

Propulsion Electrocinétique

Projet ARDA – Lifter

Les premiers pas vers un vol « propellantless »

Par Jean-Louis Naudin – Texte de la conférence – Email : Jnaudin@aol.com -
<http://www.jlnlabs.org>

Bonjour,

Je m'appelle Jean-Louis Naudin et je vais vous faire une présentation sur le thème de la Propulsion Electrocinétique. Plus particulièrement sur le projet ARDA-Lifter. J'ai créé le projet ARDA en mars 99 suite à une étude approfondie des travaux de Townsend Brown de 1960 sur la propulsion EHD-Electrocinétique. Le but du projet ARDA était de réaliser une aile volante utilisant l'Effet Biefeld-Brown pour obtenir une réduction de sa traînée aérodynamique. J'ai créé le projet Lifter en octobre 2001 suite à une expérience publiée sur Internet par la société Transdimensional Technologies et qui montrait un petit engin en lévitation électrocinétique. Je me suis très rapidement rendu compte que le projet ARDA et le projet Lifter étaient intimement liés car ils utilisaient tous les deux l'Effet Biefeld-Brown. Et cela à donc donné naissance au projet ARDA-Lifter. Il consiste à mettre au point un engin autonome à propulsion électrocinétique ayant des capacités de décollage et d'atterrissage vertical (VTOL), une très grande manœuvrabilité et de la furtivité...

Voici le sommaire de ma présentation :

Je vais commencer par vous parler du fameux brevet de Townsend Brown de 1960, ainsi que de l'expérience de propulsion électrocinétique que j'ai reproduite en 1999. Celle-ci a donné naissance au projet ARDA, projet sur l'étude de la réduction de traînée aérodynamique grâce à l'Effet Biefeld-Brown, vous verrez les résultats expérimentaux de mes tests en vidéo.

Vient ensuite le projet Lifter en 2001, ce projet débouchera sur la réalisation d'un engin VTOL à propulsion électrocinétique.

Je vais ensuite vous présenter les brevets de la NASA sur les systèmes de propulsion électrocinétique utilisant un condensateur asymétrique. Vous verrez mes expériences en vidéo ainsi que les résultats expérimentaux de mes tests en laboratoire.

A la fin de cette présentation, je vous ferai une démonstration d'un Lifter de 40 cm en lévitation.

Nous terminerons par une séance de Questions-Réponses.

En 1960 l'Américain Thomas Townsend Brown a déposé un brevet ayant pour titre "Eletrokinetic Apparatus". Il y présentait un dispositif composé de deux engins discoïdaux montés sur un système en rotation libre. Chaque disque était en cuivre et comportait un fil fin disposé à une courte distance de sa périphérie et sur 1/3 de sa circonférence. L'ensemble formait ainsi un condensateur asymétrique. Un générateur très haute tension établissait une différence de potentiel entre le fil et le disque conducteur. Lorsque la haute tension était mise en route les disques se mettaient en rotation très rapide et silencieuse.

Lorsque ce dispositif a été présenté aux militaires de l'Air Force, le projet fut immédiatement "classifié" et nommé « Projet Winterhaven »...

En 1997, j'ai reproduit pour la première fois le dispositif électrocinétique de Townsend Brown.

Chaque dispositif électrocinétique était composé d'une aile en aluminium ayant un fil fin à 12 mm du bord d'attaque, l'ensemble formait ainsi un condensateur asymétrique.

Deux dispositifs électrocinétiques ont été montés sur un rotor et connectés à une machine électrostatique de Wimshurst. La tension était de l'ordre de +15 et -15 KV.

Dès que la machine de Wimshurst était actionnée le dispositif de Townsend Brown se mettait en rotation rapide.

Cette expérience réussie me permit de vérifier par moi-même l'expérience conduite par Townsend Brown en 1960 et m'encouragea à explorer ce sujet.

En août 2002, j'ai amélioré ce dispositif en construisant un rotor plus performant placé dans un récipient capable de recevoir un liquide.

Dans l'air, les tests avaient donné (pour une tension de 18.4 KV continu et un courant de 750 μ A) une vitesse de rotation de 760 tours/minute.

Le dispositif électrocinétique de Townsend Brown ainsi testé pouvait être complètement immergé dans de l'huile minérale.

Dans de l'huile minérale, les tests ont donné (pour une tension de 37.7 KV continu et un courant de 810 μ A) une vitesse de rotation de 2 tours/minute à 25°C.

Il est intéressant de noter qu'en dépit de la forte viscosité de l'huile utilisée à 25°C le dispositif électrocinétique fonctionnait encore...

Les tests encourageants de 1999 sur le dispositif électrocinétique de Townsend Brown m'ont poussé à aller plus loin. J'ai donc réalisé la maquette d'une aile volante ARDA de 37 cm d'envergure pour vérifier l'effet de propulsion électrocinétique induite sur un modèle de plus grande taille.

La partie droite et gauche de l'aile était recouverte d'une feuille d'aluminium avec un fil fin de cuivre placé à 30mm du bord d'attaque. L'ensemble formait ainsi un condensateur asymétrique.

L'aile ARDA était suspendue à un dispositif permettant une rotation libre. Lorsqu'une différence de potentiel de 30 KV continu était appliquée entre le fil de bord d'attaque et la surface conductrice de l'aile, celle-ci se mettait immédiatement en rotation rapide.

Voici une vidéo de l'expérience...

Afin de vérifier que l'effet de propulsion électrocinétique induite sur l'aile ARDA était toujours présent avec une source d'alimentation Haute-Tension embarquée, j'ai donc construit une aile de grande taille, de 1m46 d'envergure, capable de recevoir le générateur Haute-Tension et les batteries d'alimentation. La mise en route du générateur de Haute-Tension s'effectuait par Radio-Commande, l'aile était suspendue par un câble en nylon et donc complètement isolée du sol.

Voici un schéma du dispositif expérimental :

L'aile ARDA Mk3 de 1m46 d'envergure faisait un poids de 3.7 Kg avec ses batteries, son générateur HT et le dispositif de radio-commande. Le tout était suspendu par une corde en nylon sur un bras de 1.30 m de rayon et équilibré par un contre poids. Le bras pouvait tourner librement et l'ensemble pesait 6.7 Kg.

Lorsque le générateur HT a été activé, l'aile volante s'est mise en rotation. La tension était de 30KV continu, le courant de 307 μ A ce qui donnait une puissance HT de 9.21 Watts.

L'aile a mis 74 secondes pour faire un tour.

Voici une photo détaillée montrant l'intérieur de la case équipement de l'aile ARDA mk3.

On voit sur la photo les 2 batteries d'alimentation (en rouge et bleu), au centre le générateur HT de 30 KV et au fond le récepteur de radio-commande avec le servo de contrôle.

En 1968, Cahn et Andrew de la Northrop Corporation présentaient au 6ième Aerospace Sciences Meeting de New York, un document très intéressant : "Electroaerodynamics in supersonic flow"

Ils présentaient dans ce document, des résultats expérimentaux sur l'utilisation de Très Haute Tension sur une aile ala Twonsend Brown. La trainée maximale induite mesurée en absence de tension était de +0.4 g, lorsqu'une différence de potentiel de 25 KV était appliquée sur l'aile, une trainée induite de -0.4g avait été mesurée...

Puis en 1970, Cahn, Andrew et Anderson de la Northrop Corporation présentaient de nouveau à la 3^{ème} conférence sur la dynamique des fluides et du plasma de Los Angeles, un document très intéressant :
“Recent experiment in supersonic regime with electrostatic charges”

Leur expérience démontrait qu’il est possible de réduire considérablement les effets de l’onde de choc sur une aile en régime supersonique, et ce, grâce à l’utilisation de Très Haute Tension à la manière de Townsend Brown.

J’ai moi-même reproduit récemment l’expérience de Cahn, Andrew et Anderson.

Voici les résultats :

- Sur la photo de gauche, on voit une aile de type Townsend Brown immergée dans un fluide en rotation. En absence de tension, on observe nettement l’onde de choc sur son bord d’attaque.
 - Sur la photo de droite, lorsqu’une différence de potentiel de 8500 Volts et un courant de 270 μ A sont appliqués entre le fil de bord d’attaque et la surface de l’aile, l’onde de choc de bord d’attaque disparaît...
-

Il existe un certain nombre de brevets utilisant des dispositifs similaires pour obtenir de la réduction de traînée aérodynamique et la dispersion des ondes radar par l’ionisation du laminaire.

- Sur le brevet de gauche par exemple, on voit un avion de chasse de type F16 General Dynamics qui utilise 2 générateurs THT de type Van de Graaf placés à la place des traditionnels missiles Air-Air AIM-9 Sidewinder.
 - le brevet au centre et à droite décrit un avion utilisant une surface traitée au Polonium 210 afin de produire l’ionisation du laminaire pour obtenir une réduction de sa traînée aérodynamique et une dispersion des ondes radar...
-

Le dispositif ARDA peut-être largement amélioré grâce à l’utilisation de plasma induit électriquement ou par l’utilisation de micro-ondes.

Un aéronef équipé d’un système de propulsion électrocinétique basé sur le système de Townsend Brown possède de nombreuses caractéristiques très intéressantes, comme :

- une capacité de décollage et d’atterrissage vertical (VTOL),
- une traînée aérodynamique réduite,
- une augmentation de son autonomie en vol et donc de son rayon d’action,
- la suppression des gouvernes mobiles (ailerons, profondeur, direction) n’offrant ainsi aucune surface mobile réfléchissante aux ondes radars,
- une grande manœuvrabilité (enveloppe de vol évolutive) grâce à une gestion intelligente du contrôle du laminaire,
- un vol totalement silencieux,
- une signature thermique quasi nulle,
- une source d’énergie électrique donc pas de carburant,

- la furtivité et la dispersion des ondes radar...

Je vais vous parler maintenant du Projet Lifter qui est en fait la suite logique des expériences sur l'Effet Biefeld-Brown.

J'ai découvert sur le réseau Internet, en octobre 2001, que la société Transdimensional Technologies avait présenté, en juin 2001, la photo et la vidéo d'un petit engin en lévitation électrocinétique. Suite à cela, je me suis immédiatement lancé dans la reproduction de cette expérience.

Le Lifter1 est un condensateur asymétrique composé d'une grande armature faite d'une feuille d'aluminium verticale et d'un fil fin de cuivre placé à 30mm de sa partie supérieure. Le Lifter1 a une forme triangulaire lui donnant ainsi une bonne rigidité mécanique. La structure est légère : elle est construite en balsa.

On peut observer en bas à droite une figure extraite du brevet de Townsend Brown de 1960, on peut constater qu'il y a une très grande similitude avec cette configuration de base du Lifter...

Voici les spécifications techniques du Lifter v1.0 :

Son poids est de 2.3 g, il a la forme d'un triangle équilatéral de 200 mm de côté et 40 mm de haut.

L'armature principale est faite d'une feuille d'aluminium de 12/100 mm d'épaisseur. Un fil de cuivre de 1/10mm est placé à 30mm au dessus du bord d'attaque.

Des fils nylon retiennent le Lifter1 à une distance de 20 cm de la surface de la table afin qu'il ne s'échappe pas vers le plafond...

Lorsqu'une tension de 40KV continu et un courant de 450 μ A sont appliqués sur ce condensateur asymétrique, le Lifter1 se met immédiatement en lévitation.

La puissance requise pour compenser son poids est de 18 Watts.

J'ai construit de nombreux modèles de Lifter. Cette structure géodésique triangulaire permet très facilement d'augmenter sa taille.

Voici, par exemple, le Lifter v3.0 qui fait 600 mm de côté. Il est composé de 18 condensateurs asymétriques de Townsend Brown.

Voici une vidéo du Lifter v3.0 en action. Dans cette vidéo vous constaterez que le Lifter est capable de se mouvoir très rapidement et avec beaucoup d'aisance...

Voici mon plus gros modèle, le Lifter v4.0 qui a une forme hexagonale et qui fait 87 cm de large. Il est composé de 36 condensateurs asymétriques de Townsend Brown.

Je n'ai pas construit de plus gros modèle car je suis limité par la place disponible dans mon laboratoire.

Je peux vous dire que voir flotter en silence un engin de 87 cm de large devant vos yeux, c'est quelque chose de vraiment impressionnant...

Un américain a construit récemment un Lifter de 2 m de coté et il fonctionne toujours aussi bien.

Voici un tableau et des graphiques montrant les caractéristiques comparées des différents Lifters que j'ai construits et testés.

Voici des résultats expérimentaux très intéressants sur l'utilisation d'une Haute tension pulsée pour alimenter le Lifter.

Dans cette série d'expériences, j'ai utilisé le Lifter v3.0.

On peut constater à la lecture de ces résultats que la puissance nécessaire à la lévitation du Lifter en Haute Tension continue est de 70 watts, elle n'est plus que de 18 Watts lorsque la HT est pulsée à 70 Hz.

Il faut 4 fois moins de puissance à 70 Hz qu'en tension continue.

On peut observer dans le graphe en bas à droite que la tension nécessaire pour obtenir un vol stationnaire est de l'ordre de 18 KV et qu'une simple variation de 2KV permet d'obtenir une translation à grande vitesse offrant ainsi une grande manœuvrabilité.

Les Lifters ont aussi été testés en extérieur comme le montre cette photo et leur fonctionnement ne pose aucun problème.

L'utilisation d'une géométrie appropriée et l'adjonction d'une forme aérodynamique en son centre permet d'accroître de manière significative les performances et le rendement du Lifter.

Sur la photo de droite, on voit le Lifter-Craft v1.0, ce nouveau Lifter utilise l'effet Venturi au centre du triangle pour accroître sa force de sustentation.

Le rapport poussée/poids du Lifter-Craft est 2.7 fois plus grand que celui du Lifter1.

Les Lifters sont maintenant connus et reproduits à travers le monde entier grâce au réseau Internet et à mon site web.

De nombreux expérimentateurs ont déjà essayé des géométries et des formes diverses pour améliorer les performances et le rendement du Lifter.

La course est maintenant ouverte à celui qui réalisera le premier Lifter en vol autonome...

De nombreuses publications sont déjà parues dans différents magazines spécialisés et des Lifters ont été montrés à la télévision américaine et allemande.

Aujourd'hui, le Lifter est un comme avion de papier comparé aux jets modernes, mais il va permettre à moyen terme de réaliser un engin ayant des capacités de décollage et d'atterrissage vertical (VTOL) et capable d'évoluer en silence avec une grande enveloppe de vol...

Il sera silencieux, sans pièces mobiles, furtif, hyper manœuvrant et capable d'évoluer très rapidement.

Suite aux essais qui ont été conduits par la NASA et la société Transdimensional Technologies au Marshall Space Flight Center de Huntsville en Alabama, la NASA a déposé un Brevet (N° US 6317310), le 13 novembre 2001, intitulé :

” Dispositif et Méthode pour produire une poussée utilisant un condensateur asymétrique bi-dimensionnel “

Ce brevet utilise clairement l'Effet Biefeld-Brown, le dispositif breveté est un condensateur asymétrique composé par une grande armature cylindrique conductrice (un tube en cuivre) et une petite armature qui peut avoir une forme de disque, de coupole ou de pointe disposée à l'une des extrémités du tube. Un diélectrique est disposé entre ses deux armatures.

Lorsque les deux armatures sont soumises à une différence de potentiel grâce à un générateur Haute Tension, une poussée axiale est produite.

Etant en relation avec la société Transdimensional Technologies et désireux de vérifier par moi-même l'effet observé, j'ai reproduit le dispositif breveté par la NASA.

Voici la photo de mon dispositif, celui-ci est conforme à l'original testé au MSFC. Chaque condensateur asymétrique est composé d'un tube de cuivre, un bloc diélectrique et un disque d'aluminium. Deux condensateurs asymétriques identiques sont montés sur un rotor capable d'une rotation libre. Le dispositif est alimenté par une alimentation HT réglable.

Lorsque la haute tension est appliquée, le rotor se met immédiatement en rotation confirmant ainsi le bon fonctionnement du dispositif.

Voici la courbe montrant la vitesse linéaire en fonction du temps au moment de l'application de la Haute Tension.

La tension est de 29 KV DC et le courant de 60µA, ce qui donne une puissance THT de 1.74 Watts.

La vitesse linéaire maximale obtenue a été de 1.6 m/s.

Le 25 juin 2002, la NASA a déposé un nouveau brevet, celui-ci est en fait une extension du précédent. Il comporte une nouvelle forme de propulseur dont vous avez un exemple à la figure 8.

Ce condensateur asymétrique a une forme de cône composé de 3 parties. La partie la plus large est l'armature conductrice principale, puis vient ensuite un segment isolant diélectrique. L'extrémité du cône est tronquée en son sommet et forme la petite armature conductrice.

Lorsque l'on consulte le NASA Tech Finder sur le réseau Internet, il est intéressant de lire qu'une des applications potentielles de ce type de propulseur, est son utilisation pour des manœuvres en orbite basse.

Voici un schéma détaillé du nouveau condensateur asymétrique de la NASA que j'ai reproduit et testé en laboratoire.

Il est construit en conformité avec la figure 8 représentée dans le brevet de la NASA. On voit les deux armatures en aluminium composant ce condensateur asymétrique, le diélectrique utilisé ici est du polystyrène. La base du cône fait 90mm de diamètre, le propulseur fait 120 mm de haut.

J'ai placé deux propulseurs identiques sur le rotor que j'ai utilisé lors des tests précédents.

Lorsque la haute tension est appliquée, le rotor se met en rotation rapide.

Cette expérience confirme une fois de plus la présence de la force électrocinétique appliquée sur un condensateur asymétrique.

Voici la courbe montrant la vitesse linéaire en fonction du temps au moment de l'application de la Haute Tension. La tension est de 45.7 KV DC et le courant de 600 μ A. La vitesse linéaire maximale obtenue a été de 1.34 m/s.

Voici une vue d'artiste montrant une des applications possibles du dispositif de propulsion à base de condensateur asymétrique breveté par la NASA en juin 2002.

Je vais maintenant vous faire une démonstration du Lifter v2.0. Vous allez pouvoir constater par vous-mêmes l'étonnante aptitude du Lifter à léviter avec aisance...