

Etude sur le somportement électromagnétique de l'antenne Lakhovsky EVOLUTION

L'ingénieur français Georges Lakhovsky a déposé un brevet en 1931 concernant un oscillateur à longueurs d'onde multiples.

Ce brevet s'inscrit dans une longue recherche sur les phénomènes oscillatoires.

Je propose une modeste contribution à l'étude de ces oscillateurs à longueurs d'onde multiple et rend hommage au brillant ingénieur et philosophe.

Le but de cette étude est de partager des résultats sur l'antenne Lakhovsky EVOLUTION d'après le modèle **HELIOS**.

Les conclusions se limitent au comportement électromagnétique de l'antenne.

Cette entreprise a été conduite par moi-même, avec de faibles moyens (logiciel libre et gratuit, appareils de mesures grand public, sondes artisanales), sans formation ni soutien.
Ce fut à mon échelle un long travail.

I - Caractéristiques physique de l'antenne Lakhovsky EVOLUTION

L'antenne est composée de deux spirales formant deux cônes et d'une spirale plane au centre des deux cônes.

Les trois éléments comportent 12 tours.

Dimensions des cônes :

Hauteur : 400mm
Diamètre 1 : 300mm
Diamètre 2 : 16mm

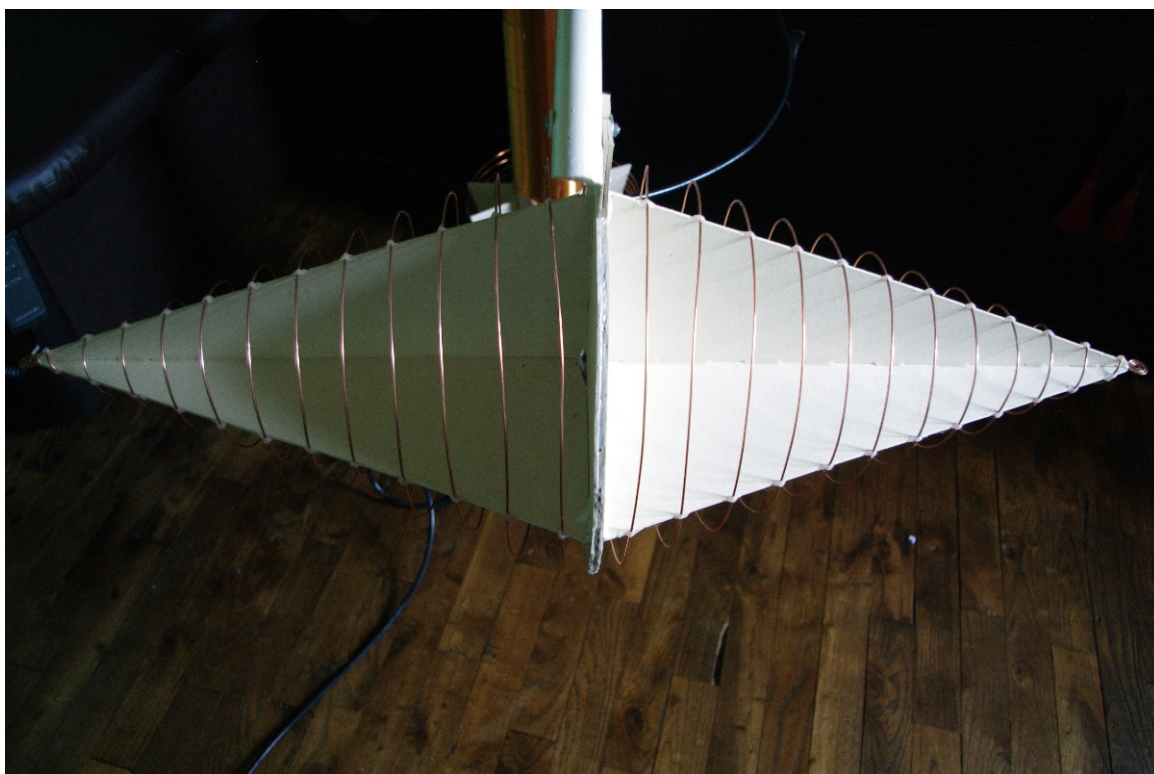
Longueur de câble : 5981mm

Dimensions de la spirale centrale :

Diamètre extérieur : 200mm
Longueur de câble : 4070mm

Les trois éléments sont réalisés avec du câble de cuivre de 1,6mm de diamètre.

Les trois éléments sont alimentés en un seul point par une bobine haute tension du type bobine de Tesla à éclateur.



II - Simulation avec le logiciel 4NEC2

Le but de cette simulation sur 4NEC2 était de comparer les antennes Lakhovsky EVOLUTION et Lakhovsky d'origine.

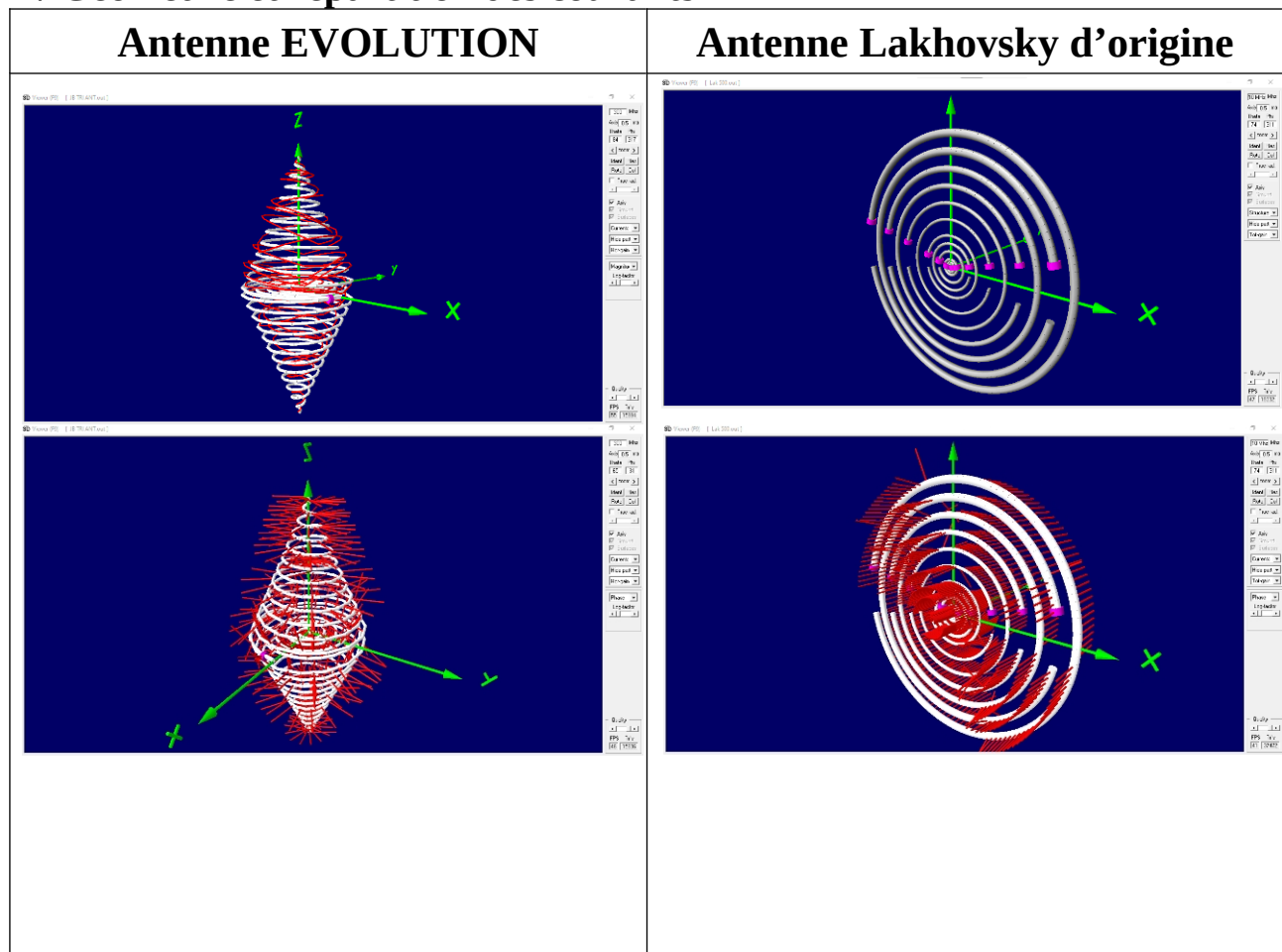
L'antenne de Georges Lakhovsky, telle qu'elle est décrite dans les brevets et les ouvrages, est composée d'une série de 12 anneaux concentriques. Chaque anneau est ouvert et l'ensemble forme un plan.

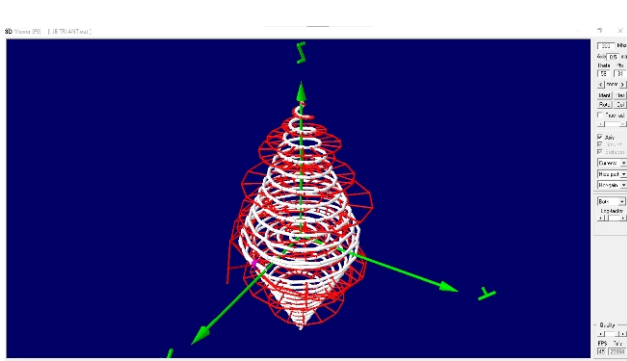
Dans cette simulation, le diamètre maximal de l'antenne est de 500mm, ce qui est couramment observé chez les fournisseurs.

L'antenne EVOLUTION, est composée de deux spirales en forme de cône et d'une troisième spirale plate en son centre.

4NEC2 est un logiciel de simulation électromagnétique.

1 / Géométrie et répartition des courants





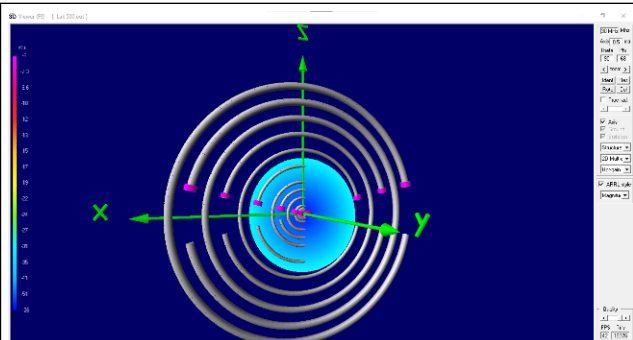
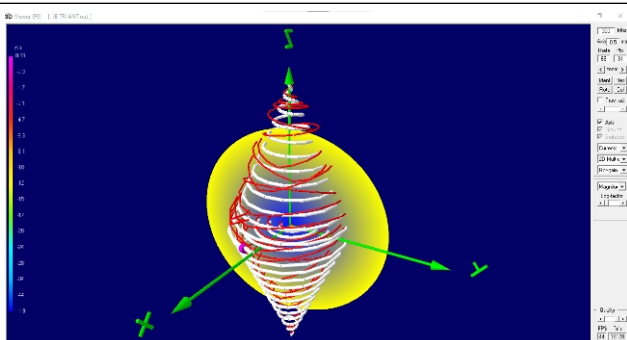
L'antenne EVOLUTION présente une distribution des courants répartie sur l'ensemble du volume formé par les deux hélices coniques. La structure est tridimensionnelle et exploite toute la hauteur de l'antenne.

L'antenne Lakhovsky d'origine concentre au contraire les courants sur un plan unique constitué des anneaux concentriques.

On observe que l'antenne EVOLUTION offre davantage de chemins de circulation du courant et une géométrie plus volumique, tandis que la Lakhovsky reste essentiellement une structure plane.

Cette différence fondamentale conditionne tous les comportements observés ensuite.

2/ Enveloppe globale du champ proche



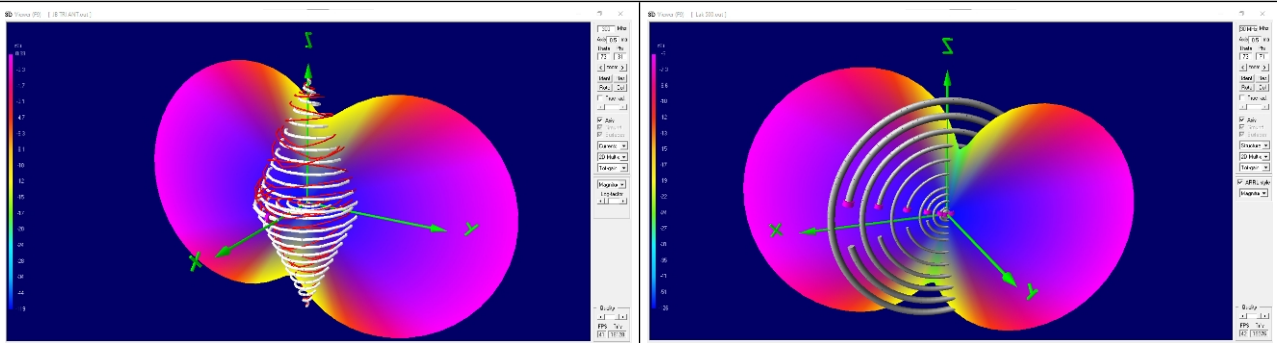
L'antenne EVOLUTION génère une enveloppe de champ plus volumique et plus étendue autour de son axe central.

L'antenne Lakhovsky d'origine crée une zone de champ principalement confinée dans le plan des anneaux.

On remarque que la structure tridimensionnelle produit un volume actif plus important tandis que l'antenne à anneaux agit davantage comme un disque rayonnant.

Cela suggère **un couplage spatial plus homogène pour l'antenne Évolution.**

3 / Diagramme de rayonnement principal



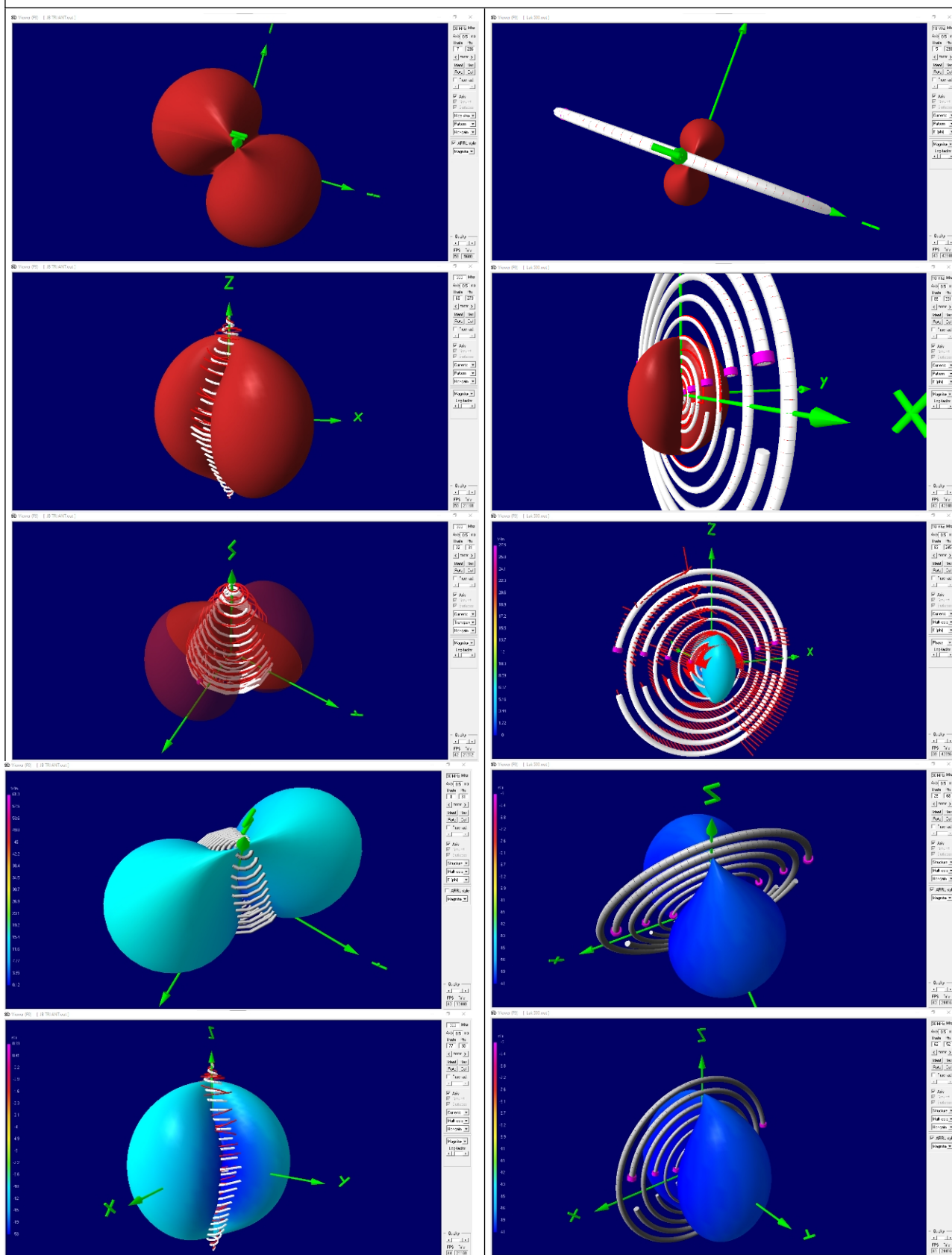
Les deux antennes produisent un diagramme global de type dipolaire avec deux lobes principaux opposés.

Cependant, l'antenne EVOLUTION présente des lobes légèrement déformés et asymétriques, probablement en raison de la présence de la spirale centrale et de la géométrie hélicoïdale.

L'antenne Lakhovsky d'origine montre une symétrie plus régulière.

Les deux antennes rayonnent préférentiellement perpendiculairement à leur axe principal.

4 / Distribution spatiale des composantes de champ

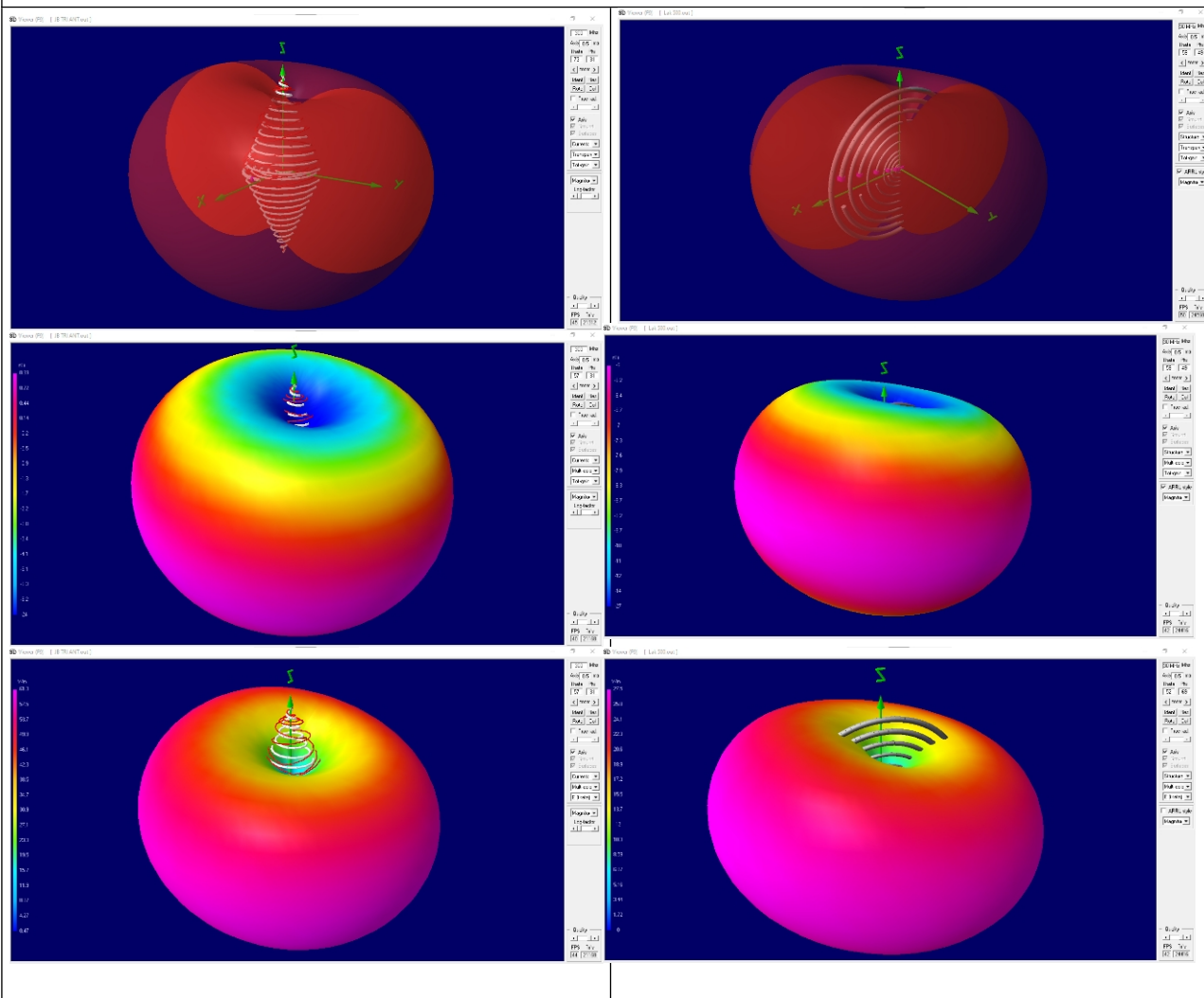


Ce groupe montre que l'antenne EVOLUTION répartit ses zones d'intensité sur plusieurs directions de l'espace. Les volumes rouges et cyan se développent autour de l'ensemble des cônes.

L'antenne Lakhovsky d'origine concentre davantage ses maxima à proximité immédiate des anneaux.

L'antenne EVOLUTION paraît générer un champ moins localisé et plus réparti dans l'espace environnant.

5 / Répartition énergétique globale



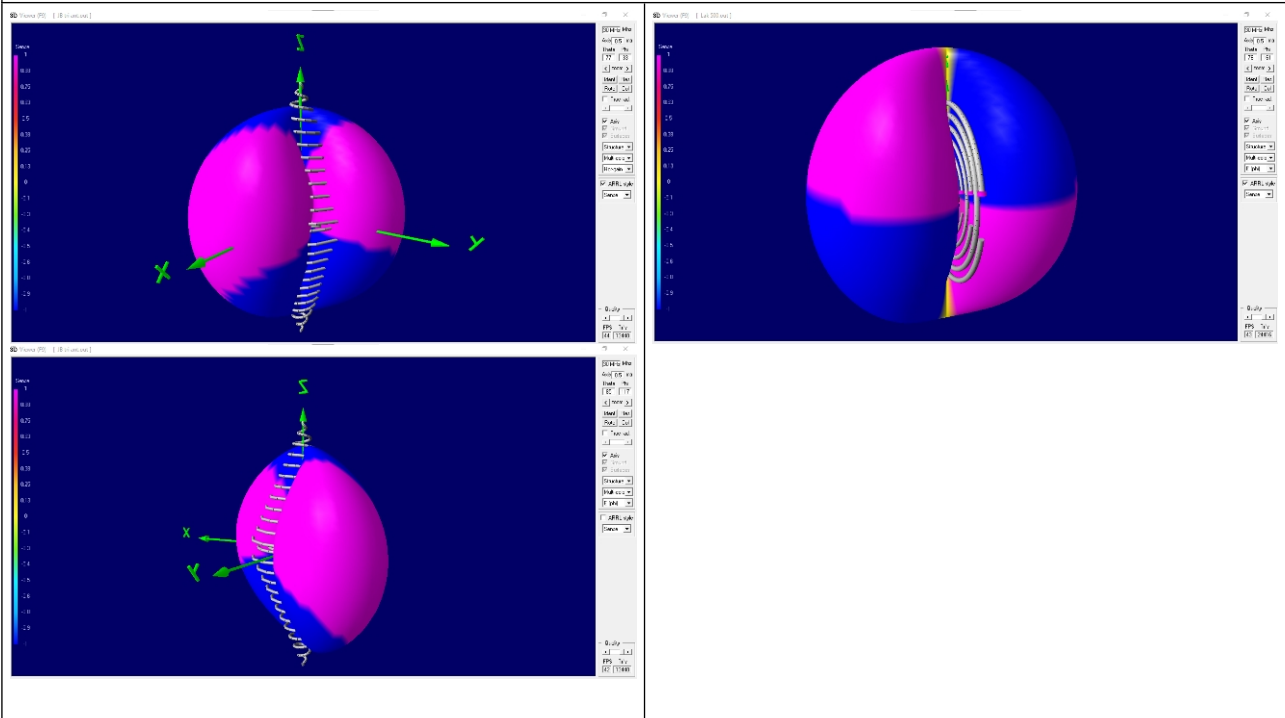
Les surfaces colorées quasi sphériques indiquent une répartition relativement homogène de l'énergie autour des deux antennes.

L'antenne EVOLUTION présente cependant une cavité plus marquée au voisinage de l'axe, tandis que l'antenne Lakhovsky d'origine montre une zone centrale plus large associée au plan des anneaux.

Par ailleurs, on remarque de manière évidente **une forme toroïdale**.

Le maximum d'intensité se trouve à l'équateur de ce tore, perpendiculairement à l'axe de l'antenne (sommets des cônes).

6 / Asymétrie et polarisation du champ

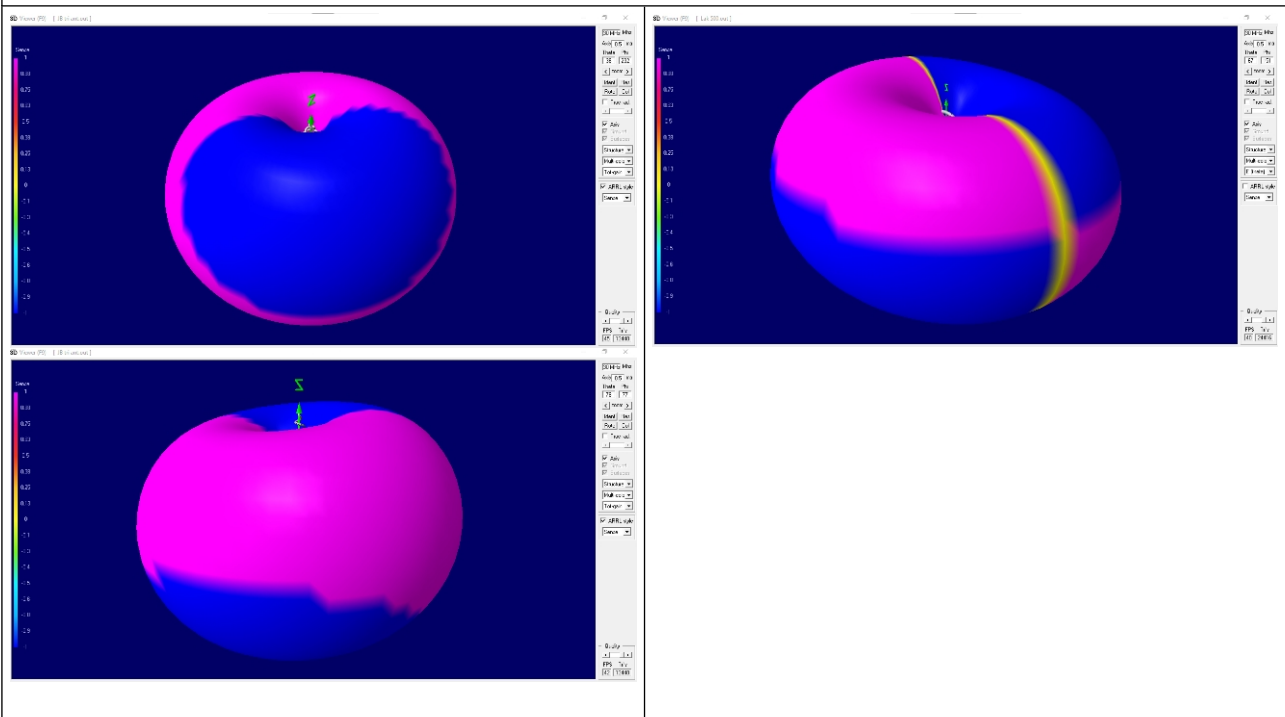


Les variations de couleur bleu-magenta mettent en évidence les zones de changement de phase ou de polarisation.

L'antenne EVOLUTION produit une transition relativement progressive.

L'antenne Lakhovsky d'origine montre une séparation plus nette des régions opposées avec une ligne de transition très marquée. **Cela traduit un comportement plus plan et plus directionnel de l'antenne à anneaux.**

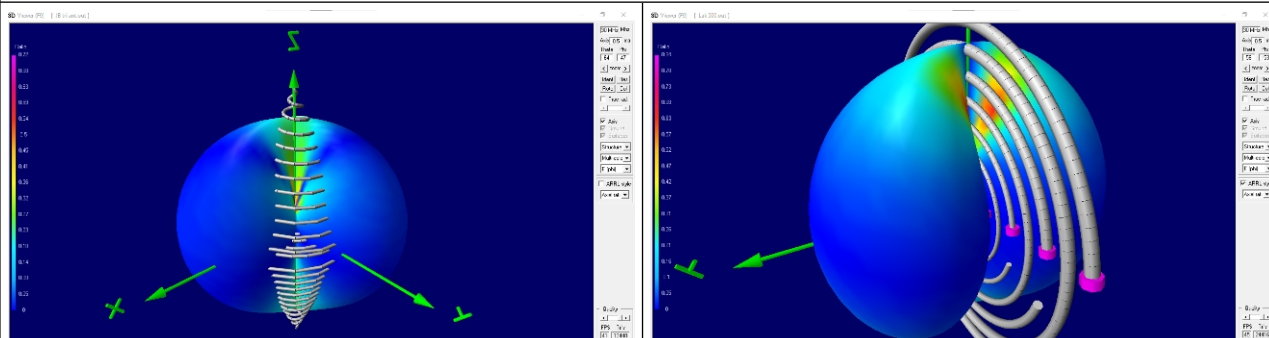
7 / Intensité locale du champ



On observe une concentration du champ sur l'axe central de l'antenne EVOLUTION, particulièrement dans la région où les deux cônes se rejoignent.
 Pour l'antenne Lakhovsky d'origine, les maxima sont davantage distribués le long des anneaux internes.

Cela confirme que l'antenne EVOLUTION tend à concentrer l'énergie dans son volume central tandis que l'antenne Lakhovsky d'origine la répartit radialement.

8 / Zones de concentration électromagnétique



L'antenne Evolution montre une concentration importante au niveau de la région centrale et des extrémités des hélices.

L'antenne Lakhovsky d'origine présente des concentrations plus fortes près des ouvertures des anneaux et des portions internes.

Dans une perspective purement électromagnétique, l'antenne EVOLUTION possède davantage de zones de forte densité de champ susceptibles de favoriser des phénomènes de couplage capacitif ou de décharge.

9 / Paramètres électriques globaux

Main [V5.9.3] (F2)		Main [V5.9.3] (F2)	
File Edit Settings Calculate Window Show Run Help Filename JB TRI ANT.out Voltage 202 + j0 V Impedance 69.9 - j153 Parallel form 407 // - j185 S.W.R.50 8.73 Efficiency 100 % Radiat-eff. % RDF [dB] Environment FREE SPACE Comment Seg's/patches 480 Pattern lines 5329 Freq/Eval steps 30 Calculation time 40.016 s		File Edit Settings Calculate Window Show Run Help Filename Lak 500.out Frequency 10 Mhz Wavelength 29.98 mtr Voltage 8621 + j0 V Current 3e-4 + j0.51 A Impedance 9.93 - j2.e4 Parallel form 3.e7 // - j2.e4 S.W.R.50 6.e5 Efficiency 100 % Radiat-eff. % RDF [dB] Environment FREE SPACE Comment Seg's/patches 1140 Pattern lines 5329 Freq/Eval steps 30 Calculation time 163.578 s	
Frequency 300 Mhz	Wavelength 0.999 mtr	Frequency 10 Mhz	Wavelength 29.98 mtr
Current 0.5 + j1.09 A	Series comp. 0.081 uH	Current 3e-4 + j0.51 A	Series comp. 271.1 uH
	Parallel comp. 0.098 uH		Parallel comp. 271.1 uH
	Input power 100 W		Input power 100 W
	Structure loss 0 uW		Structure loss 0 uW
	Network loss 0 uW		Network loss 0 uW
	Radiat-power 100 W		Radiat-power 100 W
☐ Loads ☐ Polar		☐ Loads ☐ Polar	
Theta start stop count step		Theta start stop count step	
Phi -180 180 73 5		Phi -180 180 73 5	

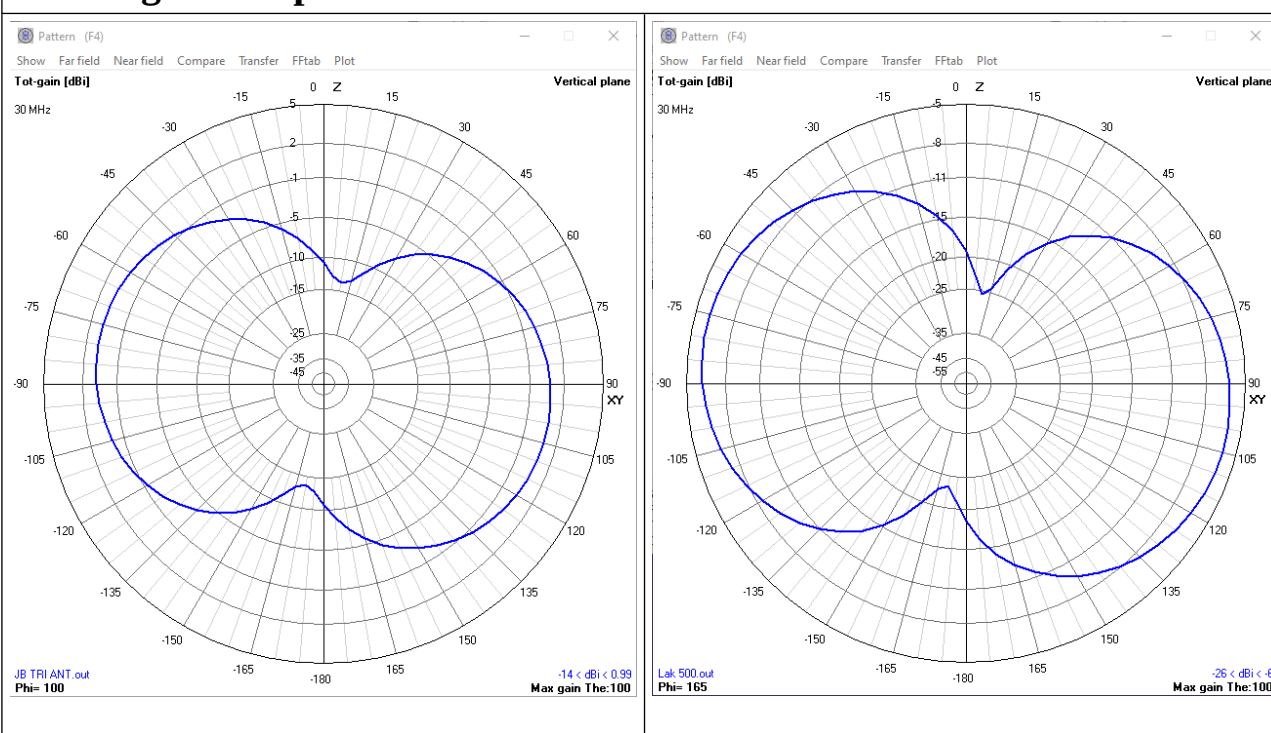
Les captures d'écrans montrent des différences majeures :

- Antenne Évolution : environ $70 - j153 \Omega$.
- Antenne Lakhovsky : environ $10 - j20\,000 \Omega$.

L'antenne EVOLUTION possède une résistance de rayonnement nettement plus élevée et une réactance beaucoup plus faible. Elle est donc beaucoup plus proche d'une antenne réellement rayonnante.

L'antenne Lakhovsky d'origine apparaît comme une structure extrêmement capacitive et très difficile à adapter électriquement.

10 / Diagramme polaire vertical



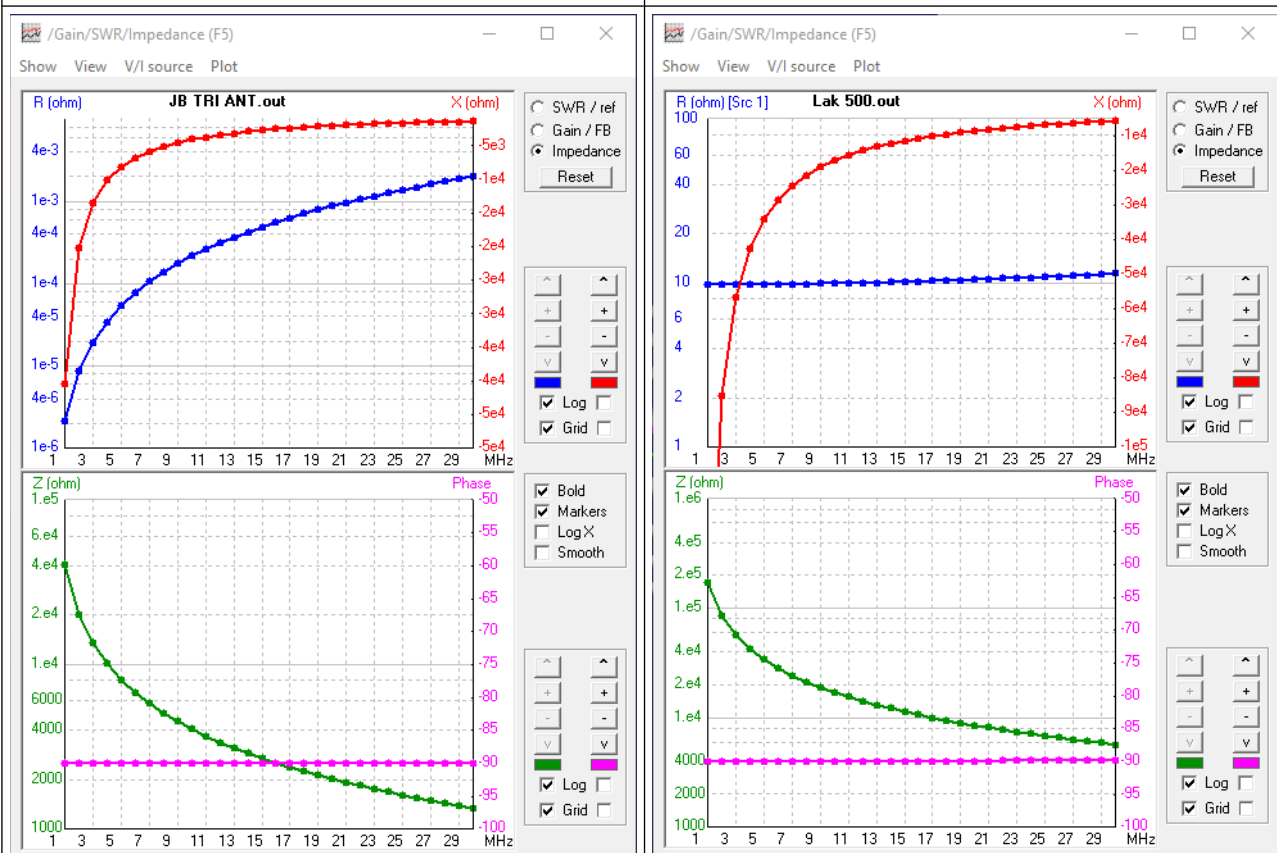
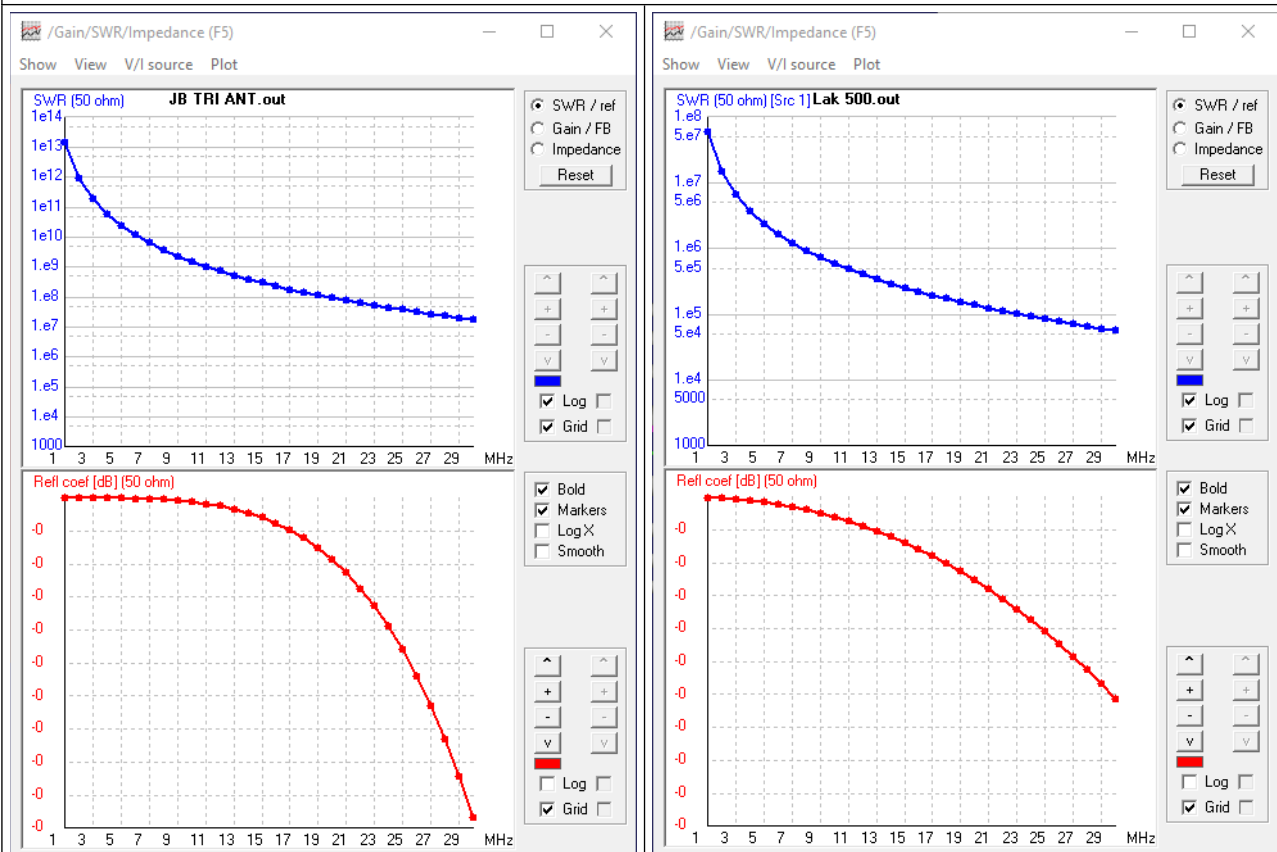
Les deux diagrammes ont une forme générale similaire de dipôle aplati.

Cependant l'antenne EVOLUTION présente une ouverture plus régulière et une directivité plus homogène.

L'antenne Lakhovsky d'origine montre davantage de dissymétries et de déformations.

Les deux antennes rayonnent principalement dans le plan perpendiculaire à leur axe principal, mais l'antenne EVOLUTION semble légèrement plus équilibrée.

11 / Évolution fréquentielle (SWR, impédance, phase)



Les courbes indiquent que :

- Les deux antennes restent fortement désadaptées sur la bande étudiée.
- L'antenne EVOLUTION présente une impédance plus élevée mais une évolution plus régulière.
- L'antenne Lakhovsky d'origine conserve une résistance proche de $10\ \Omega$ sur toute la bande.
- Les deux systèmes restent dominés par leur composante capacitive.

L'antenne Évolution paraît néanmoins plus exploitable comme véritable antenne RF, alors que la Lakhovsky se comporte davantage comme un réseau résonnant capacitif.

12 / Conclusion

D'un point de vue strictement électromagnétique et au vu des simulations 4NEC2, l'antenne EVOLUTION apparaît comme une structure plus efficace pour convertir l'énergie injectée en rayonnement. Sa géométrie tridimensionnelle exploite un volume actif important, augmente la résistance de rayonnement et réduit fortement la réactance capacitive par rapport à l'antenne Lakhovsky d'origine.

L'antenne Lakhovsky d'origine conserve une géométrie simple et présente une très forte capacité distribuée, ce qui peut favoriser des phénomènes de stockage d'énergie et de champ proche, mais elle rayonne beaucoup moins efficacement. Les diagrammes montrent qu'elle fonctionne davantage comme un ensemble résonnant plan que comme une antenne rayonnante classique.

La différence la plus marquante de toute l'étude est l'impédance : environ **$70 - j153\ \Omega$** pour l'antenne EVOLUTION contre environ **$10 - j20\ 000\ \Omega$** pour la Lakhovsky.

Cette seule donnée suggère que la structure à double hélice conique et spirale centrale est nettement plus proche d'une antenne RF fonctionnelle, tandis que la Lakhovsky d'origine reste essentiellement un système fortement capacitif dominé par le champ proche.

13 / Différences résumées

D'après les simulations, les deux antennes génèrent des champs électromagnétiques différents :

Antenne Lakhovsky d'origine (anneaux concentriques)

Caractéristiques observées :

- Très forte composante capacitive.
- Champ proche dominant.
- Énergie principalement stockée dans les champs électriques autour de la structure.
- Faible efficacité de rayonnement.

Conséquence biologique théorique :

Une personne placée à proximité serait exposée principalement à :

- un champ électrique local ;
- des courants de déplacement capacitifs très faibles dans les tissus ;
- un champ spatialement assez homogène autour du plan des anneaux.

Antenne Évolution (double hélice conique + spirale)

Caractéristiques observées :

- Champ plus volumique.
- Résistance de rayonnement plus élevée.
- Répartition tridimensionnelle du champ.
- Zones de forte concentration près du centre.

Conséquence biologique théorique :

À puissance identique, le corps humain serait exposé à :

- un champ réparti dans un volume plus important ;

- davantage de composantes magnétiques ;
- des gradients de champ plus marqués près de l'axe central.

Si l'on raisonne uniquement en électromagnétisme classique, cela signifie :

- une distribution différente des courants induits dans les tissus ;
- des zones d'interaction potentiellement plus profondes ;
- une exposition moins confinée au voisinage immédiat de l'antenne.

Antenne Lakhovsky

On pourrait lui attribuer :

- un effet de "bain fréquentiel" ;
- une exposition relativement uniforme ;
- une action diffuse sur l'ensemble du corps.

Antenne Évolution

On pourrait imaginer :

- une stimulation plus directionnelle ;
- une densité énergétique plus élevée dans certaines régions ;
- un couplage plus fort avec les structures conductrices du corps (sang, système nerveux, liquide interstitiel).

L'antenne Évolution serait davantage un "concentrateur" alors que l'antenne Lakhovsky serait davantage un "diffuseur".

14 / Impact sur la biologie

L'élément le plus original de l'antenne Lakhovsky EVOLUTION n'est pas forcément la forme en

bicône mais la réunion

- d'une double hélice conique ;
- d'une spirale centrale ;
- d'une alimentation par décharges impulsionnelles de type Tesla.

Cette combinaison produit :

- des fronts très rapides ;
- un spectre extrêmement large ;
- des champs électriques très impulsionnels.

Or, biologiquement, les tissus répondent souvent davantage aux variations rapides de champ qu'à un champ statique de même amplitude.

C'est d'ailleurs pour cette raison que des technologies médicales reconnues comme :

- l'électroporation,
- la stimulation magnétique transcrânienne,
- certaines thérapies PEMF,
- l'électrostimulation type TENS
- l'électropuncture

utilisent des impulsions plutôt que des ondes continues.

Le système étudié génère des champs fortement transitoires.

15 / Analyse globale de la simulation 4NEC2

Si l'on reste dans le domaine de la physique :

- l'antenne Lakhovsky d'origine paraît mieux adaptée à créer un environnement de champ proche relativement homogène ;
- l'antenne EVOLUTION paraît mieux adaptée à créer des gradients de champ, des concentrations locales et un volume actif tridimensionnel.

Si l'on adopte la logique historique du MWO :

- Lakhovsky d'origine évoque un système de diffusion large bande ;
- l'antenne EVOLUTION évoque davantage un système de focalisation et de concentration énergétique.

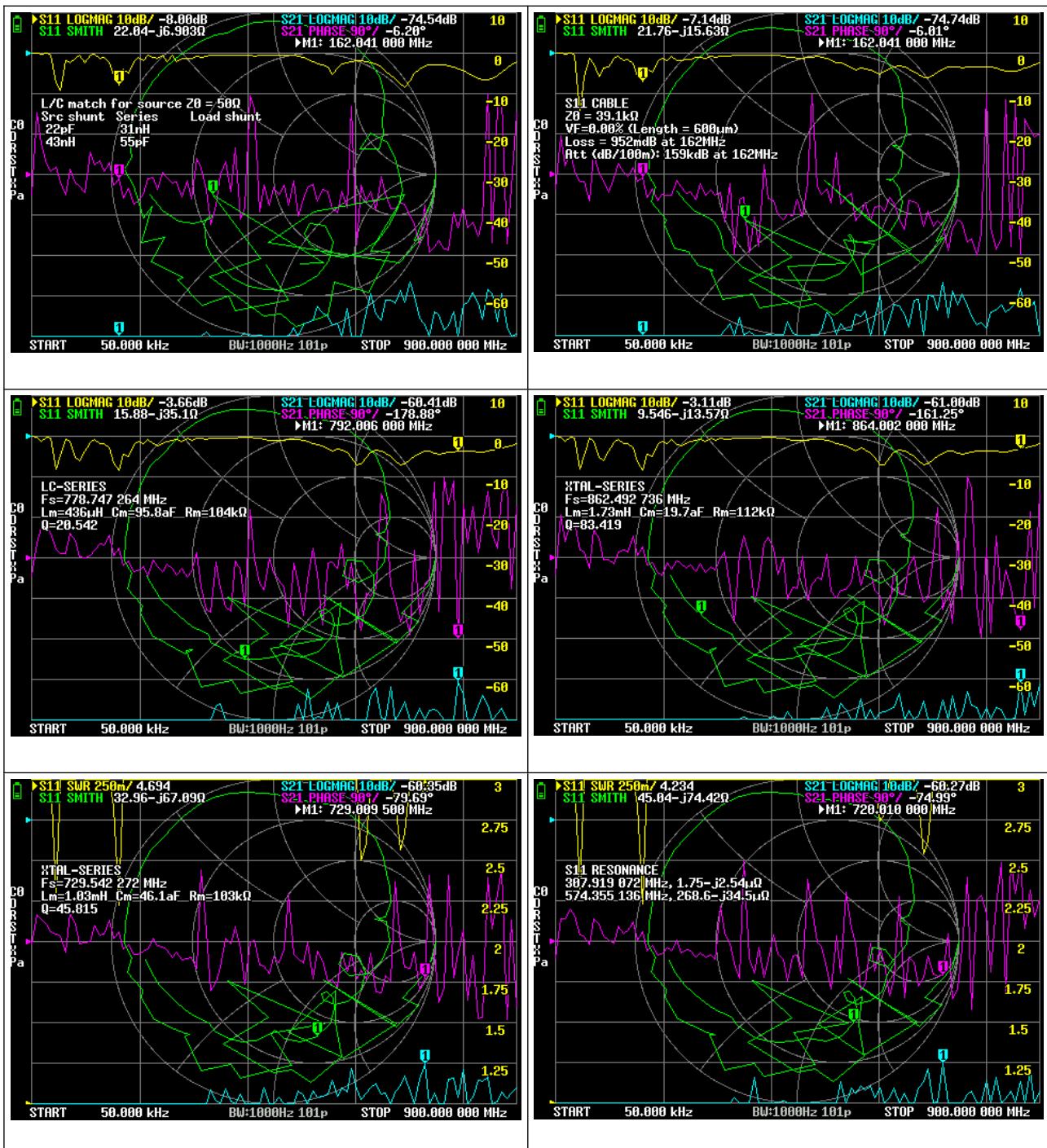
Ce sont deux philosophies de fonctionnement très différentes, même si elles reposent toutes deux sur une excitation impulsionnelle large bande.

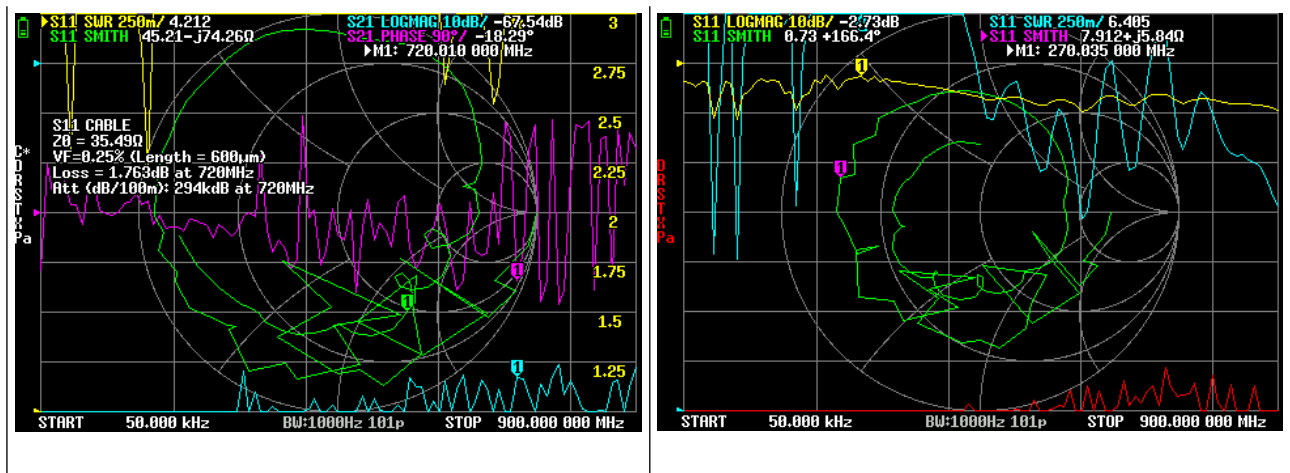
Sur le plan électromagnétique, les simulations suggèrent clairement que les deux géométries ne distribuent pas l'énergie de la même manière dans l'espace.

III - Analyse des mesures physiques réalisées avec les appareils TinySA et NanoVNA

Les mesures réalisées permettent de tirer plusieurs conclusions intéressantes sur l'antenne Hélios et sur le comportement global du système.

Mesures sur NanoVNA





Analyse des mesures sur NanoVNA

1. Multirésonance

Première conclusion : Hélios n'est pas une antenne monorésonante

Les mesures NanoVNA montrent clairement plusieurs zones de résonance :

- ≈ 162 MHz
- ≈ 270 MHz
- ≈ 308 MHz
- ≈ 574 MHz
- ≈ 729 MHz
- ≈ 792 MHz
- ≈ 862 MHz

On observe également plusieurs minima du SWR entre 1,7 et 4,7 selon les portions de bande.

Cela signifie que l'antenne se comporte davantage comme :

- une structure large bande,
- comportant plusieurs modes propres,
- plutôt qu'un simple dipôle accordé sur une seule fréquence.

C'est d'ailleurs très caractéristique des géométries bicône.

2. Le bicône fonctionne réellement comme antenne large bande

C'est probablement le résultat le plus important.

Le Smith Chart n'est jamais concentré autour d'un seul point.

Au contraire :

- la trajectoire parcourt une large zone ;
- l'impédance évolue fortement avec la fréquence ;
- plusieurs passages proches de $50\ \Omega$ apparaissent.

Autrement dit :

Le bicône rayonne effectivement sur une large plage fréquentielle.

Cette observation est cohérente avec la théorie des antennes bicônes utilisées en CEM.

3. Résonance vers 270 MHz

Une mesure montre :

- $SWR \approx 5,4$
- $Z \approx 7,9 + j58\ \Omega$

vers 270 MHz.

Cette fréquence est particulièrement intéressante.

Pour une longueur totale :

$$45+45=90\text{ cm}$$

la demi-onde théorique vaut :

$$f \approx (300 / (2 \times 0.9))$$
$$f \approx 167\text{ MHz}$$

ce qui est assez proche de la résonance observée vers 162 MHz.

La résonance de 270 MHz semble être un mode supérieur.

4. Résonance vers 729 MHz

Plusieurs captures convergent vers :

729 MHz

avec :

- $SWR \approx 4,7$
- $Q \approx 46$

Cette fréquence apparaît plusieurs fois.

Elle semble constituer un mode stable de la structure.

On peut raisonnablement penser que :

- la spirale centrale,
- les cônes,
- le tore Tesla,

forment ensemble une cavité électromagnétique présentant ce mode propre.

5. Résonance vers 862 MHz

Autre mode très marqué :

862 MHz

avec :

$Q \approx 83$

Ce facteur Q est relativement élevé.

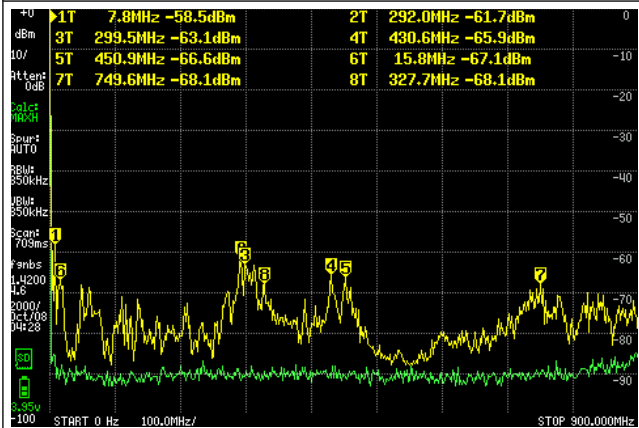
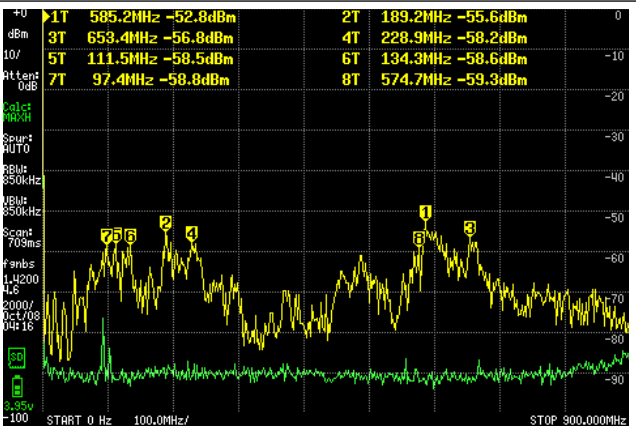
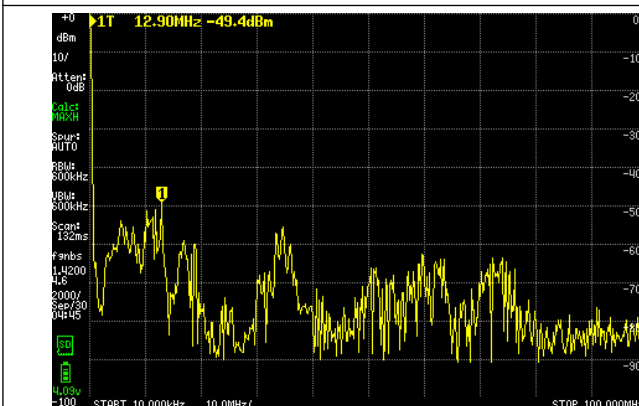
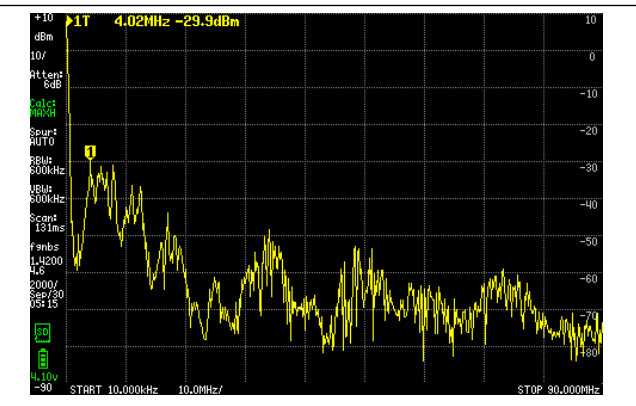
Cela indique une résonance plus sélective.

Autrement dit :

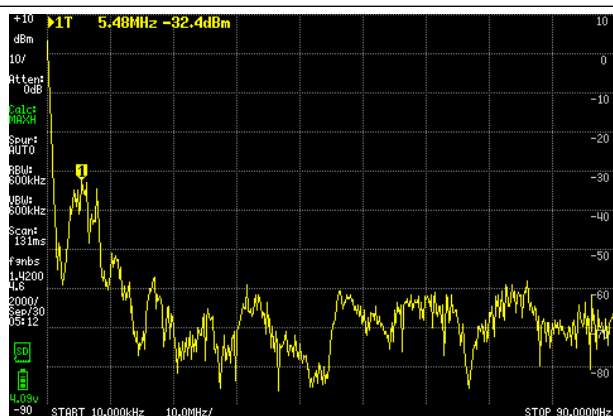
l'antenne est capable de stocker momentanément de l'énergie autour de cette fréquence.

Mesures sur TinySA

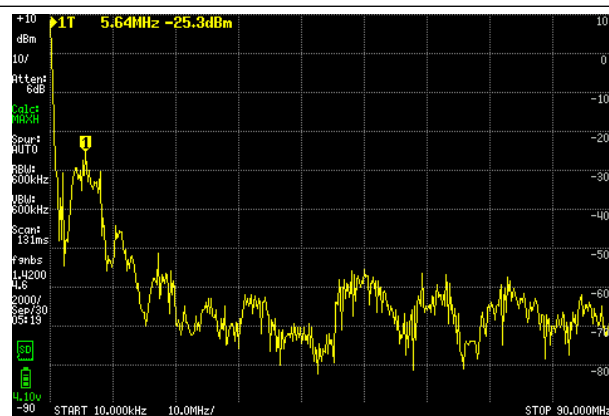
Les mesures suivantes ont été réalisées à 1 mètre de l’antenne et à 1 mètre du sol tout autour de l’antenne. La position 0° est face à l’antenne.

Sonde E Spectre 10kHz à 900MHz 	Sonde H Spectre 10kHz à 900MHz 
Sonde E / sans personne 	Sonde H / sans personne 

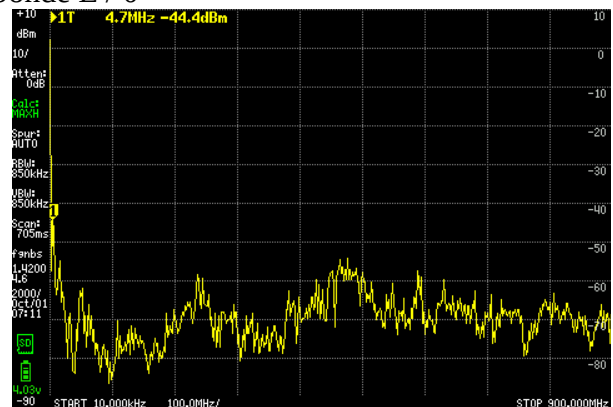
Sonde E / avec une personne



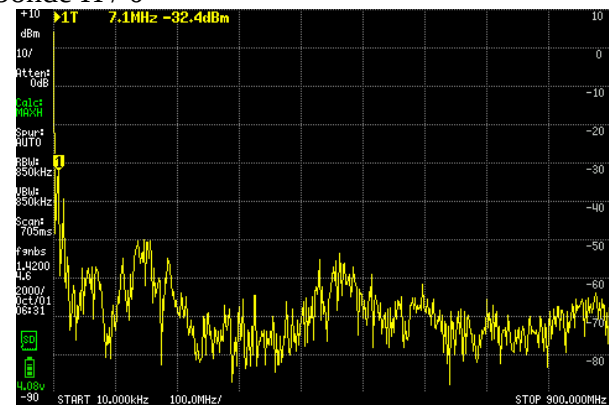
Sonde H / avec une personne



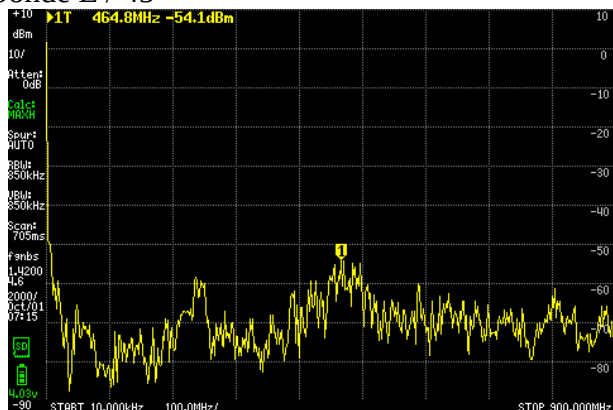
Sonde E / 0°



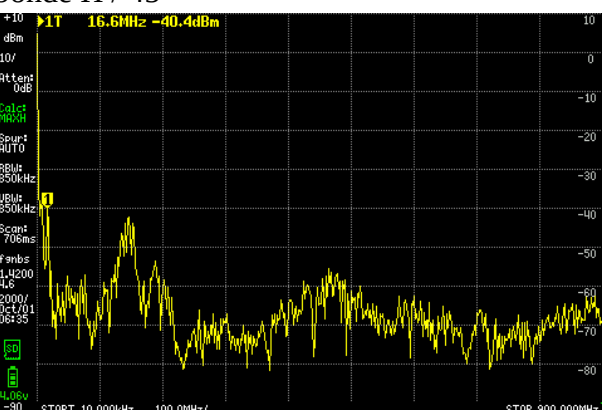
Sonde H / 0°



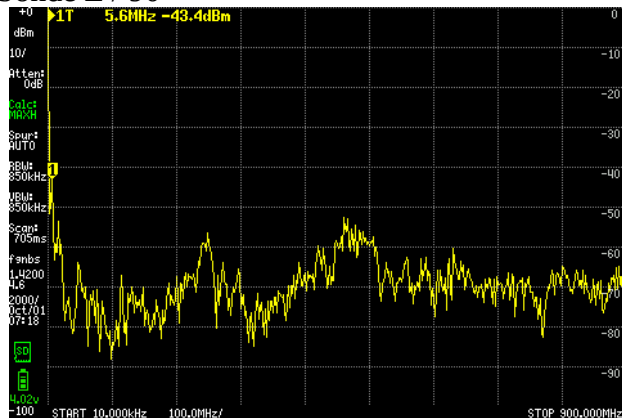
Sonde E / 45°



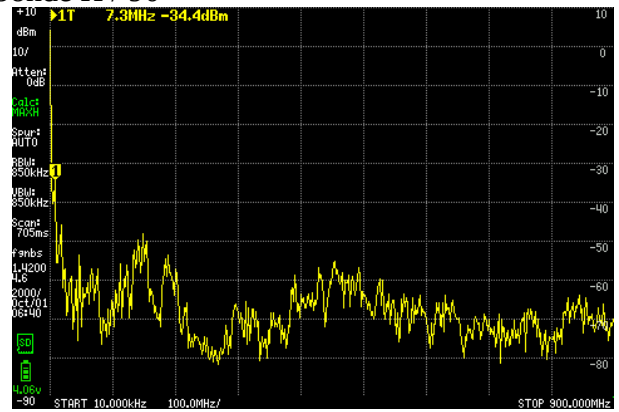
Sonde H / 45°



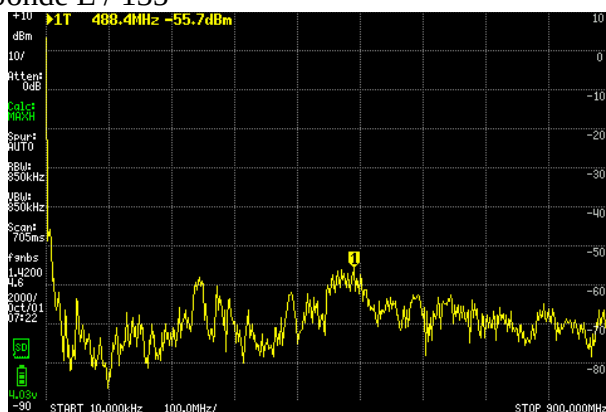
Sonde E / 90°



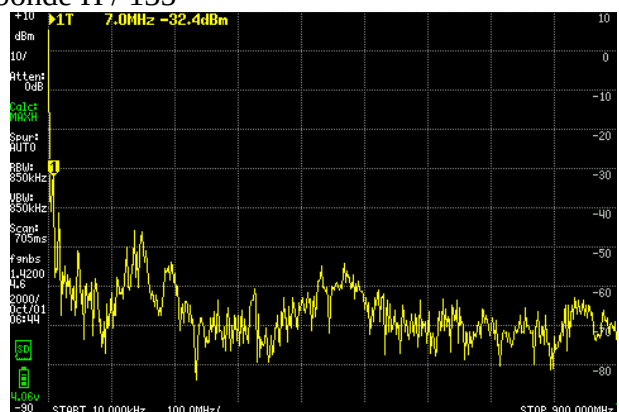
Sonde H / 90°



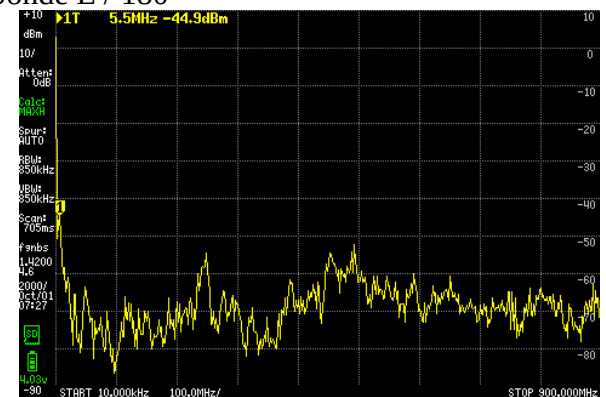
Sonde E / 135°



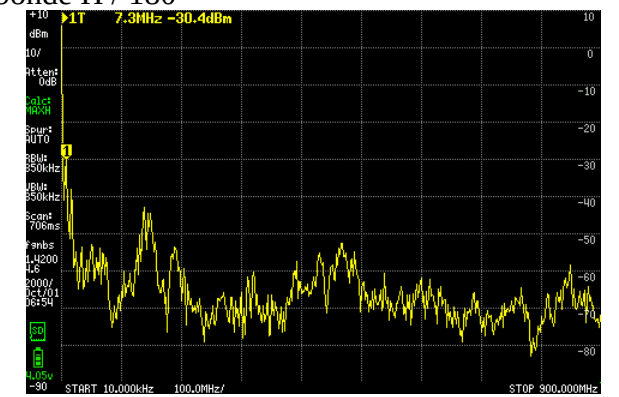
Sonde H / 135°



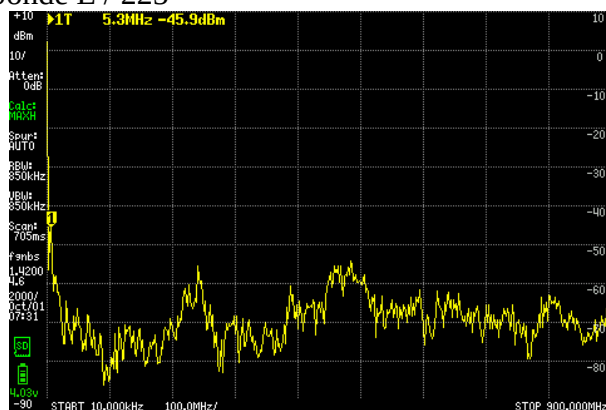
Sonde E / 180°



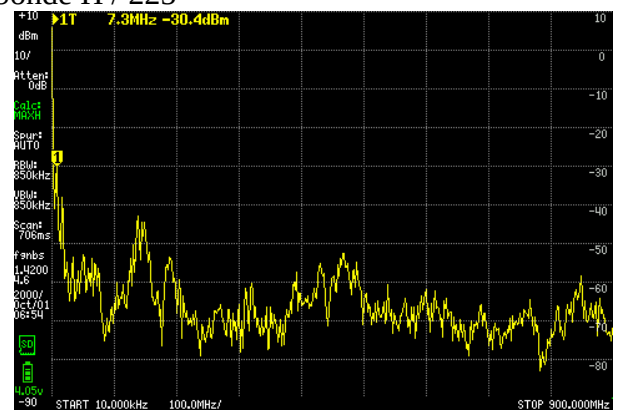
Sonde H / 180°



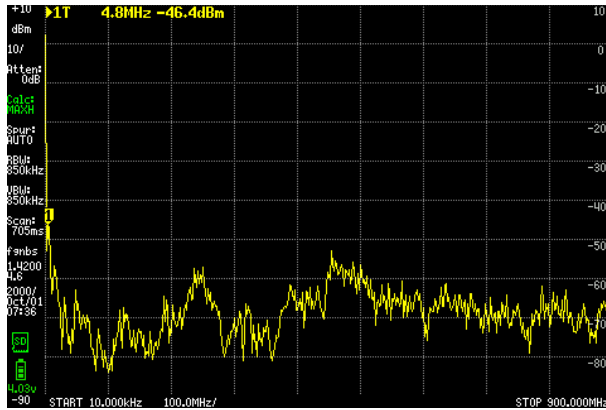
Sonde E / 225°



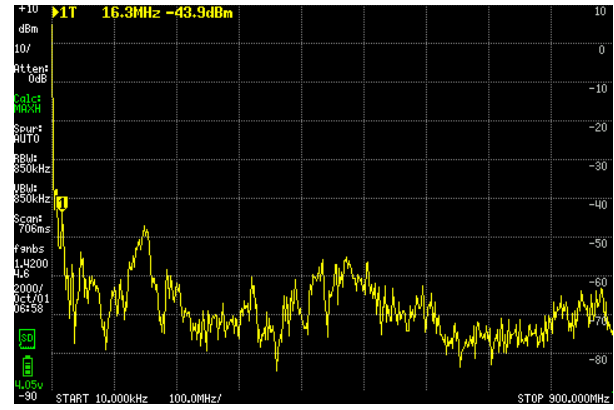
Sonde H / 225°



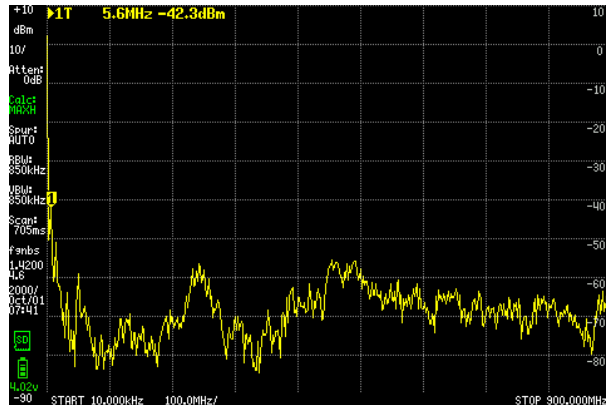
Sonde E / 270°



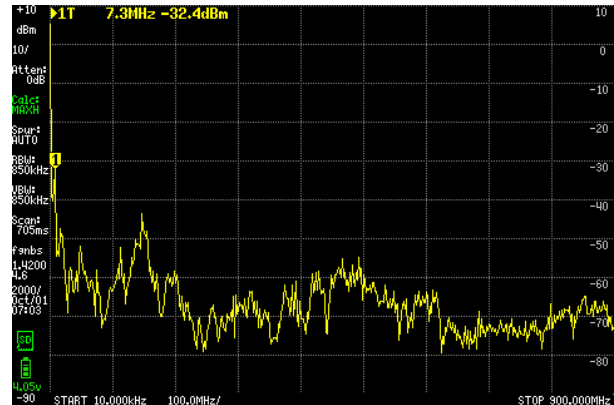
Sonde H / 270°



Sonde E / 315°



Sonde H / 315°



Analyse TinySA

1. Première observation : Hélios modifie massivement le spectre

Sur les deux captures :

- la trace verte (OFF) reste proche de -80 à -90 dBm ;
- la trace jaune (ON) monte régulièrement vers -55 à -65 dBm.

L'écart est donc souvent :

20 à 30 dB

Cela représente :

100 à 1000 fois plus de puissance reçue que le bruit ambiant.

C'est un écart significatif.

2. Analyse de la sonde E

On observe des maxima vers :

Fréquence	Niveau
7.8 MHz	-58.5 dBm
15.8 MHz	-67.1 dBm
292 MHz	-61.7 dBm
327 MHz	-68.1 dBm
430 MHz	-65.9 dBm
450 MHz	-66.6 dBm
750 MHz	-68.1 dBm

Ce qui saute aux yeux :

Groupe HF

7.8 MHz

15.8 MHz

Nous retrouverons ces fréquences dans les mesures angulaires.

Groupe VHF/UHF

292

327

430

450

750 MH

Ces fréquences sont proches des résonances observées au NanoVNA.

Sans être identiques elles sont du même ordre de grandeur.

3. Analyse de la sonde H

On observe :

Fréquence	Niveau
97 MHz	-58.8 dBm
111 MHz	-58.5 dBm

Fréquence	Niveau
134 MHz	-58.6 dBm
189 MHz	-55.6 dBm
229 MHz	-58.2 dBm
585 MHz	-52.8 dBm
653 MHz	-56.8 dBm
575 MHz	-59.3 dBm

Cette mesure est fascinante.

4. Les fréquences de la sonde H ressemblent beaucoup au NanoVNA

Souvenons-nous :

NanoVNA :

- 162 MHz
- 270 MHz
- 574 MHz
- 729 MHz
- 862 MHz

Mesure H :

- 189 MHz
- 229 MHz
- 575 MHz
- 653 MHz

On retrouve clairement la même famille de résonances.

La sonde H est plus sensible aux courants RF.

Les mesures suggèrent que les résonances observées au NanoVNA correspondent à de véritables modes de courant dans l'antenne.

C'est exactement ce que je cherchais à vérifier.

5. Différence entre E et H

Sonde E

Dominée par :

8–16 MHz

plus quelques résonances hautes.

Sonde H

Dominée par :

100–650 MHz

avec des pics plus nets.

Interprétation :

La Tesla crée :

- un champ électrique impulsionnel très riche en basses fréquences HF.

L'antenne bicône-spirale convertit une partie de cette énergie en :

- courants RF ;
- résonances propres ;
- rayonnement VHF/UHF.

6. Le système rayonne massivement autour de la fréquence Tesla

La capture 0–8 MHz montre :

- un pic énorme à 248 kHz ;
- une décroissance rapide ;
- un très grand nombre d'harmoniques.

Cela est typique d'une bobine de Tesla à éclateur ou d'un système impulsionnel.

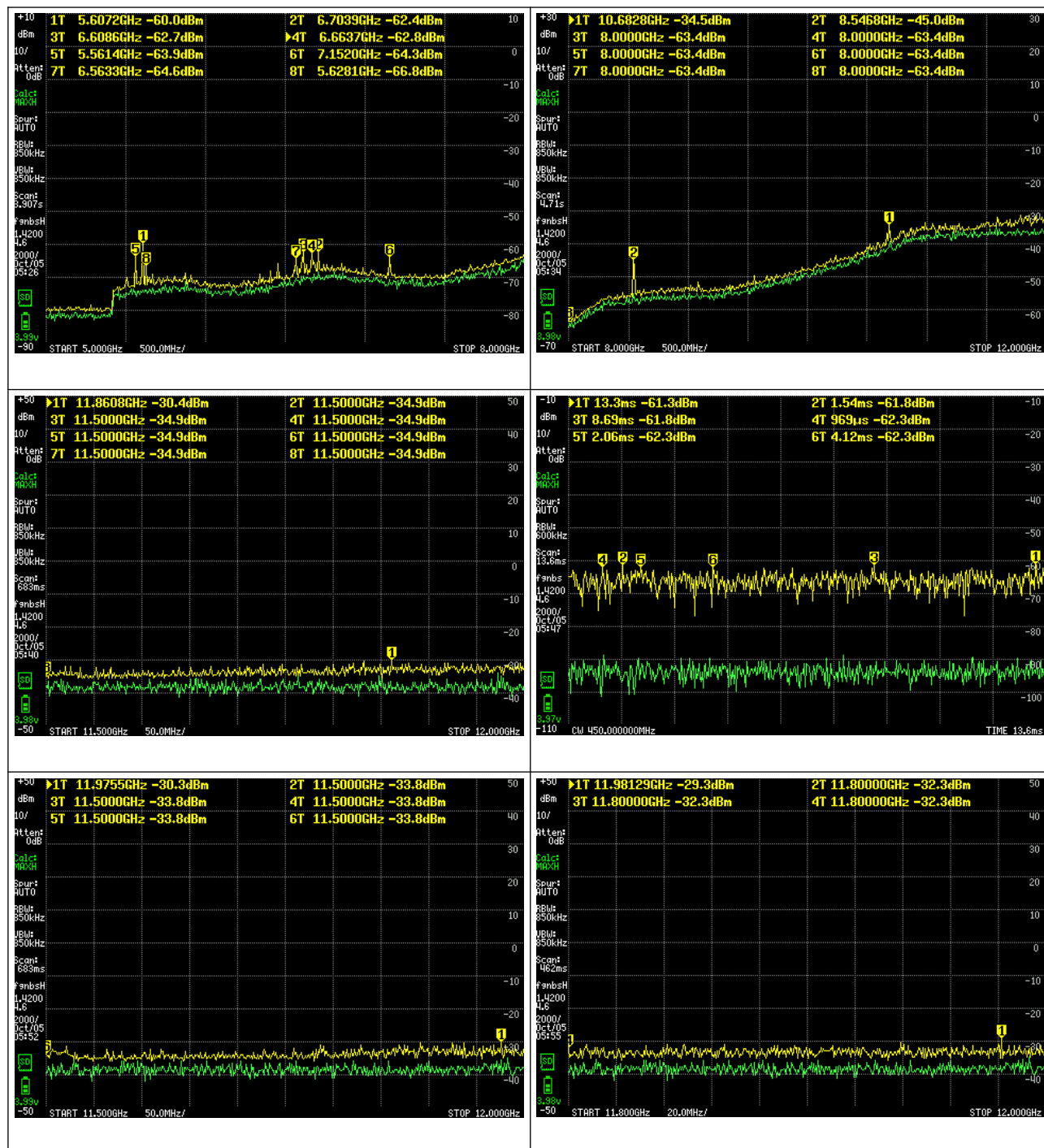
Le système Helios cité dans cette étude comporte 4 éclateurs en tungstènes soit 8 électrodes.

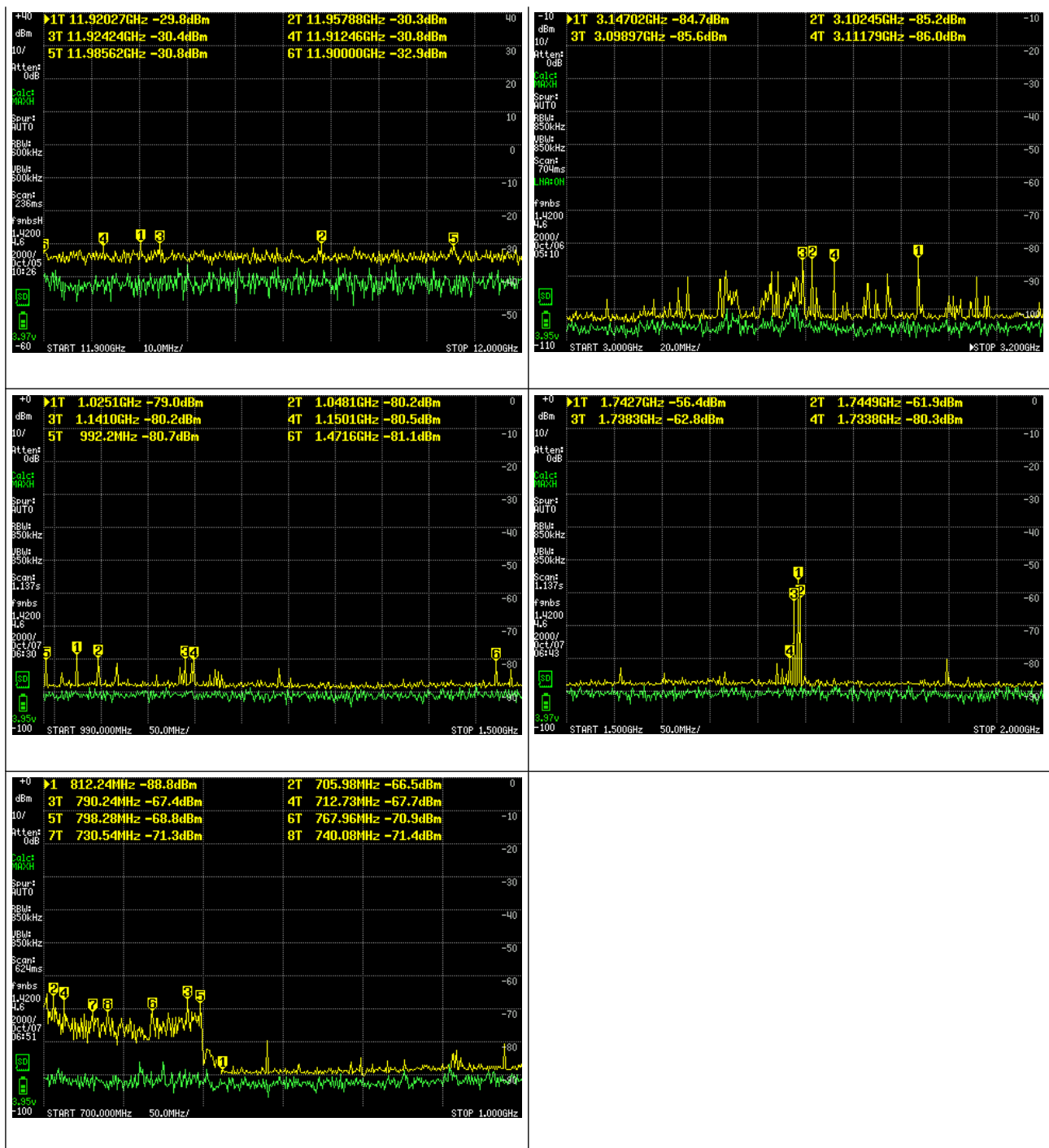
L'éclateur génère des fronts très rapides qui produisent des harmoniques sur plusieurs décades.

7. Au delà du GHz

Sur les images, la trace verte est un témoin réalisé sans l'action du Helios.

La trace jaune et les mesures sont réalisées avec le Helios en fonctionnement.





Dans toute cette série de mesures on peut remarquer que le niveau général enregistré est toujours nettement supérieur quand Helios est en fonctionnement.

On constate une nette baisse de la densité des pics aux alentours de 812MHz.

Au delà de 5GHz les résonances sont moins marquées mais toujours présentes.

Il est utile de constater que toute l'émission sur la plage des micro-ondes reste à un niveau modéré et ne présente donc pour la santé des utilisateurs pas de danger connu.

Les mesures GHz semblent plutôt révéler :

- la richesse spectrale des impulsions ;
- l'excitation de structures secondaires ;
- l'environnement électromagnétique créé par Hélios.

8. Rôle probable de la spirale centrale

Les mesures avec NanoVNA montrent davantage de résonances que ce qui devrait être normalement observable avec un bicône classique.

La présence simultanée du bicône, de la spirale, de la bobine Tesla, crée un système à résonances multiples.

La spirale ajoute plusieurs modes propres au-dessus de 500 MHz.

9. Ce que ces mesures disent sur la philosophie MWO

D'un point de vue purement électromagnétique :

Lakhovsky recherchait :

1. une excitation impulsionnelle ;
2. un spectre large ;
3. des résonances multiples.

Les mesures montrent que Hélios possède effectivement :

- ✓ une impulsion fondamentale vers 248 kHz
- ✓ un contenu harmonique très étendu
- ✓ plusieurs résonances VHF/UHF
- ✓ une structure rayonnante large bande
- ✓ un comportement beaucoup plus complexe qu'une simple Tesla

10. Conclusion

D'après ces mesures effectuées sur le modèle Helios, l'antenne EVOLUTION, n'est ni une simple bobine Tesla, ni comme un simple dipôle.

Il se comporte comme un **système électromagnétique à plusieurs étages** :

1. la Tesla génère une impulsion fondamentale vers 248 kHz ;
2. l'éclateur produit un spectre harmonique extrêmement riche ;
3. le bicône agit comme une antenne large bande ;
4. la spirale et le tore introduisent des résonances supplémentaires ;
5. certaines de ces résonances apparaissent nettement vers 162 MHz, 270 MHz, 574 MHz, 729 MHz et 862 MHz.

C'est probablement la conclusion la plus importante de toutes les mesures : **l'antenne Hélios semble effectivement transformer une excitation basse fréquence (~248 kHz) en un environnement électromagnétique multi-résonant couvrant plusieurs centaines de MHz**, ce qui est précisément le type de comportement qu'on chercherait à caractériser dans un appareil inspiré du concept MWO.

IV - Mesures réalisées avec ou sans corps humain dans le champ de l'antenne

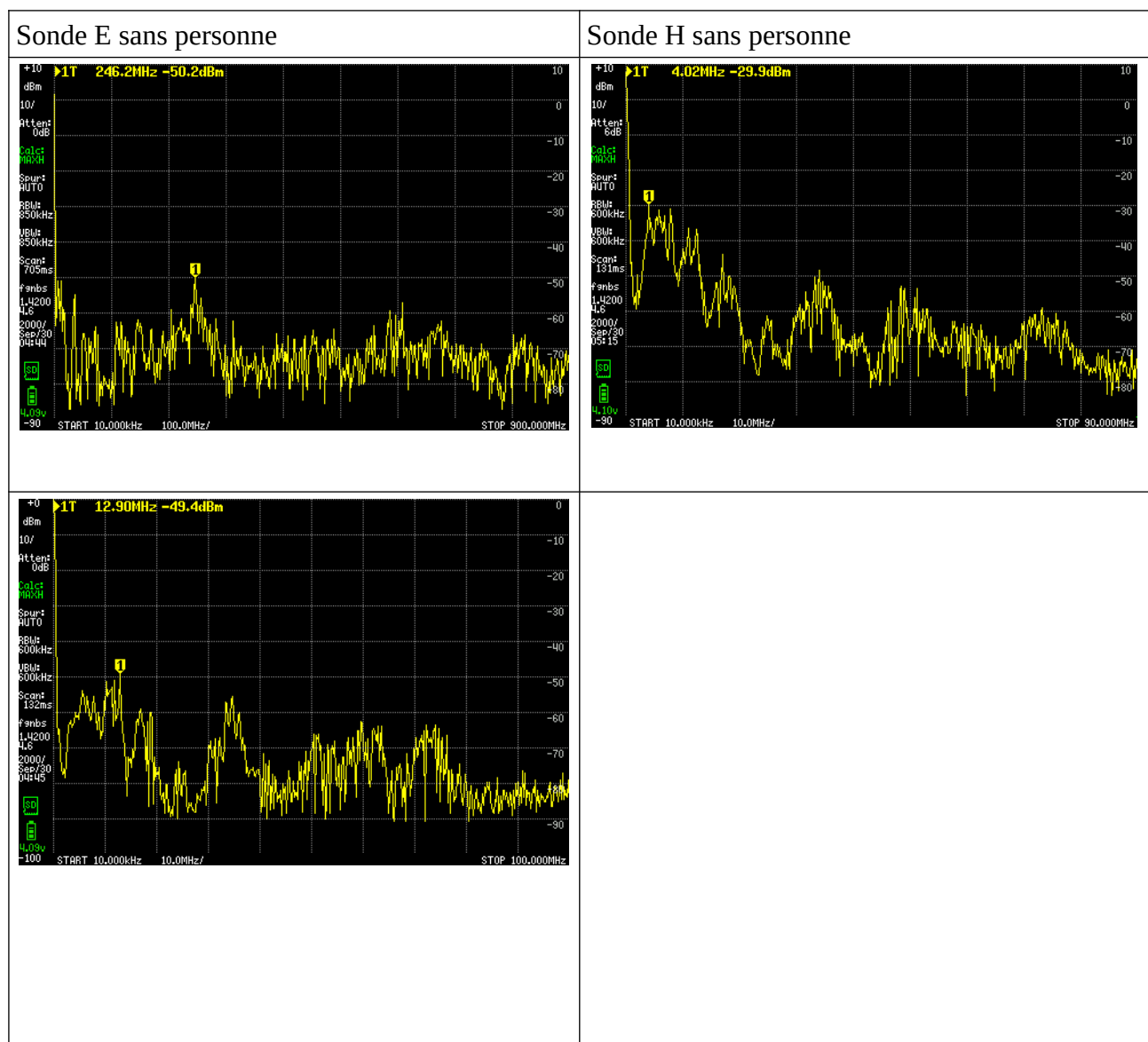
Deux sondes ont été réalisées.

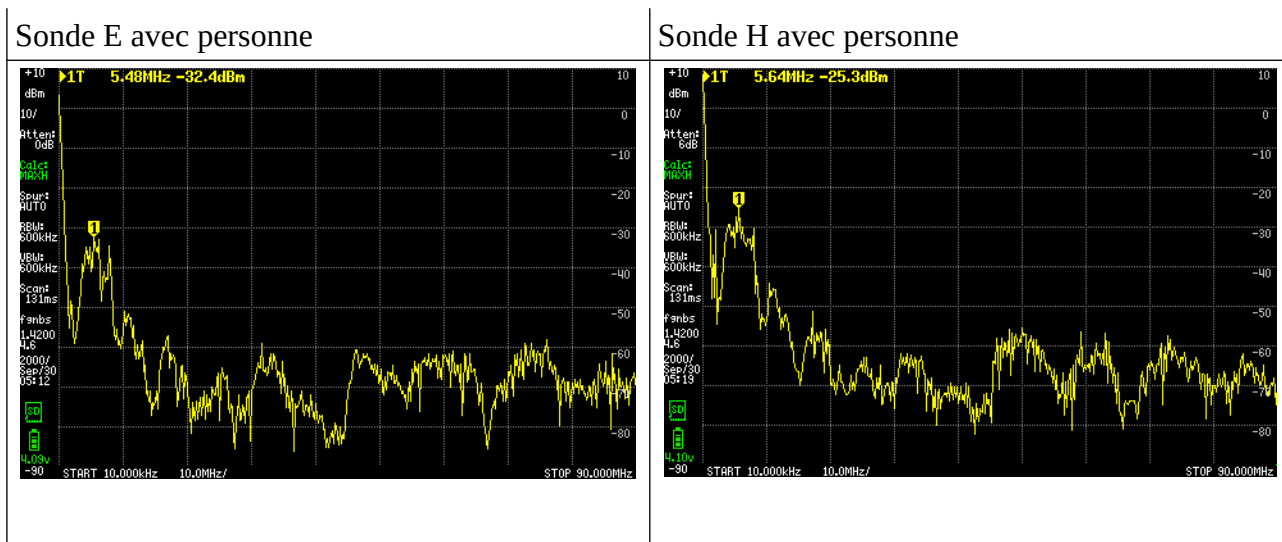
Une sonde E, composée d'un câble coaxial de 30mm, d'une âme dénudée sur 30mm.

Une sonde H, composée d'un anneau de 130mm de diamètre en câble coaxial.

Dans cette série de relevés, l'être humain et l'appareil de mesures, sont placés tous deux face à l'antenne.

Résultats avec les sonde E et H





Ces mesures nous permettent de constater :

- le champ électrique (sonde E),
- le champ magnétique (sonde H),
- avec et sans présence humaine.

Et les résultats s'inscrivent dans la cohérence.

1. Résumé des résultats

Sonde E (champ électrique)

Sans personne :

- pic principal $\approx 12,90$ MHz
- niveau $\approx -49,4$ dBm

Avec personne :

- pic principal $\approx 5,48$ MHz
- niveau $\approx -32,4$ dBm

Sonde H (champ magnétique)

Sans personne :

- pic principal $\approx 4,02$ MHz
- niveau $\approx -29,9$ dBm

Avec personne :

- pic principal $\approx 5,64$ MHz
- niveau $\approx -25,3$ dBm

2. Première conclusion importante

Contrairement à ce qui aurait pu être mesuré avec une bobine Tesla de grande taille, le champ magnétique détecté est plus fort que le champ électrique détecté.

Comparons :

Mesure	Niveau
Sonde E sans personne	-49 dBm
Sonde H sans personne	-30 dBm

Écart :

≈ 19 dB

Cela représente environ :

$10^{\{19/10\}} \approx 79$

La sonde H reçoit environ 80 fois plus de puissance que la sonde E.

Les deux sondes n'ont pas la même sensibilité.

L'écart est suffisamment important pour suggérer que :

- l'antenne ne se comporte pas seulement comme un générateur électrostatique,
- des courants RF réels circulent dans la structure.

3. Deuxième conclusion

La présence humaine augmente fortement le signal.

Pour la sonde E :

-49,4 → -32,4

Gain :

17 dB

Pour la sonde H :

-29,9 → -25,3

Gain :

4,6 dB

C'est une différence importante.

4. Ce que cela signifie physiquement

Le corps humain agit comme :

- une capacité flottante,
- un conducteur de grande dimension,
- une charge couplée à l'antenne.

En pratique :

lorsqu'une personne s'approche,

elle modifie :

- l'impédance globale ;
- les courants ;
- la distribution des charges.

C'est exactement ce qu'on observe ici.

5. Le déplacement des fréquences

Sonde E

Sans personne :

12,9 MHz

Avec personne :

5,48 MHz

Le système change littéralement de fréquence dominante.

Cela indique :

- une modification de l'accord global ;
- un changement du mode de résonance dominant.

Autrement dit :

le corps ne se contente pas d'absorber.

Il participe au système.

6. Sonde H

Même phénomène :

4,02 MHz

↓

5,64 MHz

Le déplacement est plus faible. mais il existe.

Cela suggère que :

- les courants RF eux-mêmes changent ;
- pas seulement les charges électriques.

7. Interprétation pour Hélios

Cet appareil montre un comportement typique des structures fortement capacitatives.

Le système semble constitué de :

- la Tesla ;
- le bicône ;
- la spirale ;
- le corps humain ;
- l'environnement de la pièce.

Tous ces éléments forment un système couplé.

8. Conséquence pour le concept MWO

C'est probablement le résultat qui s'approche le plus d'une démonstration expérimentale de ce qui était recherché historiquement dans le MWO.

Les mesures montrent clairement que l'appareil ne rayonne pas de manière identique selon que la personne est présente ou absente.

Autrement dit :

la présence du corps modifie réellement le système électromagnétique.

9. Fait marquant

Le déplacement des fréquences dominantes :

$$12,9 \text{ MHz} \rightarrow 5,48 \text{ MHz}$$

est très important.

Il est beaucoup plus grand que ce que j'attendrais d'une simple présence passive.

Nous pouvons naturellement supposer que :

- la position de la personne,

- sa distance,
- la proximité du sol,

jouent probablement un rôle majeur.

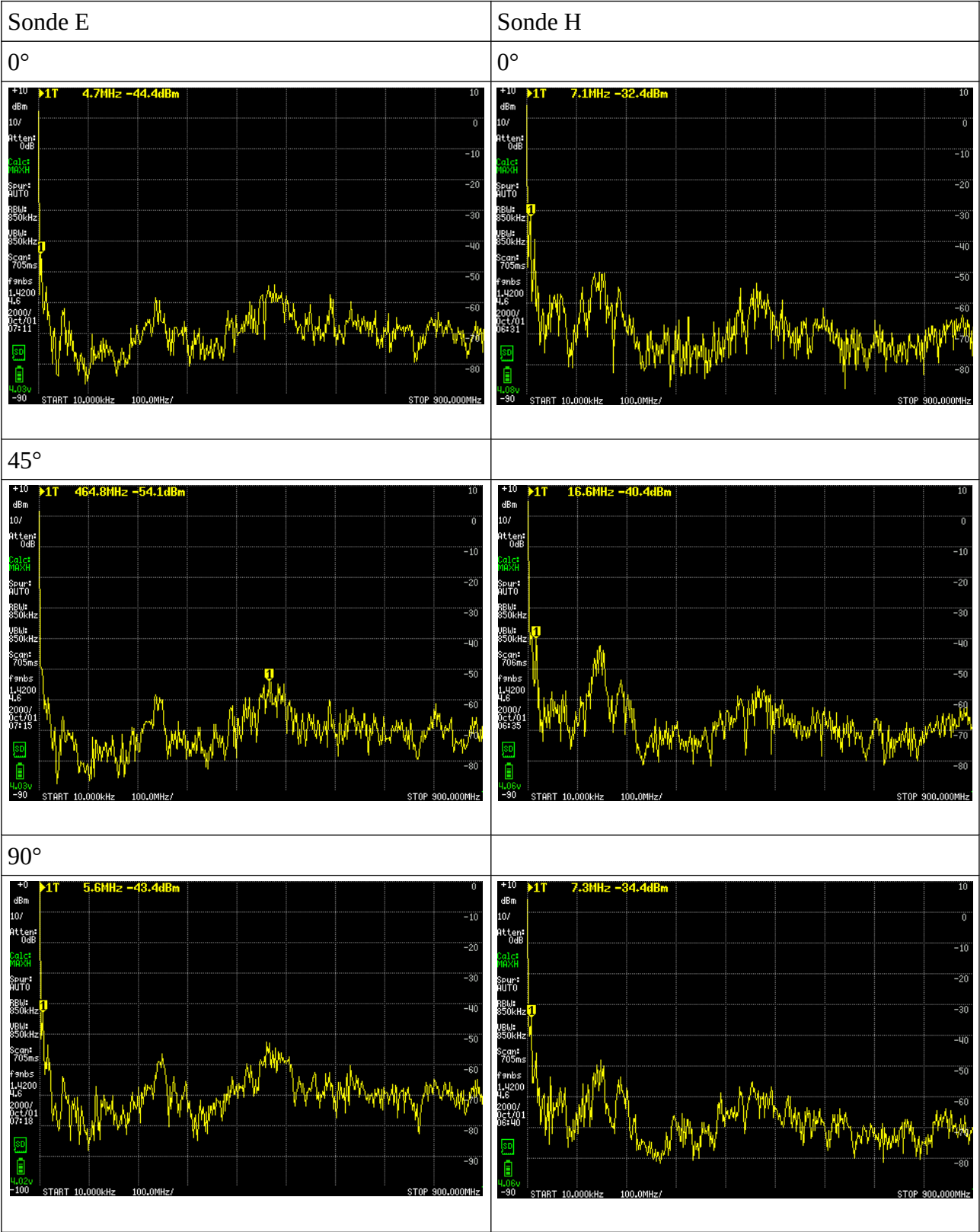
Conclusion

À partir de l'ensemble des mesures NanoVNA, TinySA, sonde E et sonde H :

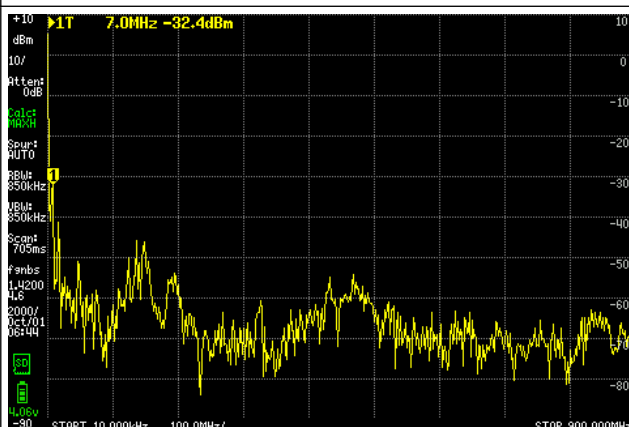
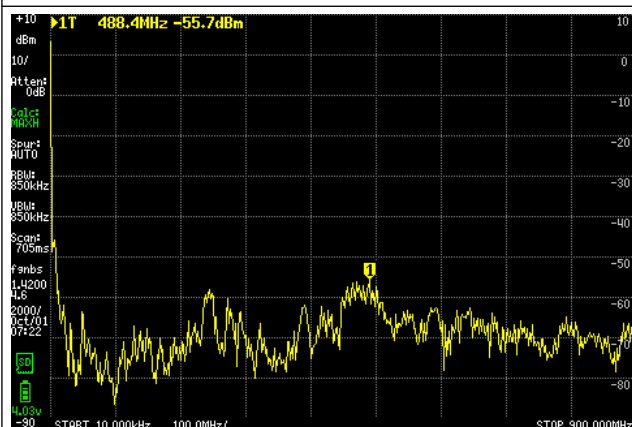
1. **Hélios rayonne réellement.**
2. **Le rayonnement n'est pas uniquement électrostatique.**
3. **Des courants RF importants circulent dans l'antenne.**
4. **Le corps humain modifie fortement l'accord du système.**
5. **La présence humaine augmente le niveau reçu de plusieurs dB.**
6. **Le système se comporte davantage comme une structure électromagnétique couplée que comme une simple Tesla.**

La conclusion la plus solide est donc que **le corps humain devient effectivement un élément du système résonant lorsqu'il se place dans le champ de Hélios**, non pas au sens ésotérique du terme, mais au sens électromagnétique mesurable : sa présence modifie les fréquences dominantes et l'intensité des champs détectés.

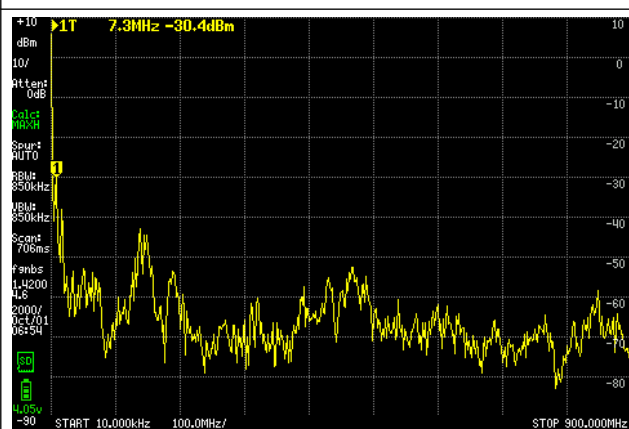
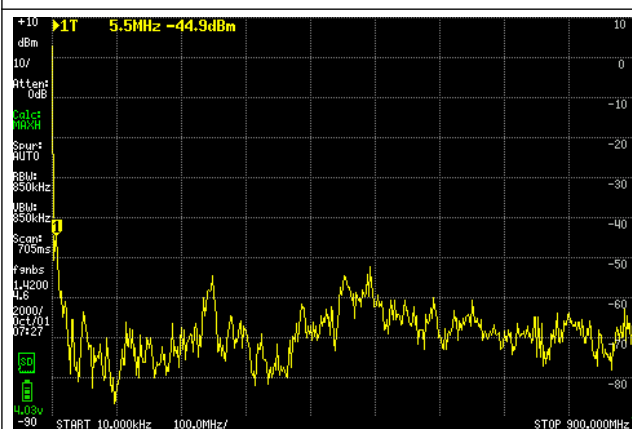
V - Mesures réalisées avec les sondes E et H sur TinySA. 16 mesures couvrant 360° autour de l'antenne Hélios.



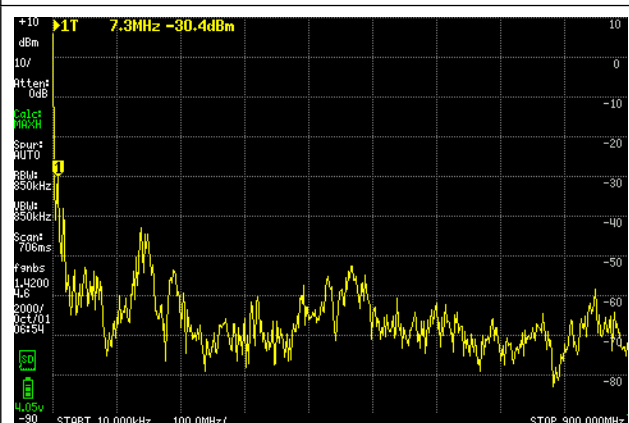
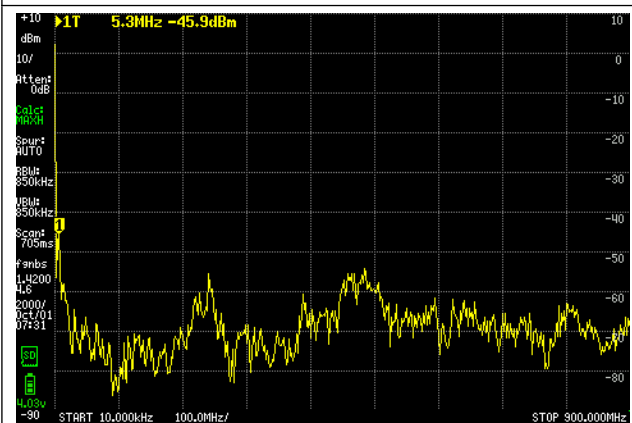
135°



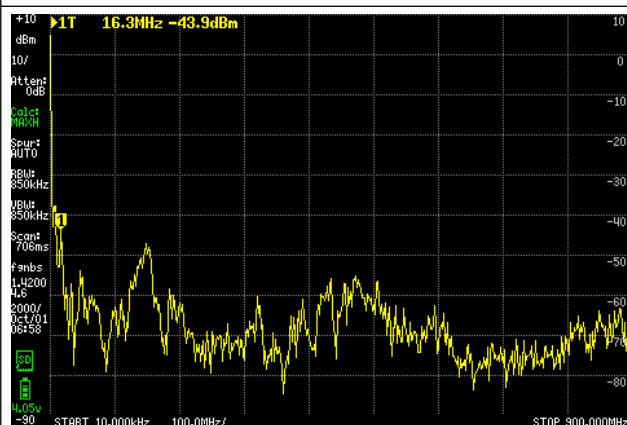
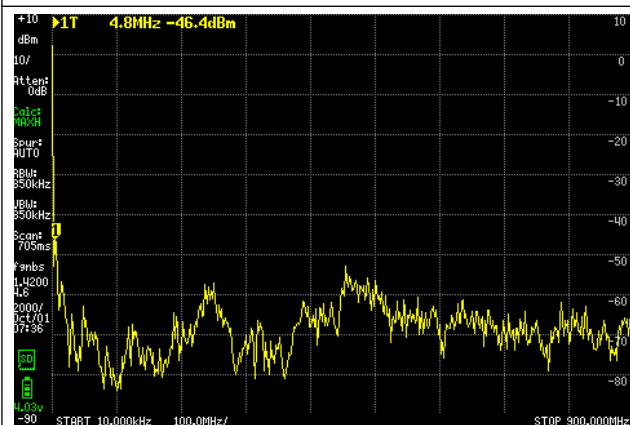
180°



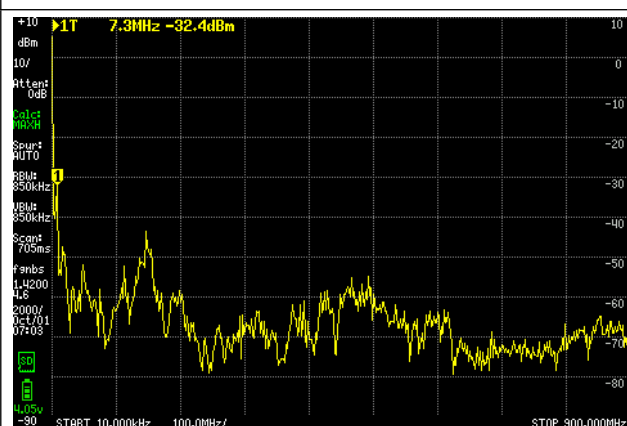
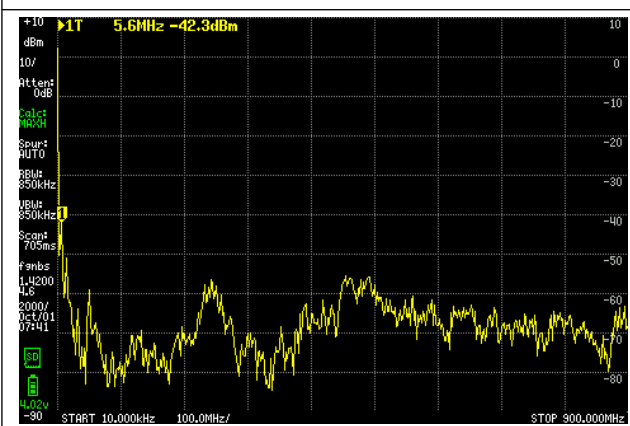
225°



270°



315°



D'après ces mesures autour de l'antenne Hélios on peut affirmer que le dispositif ne rayonne pas de manière isotrope.

Le système présente une anisotropie nette : certaines directions rayonnent davantage que d'autres, et les fréquences dominantes changent selon l'angle.

Autrement dit, le champ autour de Hélios est structuré spatialement.

Analyse détaillée

1. Sonde H : comportement quasi axial

Les niveaux mesurés sont approximativement :

Angle	Pic principal
0°	7,1 MHz / -32,4 dBm
45°	16,6 MHz / -40,4 dBm
90°	7,3 MHz / -34,4 dBm

Angle	Pic principal
135°	7,0 MHz / -32,4 dBm
180°	7,3 MHz / -30,4 dBm
225°	7,3 MHz / -30,4 dBm
270°	16,3 MHz / -43,9 dBm
315°	7,3 MHz / -32,4 dBm

Ce que cela indique

1. Le mode dominant est autour de 7 MHz.

Cette fréquence apparaît dans la majorité des directions.

2. Les directions 0°/180° sont les plus fortes.

Cela correspond à l'axe perpendiculaire à l'axe principal du bicône.

3. Les directions 45° et 270° montrent une autre composante vers 16 MHz.

Cette fréquence secondaire semble être un mode plus faible et plus directionnel.

Interprétation :

Le champ associé aux courants RF de l'antenne est principalement perpendiculaire à l'axe du bicône. Le système se comporte davantage comme un rayonneur axial que comme une source omnidirectionnelle.

2. Sonde E : comportement plus complexe

Les niveaux mesurés sont approximativement :

Angle	Pic principal
0°	4,7 MHz / -44,4 dBm
45°	464,8 MHz / -54,1 dBm
90°	5,6 MHz / -43,4 dBm
135°	488,4 MHz / -55,7 dBm
180°	5,5 MHz / -44,9 dBm
225°	5,3 MHz / -45,9 dBm
270°	4,8 MHz / -46,4 dBm
315°	5,6 MHz / -42,3 dBm

Ce que cela indique

1. Le champ électrique dominant est autour de 5 MHz.

Cette fréquence est stable dans la plupart des directions.

2. Des composantes UHF apparaissent vers 465-490 MHz.

Elles sont visibles surtout à 45° et 135°.

3. Le niveau des composantes UHF est plus faible (environ -55 dBm) que celui des composantes HF (~ -44 dBm).

Interprétation :

Le champ électrique est dominé par des composantes HF (~5 MHz), tandis que certaines directions excitent des résonances beaucoup plus hautes (UHF) liées à la géométrie de l'antenne.

3. Comparaison E / H

Sonde H (courants RF)

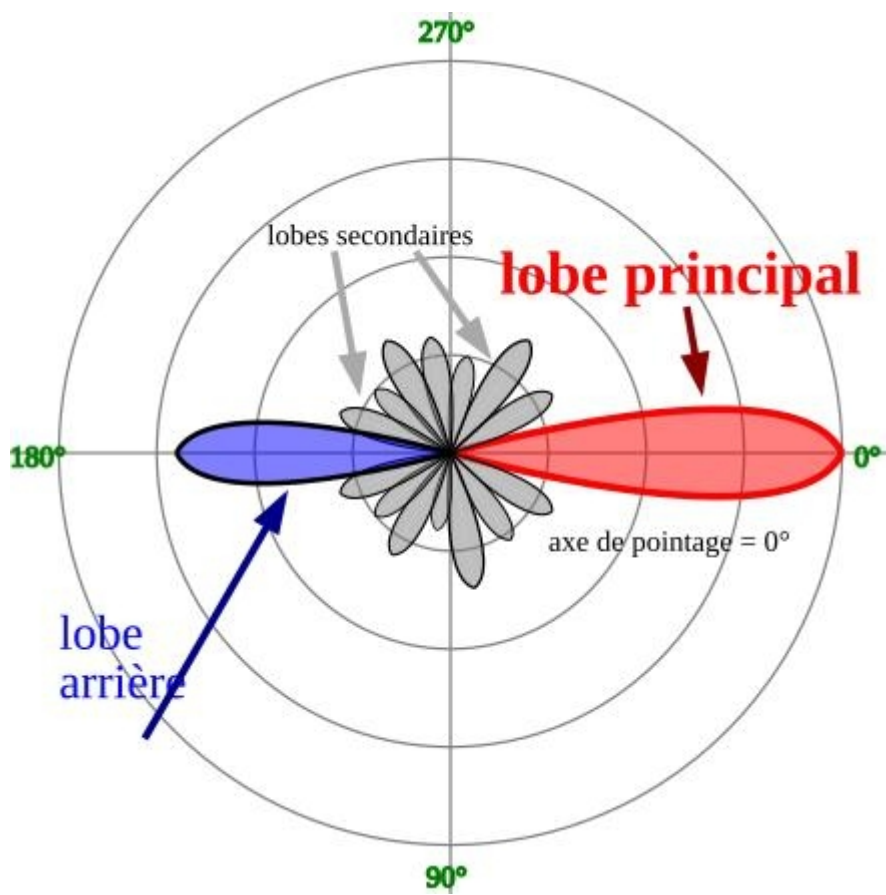
1. Mode dominant : ~7 MHz.
2. Niveaux les plus élevés : -30 à -32 dBm.
3. Rayonnement relativement axial.

Sonde E (charges / potentiel RF)

1. Mode dominant : ~5 MHz.
2. Niveaux plus faibles : -42 à -46 dBm.
3. Résonances UHF directionnelles : 465-490 MHz.

Le fait que la sonde H donne systématiquement des niveaux plus élevés suggère que les courants RF dans l'antenne jouent un rôle important dans le rayonnement. Le système n'est pas uniquement un champ électrostatique de Tesla.

4. Diagramme de rayonnement qualitatif



En simplifiant beaucoup, le rayonnement semble présenter :

- un maximum dans l'axe 0°/180° ;
- des minima relatifs vers les directions intermédiaires ;
- des résonances secondaires dépendant fortement de l'angle.

Cela est cohérent avec une structure composée :

- d'un bicône,
- d'une spirale centrale,
- d'une Tesla impulsionnelle.

Le système rayonne donc comme un ensemble multi-résonant complexe.

5. Ce que ces mesures permettent d'affirmer

1. Hélios rayonne réellement dans l'espace.

Les signaux sont mesurés à 1 mètre dans toutes les directions.

2. Le rayonnement est directionnel.

Les niveaux changent selon l'angle ; l'axe perpendiculaire au bicône est privilégié.

3. Le système est multi-bande.

On observe simultanément des composantes autour de 5 MHz, 7 MHz, 16 MHz et ~480 MHz.

4. La géométrie de l'antenne influence fortement le spectre.

Certaines fréquences n'apparaissent que pour certains angles.

5. Le rayonnement n'est pas purement électrostatique.

La sonde H détecte des niveaux importants, signe de courants RF réels dans la structure.

Conclusion générale

Le balayage à 360° montre que l'antenne Hélios se comporte comme une structure électromagnétique multi-résonante et directionnelle.

Le mode principal détecté se situe autour de 5-7 MHz, avec des composantes secondaires autour de 16 MHz et des résonances plus hautes vers 470-490 MHz.

Le rayonnement est plus fort dans l'axe perpendiculaire au bicône et varie sensiblement avec l'orientation, ce qui indique que l'antenne et la Tesla fonctionnent comme un système couplé plutôt que comme une simple source isotrope.

Ces données valident les simulations réalisées sur 4NEC2.

VI - CONCLUSION GÉNÉRALE

INTRODUCTION

L'antenne utilisée dans le système Helios est le résultat d'une démarche visant à produire un environnement électromagnétique extrêmement riche en fréquences et en structures spatiales.

Contrairement à une antenne radio classique dont l'objectif est généralement :

- l'efficacité,
- le gain,
- la directivité,
- l'adaptation d'impédance,

le système Helios cherche avant tout à générer :

- une grande diversité fréquentielle ;
- une forte richesse harmonique ;
- des modes de rayonnement multiples ;
- une distribution de champ complexe en champ proche.

Cette philosophie le rapproche davantage du Multiple Wave Oscillator de Georges Lakhovsky que des antennes conventionnelles de télécommunication.

Toutefois, les moyens employés sont profondément différents.

Le MWO reposait sur une pluralité d'anneaux résonants.

L'Helios repose sur :

- un rayonnateur large bande ;
- une excitation impulsionnelle ;
- une structure spirale multi-échelle.

1. LE BICÔNE : UN RAYONNATEUR LARGE BANDE EXCEPTIONNEL

Origine du bicône

Le bicône est l'une des rares géométries d'antenne dont l'impédance théorique est pratiquement indépendante de la fréquence.

Mathématiquement, le bicône peut être considéré comme :

- un dipôle dont les conducteurs ont été progressivement ouverts.

Lorsque l'angle d'ouverture augmente :

- la bande passante augmente ;
- le facteur Q diminue ;
- les résonances deviennent moins marquées.

Autrement dit :

une antenne classique sélectionne une fréquence.

Le bicône accepte presque toutes les fréquences.

Conséquences pour Helios

Lorsque le générateur produit une impulsion très brève :

celle-ci contient naturellement une multitude de fréquences.

Une impulsion de largeur τ possède un spectre dont l'étendue est approximativement :

$$B \approx 1 / \tau$$

Plus l'impulsion est courte :

plus le spectre est large.

Ainsi :

- le générateur crée déjà un spectre complexe ;
- le bicône le rayonne sans le filtrer fortement.

C'est un point fondamental.

Une antenne accordée détruirait une grande partie de cette richesse spectrale.

Le bicône la conserve.

2. LA SPIRALE : LE VÉRITABLE CŒUR DU SYSTÈME

Les simulations montrent que la spirale ne peut pas être considérée comme un simple élément décoratif.

Elle modifie profondément :

- les courants ;
- les résonances ;
- la distribution des champs.

Augmentation de la longueur électrique

Une spirale de quelques centimètres contient souvent :

- plusieurs dizaines de centimètres de conducteur.

La longueur électrique devient largement supérieure à la taille physique.

Conséquence :

plusieurs résonances apparaissent simultanément.

Résonances imbriquées

Chaque portion de la spirale peut se comporter comme :

- un demi-onde ;
- un quart d'onde ;

- une ligne chargée ;
- une boucle inductive.

Ainsi :

une seule spirale héberge naturellement plusieurs fréquences propres.

C'est probablement l'un des mécanismes qui rapproche le plus l'Helios du concept MWO.

Comportement quasi fractal

La spirale reproduit plusieurs fois :

- la même courbure ;
- la même géométrie ;
- les mêmes rapports dimensionnels.

Elle présente donc :

- plusieurs échelles spatiales ;
- plusieurs longueurs de courant.

Cette caractéristique favorise l'apparition de nombreux modes propres.

3. RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION 4NEC2

Les modèles réalisés ont permis de comparer :

Bicône seul

Le diagramme est relativement simple.

On retrouve :

- un lobe principal dominant ;
- une bonne symétrie ;
- une structure proche d'un dipôle large bande.

Bicône + spirale

L'image devient beaucoup plus complexe.

Les simulations montrent :

- déformation des lignes de courant ;
- apparition de maxima secondaires ;
- augmentation des lobes latéraux ;
- densification du champ proche.

Le système cesse alors de se comporter comme une simple antenne.

Il devient une structure multi-résonante.

4. ANALYSE DES MESURES PHYSIQUES

Les mesures réalisées sur Helios sont particulièrement importantes.

Elles permettent de vérifier que les comportements simulés existent réellement.

Mesures angulaires

Les relevés effectués :

- dans l'axe des cônes ;
- à 45° ;
- à 90° ;

montrent une variation significative du niveau reçu.

Cette variation confirme :

- l'existence d'une directivité ;
- l'existence de lobes.

Présence d'émissions hors axe

Contrairement à une antenne fortement directive :

L'Helios continue à rayonner dans les directions latérales.

Cela confirme :

- les perturbations introduites par la spirale ;
- la multiplicité des modes excités.

Concordance simulation / expérience

Les mesures et les simulations attestent des même phénomènes.

Les valeurs absolues diffèrent parfois mais les tendances sont cohérentes.

C'est précisément ce qui était recherché dans la validation expérimentale.

5. COMPARAISON APPROFONDIE AVEC LE MWO DE LAKHOVSKY

C'est probablement la partie la plus intéressante.

Pendant longtemps, beaucoup d'appareils inspirés de Lakhovsky ont tenté de reproduire :

- la forme ;
- les anneaux ;
- l'esthétique du MWO.

L'Helios adopte une approche radicalement différente.

Ce que fait réellement un MWO

Les anneaux du MWO créent :

- un ensemble de résonateurs ;
- un ensemble de fréquences discrètes.

Chaque anneau sélectionne une bande particulière.

Le spectre total est la somme de toutes ces résonances.

Ce que fait Helios

Le bicône crée :

- un continuum fréquentiel.

La spirale crée :

- une multitude de perturbations résonantes.

Le générateur impulsionnel ajoute :

- un spectre extrêmement large.

Ainsi :

le résultat final n'est plus une somme de résonances discrètes.

C'est un spectre quasi continu.

6. CHAMP PROCHE : LA ZONE LA PLUS IMPORTANTE

La majorité des analyses radio s'intéressent au champ lointain.

Pour Helios :

ce n'est probablement pas la région la plus pertinente.

L'utilisateur se trouve généralement :

- à quelques dizaines de centimètres ;
- parfois à moins d'un mètre.

Dans cette zone :

- les champs E et H restent fortement couplés ;
- les gradients spatiaux deviennent importants ;
- les interférences locales dominent.

La spirale contribue fortement à cette complexité.

7. HYPOTHÈSES D'INTERACTION BIOPHYSIQUE

L'Helios génère :

- des champs électriques ;
- des champs magnétiques ;
- un spectre large bande ;
- des impulsions riches en harmoniques.

Cela est confirmé.

La présence d'une personne dans le champ de l'antenne modifie le rayonnement et le comportement de l'appareil.

VII - CONCLUSION FINALE

Après les simulations 4NEC2, l'analyse géométrique, l'étude des courants, les mesures angulaires et la comparaison avec le MWO, l'antenne Helios apparaît comme un système électromagnétique beaucoup plus sophistiqué qu'un simple rayonnateur large bande.

Le bicône apporte la capacité de transmettre efficacement un spectre extrêmement étendu.

La spirale introduit une hiérarchie de résonances supplémentaires qui enrichit considérablement la structure du champ.

Les mesures réelles confirment la présence d'une directivité complexe, de lobes secondaires et d'une émission multidirectionnelle cohérente avec les simulations numériques.

Du point de vue électromagnétique, l'Helios ne constitue pas une reproduction du Multiple Wave Oscillator de Lakhovsky. En revanche, il en reproduit le principe fondamental : créer simultanément un très grand nombre de composantes fréquentielles capables d'interagir avec leur environnement.

La différence essentielle est que le MWO obtenait cette richesse par une collection d'anneaux résonants tandis que l'Helios l'obtient par la combinaison d'une excitation impulsionnelle, d'un bicône large bande et d'une spirale multi-résonante.