou un individu peut d'une part **réaliser ses ambitions et satisfaire ses besoins**, et d'autre part **s'adapter** à celui-ci

Les déterminants de santé

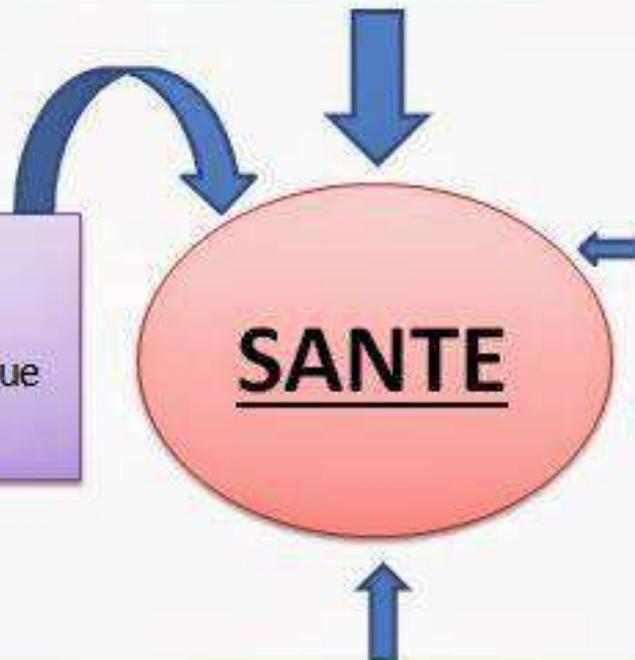
BIOLOGIE HUMAINE
Génétique-Physiologie-Vieillessement

ENVIRONNEMENT
Social-Physique-Psychologique

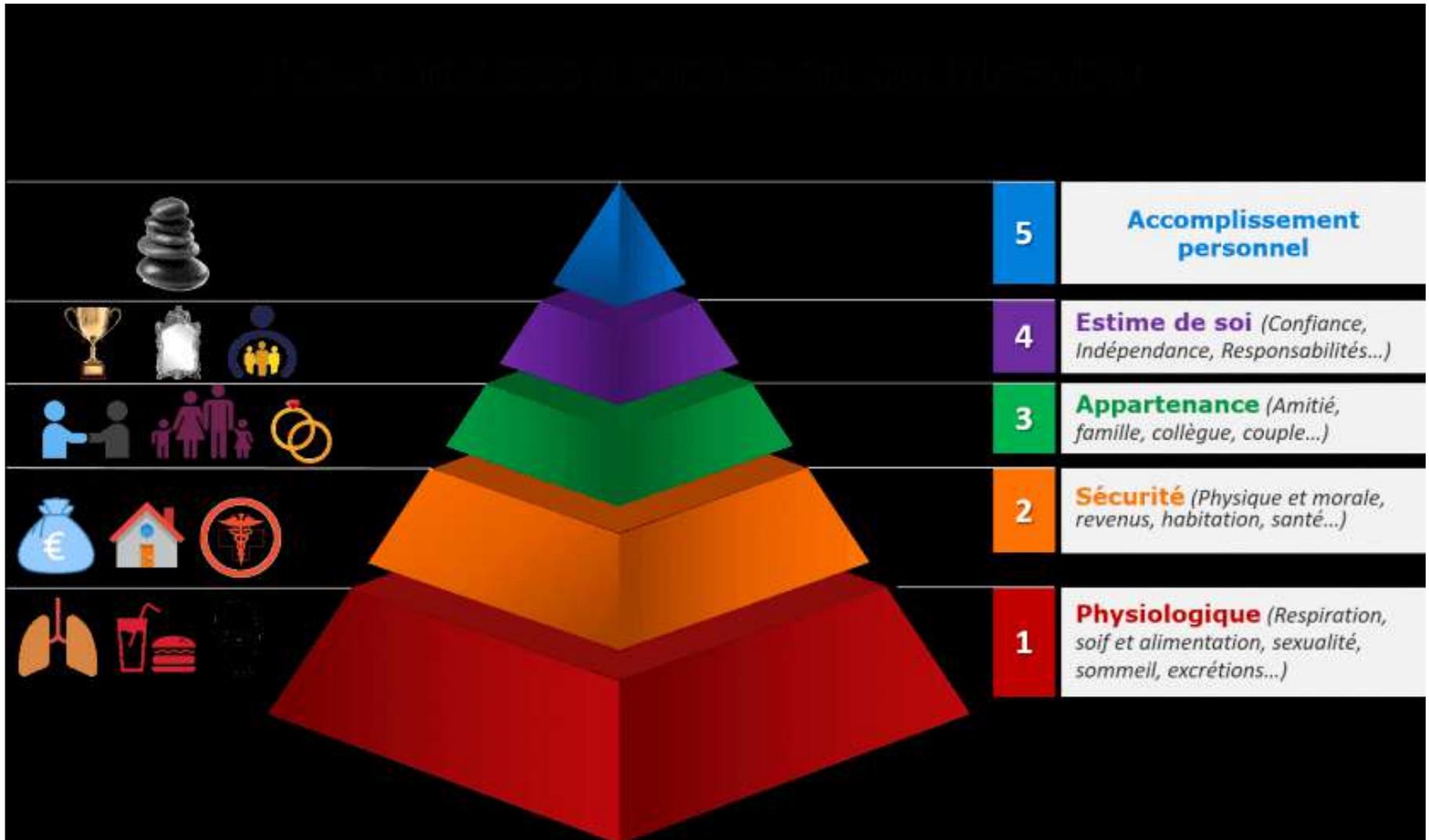
SERVICES DE SANTE
Prévention-Soins curatifs-
Réadaptation

SANTE

COMPORTEMENTS
Modes de consommation-Facteurs professionnels-Loisirs

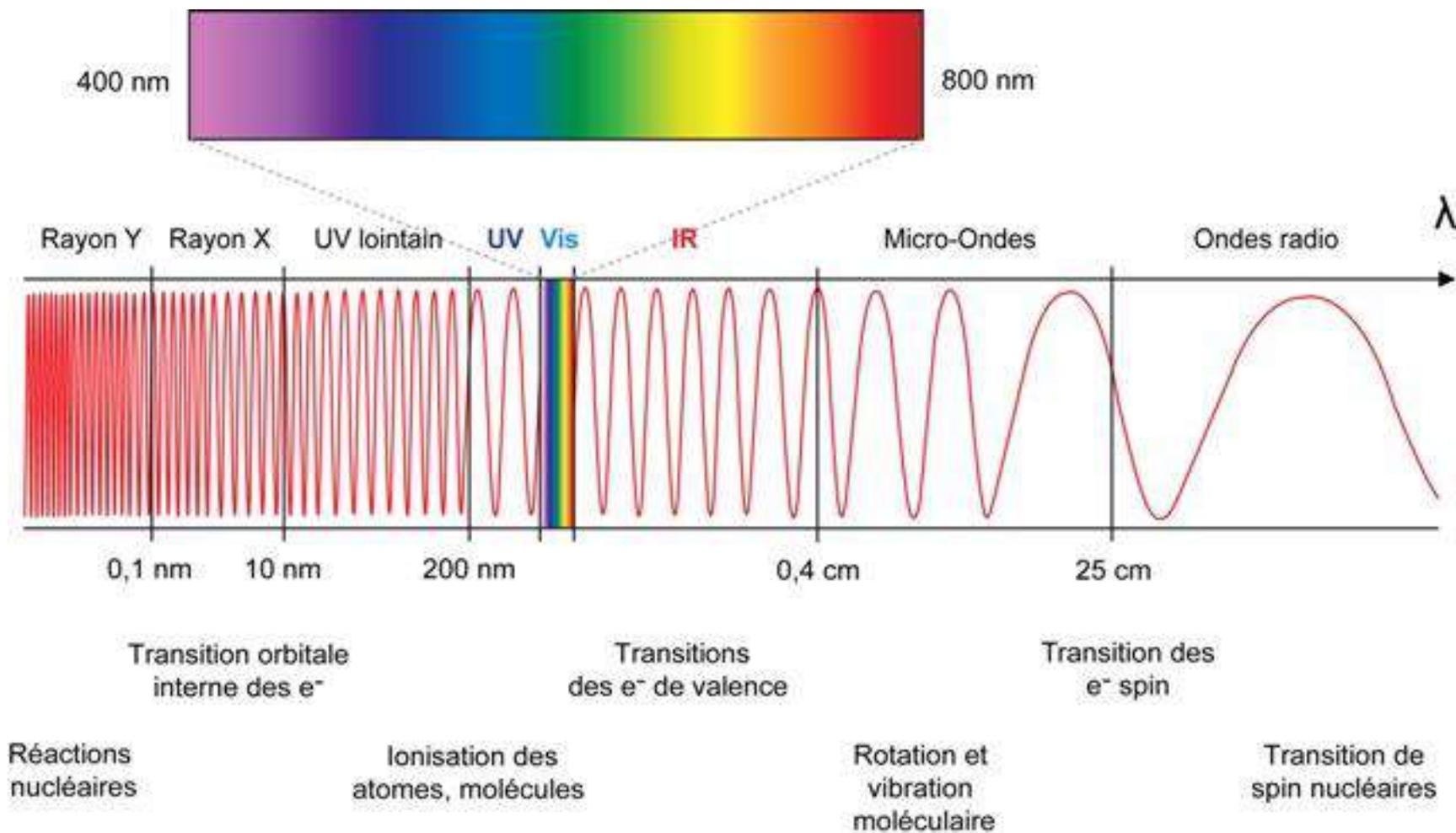


Pyramide de Maslow



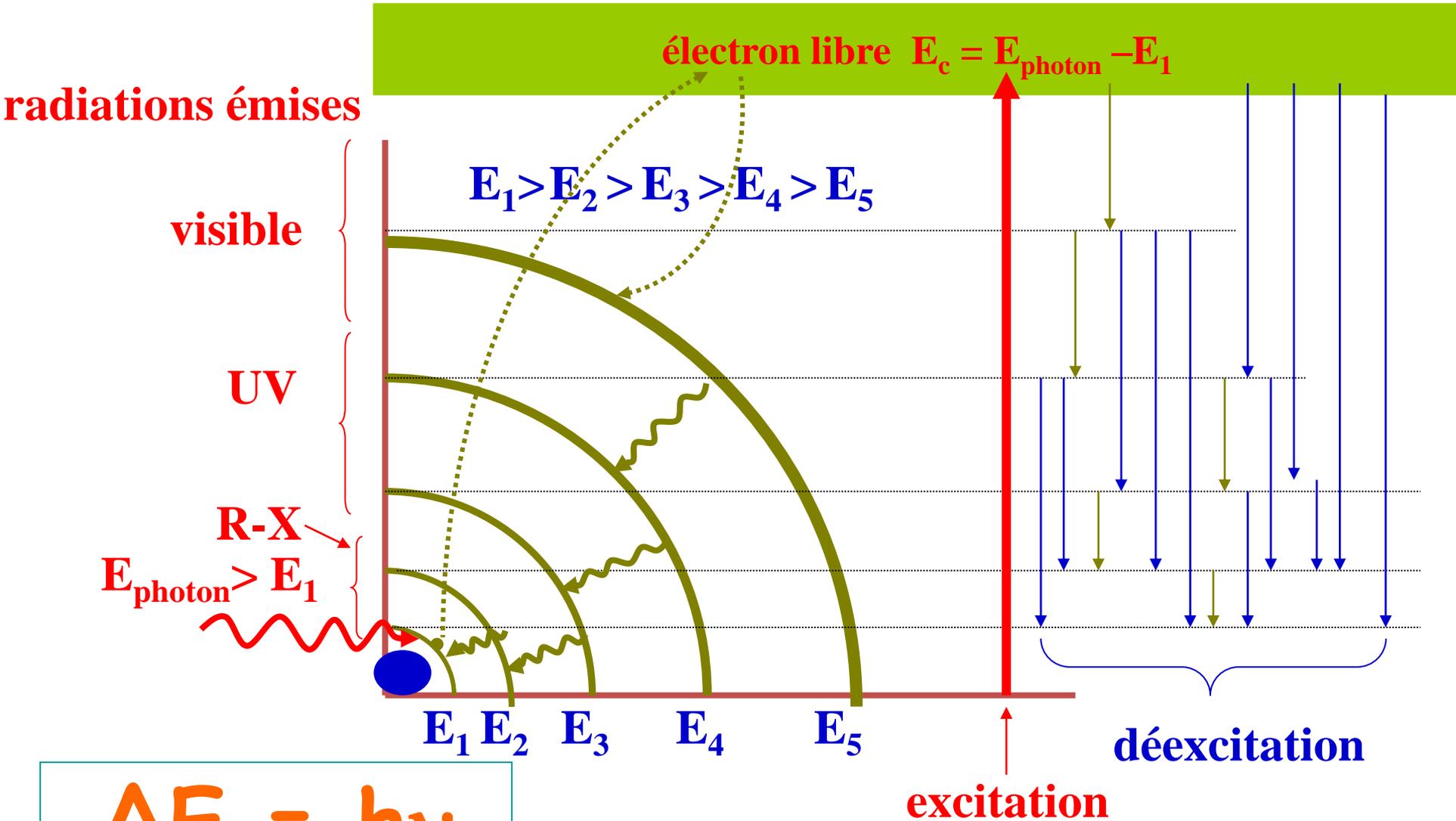


IMPACT CELLULAIRE, CELLULAIRE ET ATOMIQUE

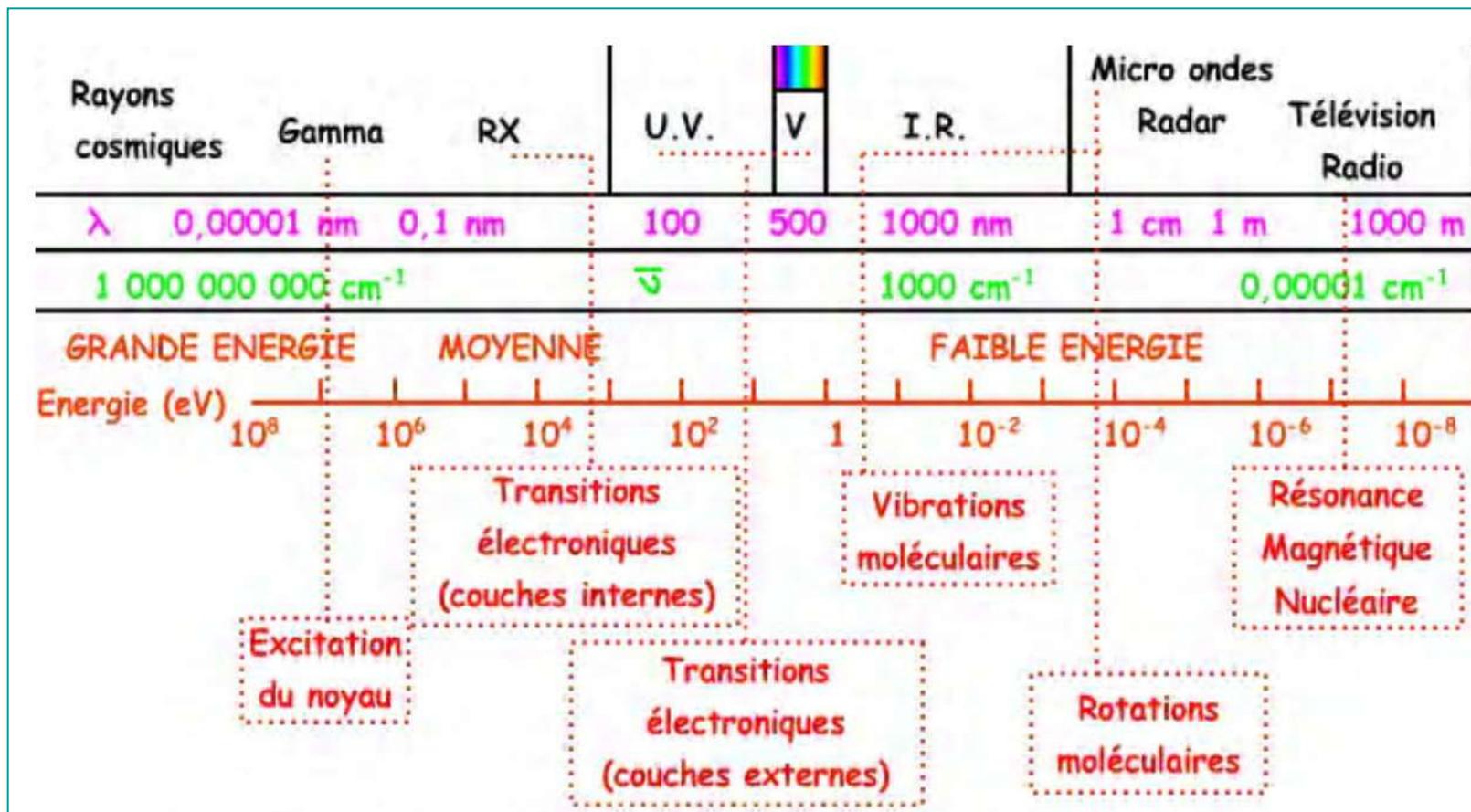


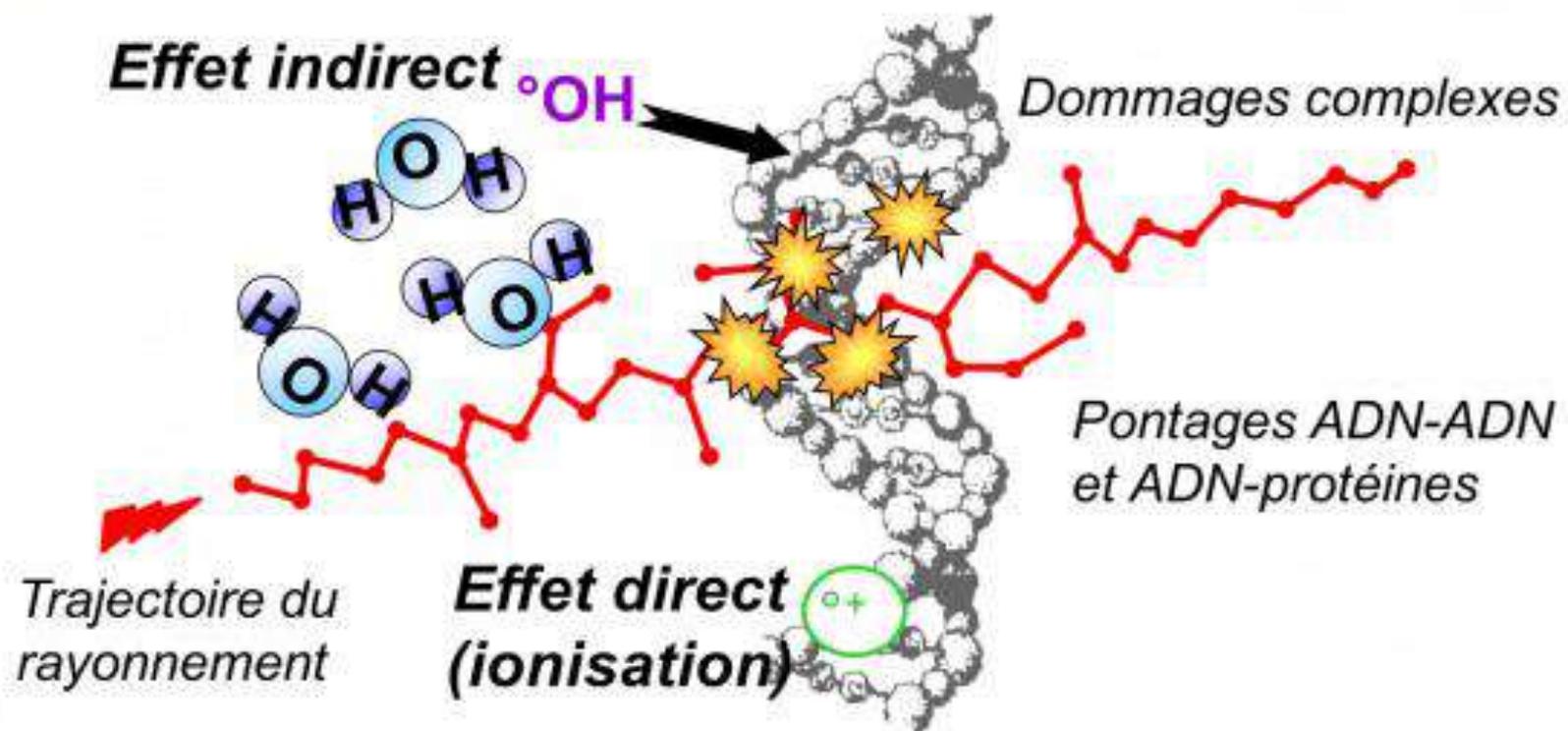
$$E = h\nu$$

Cas de l'atome



$$\Delta E = h\nu$$

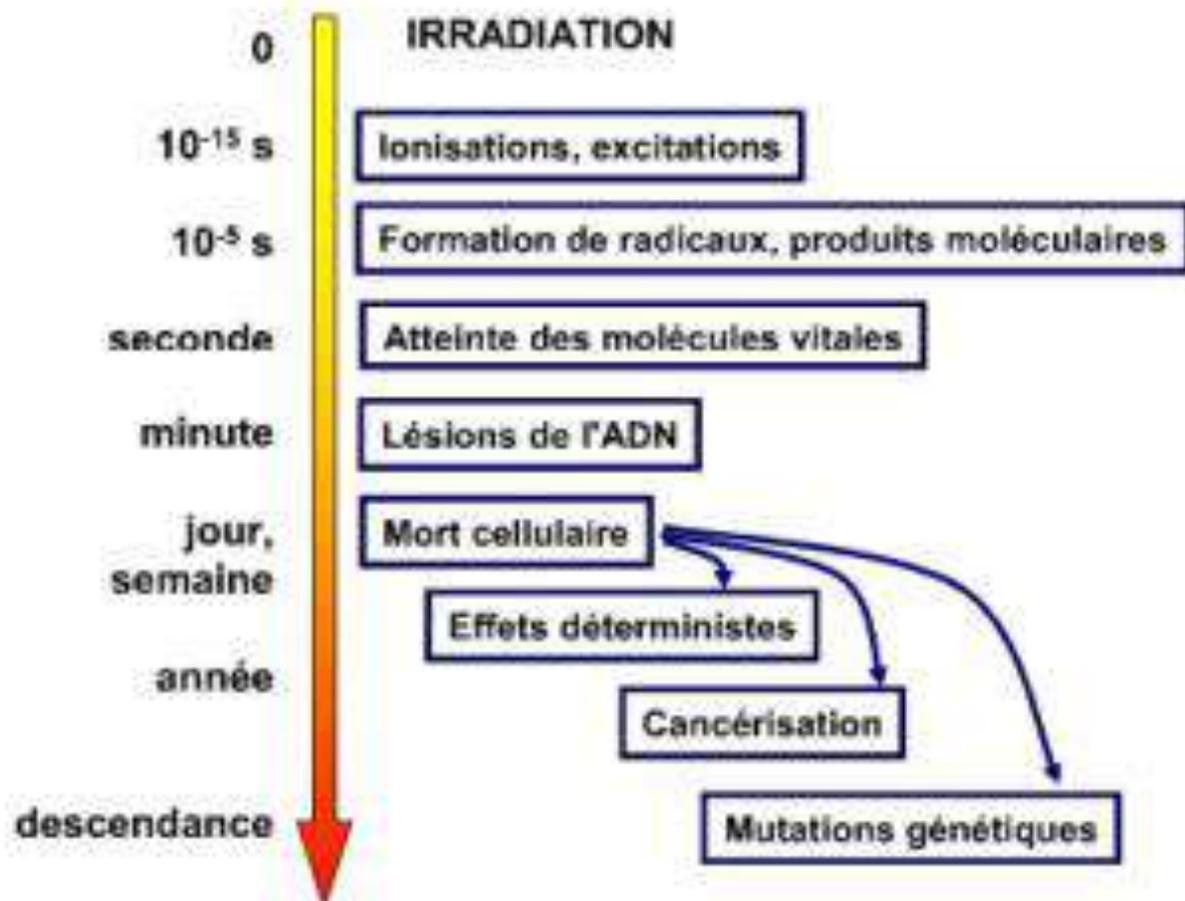




Original (png, 171k) ↓

Figure 3. Effets direct et indirect du rayonnement ionisant sur l'ADN

CHRONOLOGIE DES EFFETS BIOLOGIQUES DES RAYONNEMENTS IONISANTS



Les effets des champs électromagnétiques de 50 Hz sur la Santé

- pour des expositions brèves et des champs élevés
- supérieurs à $100\mu\text{T}$

Effets thermiques :

- Brûlures,
- échauffement,
- sensations de chaleur

Les effets athermiques :

✓ Comportementaux:

-Irritabilité, tension nerveuse, contractures, problèmes de sommeil, rythmes circadiens perturbés, agressivité, fatigue...

✓ Physiopathologiques:

24 études réalisées en Europe et aux USA, complètement reconnues par la communauté scientifique internationale confirment les effets suivants, au delà de $0,4 \mu\text{T}$:

- perturbations des flux d'ions calciques in vitro

l'ion calcium est un des messagers les plus importants du signal cellulaire. Il intervient dans de nombreux processus physiologiques vitaux (excitabilité de la cellule nerveuse, libération de neurotransmetteurs,...).

- **Modifications du rythme circadien**

- **Perturbations physiologiques de la glande pinéale** avec suppression de la sécrétion de la mélatonine, hormone qui régit le système immunitaire.

- **Perturbations des défenses immunitaires**

les lymphocytes T perdent 25% de leur pouvoir de détruire les cellules cancéreuses.

- **Au niveau du système nerveux**

les expériences réalisées montrent des effets sur les neurotransmetteurs, la dopamine et la sérotonine.

- **Modifications génétiques**

perturbations dans la synthèse de protéines impliquant des modifications dans la transcription de l'ADN et de l'ARN.

RISQUES DE CANCERS ET DE LEUCÉMIES

Les études épidémiologiques, montrent une augmentation des risques de cancers et de leucémies chez les enfants pour des expositions prolongées au delà de 0,4 μ T.

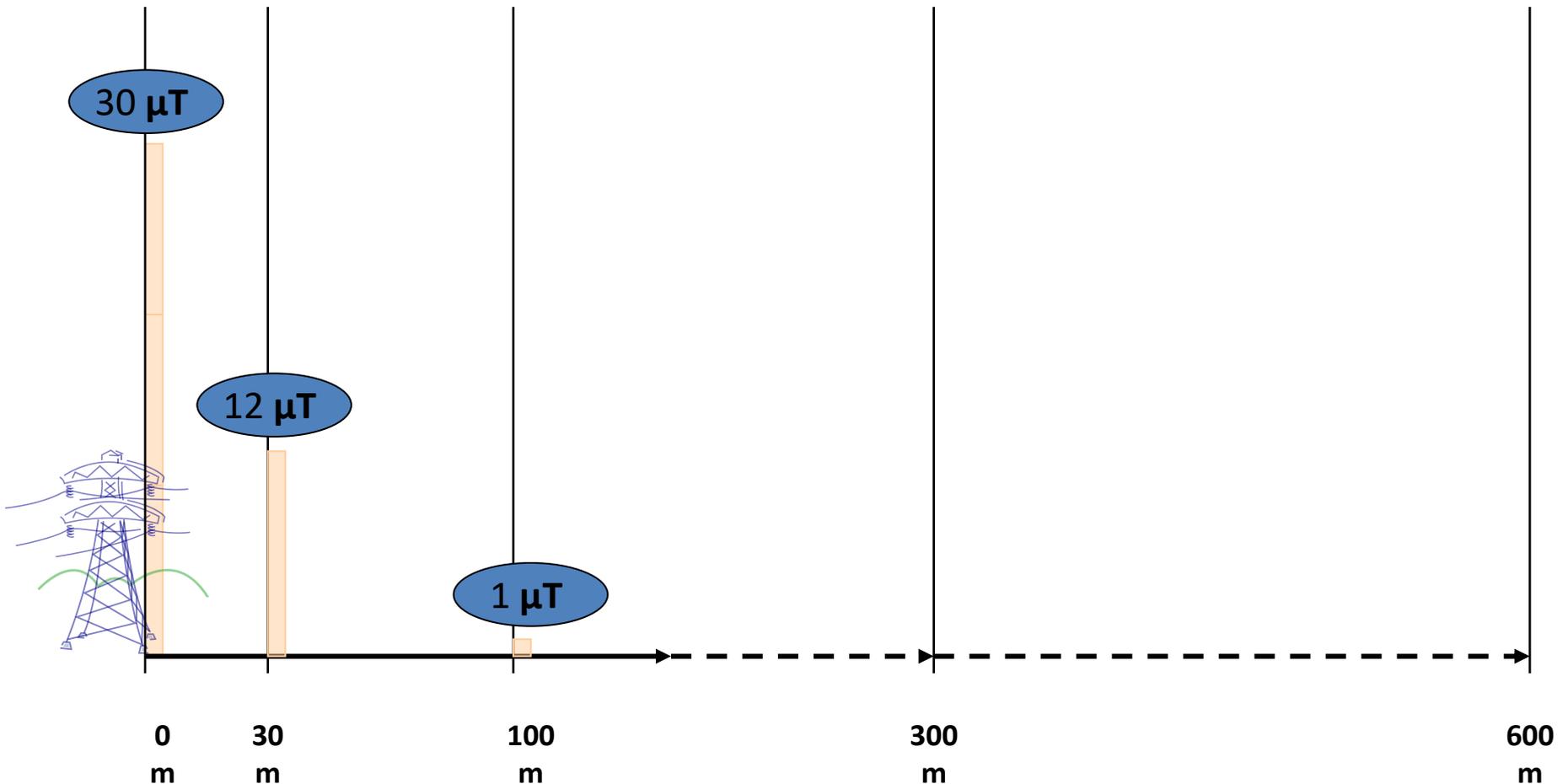
Rapport Wartenberg (2001):

Dans son étude [*Residential EMF exposure and childhood leukemia*](#), parue dans la revue *Bioelectromagnetics* en 2001, **Daniel Wartenberg considère que sur les 2200 cas annuels de leucémies d'enfants (moins de 15 ans) recensés aux USA, 175 à 240 (ce qui représente 8 à 11 % des cas) seraient attribuables à une exposition résidentielle au champ magnétique 60 Hertz.**

Les leucémies plus nombreuses près des lignes à haute tension

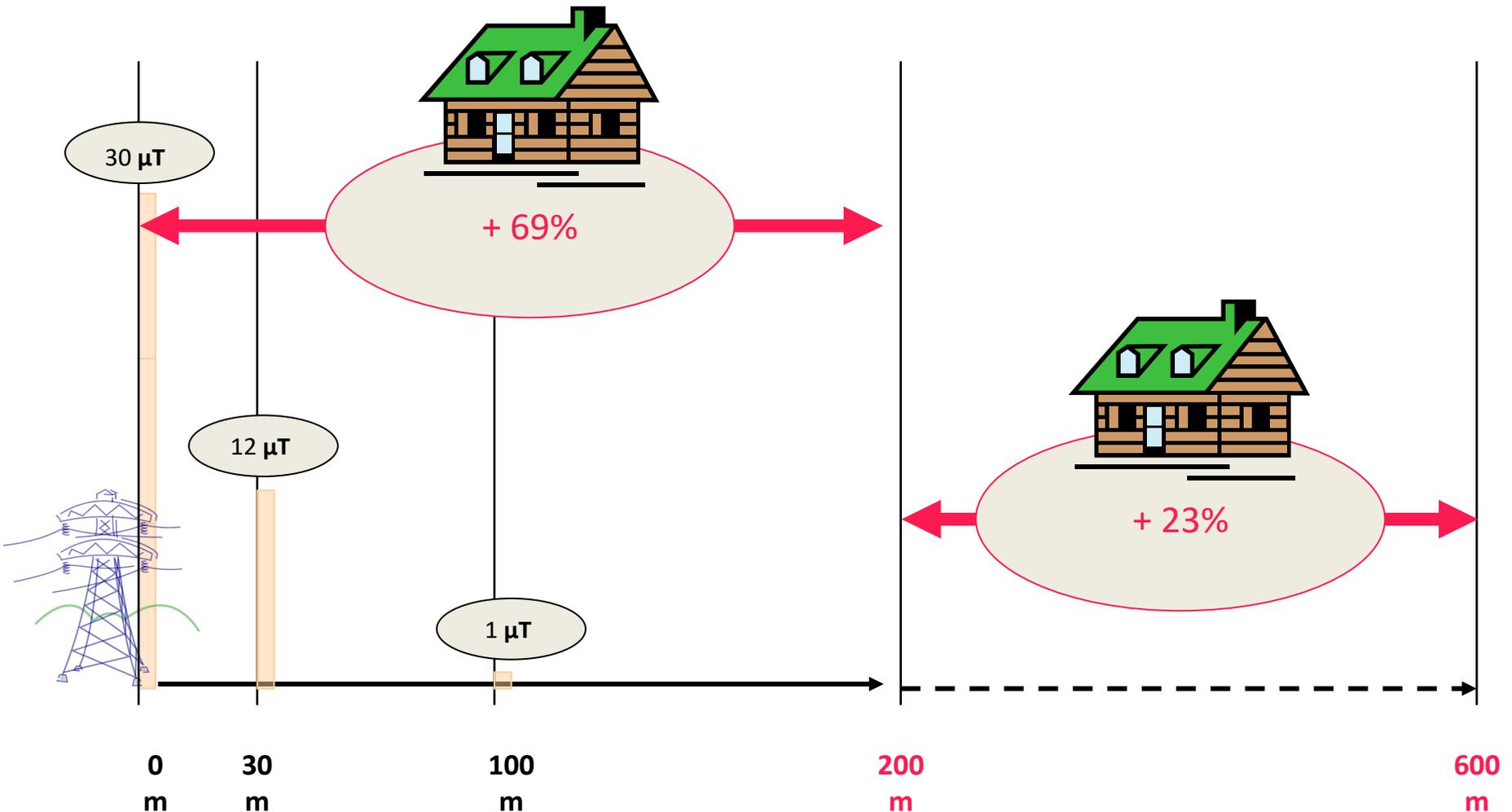
- 4 juin 2005 Gerald Drapper *université d'Oxford*
- 29.000 enfants souffrant de cancer, dont 9.700 de leucémie,
 - compare l'exposition à des champs électromagnétiques de très basse fréquence chez des enfants atteints de cancer et chez des enfants indemnes.
 - 9700 enfants de moins de 15 ans ayant développée une leucémie
 - Un groupe témoin à partir des registres d'état civil, avec autant d'enfants de même sexe, de même âge et de même lieu de naissance
 - carte du réseau de lignes à très haute tension et des 21 800 pylônes

Champ magnétique émis par une ligne 400 000V



Pourcentage de risque supplémentaire de développer une leucémie infantile

Drapper 4juin 2005



OMS NIEHS et CIRC

Le CIRC a maintenant conclu, selon sa classification, que les champs magnétiques ELF sont "peut-être cancérigènes pour l'homme", sur la base d'associations statistiquement significatives et concordantes entre les champs magnétiques domestiques les plus élevés et un doublement du risque de leucémie chez l'enfant.

Les enfants qui sont exposés à des champs magnétiques ELF domestiques de moins de 0,4 microTeslas n'ont pas de risque accru de leucémie.

ONDE ELECTROMAGNÉTIQUE ET IMPACT SUR LA SANTÉ

Lilienfeld, 1978

Ambassade E.U à Moscou, 50-70

Cité par Cherry, 2000 : « **Health Effects Associated with Mobile Base Stations in Communities. The need for health studies** »



Photo : Mosnews.com

Photo : Mosnews.com

- Employés exposés **chroniquement** 9 heures par jour (façade ouest de l'ambassade) à de faibles signaux radars
- Expositions moyennes de 9 à 19 V/m
- Des test sanguins ont montré des niveaux élevés d'**aberrations chromosomiques** chez plus de la moitié des patients testés.
- **Taux de leucémie** élevés pour les adultes et les enfants.

Liakouris, 1998

Ambassade E.U à Moscou, 50-70

Radiofrequency (RF) sickness in the Lilienfeld study. An effect of modulated microwaves? Arch. Environm. Health, 1998 May-Jun;53(3):236-238 ([PUBMED](#))

- Etude levant la controverse sur l'existence du Syndrome des Microondes, basée sur les travaux de Lilienfeld
- Corrélation possible entre les effets sur la santé et l'exposition chronique à des CEM modulés de basse intensité.

Les effets des hyperfréquences sur la Santé

Le syndrome des micro ondes ou hyperfréquences décrit dès les années 1960,

- Fatigabilité,
- irritabilité,
- nausées,
- céphalées,
- anorexie,
- dépression,
- bradycardie,
- tachycardie,
- hyper ou hypotension,
- somnolence,
- insomnie,
- difficulté de concentration,
- allergies cutanées,
- eczéma,
- psoriasis,
- des modifications de la formule sanguine,
- des perturbations de l' électroencéphalogramme et de la reproduction,
- atteintes aux organes des sens (vision, ouïe, odorat).

Sources Lilienfield (1978) et Liakouris (1998).

OMS : Base de données EMF

- études épidémiologiques sur des antennes relais (*base station*)

Santini 2003 : **Syndrôme des micro-ondes / 300 m**

- Wolf 2004 : **Risque de cancer x 4**
- Eger 2004 : **Risque de cancer x 3**
- Siegriest 2005 : **Facteurs psychologiques**
- Bortkiewicz 2004 : **Syndrôme des micro-ondes**
- Hutter 2004 : **Absence de facteurs psychologiques**
- Hutter 2006 : **Risque dès 0,1 V/m**
- Abdel-Rassoul 2006 : **Plaintes neuro-comportementales**



ETUDES SANITAIRES

Etude de R.Santini en 2001

Incidence des antennes en fonction de la distance et du sexe

Plus grande sensibilité des femmes, 60 ans et +, et plus grande nocivité en face des antennes

Symptômes sur 530 riverains :

Jusqu' à 100m : irritabilité, tendance dépressive, perte de la mémoire difficulté de concentration, vertige

Jusqu' à 200m : maux de tête perturbations du sommeil, sentiment d' inconfort, problème cutanés

Jusqu' à 300m : fatigue

Étude similaire effectuée à Valence en Espagne (autour de 8 stations de base 900 MHz) exposition de 0,05 microwatt/cm²

Löscher, 2003



Die Auswirkungen elektromagnetischer Felder von Mobilfunksendeanlagen auf Leistung, Gesundheit und Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere.

Der praktische Tierarzt 84, Heft 11, 850-863 [2003]

- Première étude en champs sur l'effet de CEM d'antennes de téléphonie mobile sur les **performances, la santé et le comportement de bovins**.
- Forte augmentation (facteur 2,4) du nombre de **fausses couches** (et même de 3,5 en prenant en compte le plus grand nombre de diarrhées bovines).
- Augmentation significative des **conjonctivites** et d'autres affections.
- Augmentation significative du nombre de bovins avec **érythrocytes à deux micro-noyaux**.
- Modifications claires du comportement : avec **temps d'arrêt et de rumination écourtés**, avec comme conséquence une moins bonne valorisation alimentaire et une **baisse de la production laitière**.

Stever et al, 2005

Verhaltensänderung unter elektromagnetischer Exposition, Universität Koblenz-Landau

- Les **abeilles comme bio-indicateur** possible pour les effets non thermiques des CEM.
- Essai réalisé avec des téléphones sans fil DECT en fonction, 1900 Mhz pulsé à 100 Hz, placés directement sur le sol des ruches (4 ruches de 30-40.000 abeilles mellifères).
- Résultats : **Perte de poids de 20%** des colonies exposées par rapport aux colonies témoins.
- Dans une ruche exposée, **moins de 50% des abeilles sont revenues**, avec un **temps de retour nettement allongé** (plus de 400%). Une autre ruche exposée a été **entièrement abandonnée**.



Balmori, 2005

Possible Effects of Electromagnetic Fields from Phone Masts on a Population of White Stork. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 24: 109–119, 2005.

- Baisse de la fertilité de 50% pour des nids situés à moins de 200 m des antennes par rapport à ceux situés à plus de 300 m.
- 40% des nids situés à moins de 200 m n'avaient pas de poussins, comparés à seulement 3% des nids situés à plus de 300 m.
- Observations comportementales (nids à moins de 100 m)
 - **Disputes** fréquentes du couple au cours de la construction du nid
 - Les nids les plus affectés ne sont **jamais terminés**
 - **Mort fréquente de jeunes poussins** à un âge précoce.



Patients électrosensibles

- 2 % de la population serait sensible aux ondes électromagnétiques ($1.3 \cdot 10^6$ de français)
- syndrome dû à toutes sortes de fréquences.
- ensemble de facteurs qui déclenche ce syndrome chez les personnes prédisposées à y être sensibles pour des raisons biologiques (génétiques ou épigénétiques):
- la proximité des champs électromagnétiques,
- leur intensité,
- durée de l'exposition
- accumulation de divers champs qui forment un « brouillard » électromagnétique ...

Mécanisme physiopathologique

- les ondes électromagnétiques
 - traversent la barrière hémato-encéphalique
 - Provoquent une inflammation
 - du système nerveux central = neuro-inflammation;
 - immunitaire,
 - cardiaque,
 - Digestif → intestin poreux
 - Cutané...

Les symptômes de l'électro-sensibilité

- **Neurologiques** +++++

- **Maux de tête**

- bilatéral
- raideur de la nuque
- des troubles cognitifs
- Non soulagés par :
 - médicaments antimigraineux
 - repos dans l'obscurité

- **Douleurs musculaires**

- Diffuses
- membres supérieurs et/ou inférieurs,
- du tronc, trapèzes

- **Troubles du sommeil**

- perturbations du sommeil paradoxal
- production de la mélatonine.

- **Fatigue chronique**

- surtout le matin après une nuit non réparatrice,

- **Atteintes psychiatriques**

- dépression sévère,
- crises d'angoisse voire panique,
- troubles du comportement,
- désorientation /confusion,
- hallucinations.

- **Troubles cognitifs**

- défaut de concentration
- Perte de la mémoire,
- troubles de la perception,
- difficultés de pensée

- **Signes neurologiques**

- faux vertiges
- troubles de l'équilibre,
- signe de Rombert
- une disparition subite mais transitoire de la force musculaire.

Bien que la très grande majorité des EHS ne relèvent pas de la psychiatrie, un très petit nombre semble en relever. En effet, à la suite d'une trop grande fatigue chronique et d'une angoisse née d'une non-reconnaissance de leur état, les patients peuvent développer un symptôme

Les symptômes de l'électro-sensibilité

- **Atteintes cardiaques**
 - troubles du rythme cardiaque :
 - palpitations,
 - tachycardie,
 - Tachyarythmie,
 - fibrillation ventriculaire
 - hypotension ou au contraire une hypertension artérielle
- **Problèmes ophtalmiques**
 - douleurs
 - troubles visuels
- **ORL**
 - acouphènes associés à une hyperacousie
 - faux vertiges.

Les symptômes de l'électro-sensibilité

- **Perturbations sensibles ou dermatologiques**
 - symptômes les plus fréquents.
 - Localisation :
 - visage,
 - membres supérieurs
 - tronc
 - Types de sensations
 - des picotements,
 - fourmillements,
 - rougeurs,
 - érythèmes
 - brûlures du second degré
 - œdèmes.
 - manifestations fugaces et ne laissent pas de trace.
 - nodules dermo-hyperdermiques (cuir chevelu).

Les symptômes de l'électro-sensibilité

- Bilan :
 - IRM
 - électroencéphalogramme (EEG).
 - échodoppler y compris transcrannien
 - voire ponction lombaire.
 - un audiogramme
 - fond d'œil,

 - Dosage de la mélatonine.
 - Dosage de Histamine
 - Dosage des métaux lourds (avec et sans chelation)
 - marqueurs biologiques (protéines S100B,.....

 - Holter sur plusieurs jours
 - Mapa

TELEPHONE PORTABLE

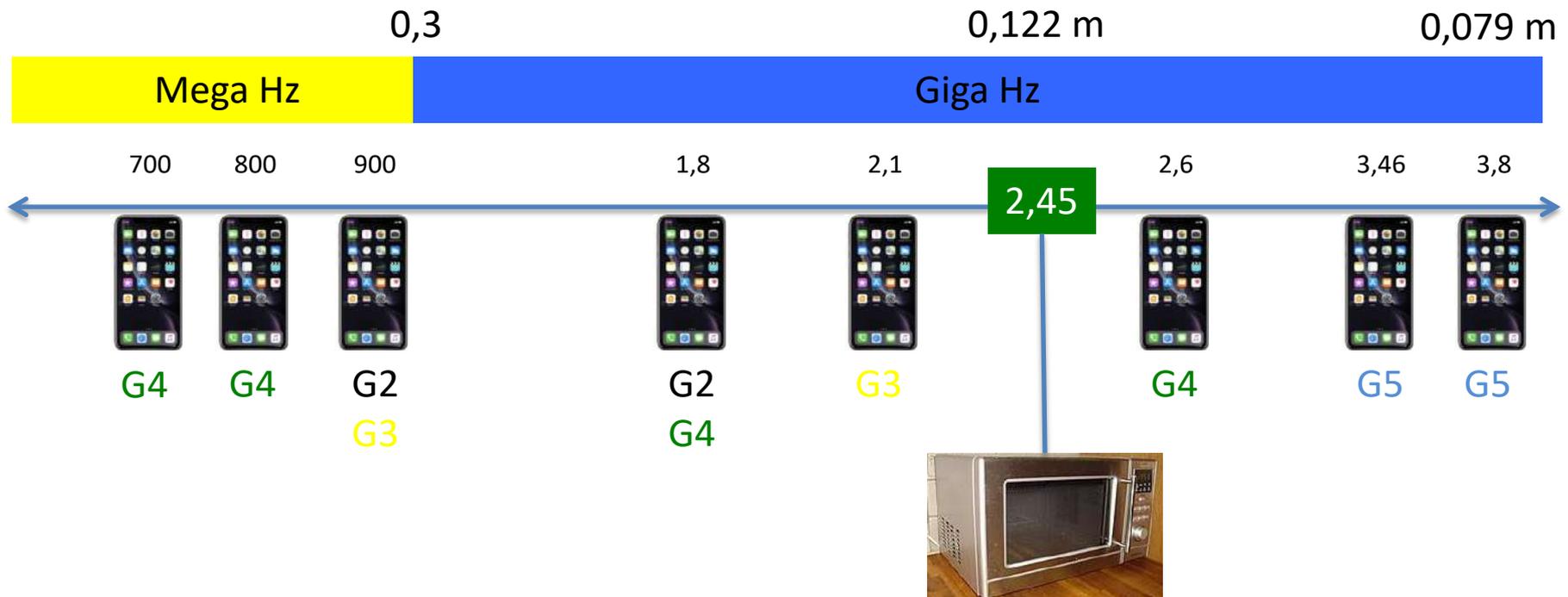
Gamme des micro ondes

de 30 centimètres (1 GHz) à 1 millimètre (300 GHz)



Rotation et vibration moléculaire

Gamme des micro ondes va de 30 centimètres (1 GHz) à 1 millimètre (300 GHz)



Rotation et vibration moléculaire



Les Smartphones



Échange de

Voix ou données

données

données

Puissance

Variable \$

constante

constante

Distance

De 100 mètres au km[£]

courte (x 10 mètres)

très courte (mètre)

Fréquence

0,7 GHz et 3,8 GHz[£]

2,4 GHz et 5 GHz

2,4 GHz

Energie

$4,6 \cdot 10^{-25} \text{ j}$ et $25,2 \cdot 10^{-25} \text{ j}$ [£]
 $740 \cdot 10^{-4} \text{ eV}$ et $4040 \cdot 10^{-4} \text{ eV}$

$15,9 \cdot 10^{-25}$ et $33,2 \cdot 10^{-25}$ [£]
 $2550 \cdot 10^{-4} \text{ eV}$ et $5310 \cdot 10^{-4} \text{ eV}$

$15,9 \cdot 10^{-25}$ [£]
 $2550 \cdot 10^{-4} \text{ eV}$

^{\$} depuis la gamme 3G

[£] fonction de la gamme G

catégories antennes relais

- Macrocellulaires

- tours, pylônes, mâts, bâtiments, toits d'immeubles
- couverture de larges zones
- placées sur des supports de 12 à 50 mètres de hauteur



- Microcellulaires

- petites antennes au niveau des rues
- couverture réseau de quelques centaines de mètres (gare, centre commercial).



- Picocellulaires :

- très petites antennes
- couverture de proximité (quelques dizaines de mètres)



- femtocell :

- petites antennes à l'intérieur d'un bâtiment
- couverture résidentielle (une dizaine de mètres)



Etude du Professeur OM GANDHI

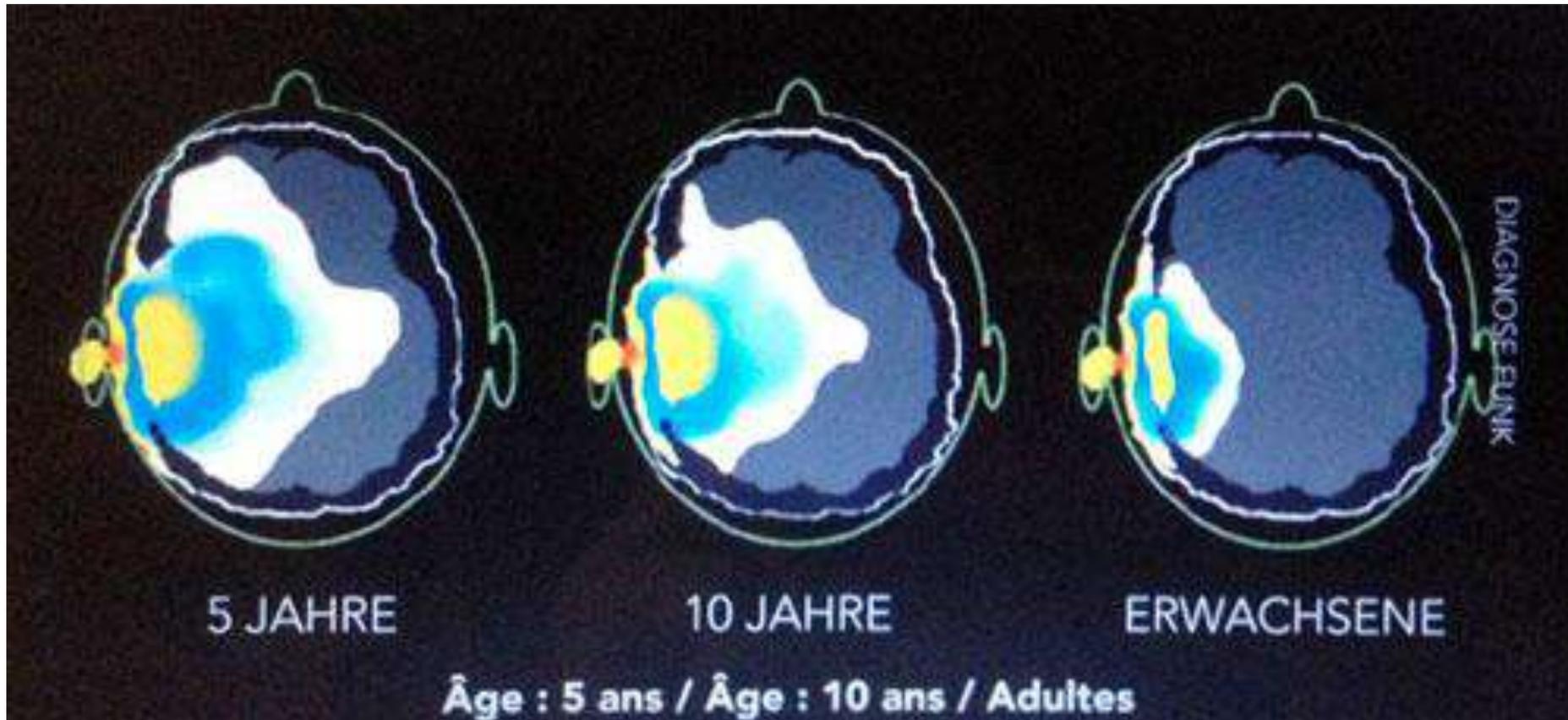
Université de l' UTAH

- Comment les radiation d'un téléphone mobile pénètrent dans le cerveau en fonction de l'âge

Taux d'absorption 4.49 w/kg

3.2 w/kg

2.93 w/kg



Etude princeps

The New England Journal of Medicine

© Copyright, 1997, by the Massachusetts Medical Society

VOLUME 336

FEBRUARY 1, 1997

NUMBER 7



ASSOCIATION BETWEEN CELLULAR-TELEPHONE CALLS AND MOTOR VEHICLE COLLISIONS

DONALD A. REDELMEIER, M.D., AND ROBERT J. TIBSHIRANI, PH.D.

In 1997, Redelmeier and Tibshirani found that mobile (cell) phone use was associated with a quadrupled risk of crashes,

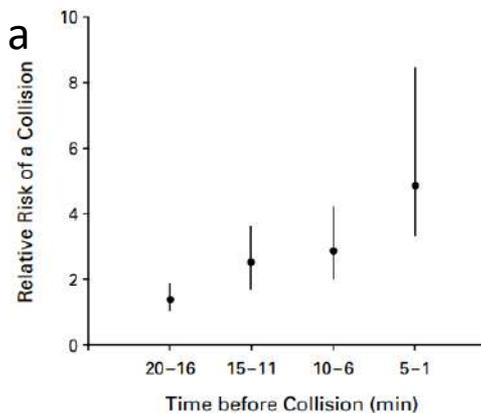


Figure 2. Time of Cellular-Telephone Call in Relation to the Relative Risk of a Collision.

Each minute before the collision was assessed as an independent hazard interval, with these intervals grouped in five-minute periods. Cellular-telephone activity for each hazard interval was evaluated in relation to the same period on the day before the collision. Relative risks greater than 1 indicate an association between telephone use and collisions. The vertical lines indicate 95 percent confidence intervals. Bars entirely above 1 indicate statistically significant associations ($P < 0.05$). Calls made 1 to 5 minutes before the collision were significantly riskier than calls made 16 to 20 minutes before the collision ($P < 0.001$).

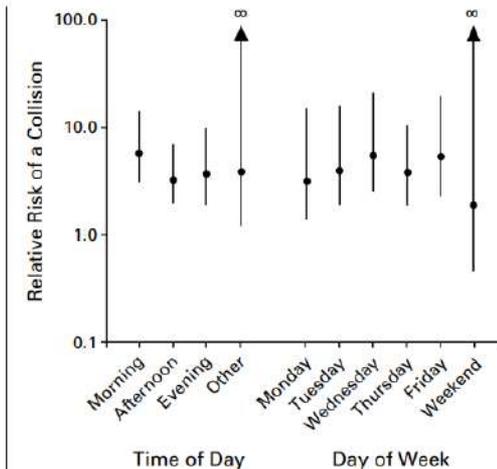


Figure 3. Consistency of Relative Risks Obtained from Different Collision Times.

The graph shows estimates of relative risk for collisions at different times of the day and of the week. Morning was defined as 8 a.m. to 11:59 a.m., afternoon as noon to 3:59 p.m., evening as 4 p.m. to 7:59 p.m., and other as all remaining times. Saturday and Sunday are combined in a single weekend category. The vertical lines indicate 95 percent confidence intervals. Bars entirely above 1 indicate statistically significant associations ($P < 0.05$). The vertical scale is logarithmic.

From: Head and Neck Injuries Associated With Cell Phone Use

JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 2020;146(2):122-127. doi:10.1001/jamaoto.2019.3678

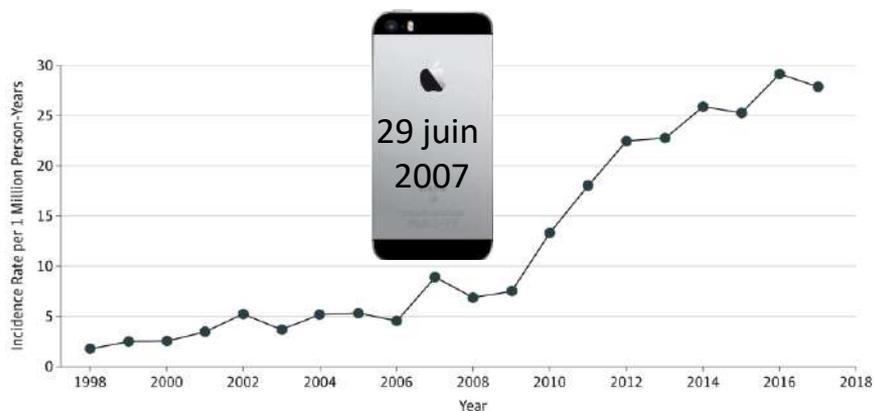
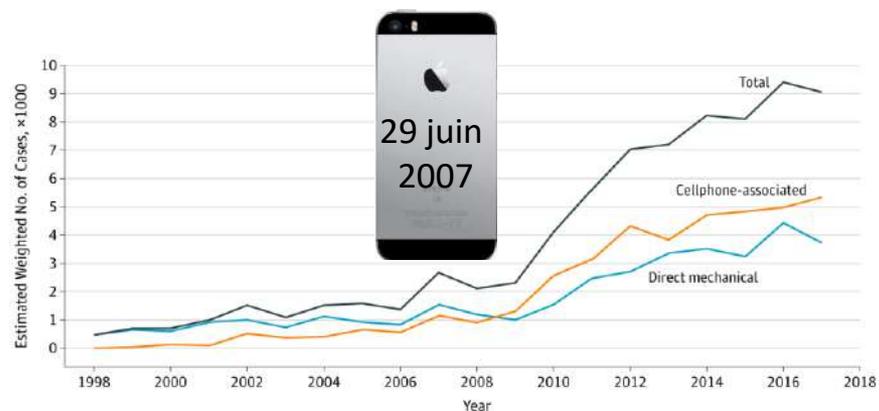


Figure Legend:

Incidence of Cell Phone–Related Injuries From January 1998 Through December 2017



Number of Reported Cell Phone–Related Injury Events, 1998 Through 2017

l'usage du téléphone au volant

- 1 accident sur 10 y est associé.
- Sur autoroute, 16% des accidents mortels imputables.
- Risque est maximal au décroche.
- Le téléphone, même avec une oreillette ou en kit mains libres, modifie le comportement et la capacité à réagir.
- Lors de la conversation, le véhicule tend à ralentir légèrement et à zigzaguer : il franchit la ligne médiane plus souvent.
- L'utilisation du téléphone augmente la distance de freinage

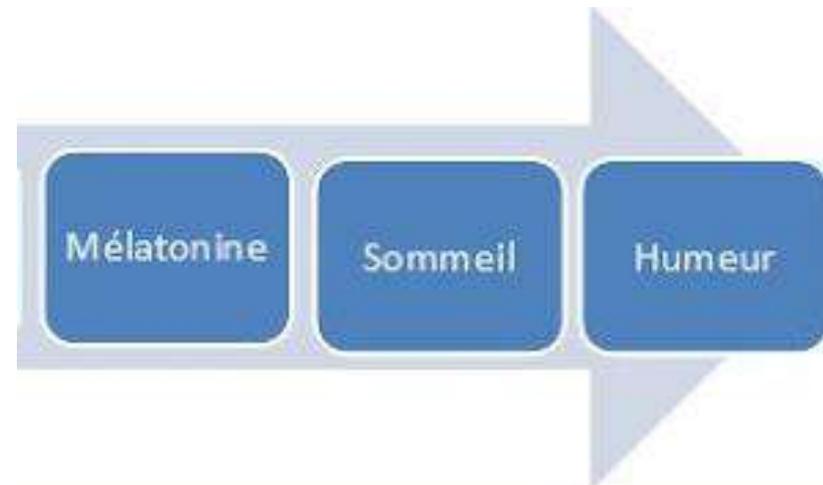
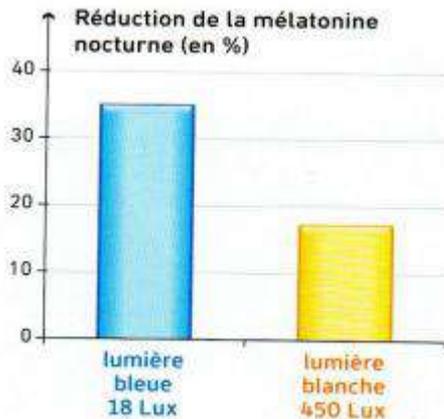
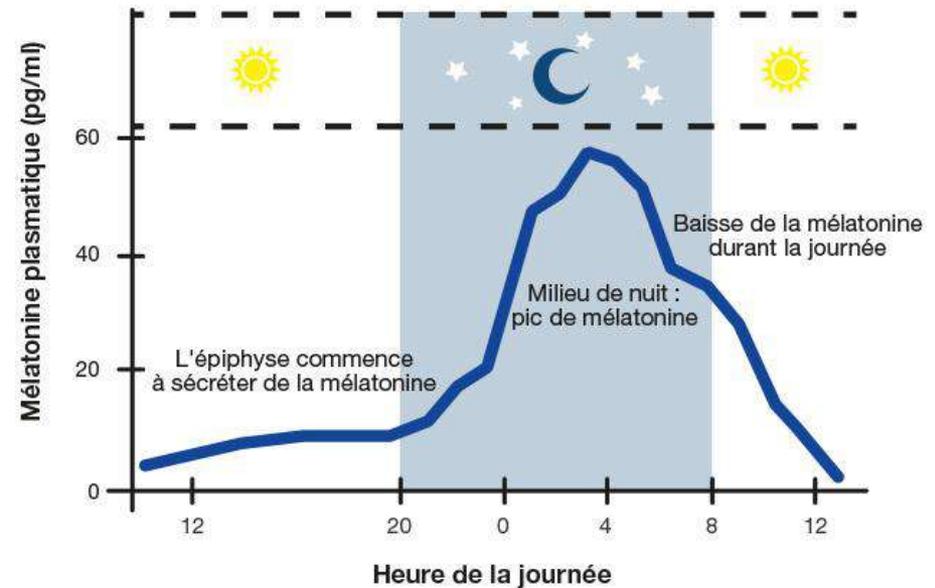
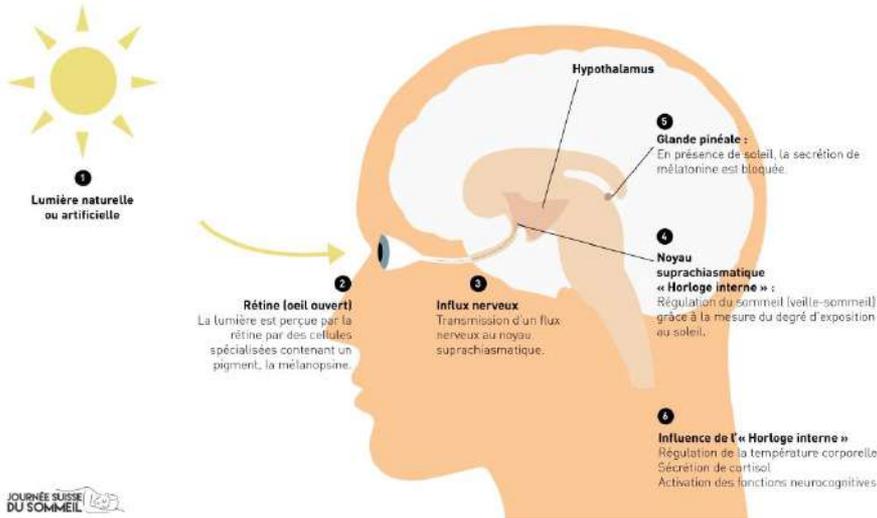


Type d'effet

- Thermique (prouvé)
- Ondes doute sérieux
- Accidentologie (prouvé)

IMPACT PSYCHOLOGIQUE ET ADDICTION

Production de la mélatonine



À PARTIR DE QUAND EST-ON ACCRO ?

- Quantitative : de 3 et surtout 5 heures par jour, soit 35 heures par semaine !
- le sentiment de perdre le contrôle de sa conduite quand le désir et le besoin l'emportent sur la raison ; un retentissement négatif sur la vie sociale, personnelle ou professionnelle ; et la souffrance qui en résulte. Par exemple, « *80 % des cadres se connectent plus de dix fois par jour à des sites d'information en continu et 90 % d'entre eux se déclarent ensuite anxieux et démoralisés** »,

LES EFFETS SUR LA SANTÉ PSYCHIQUE

- Mal-être et culpabilité si temps important
- Anxiété,
- Troubles de l'humeur
- Dépression
- Hyperactivité,
- suicide

- Isolement social
- Solitude,
- Ennui,
- Mauvaise estime de soi,
- Difficultés relationnelles,
- Mal-être,
- Sentiment de vide en absence d'écrans

pathologies psychiques préexistantes
favorisant justement cette addiction

LES EFFETS SUR LA SANTÉ PHYSIQUE

- Douleurs au niveau
 - du cou,
 - du dos,
 - des épaules,
 - des coudes
 - des poignets.
- Trouble de l'alimentation
 - les uns sautent des repas,
 - les autres mangent trop
 - la plupart grignotent.
- Trouble du sommeil
 - hyperstimulation au coucher,
 - sécrétion de mélatonine est perturbée par la [lumière bleue](#) qu'émettent les lampes LED des écrans.
- favoriserait la DMLA précoce
 - C'est prouvé in vitro comme sur l'animal.



FACTEURS DE RISQUE

- Comorbidités psychiatriques
- Mal-être, vécu d'une crise ou d'un échec, ennui, insomnies, ne pas avoir de projet de vie, isolement social
- La consommation de produits psychoactifs
- Chez les enfants: absence de cadre fixé par les parents ou de dialogue familial sur le sujet, manque d'opportunités d'activité physique ou sportive, absence de réseau amical etc.

DIAGNOSTIC

- A. Impossibilité de résister aux impulsions à réaliser ce type de comportement.
- B. Sensation croissante de tension précédant immédiatement le début du comportement.
- C. Plaisir ou soulagement pendant sa durée.
- D. Sensation de perte de contrôle pendant le comportement.
- E. Présence d'au moins cinq des neuf critères suivants :
 - Préoccupation fréquente au sujet du comportement ou de sa préparation.
 - Intensité et durée des épisodes plus importantes que souhaitées à l'origine.
 - Tentatives répétées pour réduire, contrôler ou abandonner le comportement.
 - Temps important consacré à préparer les épisodes, à les entreprendre ou à s'en remettre.
 - Survenue fréquente des épisodes lorsque le sujet doit accomplir des obligations professionnelles, scolaires ou universitaires, familiale ou sociales.
 - Activités sociales, professionnelles ou récréatives majeures sacrifiées du fait du comportement.
 - Perpétuation du comportement, bien que le sujet sache qu'il cause ou aggrave un problème persistant ou récurrent d'ordre social, financier, psychologique ou psychique.
 - Tolérance marquée: besoin d'augmenter l'intensité ou la fréquence pour obtenir l'effet désiré, ou diminution de l'effet procuré par un comportement de même intensité.
- F. Agitation ou irritabilité en cas d'impossibilité de s'adonner au comportement.

Critères d'Aviel Goodman, 1990

L'impact du télétravail sur la santé mentale

VU DU TERRAIN

TF 276 

Professionnellement

- Productivité
- Autonomie
- Diminution de l'absentéisme

Personnellement

- Diminution du stress
- Diminution de la fatigue physique
- Augmentation de la Qualité de vie au travail
- Plus de sérénité
- Meilleur état d'esprit
- Gain de temps au profit de la vie privée

Environnementaux

- Journée sans transport

Financiers

- Gains sur les frais de transport

MAIS Augmentation sentiment d'isolement !

- Entraîner **démotivation**
- **difficultés de concentration.**
- signes d'**épuisement émotionnel**
- **dépression,**
- Risque de non déconnexion +++

Évaluation de l'impact psychologique du télétravail

AUTEURS :

J.H. Planchard, Z. Velagic, Centre hospitalier universitaire (CHU), Nice

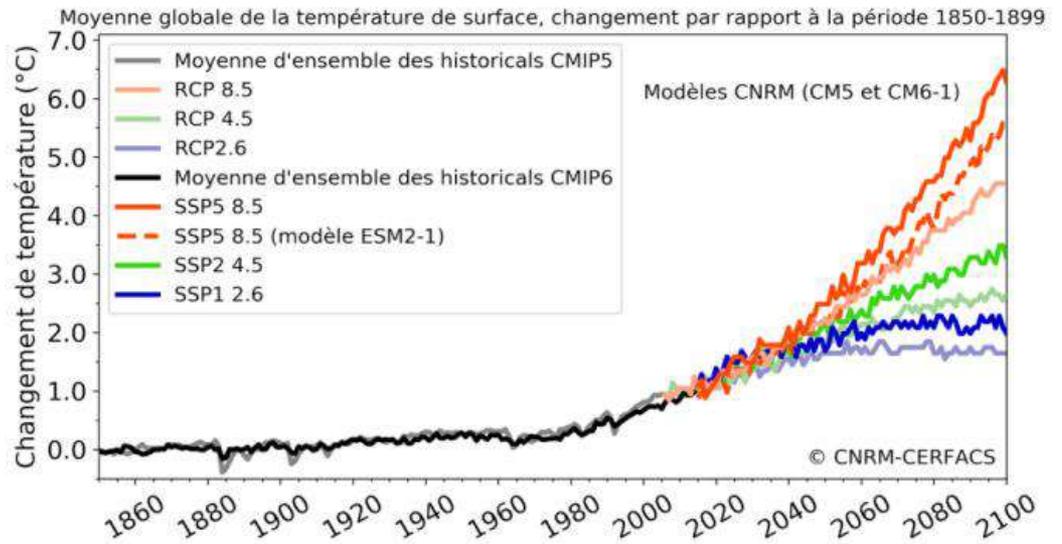
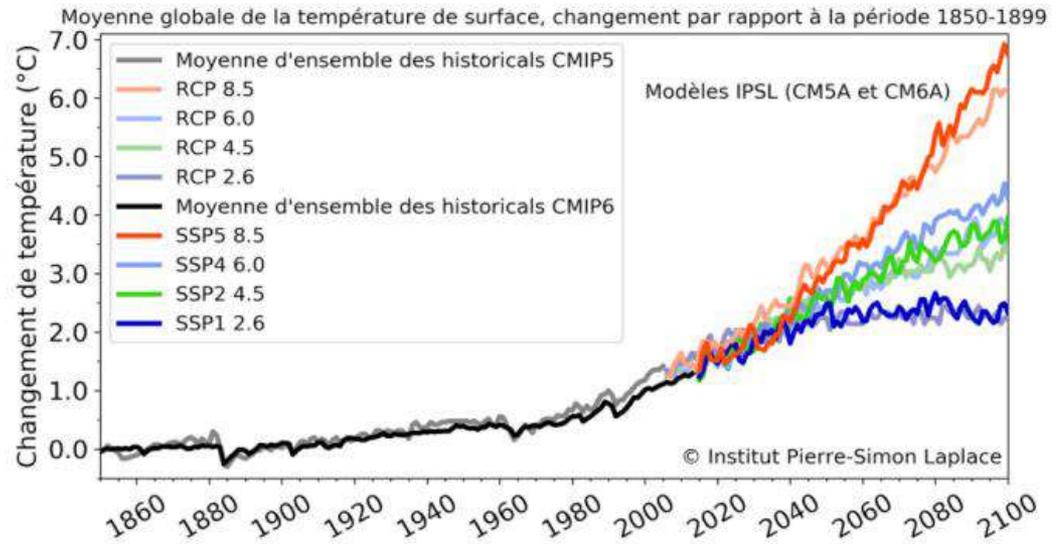
N° 161 — RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL — MARS 2020

En France, 20 à 44 minutes trajet domicile travail.

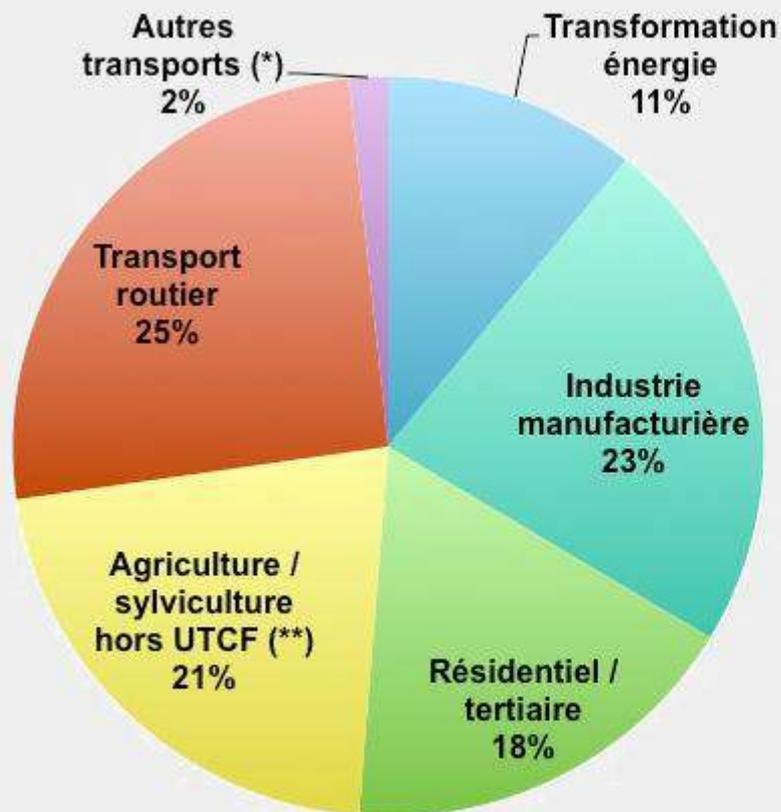
➔ On absorbe le stress de la circulation, du bus ou du métro

➔ Fatigue physique et psychique

BILAN CARBONNE ET DÉRIVE CLIMATIQUE

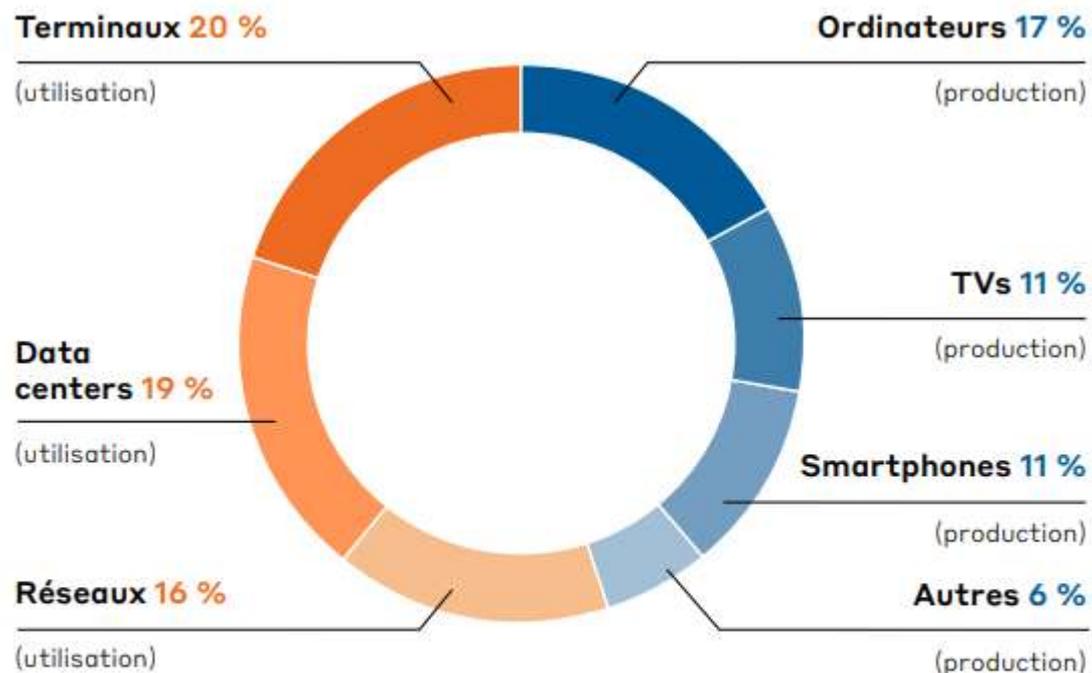


Activité productrice de CO₂



Répartition par activité des émissions en France pour l'année 2011, tous gaz à effet de serre (sauf ozone) pris en compte. Il s'agit des émissions brutes (je ne sais pas imputer les puits par activité !).

Qui consomme de l'énergie



**Distribution de la consommation d'énergie finale
du numérique par poste pour la production (45 %
et l'utilisation (55 %) en 2017**

Source : Lean ICT, The Shift Project 2018

Data center énergivore et risque de pénurie pour la population



« Les politiques ne souhaitent rien faire pour aller à l'encontre de ces groupes », abonde Bríd Smith, élue du parti socialiste People Before Profit. Sur le plan écologique, elle assure que « la situation n'est pas tenable. » « Singapour, qui a une économie assez similaire, a cessé de construire des centres de données lorsque leur consommation d'électricité a atteint les 7 % de la production nationale. Ici, on est déjà à 11 % ! » Un chiffre qui va continuer à croître, quand la moyenne mondiale se situe autour des 2 %.

Effets du réchauffement climatique sur la santé

- effets directs et incontestables :

- malnutrition et sous-alimentation +++++,
- mortalité et morbidité liés aux événements extrêmes
 - vagues de chaleur,
 - Tempêtes,...
- Mortalité et morbidité liés aux maladies infectieuses.
- Mortalité et morbidité cardio respiratoire
 - pollution atmosphérique,
 - température
- les allergies
- le stress mental post-traumatique
 - événements extrêmes
 - aux phénomènes migratoires

} associés aux facteurs au-delà du climat

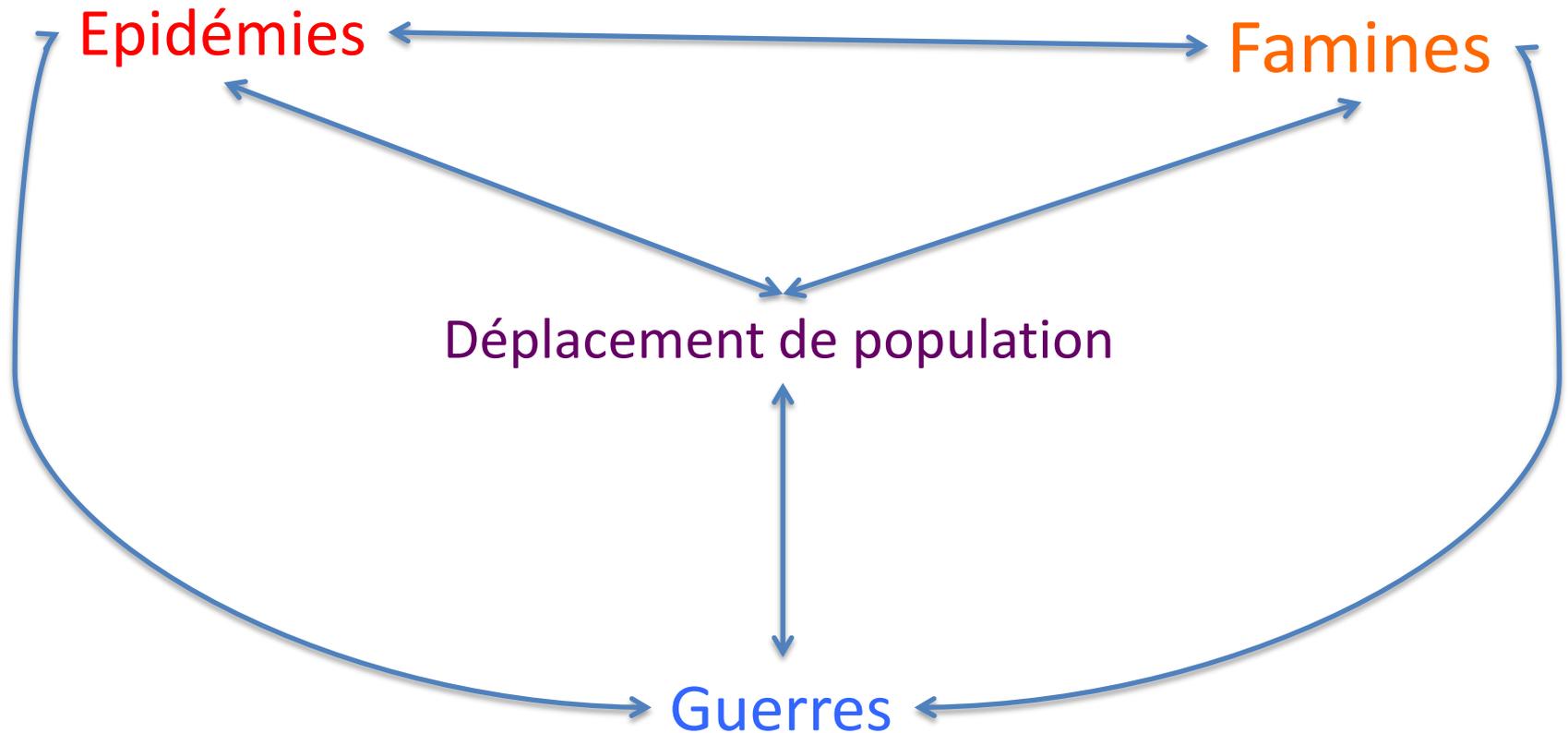
- géopolitiques
- démographiques

- effets indirects :

- disponibilité de l'eau,
 - accès à la nourriture,
 - élévation du niveau des mers,....

- Mais bien d'autres pathologies sont liées aux changements climatiques

Trois conséquences indirectes d'un numérique non maîtrisé



situation ayant un impact sanitaire provoquant une dissémination de masse

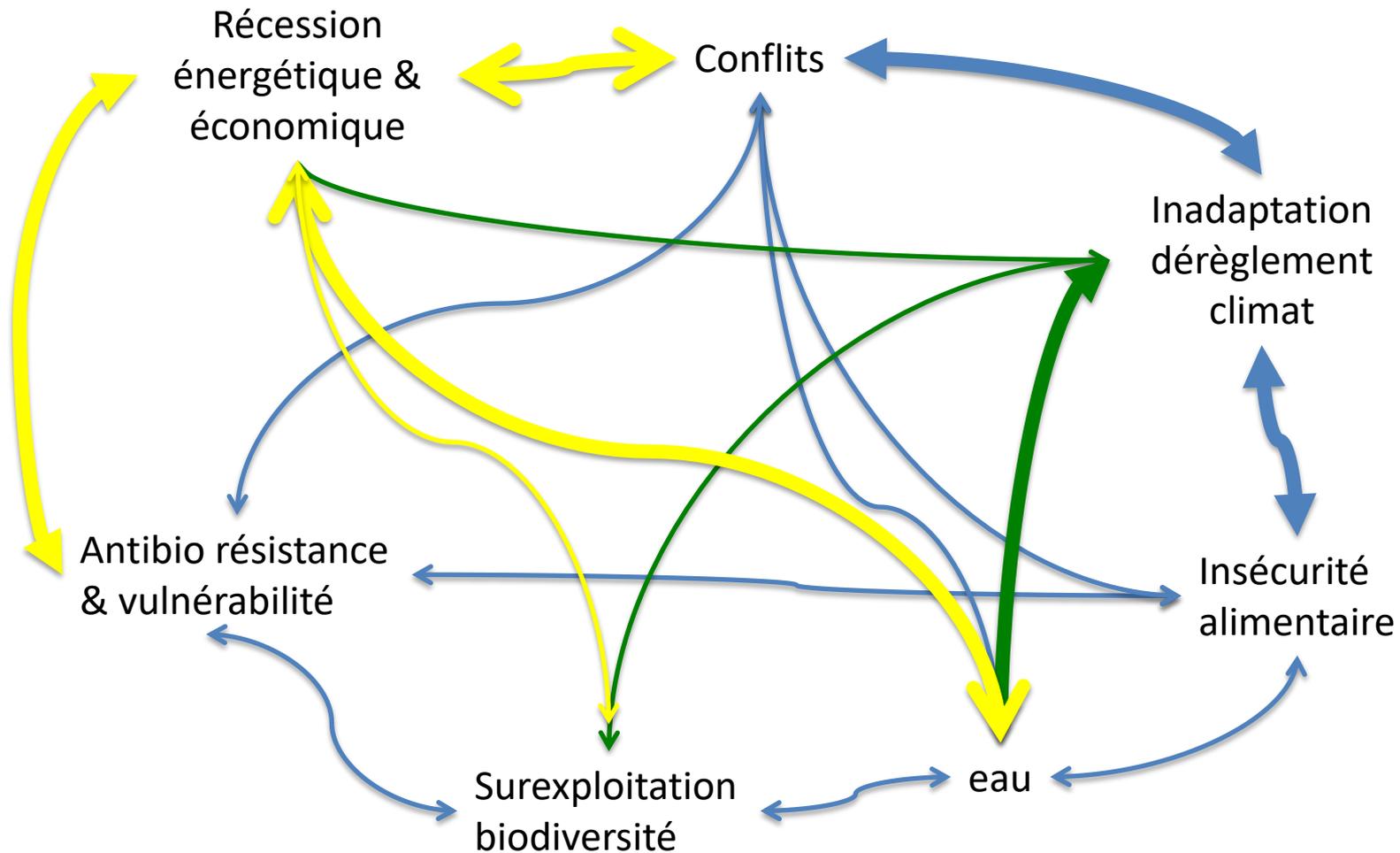
- 3.1 Les famines,
- 3.2 Les guerres,
- 3.3 Les épidémies.



Vision malthusienne ?

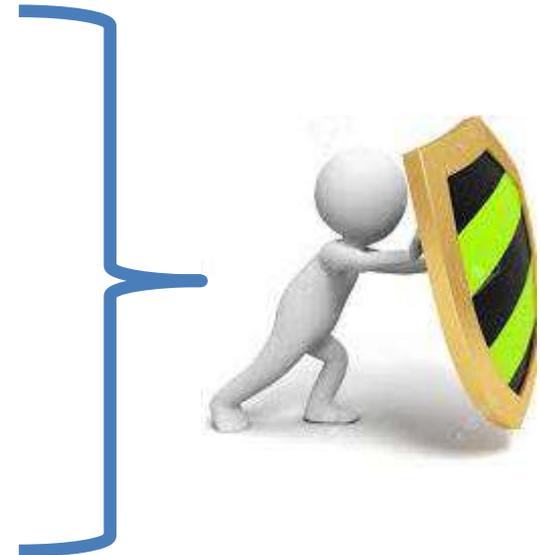
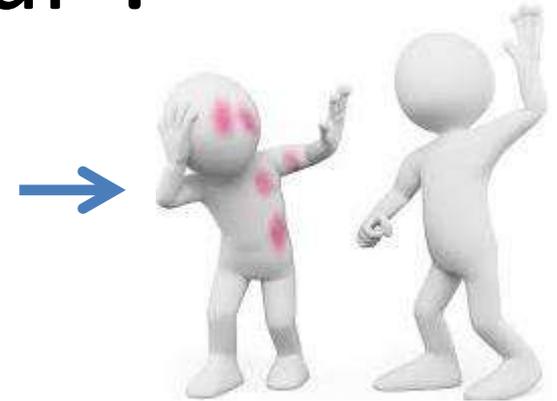
Couleur du cheval	Symbolisme de la couleur	Attribut	Activité	Symbolisme du cavalier
Blanc	Puissance ; Victoire	Arc	Va conquérir le monde	Conquête
Rouge	Sang ; Violence	Grande Épée	Apporte le conflit entre les peuples	Guerre
Noir	Manque	Balance	Amène la stérilité des terres et l'amaigrissement des bêtes et des hommes	Famine
Blême ²	Peur	Faux	Amène la maladie, puis met fin à toute vie sur la Terre des hommes	Mort

Cartographie simplifiée de l'interconnexion des risques



Le numérique autour de la voiture est Protecteur ou agresseur ?

- Le téléphone
- ordinateur bord = 300 w = CO₂
- La conduite assistée
 - Air bag
 - assistance au freinage d'urgence
 - Détecteur de vigilance
- Radar



Evolution de la mortalité routière et mesures de sécurité routière

pic de mortalité en 1972:
18 113 tués

Création du comité interministériel à la sécurité routière

1er spot: Mazamet ville morte

1983 : 0,8 g/l
taux délictuel

1995 : 0,5 g/l
taux contraventionnel

entre 0,5 g/l et 0,8 g/l
retrait de 6 points

2003 : tél interdit
2012 : 3 points

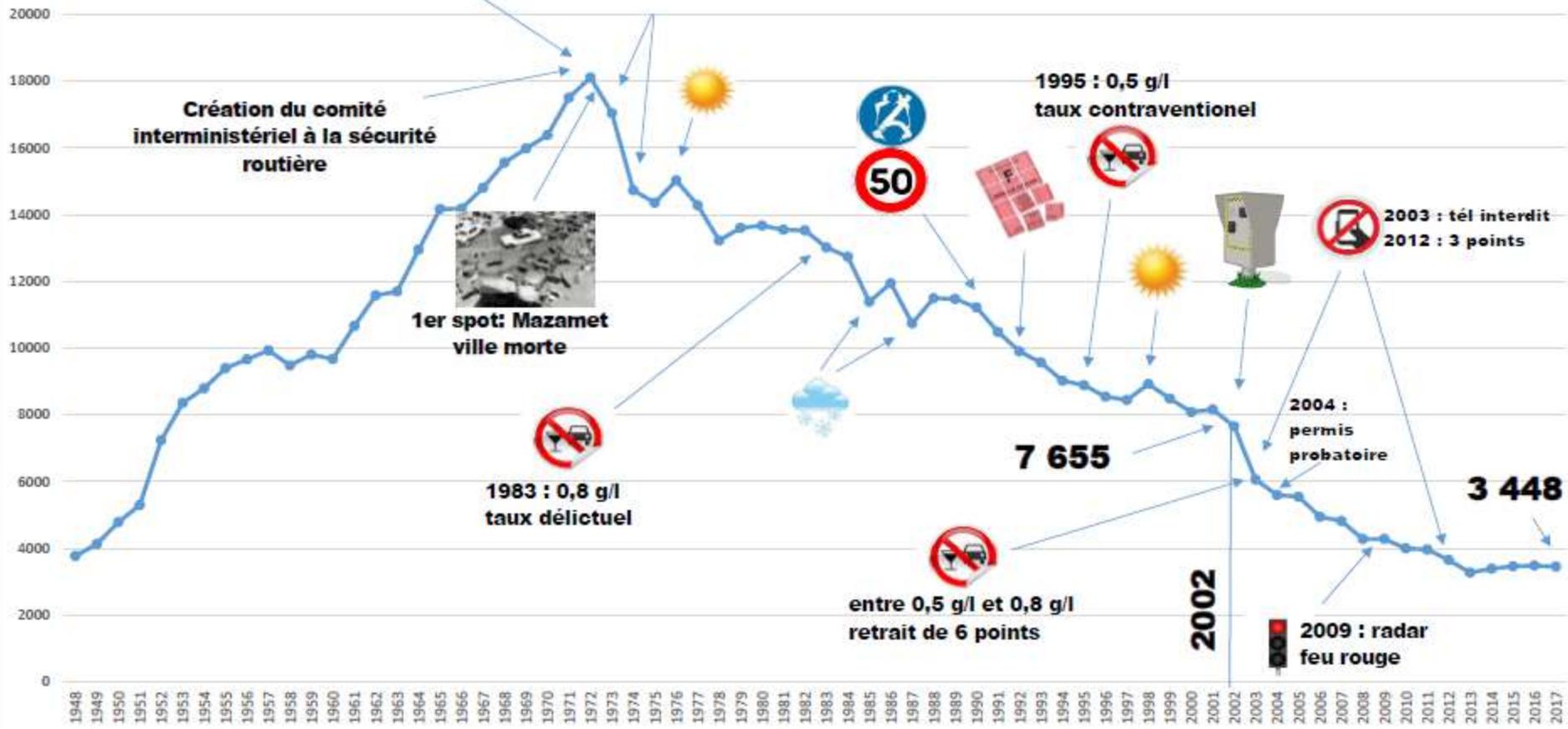
2004 : permis probatoire

2009 : radar feu rouge

7 655

3 448

2002



source: onisr

Nbre de tués

From: Head and Neck Injuries Associated With Cell Phone Use

JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 2020;146(2):122-127. doi:10.1001/jamaoto.2019.36

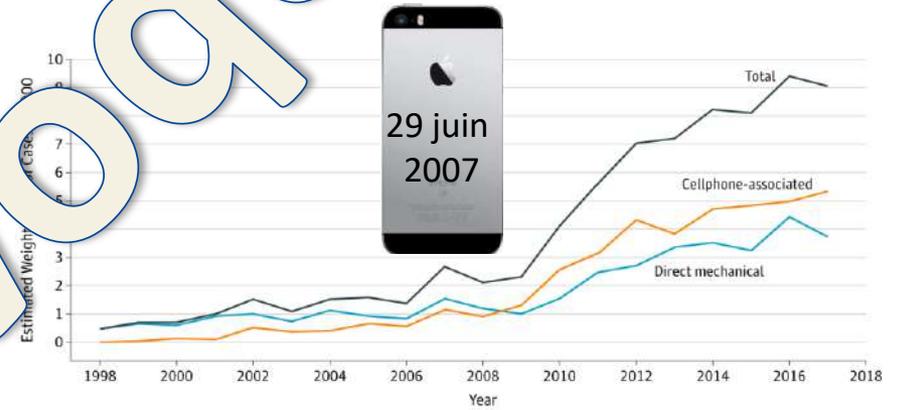
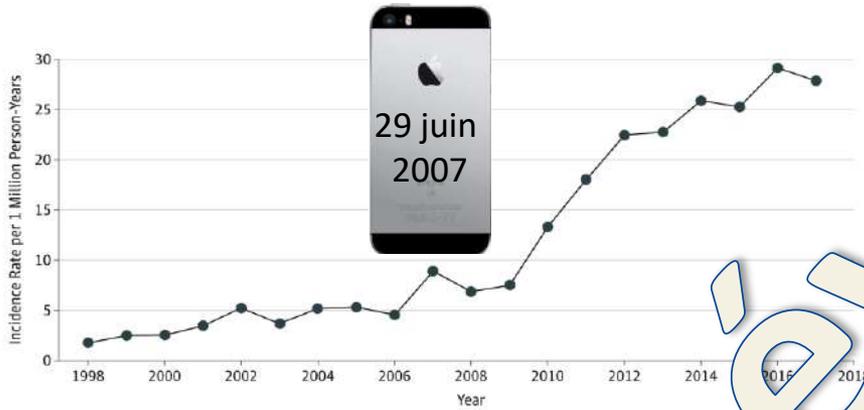


Figure Legend:

Incidence of Cell Phone–Related Injuries From January 1998 Through December 2017

Number of Reported Cell Phone–Related Injury Events, 1998 Through 2017

Santé digitale

- Elle regroupe les domaines majeurs :
 - La télémédecine, forme de pratique médicale à distance utilisant les TIC,
 - la téléconsultation (consultation en visioconférence),
 - la télé-expertise (échange d'avis entre médecins),
 - la télésurveillance médicale (surveillance à distance d'un patient par des professionnels de santé),
 - la télé-radiologie,
 - la télé-chirurgie etc.;
 - La m-Santé (santé mobile) englobe les pratiques médicales et de santé publique supportées par les objets connectés et appareils mobiles et comprend aussi les applications pour mobiles aux objets connectés.
 - Les systèmes d'informations de santé ou hospitaliers (SIH), qui forment le socle sur lequel repose la Santé Digitale.
 - Les dossiers de santé tels que la carte de santé et les dossiers patients informatisés;
 - L'e-learning englobe les solutions TIC utilisées pour assurer une formation continue à distance du personnel de santé;
 - Toutes autres innovations en rapport avec
 - la robotique,
 - la domotique
 - l'intelligence artificielle.

CONCLUSION

- Je crains le jour où la **technologie** surpassera nos interactions humaines. Le monde aura une génération d'idiots.
 - Albert Einstein

La technologie n'est ni bonne ni mauvaise, elle est ce que les hommes en font