

La grande erreur de Tesla ?

Septembre 1999

Auteur : **William Beaty**

Article original en américain : <http://amasci.com/tesla/tmistk.html>

Traduction en français par : **Pascuser**

Disponible sur le site [Conspirovnienscience.com](http://www.conspirovnienscience.com)
<http://www.conspirovnienscience.com/erreurdetesla.php>

Alors que je réalisais des expériences avec un long et fin bobinage de secondaire provenant d'une bobine de Tesla, j'ai soudainement pu interconnecter dans mon esprit plusieurs éléments qui étaient jusque là disparates. Après des années de cafouillage avec les bobines de Tesla, j'ai finalement vu le lien entre ce que faisait Tesla et la transmission par un fil, à l'aide de bobines résonnantes et d'ondes longitudinales. Regardez si ce qui suit a du sens pour vous.

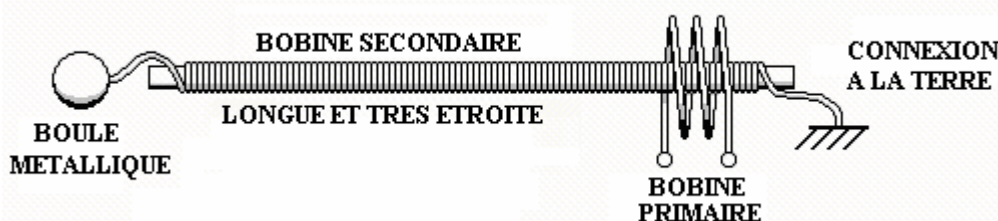


fig. 1 Une bobine Tesla typique

Si nous réalisons un bobinage à une couche sur un très long tube en plastique, nous avons un résonateur Tesla comme montré à la figure 1. En substance, c'est une ligne de transmission électrique. Nous pouvons injecter du courant alternatif à une extrémité en utilisant un petit bobinage primaire enroulé autour de ce côté. Maintenant, regardez la figure 2 ci-dessous.

Nous avons placé un second « bobinage primaire » à l'autre extrémité de la longue bobine. Ce second bobinage agit comme une « bobine réceptrice », et va collecter l'énergie que nous avons injectée dans la « bobine de transmission » à l'autre extrémité. Puisque notre longue et fine bobine n'est en fait constituée que d'un seul fil, nous avons réussi à envoyer de l'énergie électrique le long d'*un seul fil*. Il n'y a pourtant aucun circuit électrique. Ceci ne peut fonctionner que parce que le long et fin bobinage sera le support d'ondes électromagnétiques à propagation lente ; la mer d'électrons contenue dans le métal du bobinage se comportant comme si elle était devenue compressible.

Maintenant, nous disposons une sphère métallique à chaque extrémité pour empêcher les arcs électriques de l'effet Corona de sortir de toutes parts des extrémités des fils suspendus à chaque bout ; et nous avons construit un système simple d'alimentation électrique. Injectez de la puissance électrique alternative à haute fréquence dans la première « bobine primaire », et la même puissance alternative sera disponible aux bornes de la seconde « bobine primaire » à l'autre extrémité. Si nous choisissons la bonne valeur de résistance de charge pour la bobine « réceptrice » alors toute l'énergie électromagnétique qui traverse le long et fin secondaire sera absorbée par la bobine réceptrice sans aucune réflexion.

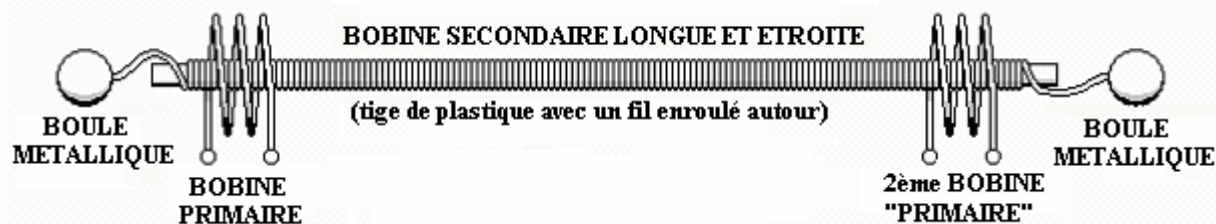


fig. 2 Une ligne de transmission à un fil

Ceci est la fameuse ligne de **transmission à un fil**. Elle utilise apparemment des **ondes longitudinales** ! Cependant, il n'y a rien d'extraordinaire dans tout ceci, puisque le système obéit à la physique classique : les champs magnétiques et électriques qui se propagent sont à 90° l'un de l'autre. Des paquets successifs de charges nettes positives et négatives se déplacent le long du bobinage, et ces paquets /ondes sont liés les uns aux autres par les champs électromagnétiques qui les entourent. Les champs électromagnétiques sont transverses. Et la seule chose qui agisse comme une onde « longitudinale » est la densité d'électrons libres dans le fil. Est-ce que ceci est un montage d'illuminés ? Non. Tous les circuits ont une densité de charge disposée en onde longitudinale. Il n'y a pas de différence avec un câble co-axial. Dans un morceau de câble co-axial standard, les électrons du métal se déplacent comme une onde de compression, même si les champs électromagnétiques à l'intérieur du diélectrique du câble se propagent en tant qu'onde transverse.

Dans des câbles classiques il y a deux conducteurs, et la tension entre eux est la composante « E » (champ électrique) de l'onde électromagnétique. Dans le système à bobinage à un fil cité précédemment, la tension entre les morceaux de charge nette circulant de manière distribuée le long de la longue et étroite bobine constitue la composante « E » de l'onde. Le fil unique agit comme son propre « circuit ». Le déplacement des charges nettes constitue un courant électrique, et ceci crée la composante « M » (magnétique) de l'onde électromagnétique.

Intéressant ? Une ligne de transmission à un seul fil ! Cela ne viole pas la loi interdisant les ondes électromagnétiques longitudinales. Cependant, cela viole la loi fondamentale concernant les circuits électriques du fait « qu'il n'y a » aucun circuit ici. Les deux extrémités du système sont connectées par un seul fil. Les charges à l'intérieur de la bobine circulent en aller-retour, pendant que l'énergie électrique circule le long de la bobine depuis la source vers la charge.

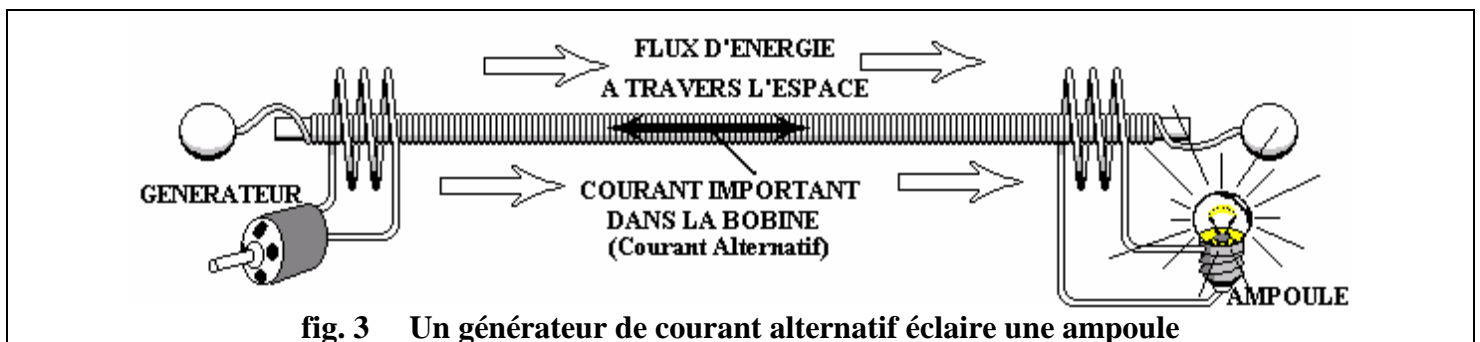


fig. 3 Un générateur de courant alternatif éclaire une ampoule

Cependant, ce n'est pas un cas unique. Il y a de cela longtemps, j'ai lu un article concernant une ligne de transmission à un fil. Cela n'avait rien à voir avec Tesla ; c'était à propos d'un vieux schéma de transmission de micro-onde appelé ligne de transmission de Goubau ou « ligne-G ». L'article se trouvait dans un ancien exemplaire du magazine QST (magazine de radio amateur) des années 1960 ou 1970.

Cela mettait en évidence qu'on peut envoyer un signal micro-onde ou un signal UHF le long d'un « seul » fil tant que ce fil est enrobé par un diélectrique. Pour cela, vous prenez un câble coaxial classique. Vous défaites le blindage dans la section centrale du fil, et vous soudez dessus une paire de cornet de cuivre en forme de cône qui s'attachent au blindage du fil coaxial, à chaque extrémité du câble sectionné. Le fil enrobé par le diélectrique s'étend entre les deux extrémités du câble coaxial. Cela ressemble à cette figure :

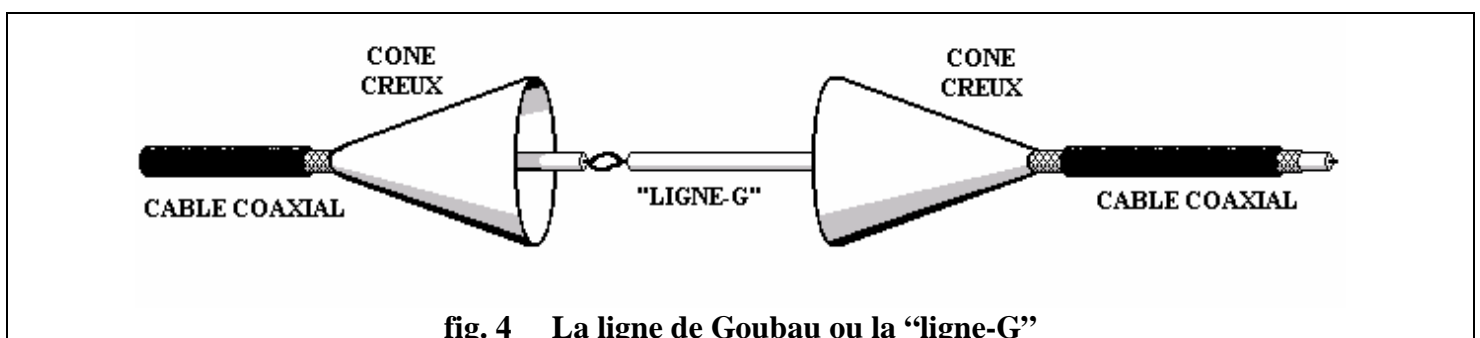


fig. 4 La ligne de Goubau ou la "ligne-G"

Dans le schéma précédent, la section à un seul fil entre les deux cônes creux peut être aussi longue que voulue, mais elle doit être parfaitement rectiligne. Ces parties en forme de cône doivent être d'environ une longueur d'onde de diamètre à la base (ou bien cela devait être $\frac{1}{2}$ longueur d'onde ? Je ne me rappelle plus très bien). Les cônes métalliques agissent comme « lanceur d'ondes » et « attrapeur d'onde ». Au fur et à mesure que les ondes électromagnétiques proviennent du câble coaxial, les cônes permettent à ces ondes de s'étendre et les attachent aussi à la partie filaire de la « ligne-G ». Il doit y avoir un revêtement plastique sur le fil de la « ligne-G », sinon les ondes ne resteront pas guidées par le fil et elles auront tendance à se propager vers l'extérieur, dans l'espace. Le plastique a tendance à ralentir les ondes au-dessous de la vitesse « c », donc elles s'incurvent légèrement vers l'intérieur, vers le fil. L'article mentionnait que vous pourriez courber la ligne-G à condition que ça soit une courbure légère et régulière, de grand rayon. Grâce au revêtement plastique, les ondes suivraient la courbure. S'il n'y avait aucun revêtement plastique, les ondes quitteraient la courbure et iraient se perdre dans l'espace, ratant le « cône attrapeur » complètement.

Note du Traducteur : Traduction du mini-article sur la ligne Goudou provenant de Wikipédia

http://en.wikipedia.org/wiki/Goubou_line

La ligne de Goubau consiste en un seul conducteur enrobé d'un diélectrique. Le couplage à partir de et depuis une ligne-G est effectué par des « lanceurs » et « attrapeurs » métalliques de forme conique, dont les extrémités étroites sont connectées par exemple au blindage d'une ligne coaxiale qui alimente la ligne-G ; et la ligne de transmission elle-même passe à travers un trou dans les cornets coniques.

Une ligne-G est un type de guide d'onde, plutôt qu'un circuit électrique. La ligne-G fonctionne en ralentissant la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques en-dessous de leur vitesse dans le vide, créant une incurvation des fronts d'onde vers le conducteur, ce qui permet aux ondes de continuer à être entraînées. Des courbures de large rayon sont possibles, mais une courbure trop aigüe dans le fil fera radier la ligne et elle perdra son énergie dans l'espace. En théorie un revêtement diélectrique est indispensable, il ralentit les ondes et les focalise le long du fil. Mais quelques utilisateurs ont remarqué en pratique que la conductivité électrique finie du métal (infinie en théorie dans un métal parfait) peut produire un effet semblable, et ligne-G nue peut entraîner une onde.

A noter que les lignes de Goubau ne sont pas exclusivement couplées à des antennes en forme de cornet à 3 dimensions, et peuvent être utilisées à d'autres fréquences que les UHF ou les micro-ondes. Les ondes peuvent être « lancées » depuis des structures planes comme des guides d'ondes coplanaires fuselées à de bien plus hautes fréquences que la bande des TéraHertz. La dimension du conducteur métallique simple est typiquement de 1 micro mètre.

Le phénomène derrière le fonctionnement de la ligne-G est le cas unidimensionnel des ondes de surface électromagnétiques. Le cas bi-dimensionnel apparaît dans les radar d'horizon et les ondes radio terrestres employées dans le système GWEN (Ground Wave Emergency Network : système de communications, de contrôle et de commande militaire).

Evidemment ceci ne peut fonctionner qu'avec du courant alternatif. Il n'y a aucun circuit électrique, et nous avons à sa place des ondes de « compression électroniques » qui se propagent le long d'un seul fil. Regardons rapidement une analogie avec un fluide. L'analogie d'un circuit électrique classique sous la forme d'un fluide serait une boucle fermée d'un tuyau rempli d'eau. Pour envoyer de l'énergie vers un lieu quelconque de la boucle, nous forçons simplement l'eau à circuler à un endroit donné de la boucle, et alors toute l'eau contenue dans la boucle entière va circuler elle aussi. Cela fonctionne comme une courroie de distribution. Pourrait-il être possible de briser le circuit et d'utiliser un système hydraulique linéaire ? Pouvons-nous envoyer des ondes de compression à travers l'« eau » électrique dans les « tuyaux » faits de fil ? Bien sûr ! C'est ce que la ligne-G fait. Si nous avons un long tuyau avec des extrémités fermées, nous pouvons envoyer des « ondes sonores » grâce à de « l'eau » du tuyau, bien que nous ne puissions créer un courant continu constant qui circulerait comme nous pourrions le faire avec un circuit de tuyau en boucle fermée. Les systèmes à un fil sont forcément, par construction, des systèmes à courant alternatif. Ils sont analogues à l'envoi d'énergie sonore dans un tube rempli d'un fluide.

Parce qu'il n'y a qu'un seul conducteur dans la ligne-G, la partie « E » de l'onde électromagnétique doit s'étendre entre des paquets de charge nette successifs qui se propagent le long du fil. La « tension » dans la ligne de transmission est dirigée vers l'extérieur, comme un flux de champ E radial ; mais au lieu que le flux se connecte au blindage du coaxial comme il le fait dans un câble normal, il s'incurve autour du fil et se connecte avec les lignes de flux opposées qui proviennent d'un autre élément de charge du fil. La composante « M » de l'onde se comporte comme le champ magnétique autour d'un fil normal : elle est disposée en cercles autour du fil. L'énergie circule dans le sens de la longueur du fil comme cela est montré par le vecteur de Poynting ($E \times B$).

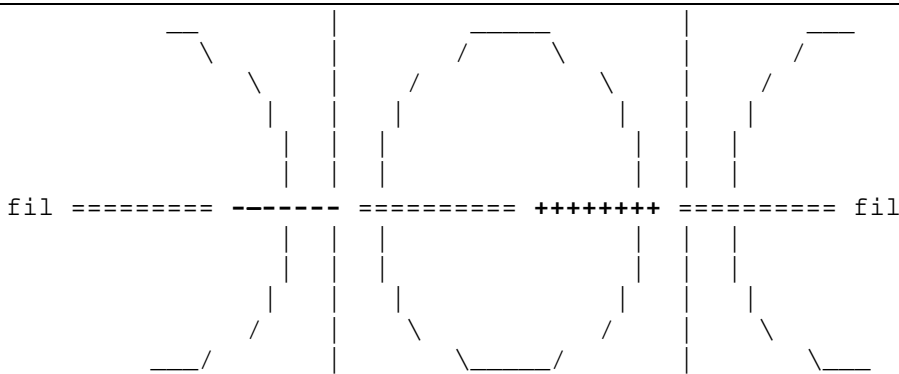


fig. 5 Le champ électrique de la "ligne-G", disposé entre les régions de charge superficielles opposées qui se propagent

Aussi, ici nous avons une ligne de transmission à un fil basée sur les ondes électromagnétiques transverses dans l'espace environnant, et des ondes de densité d'électrons au sein du fil. A l'intérieur de la surface métallique de ce simple fil, les électrons sont remués d'avant en arrière pendant que les ondes électromagnétiques se propagent vers l'extérieur à environ la vitesse de la lumière. C'est une situation du même genre que les ondes sonores qui se déplacent sur une ficelle d'un petit téléphone à boîte de conserve (ou à pot de yaourt), mais les électrons remplacent les fibres de cellulose, et les ondes sonores sont remplacées par des ondes électromagnétiques transverses. Mais dans le cas de la « ligne-G », l'énergie est stockée dans des champs électromagnétiques reliés aux électrons, plutôt qu'être stockée dans l'énergie cinétique et potentielle de la ficelle.

Quel lien a tout ceci avec Tesla ? Et bien, une fois que nous avons la possibilité d'envoyer de l'énergie le long d'un seul fil, nous pouvons aussi avoir la capacité d'envoyer de l'énergie le long de n'importe quel conducteur, à condition que ce conducteur ait un revêtement diélectrique, comme ceci :



fig. 6 "ligne-G" avec un gros morceau de conducteur

N'importe quel morceau de métal assez large pourrait être connecté en série dans la « ligne-G ». Oui, il pourrait y avoir des réflexions d'onde là où le fil se connecte au gros morceau de métal. Mais c'est sans rapport. Avec le système précédent, nous pouvons envoyer des ondes le long de la surface d'un objet conducteur, alors qu'à l'intérieur de l'objet lui-même la « mer d'électrons » vibre longitudinalement. Hum mm. Ou ai-je déjà entendu *cela* déjà ? Je sais ! C'est dans le « système universel » de Nikola Tesla, dans lequel il veut transmettre de l'énergie électrique utilisable vers n'importe quel récepteur situé n'importe où sur la Terre.

Dans le schéma ci-dessus, supposons que le « conducteur métallique » soit la planète Terre elle-même ! Supposons que les lanceurs en « forme de cône » soient remplacés par des sphères élevées en hauteur qui fournissent une capacité à « référence virtuelle de masse ». Supposons que la fréquence des ondes est inférieure

à celle de la bande des UHF. La Terre entière se comporte alors comme une « ligne-G » de transmission à un seul fil.



fig. 7 "ligne-G" basée sur une bobine de Tesla et utilisant la planète Terre

Dans ses écrits, Tesla était convaincu que ses appareils n'utilisaient pas la même physique que les ondes Hertziennes. Il avait raison... et tort à la fois. Quand de l'énergie radiofréquence se propage à travers l'espace vide, les composantes E et M sont transverses, et les ondes se propagent à 90 degrés l'une de l'autre. Cependant, quand de l'énergie électromagnétique est envoyée le long d'un câble, nous avons aussi des électrons impliqués dans la transmission : la mer d'électrons contenus dans le métal du fil. Les électrons oscillent d'avant en arrière dans le câble tandis que les ondes électromagnétiques circulent à l'extérieur, le long des surfaces métalliques. Pourquoi ceci est-il important ? Parce que la physique d'une ligne de transmission est la physique des « champs proches » d'une bobine ou d'un condensateur, et pas la physique des ondes Hertziennes en propagation libre. Quand Tesla a envoyé de l'énergie autour de la Terre, il considérait la Terre comme un câble électrique. Ses ondes étaient couplées aux charges situées dans la surface de la Terre. Il ne transmettait pas des ondes radio pures, même si la fréquence de l'onde est la même que celle d'une onde radio normale. A la place, il utilisait un système de transmission à un fil dans lequel la Terre conductrice servait de fil. La technologie de Tesla utilisait les effets de « champ proche » des bobines, des condensateurs et des lignes de transmission, et pas les antennes dipolaires que les ondes Hertziennes utilisent, et dans ce sens ses ondes étaient « non Hertziennes ».

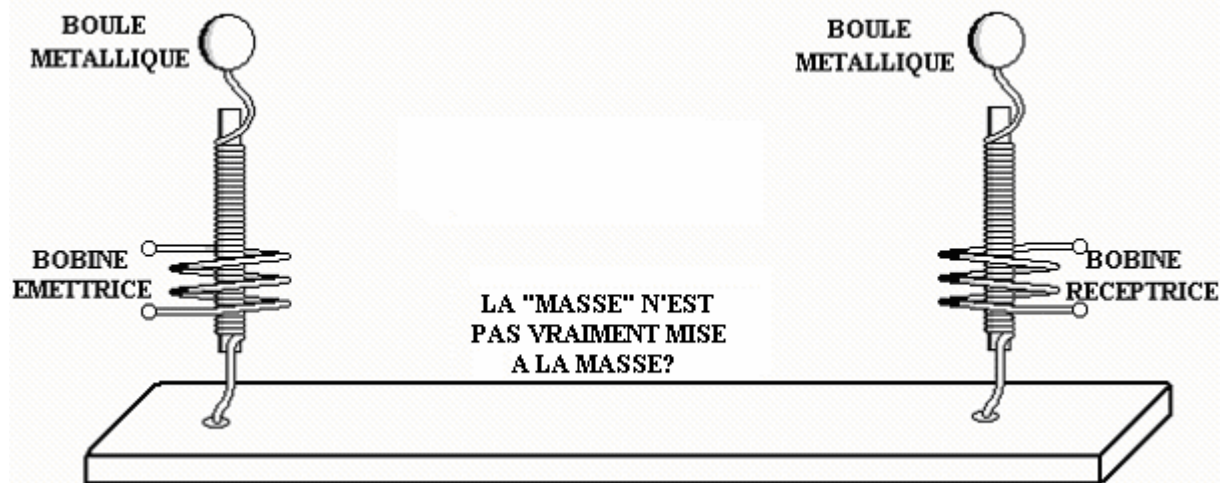


fig. 8 Le sol agit comme une ligne de transmission

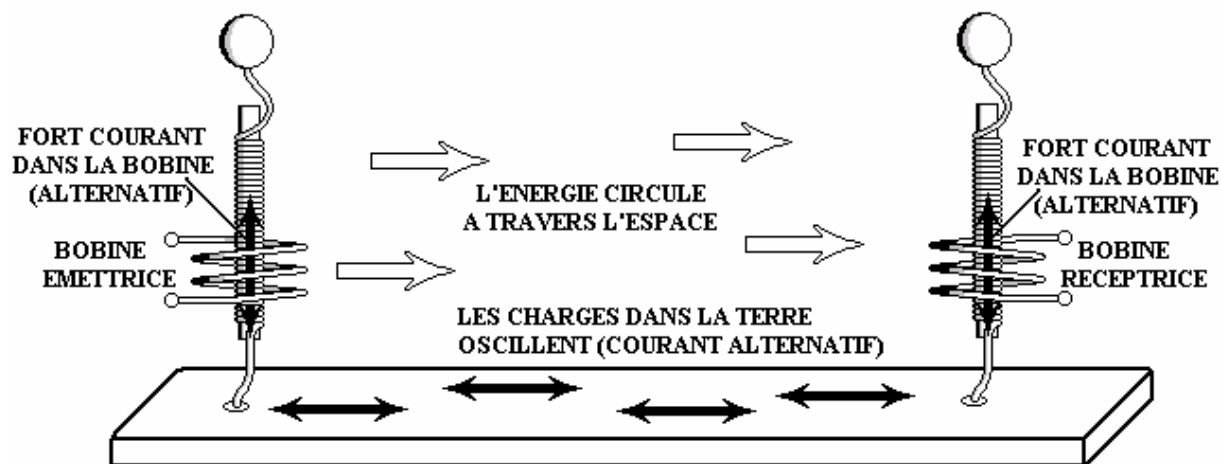


fig. 9 Les charges oscillent, tandis que l'énergie circule latéralement

Mais attendez une minute. Ce système ne peut fonctionner que si il y a une substance diélectrique enrobant la Terre. Sans ce revêtement, les ondes ne ralentiront pas et ne se courberont pas pour suivre la courbure de la Terre, elles iront seulement se perdre dans l'espace. L'atmosphère fournit cet enrobage, et la résistance de la terre aide aussi à ralentir les ondes de manière à ce qu'elles puissent suivre la surface. Et même mieux, il y a une ionosphère conductrice qui agit beaucoup comme un « blindage » de câble coaxial et force les ondes à aller partout autour de la Terre.

Tesla utilisait la sol comme ligne de transmission. Il avait raison quand il insistait pour dire qu'il produisait des ondes longitudinales dans le « medium naturel ». Il avait raison quand il disait que le sol n'était pas seulement une référence de tension. Dans ce cas, le « medium naturel » est la population des ions mobiles dans la terre du sol et les océans qui font de la Terre un conducteur. Il convertissait la surface terrestre en un conducteur « ligne-G ». Tout système électrique intercepte une portion de cette énergie, tant que le système est connecté au sol et à un objet métallique élevé.

Aussi, quelle était la grosse erreur de Tesla ? Au départ, il n'a pas réalisé que l'atmosphère terrestre était extrêmement importante pour le fonctionnement de son système. Si la Terre agissait comme une boule de métal parfaitement conductrice suspendue dans le vide, alors le système de Tesla n'aurait pas fonctionné. Les ondes auraient voyagé le long du sol et seraient sorties tangentiellement au sol tout droit dans l'espace. Son système aurait agi comme une « ligne-G » avec une courbure raide en son milieu : à part un peu de diffraction, les ondes auraient refusé de suivre la courbure et au lieu de cela elles auraient quitté le câble et se seraient perdues. Grâce à l'effet « diélectrique » de l'atmosphère, et aussi grâce à une ionosphère conductrice, le système de Tesla était faisable. Pourtant n'importe quel scientifique de son époque aurait « correctement » vu que le système de Tesla viole totalement la théorie classiquement connue. Si Tesla avait utilisé la théorie connue, il ne serait jamais arrivé là où il est arrivé. Tesla a démarré avec des observations empiriques constatant que la Terre résonnait électromagnétiquement comme une cloche qui sonne. L'atmosphère et la ionosphère ont rendu cela possible, mais Tesla savait seulement que cela fonctionnait, et il ne savait pas vraiment pourquoi, du moins au début.

L'autre grande erreur de Tesla a été de penser que son système de transmission sans fil n'avait rien à voir avec les ondes « Hertiennes ». En fait, les ondes d'une ligne de transmission coaxiale ne sont pas différentes des ondes qui sortent de n'importe quelle antenne dipolaire connectée d'un côté à la ligne de transmission. Qu'elle soit décrite par les équations des « champ proche » ou par celles des « champs éloignés », l'électromagnétisme est l'électromagnétisme.

La grande erreur de Tesla n'était pas finalement si grande. Spécialement pas grande en comparaison de ces scientifiques actuels qui sont absolument certains que la Terre « *n'a aucune* » fréquence de résonance, qui « *savent* » que les ondes radio ne voyagent pas le long de la courbure terrestre, et qui rejettent la transmission sans fil de Tesla comme étant des affaires pour les illuminés ; comme violation impossible de la physique connue. Quand la fréquence de résonance terrestre VLF « Schumann » a été redécouverte dans les années 1950, personne dans la science conventionnelle n'a daigné admettre que Tesla avait raison sur toute la ligne.

Tesla est considéré principalement comme un héros dans les milieux non scientifiques « clandestins », alors que dans les cercles conventionnels il est toujours ridiculisé pour avoir distribué de l'énergie électrique sans k'usage de fils, ou plutôt, en l'envoyant à travers le sol. Tout le monde sait (encore) que c'est impossible, même en théorie.

Oui, bien sûr !

Voir aussi les liens suivants :

[P. Nicholson: Non-hertzian Waves](#)

[Tesla FAQ](#) (search on Zenneck Surface Wave)

Geog Goubau, "Surface waves and their Application to Transmission Lines," Journal of Applied Physics, Volume 21, Nov. (1950)

["Energy Sucking" antennas](#), tiny devices receive high wattage

[Math and diagrams for "sucking" effect](#)

[Photon dies screaming](#) (EM wo/quanta)