

Les résonances de Schumann

Des ondes électromagnétiques qui circulent autour de la Terre et influencent notre santé

Alain Boudet

Dr en Sciences Physiques

www.spirit-science.fr

10 mars 2017

Résumé: *L'atmosphère terrestre est animée par des ondes électromagnétiques de très basses fréquences, dont certaines sont amplifiées par **résonance** (résonances de Schumann, environ 8, 14, 21, 26, 33, 39 et 45 Hz).*

*La **puissance** des résonances de Schumann épouse les variations de la production d'éclairs et de l'activité solaire. Leur **fréquence** fluctue très légèrement autour d'une valeur moyenne constante. Les résonances de Schumann s'insèrent dans le même domaine de fréquences que les **ondes cérébrales**. Aussi toute variation notoire de leurs caractéristiques, due soit à des phénomènes naturels soit à des technologies humaines comme le système HAARP, a une incidence sur le cerveau et sur la santé humaine.*

Contenu de l'article

- Les prédictions électromagnétiques de W. O. Schumann
- Les mesures expérimentales
- Le processus de création des ondes
- Résonance d'une onde électromagnétique autour de la Terre
- Mesures complémentaires par satellite
- Fluctuations de la puissance des résonances de Schumann
- L'utilisation météorologique des ondes de Schumann
- Fluctuations de la fréquence des résonances de Schumann
- La fréquence moyenne reste constante
- Effets des ondes de basse fréquence sur le cerveau
- Annexes
 - Le spectre électromagnétique et les très basses fréquences
 - Historique des recherches sur les résonances de Schumann
 - Les ondes du cerveau
 - Le système HAARP
 - Les multiples vibrations de la Terre
- En savoir plus

J'ai été amené à étudier avec grand intérêt les ondes de Schumann parce que beaucoup de textes spirituels concernant les changements énergétiques de la Terre y font référence, sans toutefois donner des détails sur leur véritable nature. Les ondes de Schumann sont ainsi nommées parce qu'elles ont été prédites théoriquement par W.O. Schumann en 1952. Des mesures expérimentales ont ensuite confirmé leur existence et précisé leurs caractéristiques.

Certains auteurs considèrent que la première résonance de Schumann représente le pouls ou la voix de la Terre et que sa valeur pourrait être l'indice du niveau spirituel ou de conscience de notre planète. J'ai été vraiment très étonné de cette affirmation et je me suis demandé sur quelles bases elle était fondée. J'ai donc rassemblé des éléments scientifiques nous permettant d'avoir une représentation concrète de la réalité de ces ondes. J'y ai découvert que toute variation soudaine de ces fréquences représente un risque potentiel pour notre santé.

Voici les résultats de mon investigation.

Les prédictions électromagnétiques de W. O. Schumann

À partir de 1924, le physicien allemand **Winfried Otto Schumann** (1888 - 1974) effectua des recherches dans le domaine du génie électrique théorique au nouvel Institut d'électrophysique de l'Université de Technologie de Munich. Ses recherches portaient sur la propagation des ondes dans les nuages de charges électriques en mouvement (plasmas). Ensuite, de 1952 à 1957, il travailla sur la **propagation des ondes électromagnétiques dans l'espace entourant la Terre**. Ce sont ces ondes qui furent plus tard nommées ondes de Schumann et qui font l'objet de notre étude.

Comme les savants de son époque, Schumann savait que des décharges électriques produisent des ondes électromagnétiques (*voir mon article Matière et rayonnements*). Lorsque de telles décharges ont lieu dans l'atmosphère, elles produisent des ondes de basse fréquence. Schumann prédit que ces ondes entrent en résonance avec la cavité formée par l'atmosphère terrestre jusqu'à l'ionosphère et sont amplifiées. Elles furent nommées **résonances de Schumann**.

Au cours d'une leçon à ses étudiants en 1952, il leur demanda de calculer la fréquence **des ondes électromagnétiques qui entrent en résonance dans une cavité formée entre deux sphères parfaitement conductrices**. La sphère intérieure aurait le diamètre de la Terre (r), et la sphère extérieure aurait le diamètre de la surface inférieure de la couche de l'atmosphère appelée **ionosphère** (R).

Le résultat obtenu fut une fréquence de 10 Hz. Elle se range donc, selon la nomenclature officielle, dans la catégorie des fréquences extrêmement basses (ELF) (*voir l'annexe Le spectre électromagnétique et les ondes radioélectriques*).

Le modèle des deux sphères conductrices est, comme on le verra plus loin, un modèle très approximatif par rapport à la réalité physique de la Terre et de l'atmosphère et il ne peut fournir qu'une valeur approchée de la fréquence, qui est toutefois suffisamment précise pour fournir des données vérifiables. Par la suite, Schumann s'appliqua à développer et raffiner ce modèle par des calculs plus complexes qui tiennent compte des conditions réelles. Entre 1952 et 1957, il publia dans des revues scientifiques une vingtaine d'articles sur la physique des oscillations électriques dans la cavité formée entre la terre et l'ionosphère.

Les Schumann



Winfried Otto Schumann
Merci à Wikipédia

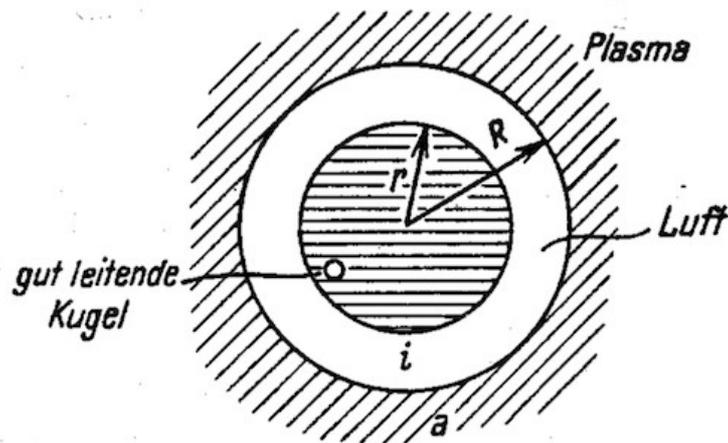
Le nom *Schumann* nous renvoie à d'autres personnages connus du même nom avec qui il ne doit pas être confondu.

Il s'agit d'abord du compositeur allemand de musique romantique **Robert Alexander Schumann** (1810 - 1856), compositeur en particulier des succulentes *Scènes d'enfants*.

Un autre **Robert Schuman** (avec un seul "n", 1886 - 1963) fut un homme politique français influent, plusieurs fois ministre et considéré comme l'un des pères fondateurs de l'Europe. Sa foi catholique lui a valu une demande de béatification depuis 1990, probablement insuffisamment fondée.

Maurice Schumann (1911 - 1998) est un autre homme politique français, également journaliste et écrivain. Il a occupé plusieurs fonctions ministérielles.

Enfin, mentionnons **Mort (imer) Shuman** (1938 - 1991), compositeur, interprète et acteur états-unien d'expression anglaise et française.



Dessin original de Schumann dans sa publication de 1952, montrant la Terre conductrice entourée de l'ionosphère. r est le rayon de la Terre, R celui de la surface inférieure de l'ionosphère

Par exemple: Über die strahlungslosen Eigenschwingungen einer leitenden Kugel, die von Luftschicht und einer Ionosphäre umgeben ist, Z. Naturforsch., 1952, 7a, 149

Über d. Dämpfung d. elektromagnet. Eigenschwingungen d. Systems Erde-Luft-Ionosphäre, Z. Naturforsch., 1952, 7a, 250

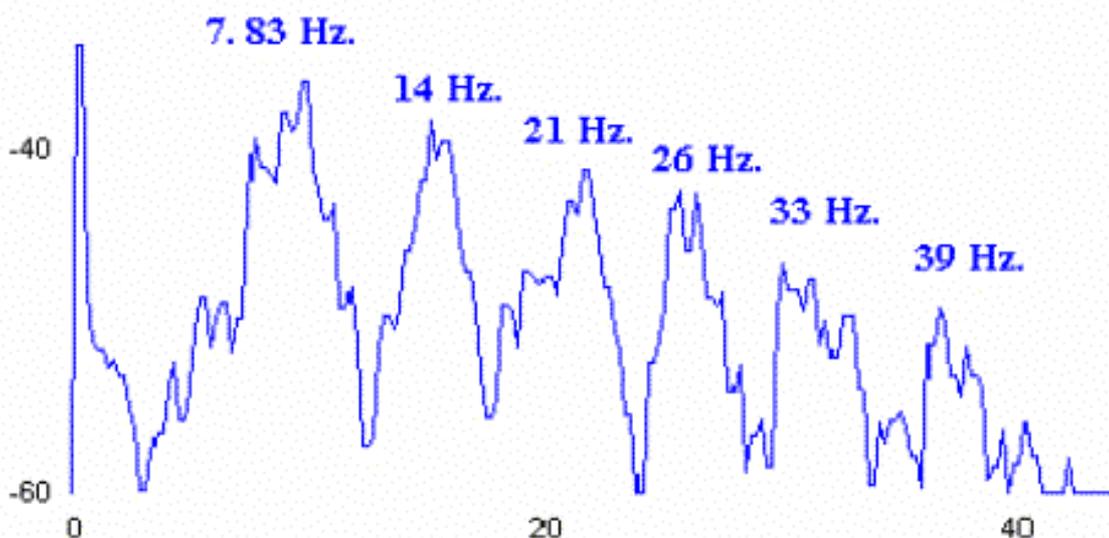
Les mesures expérimentales

Afin de constater dans quelle mesure ces prédictions mathématiques étaient vérifiées, Schumann et son élève **Herbert L. König** (1925 - 1996) tentèrent en 1954 de détecter expérimentalement des ondes électromagnétiques de basse fréquence dans l'atmosphère. Ils le firent d'une part dans leur institut de Munich et d'autre part en-dehors de l'agglomération dans une station plus éloignée afin de ne pas être parasités par le courant du chemin de fer électrifié. Ils purent distinguer deux groupes d'ondes, dont l'une avait une fréquence d'environ 9 Hz. (Über die Beobachtung von "atmosphärischen" bei geringsten Frequenzen, Schumann W. O. et König H., Naturwissenschaften, 1954, 41, 183)

Ce résultat fut précisé en 1959 par König. Il découvrit que **l'intensité de cette onde présentait des variations diurnes**. König continua à faire des mesures pendant une dizaine d'années dans le sud de la Bavière loin du bruit électromagnétique parasite de la ville.

Ses mesures montrent que les fréquences de Schumann s'étalent sur un spectre de 3 Hz à 60 Hz environ présentant plusieurs pics.

On peut présenter ces résultats de façon graphique en portant la valeur des fréquences en abscisse (axe horizontal) et la valeur de la puissance des fréquences en ordonnée (axe vertical).



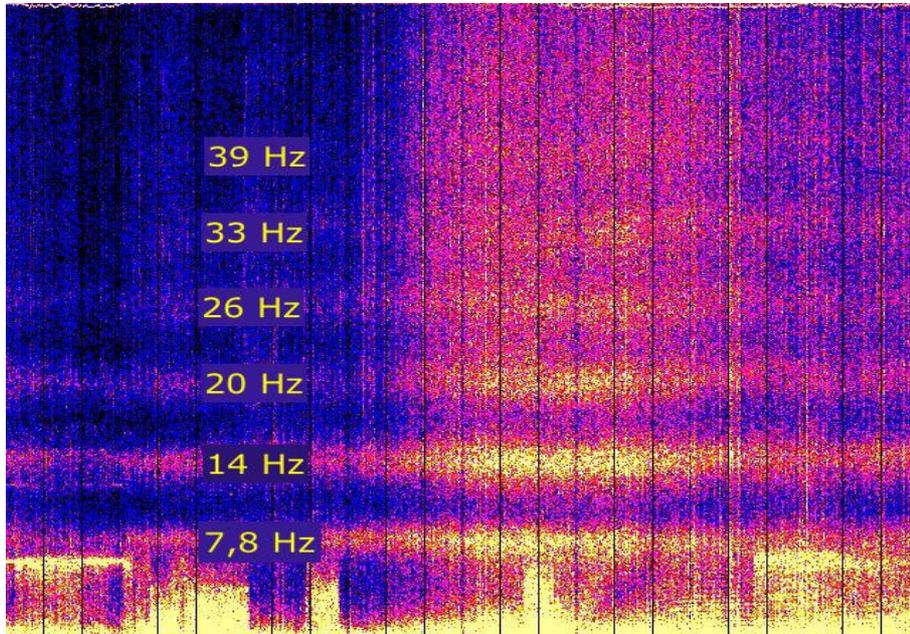
Spectre des ondes électromagnétiques de l'atmosphère montrant les 6 résonances principales de Schumann. Mesures de Benjamin Lonetree. Reproduit de sa brochure en ligne *Seven subtle vibrations; A scientific study of Schumann Resonance, Geomagnetism and Vortex Energy in Sedona*, avec son aimable autorisation.

Certaines fréquences se distinguent parce qu'elles forment un pic d'intensité plus élevée que les autres. Ce surcroît d'intensité est dû au phénomène de résonance, celui-là même prévu par Schumann: **les ondes de certaines**

fréquences entrent en résonance avec la cavité formée par la Terre et l'ionosphère et elles sont amplifiées.

On dénombre 7 pics de résonance. Le pic le plus important se situe à 7,83 Hz. Les 5 suivants ont pour valeur 14, 21, 26, 33 et 39 Hz. Un autre pic est situé à 45 Hz, mais son intensité dépasse à peine celle du bruit de fond.

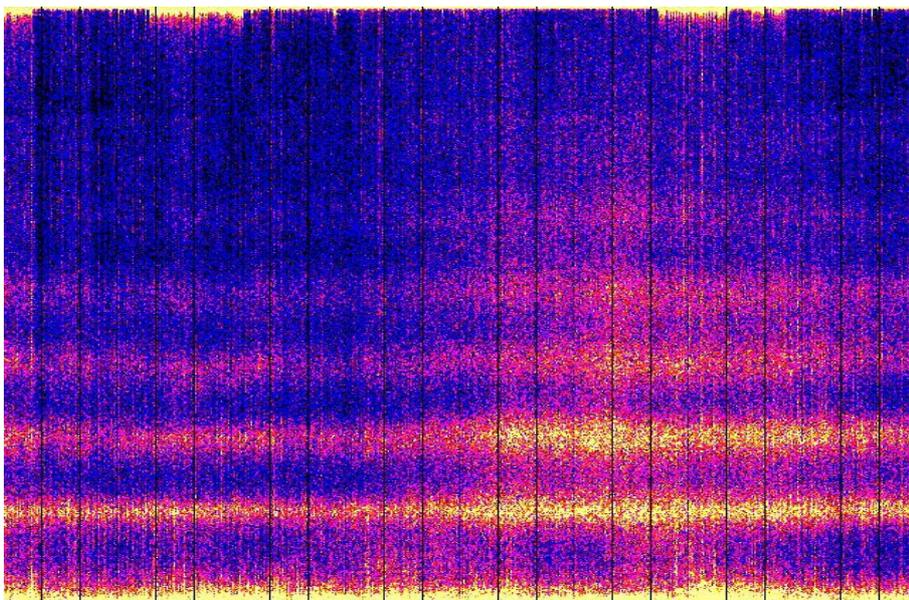
Si l'on veut montrer comment ce spectre évolue en fonction du temps, par exemple pour étudier ses variations diurnes, on doit faire une série de spectres successifs. On peut alors les représenter sur une seule figure dans un mode graphique qui intègre le temps. Celui-ci est porté sur l'axe horizontal. Les fréquences sont maintenant portées sur l'axe vertical. Quant à leur intensité, elle est représentée par une échelle de couleurs.



*Spectre des fréquences de Schumann évoluant sur une journée entière, le 3 mars 2017. Le **temps** s'écoule de 0h à 24h (heure UTC) de gauche à droite sur l'axe horizontal. Les **fréquences** sont portées sur l'axe vertical de bas en haut de 1 à 50 Hz. Leur **intensité** est représentée par une couleur, le jaune étant l'intensité la plus élevée.*

*On distingue bien les **résonances de Schumann** sous la forme de lignes horizontales jaunes. On constate leur variation au cours de la journée, suivant le cycle solaire.*

Relevé effectué en Arabie Saoudite



*Spectre des fréquences de Schumann évoluant ce même jour du 3 mars 2017. Relevé effectué en **Nouvelle Zélande**.*

Diagrammes extraits des recherches du centre Global Coherence Research où on peut lire les relevés quotidiens dans 6 stations sur la planète.

Le processus de création des ondes

Il est connu des physiciens que des charges électriques qui se déplacent (courants électriques) créent des ondes électromagnétiques. Or l'atmosphère est traversée de courants électriques brefs que nous observons sous la forme des **éclairs**. **Chaque éclair produit des ondes électromagnétiques** sur une large gamme de fréquences qui se mélangent, s'ajoutent les unes aux autres, et se dissipent.

Des éclairs se produisent en permanence dans l'atmosphère terrestre, essentiellement dans les zones orageuses, et particulièrement dans les régions tropicales. Il y a environ 2000 orages dans le monde entier à chaque instant. Ces orages produisent entre 50 et 100 éclairs par seconde ou environ 5 millions d'éclairs par jour.

Les ondes produites ont tendance à se propager en ligne droite, mais lorsqu'elles arrivent sur la surface de la Terre, elles y sont réfléchies à cause de la nature électriquement conductrice de la croûte terrestre.

La haute atmosphère comporte aussi une couche ionisée conductrice, nommée **ionosphère**. L'ionosphère s'étend d'environ 60 km du sol jusqu'à 800 km. Elle est divisée en 3 couches: la couche D (60 à 90 km), la couche E (90 à 120 km), et la couche F (120 à 800 km). Ces distances sont des valeurs moyennes et subissent des fluctuations. Des charges électriques y sont produites par les rayons de particules qu'elle reçoit en provenance du soleil.

Les ondes électromagnétiques produites par les éclairs se réfléchissent sur la surface inférieure de l'ionosphère, de telle sorte qu'elles sont **canalisées dans l'espace entre la surface de la Terre et l'ionosphère**. Cet espace constitue ce qu'on appelle en physique un guide d'onde. Les ondes circulent alors autour de la Terre dans ce guide.

Comme ce guide d'onde se referme circulairement sur lui-même, certaines ondes, de fréquences spécifiques, entrent en **résonance** avec lui et forment des **ondes stationnaires** autour de la Terre. Leur intensité s'en trouve renforcée, tandis que les autres ondes sont dissipées. Cela explique l'apparition des pics d'intensité signalés plus haut dans les relevés.

Résonance d'une onde électromagnétique autour de la Terre

Examinons de plus près le phénomène de résonance d'une onde, ce qui nous permettra d'évaluer sa fréquence.

Lorsque l'onde a effectué un tour de la terre, elle se retrouve avec elle-même à son point de départ (sa tête retrouve sa queue). Si son oscillation est décalée par rapport à son origine (la tête ne se trouve pas pile poil au bout de la queue, mais plus en avant ou plus en arrière), elle s'atténue. Par contre si elle est en phase, elle se renforce. Pour être en phase avec elle-même, il est donc nécessaire que sa longueur d'onde soit égale à la circonférence de la Terre, soit environ 40000 km.

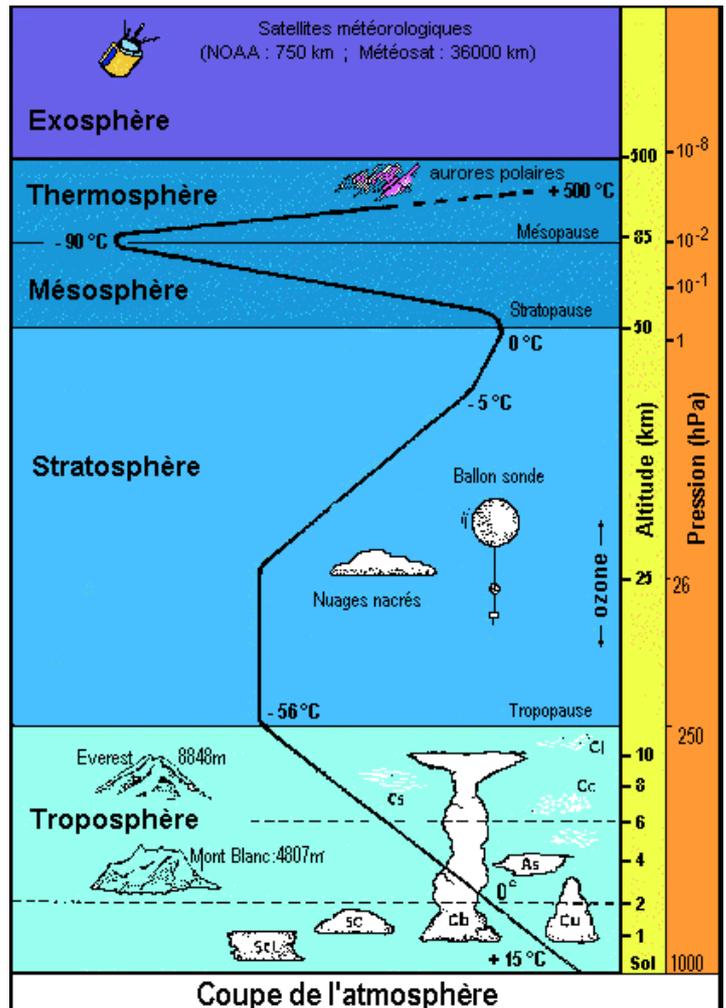
Or une onde de longueur d'onde 40000 km a une **fréquence d'environ 7,5 Hz**. C'est la fréquence de résonance estimée.

Un raisonnement simple permet de retrouver ce résultat. Les rayonnements électromagnétiques se propagent à la vitesse de 300'000 km par seconde, dans l'atmosphère et dans le vide. Pendant ce temps, elle fait $300'000/40'000=7,5$ fois le tour de la Terre. Par définition, la fréquence est le nombre d'oscillations par seconde, qui est donc de 7,5.

Mathématiquement: $f=c/L$

f, fréquence en Hertz ; c, vitesse de la lumière en km/s ; L, longueur d'onde en km

Cette onde dont la longueur est égale à la circonférence de la Terre, constitue le **premier mode de résonance**. C'est



Profil général de l'atmosphère
Merci à Univers-Mystère

la résonance de Schumann principale. Des ondes dont la longueur est un sous-multiple de cette circonférence, par exemple 2 ou 3 fois plus petite, entrent aussi en résonance avec la cavité. Ce sont des modes de résonance dits supérieurs ou harmoniques. À cause de la géométrie sphérique de la cavité, ils ne sont pas strictement des multiples de la fréquence fondamentale. Ce sont ces modes qui se manifestent par les autres pics du graphique.

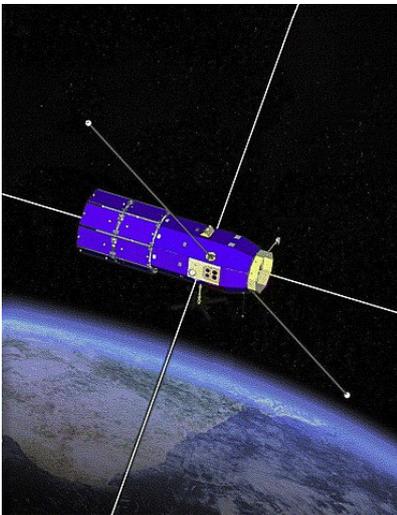
Ce raisonnement est approximatif et donne seulement un ordre de grandeur. En réalité, la vitesse réelle de l'onde dans l'atmosphère au contact de l'ionosphère est moins élevée que dans le vide et les fréquences dépendent de l'épaisseur de l'ionosphère.

De plus les pics sont plus ou moins étalés autour de cette fréquence de résonance et présentent une certaine largeur. Cela indique que les fréquences de part et d'autre de la fréquence principale (7,83 pour le premier mode) ont aussi été amplifiées par résonance, mais en quantité moindre. Ceci provient du fait que **la surface inférieure de l'ionosphère n'est pas parfaitement réfléchissante** et que des ondes pénètrent plus ou moins profondément dans l'ionosphère.

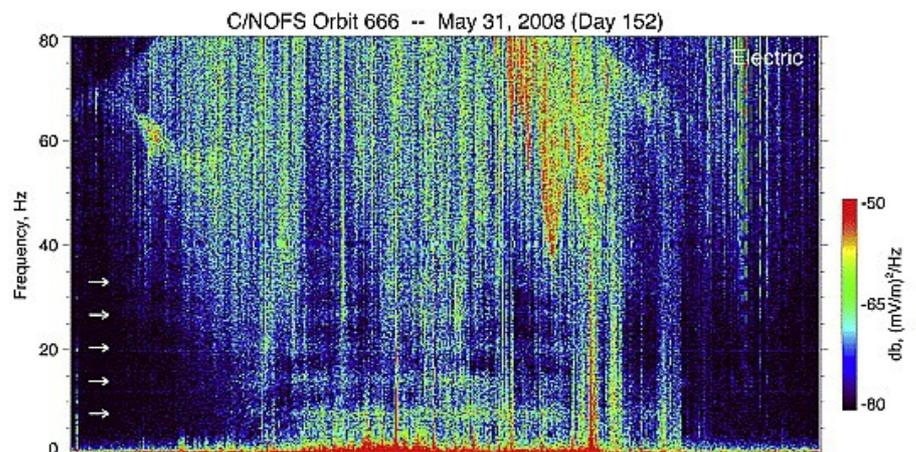
C'est pourquoi les chercheurs, Schumann le premier, se sont employés à trouver des formules plus conformes aux conditions réelles (*voir l'annexe Historique des recherches*).

Mesures complémentaires par satellite

Depuis 2008, il a été possible de mesurer les champs électromagnétiques de basses fréquences dans l'ionosphère elle-même, grâce au lancement d'un satellite sur une orbite évoluant entre environ 400 km et 850 km de hauteur [*satellite Communications/Navigation Outage Forecasting System (C/NOFS)*].



Le satellite C/NOFS lancé en avril 2008 (extrait de Simões et coll, 2011)



Spectrogramme des ondes de très basse fréquence enregistré par le satellite pendant une orbite le 21 mai 2008. On y voit nettement les résonances de Schumann, indiquées par les flèches blanches. (extrait de Simões et coll, 2011)

À priori, si les ondes électromagnétiques dues aux éclairs sont réfléchies sur la limite inférieure de l'ionosphère, on s'attend à ne pas détecter de résonances de Schumann au-dessus, dans l'ionosphère elle-même. Or, non seulement on les détecte, mais encore ces résonances ont les mêmes valeurs de fréquence que celles qui sont mesurées au sol. Par contre leur intensité est beaucoup plus faible, environ 1000 fois plus faible. Il s'agit de fuites de l'atmosphère.

Sources: *Satellite observations of Schumann resonances in the Earth's ionosphere*, Fernando Simões, Robert Pfaff, Henry Freudenreich, *Space Sciences*, 16 November 2011

Fluctuations de la puissance des résonances de Schumann

Comme le montrent les spectrogrammes présentés plus haut pendant une journée ou une orbite, le spectre des résonances de Schumann évolue constamment dans le temps. **Les pics de résonances varient surtout en intensité** (en puissance), c'est-à-dire que leur hauteur sur le graphique varie. Les pics varient aussi **légèrement en fréquence**, c'est-à-dire qu'ils peuvent être décalés vers la droite ou vers la gauche, et ils peuvent avoir une largeur plus ou moins grande.

Ces variations sont causées d'une part par des événements atmosphériques, d'autre part par des changements des caractéristiques de la couche inférieure de l'ionosphère.

L'**intensité** d'un pic est nourrie par la quantité globale d'éclairs qui se produisent dans l'atmosphère à cet instant. **Plus il se produit d'éclairs, plus l'intensité augmente**. Cette relation est d'ailleurs à la base de programmes de météorologie.

La quantité d'éclairs est elle-même dépendante de plusieurs facteurs, dont le plus important est **la température de l'air**. C'est pourquoi **il se produit plus d'éclairs le jour que la nuit**. En conséquence, l'intensité des résonances Schumann suit ces variations diurnes. Elle passe par deux pics chaque jour.

Il se produit aussi plus d'éclairs dans les régions tropicales que dans les régions tempérées, plus en été qu'en hiver. L'intensité des deux pics journaliers varie d'un jour à l'autre et passe par un maximum en été, à cause des tempêtes tropicales. L'intensité des résonances Schumann augmente lorsque souffle le vent El Nino en Californie, chaud et accompagné d'orages, et diminue avec le vent El Nina (froid).

L'intensité des résonances Schumann suit aussi les phases d'activité du soleil, en particulier les cycles de 11 ans liés au nombre de taches noires et d'éruptions à sa surface. Par son activité de rayonnement, le soleil produit en permanence des ions et des électrons dans l'ionosphère et cela agit sur l'épaisseur de la couche inférieure (couche D). La réflexion des ondes en est affectée. Le phénomène est accentué au moment des éruptions solaires qui émettent des rayons X, et l'épaisseur de la couche D peut être réduite d'une quantité allant jusqu'à 12 km.

Ainsi, des chercheurs ont relevé une augmentation jusqu'à 10% de l'intensité des ondes de Schumann au moment des éruptions solaires et des orages magnétiques. Inversement, il y a un abaissement au moment du minimum d'activité solaire.

Sources:

Low audio frequency electromagnetic signals of natural origin, R.E. Holzer and O.E. Deal, Nature, 1956, 177, 536

Low-Frequency Electromagnetic Oscillations of the Earth-Ionosphere Cavity, T. Madden and W. Thomson, Reviews of Geophysics, 1965, 3, 2, 211

Variations in Schumann resonances and their relation to atmospheric electric parameters at Nagycenk station, Märcz F., Sátori G. & Zieger B, 1997, Annales Geophysicae, 15, 1604

Schumann Resonances, a plausible biophysical mechanism for the human health effects of Solar/Geomagnetic Activity, Neil Cherry, 2001

Diurnal, seasonal and inter-annual variations in the Schumann resonance parameters, C. Price et A. Melnikov, 2004, Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 66, 13, 1179

Investigations on diurnal and seasonal variations of Schumann resonance intensities in the auroral region, C. Rossi, P. Palangio and F. Rispoli, Annals of Geophysics, 2007, 50, 301

11-year solar cycle in Schumann resonance data as observed in Antarctica, A.P. Nickolaenko, A.V. Koloskov, M. Hayakawa, Yu.M. Yampolski, O.V. Budanov, V.E. Korepanov, Sun and Geosphere, 2015, 10, 39

L'utilisation météorologique des ondes de Schumann

La relation directe entre la production des éclairs et l'intensité des résonances de Schumann est exploitée dans des recherches concernant la météorologie. En analysant les données du spectre de Schumann recueillies par plusieurs stations, on peut en déduire la distribution des éclairs sur la planète en temps réel.

L'abondance des éclairs dépend de la température de l'atmosphère. Il devrait donc être possible de **suivre approximativement l'évolution des températures au moyen des résonances de Schumann**.

Selon les indications de Williams (1992), des mesures de la première résonance de Schumann font office de *thermomètre tropical*. Une équipe japonaise l'a vérifié expérimentalement en montrant la corrélation entre les résonances de Schumann et les moyennes des températures collectées dans les stations météorologiques de surface sur la bande tropicale de 45°S à 45°N de latitude entre 1998 et 2002. Cette corrélation peut même s'exprimer par une formule mathématique empirique.

Dans ce cas, pourquoi ne pas se servir de cette relation pour suivre l'évolution de la température globale planétaire au long des années? À en croire les médias, les scientifiques affirment de façon unanime que la Terre se réchauffe inéluctablement. En réalité cette opinion est controversée. Certains d'entre eux estiment d'une part qu'il est bien difficile de définir une température moyenne et d'autre part qu'il s'agit d'une variation passagère.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Controverses_sur_le_réchauffement_climatique]

Suivre l'évolution de l'intensité des résonances de Schumann pourrait donc fournir des mesures indépendantes des thermomètres et contribuer à clarifier cette controverse. Pourtant, je n'ai rencontré aucune étude à ce sujet. Un chercheur reconnu dans le domaine m'a expliqué qu'il ne pouvait pas avoir accès aux données sur les températures du monde recueillies par les satellites et détenues par la NASA.

Sources:

The Schumann Resonance: A global tropical thermometer, Williams E.R., Science, 1992, 256, 1184

Study of the annual changes of global lightning distribution and frequency variations of the first Schumann resonance mode, A.P. Nickolaenko, L.M. Rabinowicz, Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics, 1995, 57, 11, 1345

Global lightning and climate variability inferred from ELF magnetic field variations, M. Füllekrug and Antony C. Fraser-Smith, Geophysical Research Letters, 1997, 24, 19, 2411

Evidence on a link between the intensity of Schumann resonance and global surface temperature, M. Sekiguchi, M. Hayakawa, A. P. Nickolaenko, and Y. Hobara, Ann. Geophys., 2006, 24, 1809

Fluctuations de la fréquence des résonances de Schumann

Parlons de la **fréquence** des pics. Elle est sensible à tout changement de l'état de l'ionosphère, donc à l'activité du soleil. Elle est également sensible à tout ce qui altère la vitesse de propagation des ondes dans l'atmosphère, donc à sa température globale. C'est pourquoi, comme l'intensité, elle fluctue journalièrement et en fonction des saisons. Ces variations gardent toutefois une faible amplitude. La fréquence du premier mode de résonance Schumann varie de $\pm 0,5$ Hz.

Les événements atmosphériques créés par l'homme tels que des explosions nucléaires ont également un impact. En 1962, les physiciens français **Roger Gendrin** et **Robert Stéfant**, (service d'Aéronomie du CNRS) rapportèrent les effets d'une **explosion nucléaire dans la haute atmosphère** sur le spectre des ondes de Schumann. Ils ont constaté un abaissement brutal des fréquences de résonance.

Sources:

Monitoring Schumann resonances. Daily and seasonal frequency variations, G. Sători, **1996**, *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics*, 58, 13, 1483

Diurnal, seasonal and inter-annual variations in the Schumann resonance parameters, C. Price et A. Melnikov, **2004**, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 66, 13, 1179

Effet de l'explosion thermonucléaire à très haute altitude du 9 juillet 1962 sur la résonance de la cavité terre-ionosphère. Interprétation, Gendrin R. et Stéfant R. C. R. *Hebd. Seances. Acad. Sci.*, **1962**, 255, 2493–2495; voir *Magnetic records between 0.2 - 30 c/s*, dans *Propagation of Radio Waves at Frequencies below 300 Kc/s: Proceedings of the Seventh meeting of the AGARD Ionospheric Research Committee, Munich 1962*, par W. T. Blackband

Schumann resonance parameter changes during high-energy particle precipitation, K. Schlegel et M. Füllekrug, *J. Geophysical Research*, **1999**, 104, A5, 10118

Schumann resonance frequency increase during solar X-ray bursts, V. C. Roldugin, Y. P. Maltsev, A. N. Vasiljev, A. Y. Schokotov, G. G. Belyajev, **2004**, *J. Geophysics Research*

Decrease of Schumann resonance frequencies and changes in the effective lightning areas toward the solar cycle minimum of 2008–2009, A. Ondrášková, S. Ševčík, P. Kostecký, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, **2011**, 73, 4, 534

La fréquence moyenne reste constante

Les fluctuations saisonnières et solaires des **fréquences** de Schumann sont cycliques comme la position du soleil et oscillent autour d'une valeur moyenne qui reste constante.

Malgré les preuves expérimentales, certains adeptes de la philosophie du Nouvel Âge affirment dans leurs blogs que la fréquence du premier mode de résonance de Schumann augmente peu à peu et qu'elle est en rapport avec un changement de conscience de l'humanité. Il suffit de consulter les données pour constater qu'il n'en est rien. **Les fréquences moyennes des 7 modes de résonance - particulièrement du premier qui est le plus étudié - sont restées fixes depuis que l'on enregistre leurs valeurs.**

Ainsi on lit dans un texte du Centre de données de la Californie du Nord sur les séismes: *La fréquence de la résonance de Schumann observée à cet observatoire ne présente pas de changement inhabituel ou de dérive depuis le début des observations par le BDSN (Berkeley Digital Seismic Network) en 1995.*

Benjamin Lonetree fait le même constat: la résonance de Schumann ne dérive pas vers des fréquences plus hautes. Lonetree est diplômé en génie électrique, télécommunications et acquisition de données et a élaboré des antennes très sensibles pour mesurer les variations subtiles de l'intensité et des fréquences Schumann dans la région de Sedona en Arizona.

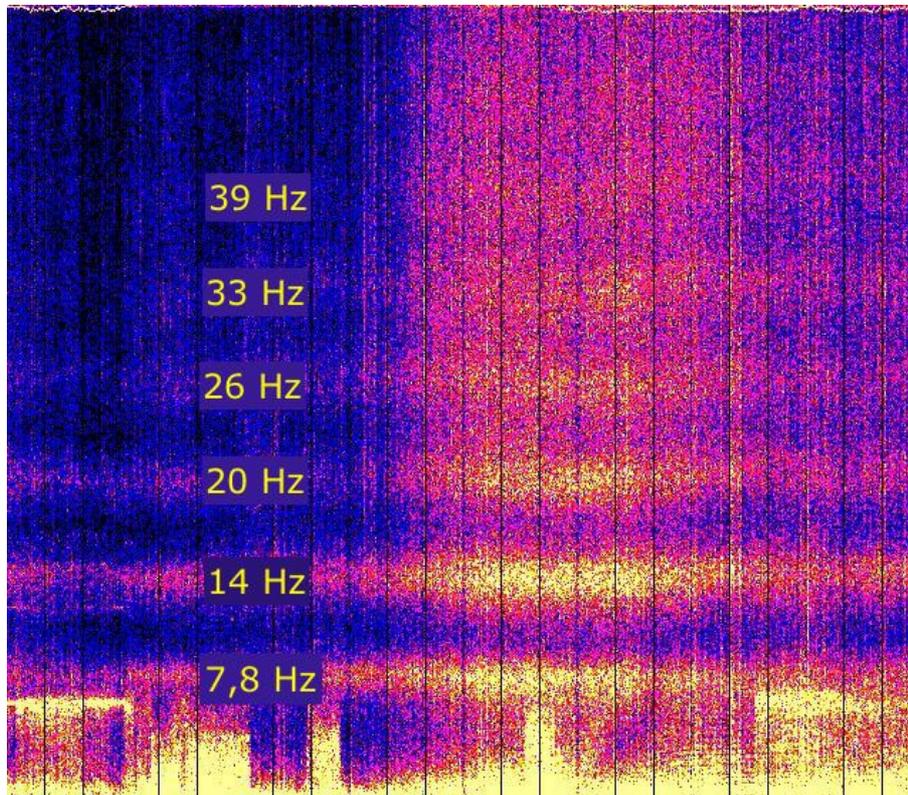
Les indicateurs du changement de cycle de la Terre

Il existe de nombreux signes indiquant que la Terre et l'humanité vivent un changement d'ère. Les résonances de Schumann n'en font cependant pas partie. Parmi les signes du changement, on peut citer:

- des événements géophysiques, augmentation du nombre de catastrophes naturelles
- la décroissance du champ magnétique terrestre
- des modifications climatiques
- des incertitudes économiques
- des changements sociaux
- l'émergence de la conscience planétaire et des valeurs écologiques, la restauration de la valeur du corps, du féminin, l'aspiration à la paix, etc.

(voir mes articles https://www.spirit-science.fr/doc_terre/catastrophes.html et *La nouvelle grille cristalline et l'évolution des consciences*)

Si l'on cherche à caractériser la Terre par des vibrations qui lui sont propres, signalons qu'elle est le siège d'autres vibrations que celles de Schumann (voir l'annexe [Les vibrations de la Terre](#))



Relevé du 3 mars 2017. Centre Global Coherence Research

Le **centre de recherche HeartMath** en Californie collecte et [affiche en permanence](#) sur son site les relevés des mesures des ondes. Les lecteurs peuvent constater que la valeur moyenne du maximum du premier pic est toujours de 7,8 Hz, exactement comme au début des premières mesures à la fin des années 1950.

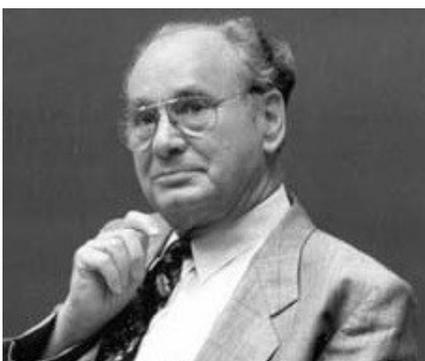
Une augmentation de fréquence des résonances de Schumann signifierait un changement de dimension de l'ionosphère, ou une augmentation du diamètre de la Terre, ce qui ne serait pas de bon augure.

Effets des ondes de basse fréquence sur le cerveau

Après avoir pris connaissance des découvertes de Schumann, le Dr Ankermueller fit part à Schumann de la correspondance entre résonances de Schumann et les ondes cérébrales qui couvrent le même domaine de fréquences. Le cerveau pouvait être sensible aux fréquences de Schumann, et les ondes de basse fréquence pouvaient interférer sur la santé. Schumann lança son élève **Herbert König** sur cette question.

Dès 1960, König s'est intéressé aux effets biologiques des ondes de basse fréquence telles que les résonances de Schumann. Si leur intensité s'éloigne soudainement de l'intensité habituelle, elles s'avèrent néfastes. Il en fit part dans un ouvrage [*Unsichtbare Umwelt: Der Mensch im Spielfeld Elektromagnetischer Feldkräfte, 1975, Eigenverlag Herbert L. König, München*]. Il y rapporte ses observations et constatations sur des cellules de levure et sur des bactéries, ainsi que sur des plantes, des animaux et des humains. Par exemple, si l'on soumet des personnes à des ondes de basse fréquence, cela **modifie la périodicité de leur cycle diurne** et **cela peut leur causer des maux de tête**. Si on les soumet à des ondes de 10 Hz dont on augmente l'intensité, cela **accroît leur sensibilité vis-à-vis du temps météorologique**. La plupart des effets produits dépendent de la fréquence de l'onde.

König confirma la corrélation entre résonances de Schumann et ondes cérébrales. Je souligne qu'une corrélation indique un comportement parallèle entre deux phénomènes, sans que l'on puisse conclure que l'un est la cause de l'autre.



Les ondes cérébrales s'étendent sur une plage d'environ 0,5 Hz à 60 Hz, que les neurologues classent en ondes alpha, bêta, thêta, et delta (*voir des détails dans l'annexe Les ondes du cerveau*). Les deux premières résonances de Schumann, 7,8 et 14 Hz, tombent dans la fourchette des rythmes alpha, tandis que les 3 résonances d'ordre supérieur sont dans la fourchette des ondes bêta.

Des expériences ont été menées sous la direction du **Pr Rütger Wever** (1923 - 2010, *Max Planck Institut für Verhaltensphysiologie à Erling-Andechs*) pour mieux comprendre l'influence des ondes de basse fréquence sur le comportement humain. Des sujets volontaires passèrent 4 semaines dans un fort souterrain isolé complètement des champs magnétiques de fréquence 7,8. Wever constata que **privés de ces ondes, les sujets ont souffert de troubles émotionnels et**

de migraines et que leurs rythmes circadiens ont dérivé. Leur santé redevint normale après rétablissement de cette fréquence. [*The effects of electric fields on circadian rhythmicity in men, Life Sci Space Res. 1970, 8, 177*]

Des troubles ont de même été constatés chez les premiers astronautes qui n'étaient plus baignés par ces ondes dans l'espace. Dans les capsules spatiales actuelles, un dispositif est installé pour produire de telles ondes. **Les résonances de Schumann, qui suivent en intensité les cycles diurnes et annuels du soleil, serviraient donc de repères chronométriques pour l'organisme,** même en l'absence de lumière. Le cerveau est en permanence soumis aux **ondes de Schumann, qui entrent en résonance avec les ondes cérébrales et les deux suivent des variations similaires en intensité.**

Alors que ces ondes sont nécessaires à la vie à une certaine dose, en tant que référence pour le cerveau, de multiples études ont montré que **de telles ondes peuvent être néfastes si elles ne sont pas à la bonne fréquence ou la bonne intensité.** C'est particulièrement le cas des ondes produites par certaines technologies modernes.

Le biophysicien allemand **Wolfgang Ludwig** (1927-2004) chercha à déterminer ce qui distinguait un environnement électromagnétique sain d'un environnement malsain (*voir son ouvrage: Informative Medizin, 1999*).

Lewis B. Hainsworth, un ingénieur électricien australien (Western Australian Institute of Technology), fit le lien entre les fréquences du cerveau, les résonances de Schumann et l'impact des basses fréquences issues de la technologie moderne sur la santé [*The Effect of Geophysical Phenomena on Human Health, L. B. Hainsworth, Speculations in Science and Technology, 1983, 6, 5, 439*].

Les ondes de basse fréquence sont susceptibles d'**altérer les temps de réaction des humains** et leurs signaux encéphaliques. L'effet varie avec la fréquence de l'onde.

Il existe même un brevet datant de 2003 (US 6506148 B2), intitulé **Manipulation du système nerveux par des champs électromagnétiques issus d'écrans** qui exploite cette possibilité. Il y est écrit que des effets physiologiques ont été observés chez un sujet humain, en réponse à une stimulation de la peau par de faibles champs électromagnétiques pulsés à des fréquences proches de 0,5 Hz ou 2,4 Hz. Ces fréquences peuvent être émises par des **écrans d'ordinateurs ou de télévision affichant des images pulsées incluses dans des programmes ou superposées à des flux vidéo.**

Les installations techniques qui émettent des champs électromagnétiques posent de graves problèmes de santé publique.

Le cerveau fonctionne avec des ondes cérébrales de faible intensité, mais il est sensible à des champs électromagnétiques de basse fréquence d'intensité bien plus faible encore. Or, certaines installations techniques émettent des ondes d'intensité beaucoup plus forte que les émissions naturelles. C'est pourquoi toute installation émettant de telles ondes est problématique. **C'est le cas du système HAARP, un champ d'antennes installé en Alaska,** émetteur d'ondes de basse fréquence qui sont réfléchies par l'ionosphère. Il est conçu pour contrôler le climat à l'échelle planétaire (*voir des détails dans l'annexe Le système HAARP et dans mon article https://www.spirit-science.fr/doc_terre/catastrophes.html*).



Sources:

Effects of ELF fields on calcium-ion efflux from brain tissue in vitro, Blackman C. F., Genane S. G., Kinney L. S., Jones W. T. and House D. E., Radiat. Res. 1982, 92, 510

The effect of geophysical phenomena on human health, L. B. Hainsworth, Speculations in Science and Technology, 1983, 6, 5, 439

Biological effects of electromagnetic fields and radiation, R D Saunders, Z J Sienkiewicz and C I Kowalczyk, Journal of Radiological Protection, 1991, 11, 1

Schumann Resonances, a plausible biophysical mechanism for the human health effects of Solar/Geomagnetic Activity, Cherry N.J., Natural Hazards, 2002, 26, 279

Our climate, dead or alive, Richard Alan Miller and Iona Miller, 2003

Schumann's Resonances and Human Psychobiology, Richard Alan Miller and Iona Miller, 2003

Siren song of the earth: Investigating Vortex Theory & EM Signals with Ben Lonetree, Ben Lonetree and Iona Miller, Nexus Magazine, 2004, 12, 2

The contingency of parameters of human encephalograms and Schumann Resonance electromagnetic fields revealed in monitoring studies, Pobachenko SV, Kolesnik AG, Borodin AS, Kalyuzhin VV, 2006, Biophysics 51, 480

The Sedona Effect: Correlations between Geomagnetic Anomalies, EEG Brainwaves and Schumann Resonance, Iona Miller and Ben Lonetree, Journal of Consciousness Exploration & Research, July 2013, 4, 6, 630

Similar Spectral Power Densities Within the Schumann Resonance and a Large Population of Quantitative Electroencephalographic Profiles: Supportive Evidence for Koenig and Pobachenko, Saroka KS, Vares DE, Persinger MA, 2016, PLoS ONE 11(1): e0146595

Annexes

- Le spectre électromagnétique et les très basses fréquences
- Historique des recherches sur les résonances de Schumann
- Les ondes du cerveau
- Le système HAARP
- Les multiples vibrations de la Terre

Le spectre électromagnétique et les très basses fréquences

Les fréquences de toutes les ondes électromagnétiques connues sur Terre et dans l'univers ont des valeurs qui s'étalent sur une grande étendue, et on peut imaginer qu'il en existe de zéro à l'infini (*voir mon article L'éther et l'énergie de l'espace selon la physique quantique*).

En pratique on les partage en plusieurs domaines de valeurs, qui correspondent chacun à la façon dont elles sont détectées ou utilisées. Par exemple, les ondes de la lumière visible ont des fréquences plus élevées que les ondes de télécommunication radiophonique. Le classement retenu est le suivant:

| Nom | Fréquence (Hz) | Longueur d'onde (m) |
|---|----------------------|-----------------------|
| Rayons gamma | > 30 ExaHz | < 10 picomètres |
| Rayons X | 30 EHz – 30 PétaHz | 10 pm – 10 nanomètres |
| Rayons ultraviolets | 30 PHz – 750 TéraHz | 10 nm – 390 nm |
| Lumière visible | 770 THz – 400 THz | 390 nm – 750 nm |
| Rayons infrarouges | 400 THz – 3 THz | 750 nm – 0,1 mm |
| Rayons submillimétriques ou TéraHertz | 3 THz - 300 GigaHz | 0,1 mm - 1 mm |
| Micro-ondes | 300 GHz - 300 MégaHz | 1 mm - 1 m |
| Ondes radioélectriques (hertziennes) | 300 Hz – 3 Hz | 1 m – 100 000 km |

Source: Spectre électromagnétique, Wikipédia

Les ondes de fréquences les plus basses de ce tableau sont utilisées pour les télécommunications et sont nommées **ondes radioélectriques**. Leur usage est réglementé par l'Union internationale des télécommunications (UIT), qui les a subdivisées en tranches de valeurs de fréquences et en a fixé la nomenclature.

| Désignation internationale | Fréquence | Longueur d'onde | Exemples d'utilisation |
|--------------------------------|------------------|-----------------|---|
| EHF (extremely high frequency) | 300 GHz à 30 GHz | 1 mm à 1 cm | Radars anticollision pour automobiles, Radioamateur, etc. |
| SHF (super high frequency) | 30 GHz à 3 GHz | 1 cm à 10 cm | Wi-Fi, Micro-onde, Radiodiffusion par satellite (TV), Faisceau hertzien, Radioamateur |
| UHF (ultra high frequency) | 3 GHz à 300 MHz | 10 cm à 1 m | Réseaux militaires, GSM, GPS, Wi-Fi, Télévision, Radioamateur |
| VHF (very high frequency) | 300 MHz à 30 MHz | 1 m à 10 m | Radio FM, Aéronautique, Maritime, Radioamateur, Gendarmerie nationale, Pompiers, SAMU, taxis, militaire |
| HF (high frequency) | 30 MHz à 3 MHz | 10 m à 100 m | ondes courtes, Militaire, Maritime, Aéronautique, Radioamateur, Radio de catastrophe, etc. |

| | | | |
|--------------------------------------|---------------------|------------------------|---|
| MF (medium frequency) | 3 MHz à 300 kHz | 100 m à 1 km | ondes moyennes, Radio AM, Service maritime, Appareil de recherche de victimes d'avalanche |
| LF (low frequency) | 300 kHz à 30 kHz | 1 km à 10 km | grandes ondes, Radionavigation, Radio-identification |
| VLF (very low frequency) | 30 kHz à 3 kHz | 10 km à 100 km | Communication avec les sous-marins, Implants médicaux |
| ULF (ultra low frequency) | 3000 Hz à 300 Hz | 100 km à 1000 km | Détection de phénomènes naturels |
| SLF (super low frequency) | 300 Hz à 30 Hz | 1000 km à 10 000 km | Communication avec les sous-marins |
| ELF (extremely low frequency) | 30 Hz à 3 Hz | 10 000 km à 100 000 km | Résonances de Schumann |

Source: Onde radio, Wikipédia

Historique des recherches sur les résonances de Schumann

Les précurseurs de Schumann

Dans l'élaboration de ses recherches, Schumann doit beaucoup à ses prédécesseurs qui ont étudié la propagation des ondes électromagnétiques dans l'atmosphère terrestre. Les premiers ne savaient pas encore qu'il existe une couche conductrice dans les hauteurs de l'atmosphère, car la découverte de l'ionosphère est récente.

Joseph Thomson ou Lord Kelvin (1856–1940, voir sa contribution sur l'existence de l'électron dans mon article https://www.spirit-science.fr/Matiere/Phys1-matiere_ondes.html) mentionne la possibilité d'oscillations électromagnétiques dans la cavité formée entre deux sphères conductrices concentriques dans son livre *Électricité et Magnétisme* en 1893. Il pressent l'existence d'une couche électrique supérieure dans l'atmosphère, qui contrebalancerait l'électricité terrestre. [Thomson J. J., *Notes on Recent Researches in Electricity and Magnetism, Intended as a Sequel to Professor Clerk-Maxwell's Treatise on Electricity and Magnetism, 1893, Clarendon*]

En 1893, le physicien irlandais **George Francis FitzGerald** (1851 - 1901), au cours d'une réunion de la British Association for the Advancement of Science, énonça que les couches supérieures de l'atmosphère (estimées à 100 km de hauteur) étaient conductrices de l'électricité et que des oscillations pouvaient se produire [On the period of vibration of electrical disturbances upon the Earth, *Rep. Meet. Br. Assoc. Adv. Sci., 1893, 63, 682*]. En supposant que la distance entre la Terre et la couche conductrice est de 100 km, il calcula que les ondes auraient une fréquence de 10 Hz.

En 1894, **Joseph Larmor** (physicien irlandais, 1857–1942) calcula la période d'oscillation d'une onde entre deux sphères conductrices proches, sans l'appliquer à la Terre. Il trouva, ramené en termes actuels de fréquence:

$$f_n = c / 2\pi R \cdot \sqrt{n(n+1)}$$

où R est le rayon de la sphère interne, c la vitesse de la lumière, et n un nombre entier qui indique le numéro du mode (le premier mode de résonance est obtenu avec $n=1$)

C'est cette formule légèrement modifiée que Schumann utilisa pour les ondes terrestres en 1952. Pour qu'elle rende compte des résultats expérimentaux, il dut ajuster le c et le remplacer par $0,8 c$, qui permettait de tenir compte de facteurs plus proches de la réalité physique.

En 1902, **Arthur E. Kennelly** (physicien irlandais émigré aux USA, 1861 - 1939) et l'Anglais **Oliver Heaviside** (1850–1925) conclurent indépendamment l'un de l'autre qu'une couche conductrice faite de gaz ionisé devait exister dans l'atmosphère supérieure et c'est elle qui réfléchissait les ondes radios de grande longueur d'onde. Le terme de ionosphère fut introduit plus tard en 1929. [Engineering and Technology History Wiki, articles [Arthur Kennelly](#) et [Oliver Heaviside](#)]

En passant, il vaut de signaler qu'Heaviside est connu pour avoir simplifié les équations de Maxwell en 1884, celles qui établissent les fondements de l'électromagnétisme. Les 4 équations dites de Maxwell qu'apprennent les étudiants sont en réalité celles d'Heaviside. À l'origine, en 1873, Maxwell publia un ensemble de 20 équations. La simplification d'Heaviside eut 2 conséquences: elle rendit le travail de Maxwell beaucoup plus accessible - elle élimina tout un pan de représentations du champ d'énergie de l'univers. (voir mon article [Matière et rayonnements](#))

En 1924, **Edward Appleton** (physicien britannique, 1892 - 1965, prix Nobel de physique 1947) et son étudiant **Miles Barnett** (1901 - 1979) prouvèrent expérimentalement l'existence de l'ionosphère en mesurant les signaux radiophoniques en provenance de l'émetteur de la BBC. [*Sir Edward Appleton: Unveiling Earth's Ionosphere, sur le site de IEEE*]

Après Schumann

Après la publication des premiers résultats de Schumann et König, d'autres groupes se mirent à étudier ces ondes: Holzer et Deal en 1956, Liebermann également en 1956; puis le physicien états-unien **Charles Polk** (Université de Rhodes Island, 1919 - 1999) en 1960.

Mais les appareils et les techniques d'analyse n'étaient pas encore assez développés pour extraire les ondes du bruit de fond avec efficacité. Entre 1960 et 1963, **Martin Balsa** et **Charles A. Wagner** (Lincoln Laboratory, MIT, USA) purent améliorer les signaux et recueillir des mesures significatives sur une fourchette de 5 à 34 Hz. On y distingue bien 5 modes de fréquence. [*Observations of Earth- ionosphere cavity resonances, Balsa M. et Wagner C.A. 1960, Nature, 188, 638-641*

voir Thunderstorm excitation of the earth - ionosphere cavity dans Propagation of Radio Waves at Frequencies below 300 Kc/s: Proceedings of the Seventh meeting of the AGARD Ionospheric Research Committee, Munich 1962, par W. T. Blackband]

Les mesures de Balsa et Wagner donnèrent une nouvelle impulsion à la recherche. Les ondes de Schumann firent l'objet d'un intérêt croissant dans une grande variété de champs d'étude. Des calculs plus sophistiqués furent élaborés pour tenir compte de meilleures caractéristiques de l'ionosphère et des statistiques plus réelles du nombre d'éclairs.

En effet, **ni la Terre, ni l'ionosphère ne sont des conducteurs parfaits** (leurs conductivités ne sont pas infinies mais limitées). Par ailleurs, il faut tenir compte du fait que la conductivité de l'air augmente avec la hauteur. De plus, le champ magnétique terrestre intervient dans la vitesse de propagation de la lumière. Des modèles ont été élaborés pour se rapprocher de la réalité. Ils fournissent des fréquences de résonance plus basses que dans le cas de conductivité infinie, et sont en accord avec la fréquence mesurée de 7.8 Hz. Ils rendent compte de la largeur des pics de résonance et de leur affaiblissement dans les modes supérieurs.

Les recherches sur les ondes de Schumann reprirent de plus belle au début des années 1990, stimulées par de nouvelles techniques de mesure et leurs possibles applications dans divers domaines.

Les ondes du cerveau

En plaçant des capteurs à la surface du cuir chevelu, on détecte une onde électromagnétique de basse fréquence. Si les détecteurs captent la composante électrique, on recueille un **électro-encéphalogramme** (EEG).

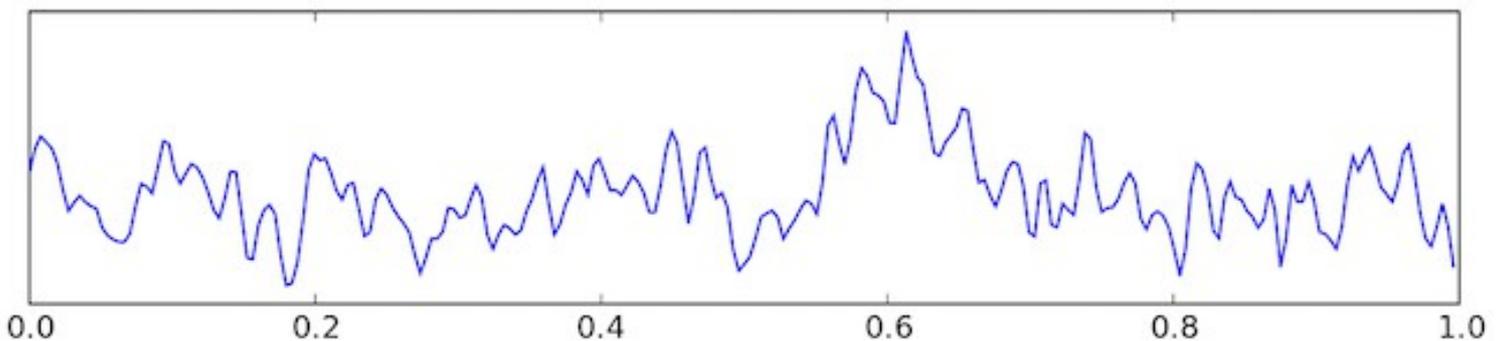
Si les détecteurs captent la composante magnétique, on recueille un **magnéto-encéphalogramme** (MEG).

Ces ondes sont produites par les cellules nerveuses, appelées neurones. Quand les neurones sont actifs, ils sont traversés par des courants électriques, et ceux-ci engendrent des champs électromagnétiques. Ce sont ces champs qui sont détectés à la surface du cuir chevelu.



*Casque à électrodes pour EEG
Merci à Wikipedia. Photo de
Douglas Myers*

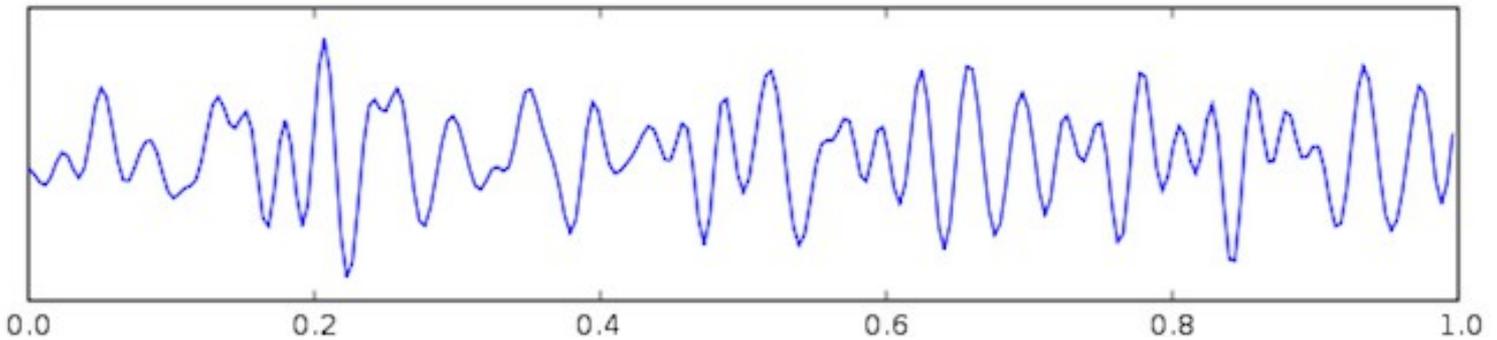
Voici à titre d'exemple, l'enregistrement d'un EEG pendant une seconde. On constate que le champ électrique est rythmé par des pulsations plus ou moins régulières.



Électro-encéphalogramme enregistré pendant une seconde. Merci à Wikipédia. Graphique de Hugo Gamboa, 2005.

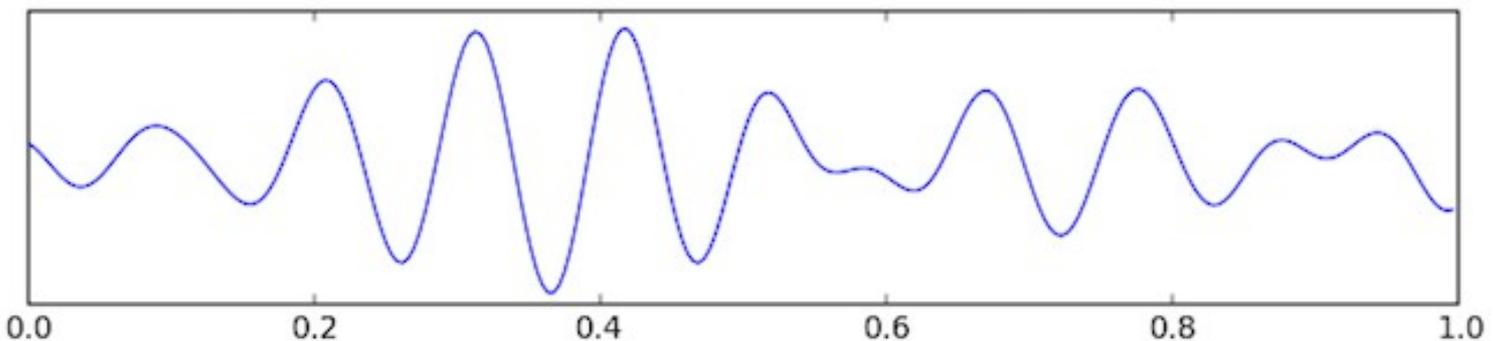
L'influx global enregistré peut être décomposé (filtré) mathématiquement en plusieurs ondes superposées, dont les valeurs de fréquences appartiennent à des tranches différentes. Chacune de ces tranches de fréquences correspond à des activités cérébrales spécifiques.

Ainsi, dans l'EEG global précédent, on peut filtrer sa composante **béta**. Ce sont les ondes dont les fréquences s'étalent entre 14 et 60 Hz. Ces rythmes sont produits par le cerveau à l'état de veille, lorsque nous sommes actifs, les yeux ouverts, ou lorsque nous réfléchissons.



Ondes bêta, obtenues en filtrant l'EEG global précédent.

Le rythme **alpha** est plus lent, compris entre 8 et 13 Hz. Il est produit lorsque nous sommes éveillés, mais détendus, ou en méditation les yeux fermés.



Ondes alpha, obtenues en filtrant l'EEG global précédent.

Le rythme **théta** est encore plus lent, de 4 à 8 Hz. On l'observe chez les enfants et les adolescents, ainsi que dans l'état de somnolence ou de relaxation profonde.

Le rythme **delta**, de 0,5 à 4 Hz, est produit dans le sommeil profond et le coma, ou chez le très jeune enfant.

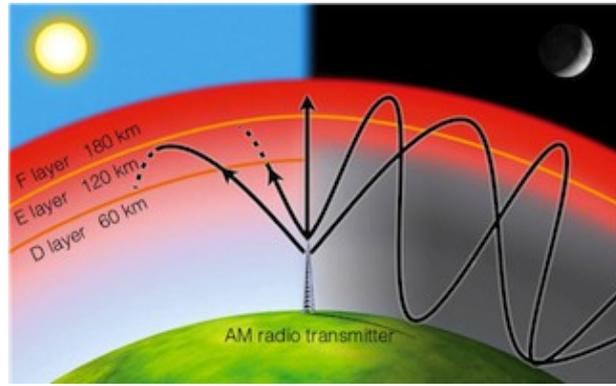
Le système HAARP

Le programme **HAARP**, conduit par l'armée de l'air et de la marine des États-Unis et par l'Institut de géophysique de l'université d'Alaska, répond au besoin de contrôle du climat et des télécommunications par les autorités militaires (*Voir mon article [Catastrophes naturelles et pollution mentale](#)*).

Comme l'indique le nom HAARP (High Frequency Active Auroral Research Project), il utilise des rayonnements de haute fréquence. Ceux-ci sont envoyés dans l'ionosphère par un champ d'antennes installées à Gakona en Alaska, et d'autres champs dans d'autres parties du monde. Les rayonnements modifient les conditions électriques de l'ionosphère sur une zone localisée qui devient un miroir. Sur ce miroir on envoie d'autres ondes de télécommunication de basse fréquence, qui rebondissent vers une cible choisie.

D'un côté cette technologie permet d'améliorer la communication avec les sous-marins. D'un autre, elle a la capacité de perturber ou de bloquer les communications électroniques des pays ennemis, et de radiographier leur territoire en profondeur pour découvrir des installations souterraines. Enfin, elle permet de manipuler le climat à un endroit choisi n'importe où sur la planète. C'est donc un système d'armement puissant et invisible.

Sources: *HAARP - Un système d'armement modifiant le climat*, Maldoror, Agoravox, 28-01-2010; *HAARP, un programme américain de guerre climatique?*, Maxime Pour, Études Géostratégiques, 04-01-2013; *Our climate, Dead or alive*, R.A. Miller et I. Miller, 2003; *HAARP Project*, portail d'articles en anglais et en espagnol



*Le réseau d'antennes HAARP en Alaska
Merci à Justin Ames, The Velvet Rocket*

*Principe du fonctionnement de HAARP
© 2007 Thomson Higher Education
Études géostratégiques. Merci à Maxime Pour*

Les multiples vibrations de la Terre

Selon les traditions des peuples indigènes, la Terre émet un son primordial qui exprime le battement de son cœur. Certaines personnes peuvent effectivement le ressentir ou l'entendre intérieurement, et cela nous suggère que ce phénomène est bien réel.

Or la tentation a été forte pour certains d'identifier ce son à la première résonance de Schumann. Interrogeons-nous: comment peut-on considérer une onde qui circule autour de la Terre comme le battement d'un cœur? Et pourquoi ce son serait-il porté par une onde électromagnétique plutôt qu'un autre type d'onde, mécanique par exemple?

Car, comme tout objet, la Terre est sujette à plusieurs types d'onde.

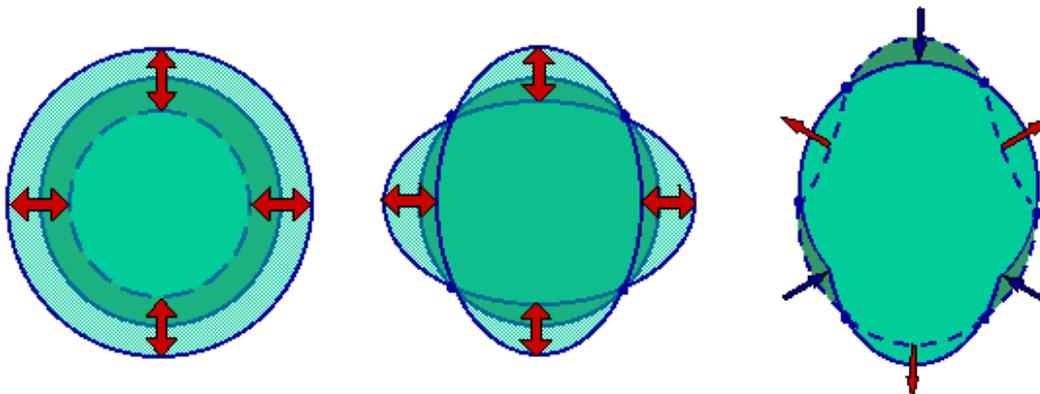
Si l'on reste dans le domaine électromagnétique, on peut imaginer qu'on envoie une onde non dans l'atmosphère, mais dans la croûte terrestre, où des ondes de fréquences d'environ 3 Hz ont la capacité de voyager. Le grand physicien états-unien d'origine croate **Nikola Tesla** (1856 - 1943) estimait qu'une onde qui traverserait la Terre de part en part aurait une fréquence de 10 Hz.

Or la Terre est traversée aussi par des ondes mécaniques, comme la peau d'un tambour qui vibre lorsqu'on le frappe. De la même façon, la Terre est animée d'ondes mécaniques sous la forme d'ondes sismiques créées par des tremblements de Terre.

Une cloche peut être mise en vibration sonore en la frappant. On sait que le son émis est en fait la superposition de plusieurs sons, car le métal peut osciller selon différents modes. Il en est de même pour la Terre.

L'un des modes consiste en oscillations S (sphériques). Elles sont analogues à une respiration de la Terre qui se dilate et se contracte. Le temps d'une respiration (oscillation) est d'environ 20 min, ce qui correspond à une fréquence de 0,0008 Hz ou **0,8 milliHz**. Une autre consiste en une dilatation/contraction qui diffère selon la direction. La Terre se dilate comme un ballon de rugby, avec une période de 54 min (fréquence **0,3mHz**).

Un autre mode consiste en oscillations T où la Terre est torsadée. Sa période est de 44 min soit **0,38 mHz**. On constate que **ces vibrations mécaniques sont beaucoup plus lentes que les résonances de Schumann**.



3 modes d'oscillations S de la Terre.

Extrait de la thèse Variations temporelles de la gravité en relation avec la dynamique interne de la Terre, (chapitre 1) soutenue le 16 mars 2004 à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg par Séverine Rosat (figure reproduite avec son aimable autorisation)

Sources: Oscillations libres de la Terre, cours de sismologie de Raúl Madariaga; Les oscillations libres de la Terre, M. van Camp, Bulletin de la Société belge d'astronomie, de météorologie et de physique du globe, 2001, 117, 3, 98; Les ondes sismiques, Service Éducatif de l'Observatoire Midi-Pyrénées; Seismic wave, wikipedia; Théorie des modes propres, chapitre 1 de la thèse de Séverine Rosat.

En savoir plus

- Sur Wikipédia: [Winfried Otto Schumann](#); [Ionosphère](#); [Fréquence extrêmement basse \(ELF\)](#)

en anglais

- Sur Wikipedia: [Schumann resonances](#)
- [Schumann Resonances, a plausible biophysical mechanism for the human health effects of Solar/Geomagnetic Activity](#), Neil Cherry, Natural Hazards, **2002**, 26, 279
- [50 years of Schumann Resonance](#), Kristian Schlegel and Martin Füllekrug, originally published in Physik in unserer Zeit, 2002, 33(6), 256-26
- [Synopsis of the historical development of Schumann resonances](#), B. P. Besser, Radio Science, **2007**, 42, RS2S02
- [Extremely Low Frequency \(ELF\) Radio Wave Propagation: A review](#), A.P. Nikolayenko, A. Shvets, and M. Hayakawa, International Journal of Electronics and Applied Research (IJEAR), **2016**, 3, 2
- [Seven Subtle Vibrations](#). A scientific study of Schumann Resonance, Geomagnetism and Vortex Energy in Sedona, Benjamin Lonetree
- [The Schumann's Resonances and Human Psychobiology](#), Richard Alan Miller and Iona Miller, Nexus Magazine, April 2003, 43
- [Siren song of the earth, Investigating Vortex Theory & EM Signals](#), Ben Lonetree and Iona Miller, Nexus Magazine, March 2005, 12, 2
- [The Sedona effect, Correlations Between Geomagnetic Anomalies, EEG Brainwaves, & Schumann Resonance in Sedona Vortex Areas](#), Ben Lonetree & Iona Miller, Sedona Report Research Paper 2010

© Copyright 2017 - Alain Boudet
www.spirit-science.fr - France

Tous les documents présents sur ce site sont protégés par les lois sur les droits d'auteur.

[Les publications de ce site sont identifiées par le numéro international ISSN 2430-5626](#)

Cet article est l'aboutissement d'études, d'investigations, de compréhensions, de synthèse, de réflexions, de clarifications et de reformulation en langage simple, qui ont demandé une somme importante de travail.

Si vous deviez en tirer parti devant un public de lecteurs ou de spectateurs ou pour quoi que ce soit, merci de le citer.