

ÉDITORIAL

Nous avons le plaisir de vous présenter la lettre des Syzygies du solstice d'hiver 2002.

Dans la rubrique produits, vous trouverez un article sur le développement d'un nouveau type de balisage pour aéro-club.

Un deuxième article, traite des paramètres gérant le choix des générateurs de lumière à Optique Fluide®.

Les inventeurs de l'Optique Fluide

THEORIE

PARAMETRES GERANT LE CHOIX DES GENERATEURS DE LUMIERE A OPTIQUE FLUIDE

L'application du concept de l'Optique Fluide permet de concevoir et de fabriquer des générateurs de lumière pour fibres optiques dont certaines qualités n'ont pas encore été atteintes actuellement. Ce premier chapitre, présenté dans cette lettre, traite des paramètres possibles pouvant piloter la création de tels générateurs.

(Suite page 5)

SOMMAIRE

Editorial

Produits

Balisage aérien d'aérodrome

Théorie

Paramètres gérant le choix des générateurs de lumière à Optique Fluide®.

(page 5)

Infos

(page 7)

PRODUITS

BALISAGE AERIEN D'AERODROME

Le pilotage de nuit, EN VFR (1) est de plus en plus prisé par les pilotes de loisirs de nos aéro-clubs.

Cette activité nécessite un balisage coûteux de la plate forme d'envol; ce qui alourdit inévitablement le coût d'exploitation et donc le coût de l'heure de vol.

Aujourd'hui, presque la totalité de ces vols VFR de nuit est effectué à partir de plates-formes équipées en balisage fixe pour le besoin essentiel des avions commerciaux. Les VFR utilise cette infrastructure en payant parfois de lourdes redevances d'atterrissage et de balisage.

Les petits aéro-clubs, œuvrant souvent à partir de plate-forme courtes en herbe, sont pratiquement exclues de

(Suite page 2)

(1) Visual Flying Rule : vol selon les règles de vol à vue, c'est à dire avec utilisation des références visuelle extérieures (l'horizon naturel); par opposition à l'IFR qui utilise une référence instrumentale d'"horizon artificiel". L'IFR nécessite une qualification spécifique de la part du pilote et un avion équipé en conséquence. Le VFR, c'est en quelque sorte le vol en condition de bonne visibilité alors le l'IFR peut être exécuté en condition de vol sans visibilité.

(Suite de la page 1)

cette activité, sauf à organiser des déplacements sur des aérodromes voisins.

La nécessité d'un balisage "léger, de loisir" se fait donc sentir.

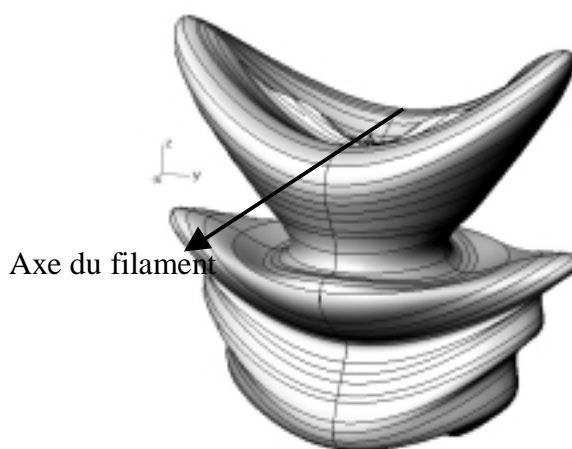
Cette activité est réglementée et le matériel utilisé doit être agréé par les services techniques officiels de la DGAC (2).

Les aéro-clubs attendent donc un système de balisage simple d'emploi, d'un coût faible d'acquisition et d'exploitation.

MEGALUX, bureau de recherche et développement en Optique Fluide[®], a été appréhendé sur ce problème. Un développement de ce produit avait déjà été réalisé à partir de solutions optiques traditionnelles, mais l'efficacité optique du dispositif n'était pas suffisante pour la puissance lumineuse délivrée par l'ampoule. Dans ce projet, l'utilisation du concept de l'Optique Fluide, par ses propriétés géométriques, a permis de récupérer un maximum de lumière, de mieux la répartir, spatialement, pour répondre au plus près du besoin.

Deux versions du nouveau système optique ont été déclinées. La première solution est une solution dioptrique, fondée sur la réfraction de la lumière dans une pièce monolithique simple, alors que la seconde solution est purement réflexive, et fait intervenir plusieurs réflecteurs. Dans les deux cas, un réflecteur initial récupère toute la lumière émise par l'ampoule à filament, et l'adresse vers les systèmes optiques de diffusion.

AMPOULE A FILAMENT



Solide photométrique de l'ampoule à filament

L'observation de plusieurs lampes de série révèle que la position et la forme du filament varient énormément. Les variations de tolérance sur le bulbe de verre sont également importantes. Toutes ces variations de tolérances entraînent des variations importantes de la répartition lumineuse et rendent la conception d'un système optique un peu délicat. L'image nous présente le solide photométrique moyen du flux, créé par la source, réalisé à partir des mesures photométriques effectuées en laboratoire. Nous pouvons constater que cette photométrie créée par le couple filament-bulbe de verre semble bien complexe.

(Suite page 3)

(2) Direction Générale de l'Aviation Civile.

(Suite de la page 2)

REFLECTEUR

Bien heureusement, l'Optique Fluide, de par son concept, est beaucoup moins sensible au positionnement du filament et à la répartition lumineuse de l'ampoule. Cette propriété du concept a permis de développer un réflecteur qui récupère la quasi totalité de la lumière. La génératrice de ce réflecteur est une courbe paramétrée, non polynomiale, déduite du concept de l'Optique Fluide.



Le prototype du réflecteur est réalisé dans un jonc d'aluminium usiné au tour numérique. Des ailettes ont été créées pour refroidir au maximum l'ensemble.

SOLUTION DIOPTRIQUE



Cette optique qui vient coiffer le réflecteur recueille la totalité du flux de lumière et la distribue en une nappe horizontale étroite définie par les normes de l'aéronautique. C'est une optique de révolution, très aisée à réaliser par alésage traditionnel dans une pièce de matière plastique, le PMMA, qui possède une excellente transparence et qui se travaille très bien avec les outils de fabrication numériques conventionnels.

SIMULATION NUMERIQUE

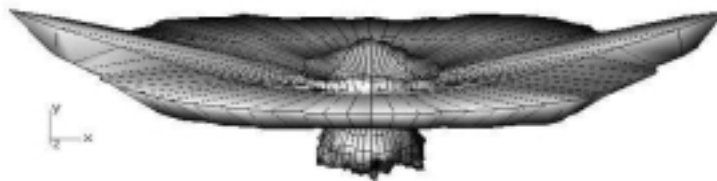
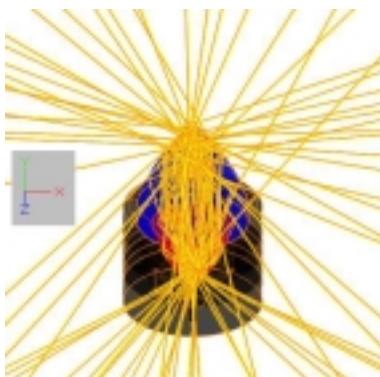
Evidemment, le réflecteur et l'optique dioptrique ont été calculés avec nos logiciels de recherche Horus et Khnoum. Horus a permis de rechercher et trouver les profils issus du concept de l'Optique Fluide tandis que Khnoum a permis de réaliser les simulations 3D photométriques proches de la réalité.

Nous présentons ici le résultat final de simulation 3D.

(Suite page 4)

(Suite de la page 3)

Nous présentons ici le résultat final de simulation 3D.

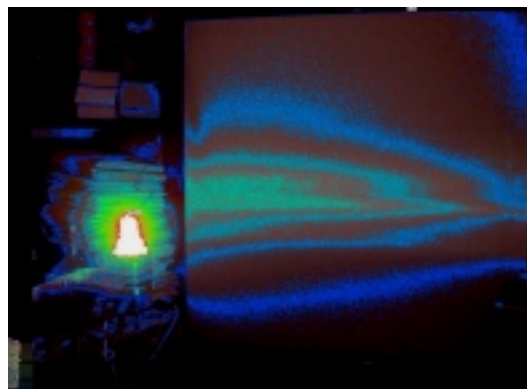


Solide photométrique de simulation du balisage

Ces résultats théoriques, jugés satisfaisant pour ce projet, nous ont permis de décider le lancement du prototype qui vous a été présenté sur les images précédentes.

ESSAI DU PROTOTYPE

Le prototype fonctionnant devant un écran nous a présenté des traces horizontales relativement resserrées. Des photographies ont été prises par un appareil photo numérique.



Ces photos, analysées numériquement, permettent de révéler des lignes de niveaux de même intensité sur la même photo. Ceci nous permet de nous rendre compte de l'émission lumineuse de la balise avant de réaliser des essais photométriques plus poussés.

CONCLUSION

Ce nouveau système optique de balisage de piste semble répondre aux besoins du projet, cependant, la source à filament, logée dans un espace très confiné, dégage énormément de chaleur et l'optique dioptrique en plastique supporterait mal ces contraintes thermiques à long terme. De plus, la durée de vie de l'ampoule risque d'en être affectée. Il aurait été possible de finaliser le produit en réalisant quelques aérations et en fabriquant l'optique dioptrique en verre mais le prix de revient du système optique aurait dépassé les objectifs économiques.

En conséquence, nous nous sommes orientés vers une autre solution réflexive toujours fondée sur le concept de l'Optique Fluide mais en intégrant également ces nouvelles contraintes thermiques et économiques.

Cette autre solution vous sera présentée dans la prochaine lettre des Syzygies.

(Suite de la page 1)

Il est dès lors possible de créer des générateurs parfaitement adaptés aux besoins de l'utilisateur. Tous ces générateurs, même les plus puissants peuvent générer un flux de lumière dépourvu des énergies inutiles pour l'utilisation requise.

Les nouveaux générateurs pourront donc être imaginés et créés pour leurs performances, pour leurs puissances ou pour leurs caractéristiques physiques.

Les performances requises des générateurs

- Les usages possibles - les principales destinations de ces générateurs sont :

- a) l'alimentation des fibres optiques plastiques (ou autre) à conduction longitudinale de lumière ou à diffusion latérale de lumière, ou l'ensemble des deux types de fibres à la fois.

- b) la génération de lumière destinée à la projection d'images fixes ou mobiles sur des écrans très grands situés à des distances éloignées, pouvant être éventuellement destinés à la publicité.

- La puissance du flux de sortie - La plage actuelle des puissances disponibles de sortie s'étend de quelques fractions de lumens à près de 100 000 lumens (pour la puissance plancher du générateur utilisant une source de 1 800 watts). Des mises au point sont actuellement prévues pour augmenter considérablement ces premiers résultats.

- Le profil du flux de sortie - le profil du flux de sortie est défini par trois paramètres au niveau du hublot de sortie.

- a) le diamètre \varnothing du faisceau,

- b) l'ouverture θ du faisceau, et

- c) la répartition des intensités lumineuses repérées par rapport à l'axe optique du système.

- Les températures de couleurs - la très grande souplesse de choix de sources permet d'obtenir toutes les températures de couleur selon les besoins. L'absence totale d'énergie infrarouge et ultraviolette en sortie entraînant une absence totale de chaleur due à ces énergies inutiles permet de placer les filtres nécessaires pour modifier la température de couleur selon le besoin.

- Les accessoires de sortie et les utilisations principales possibles - les accessoires de sortie sont directement liés à la destination des générateurs. On peut imaginer diverses solutions:

- a) une sortie sur un seul conduit optique à transfert longitudinal de lumière puis un éclatement en une multitude de fibres optiques à diffusion latérale. Pour résoudre ce cas il faudra un concol en sortie de hublot et un harnais lors de la transition de fibres optiques.

- b) plusieurs sorties de lumière puissantes dont chacune devra assurer l'alimentation en lumière de plusieurs projecteurs de films cinématographiques; ou de projecteurs vidéo, ou des deux à la fois. Dans ce cas, il faudra un concol spécial, équilibrant les flux en sortie de hublot et destinés à injecter ces lumières dans un ou plusieurs conduits à transmissions longitudinales (fixes ou souples).

- c) une ou plusieurs sorties pour l'alimentation en lumière d'un ciel de table d'opération chirurgicale avec un éclairage assuré sur tous les postes sensibles. On notera une absence totale possible d'électricité dans le bloc opératoire, et une possibilité de nettoyage et désinfection parfaite.

- d) un éclairage de tous les milieux sensibles à la chaleur ou à la pyrotechnie.

(Suite page 6)

(Suite de la page 5)

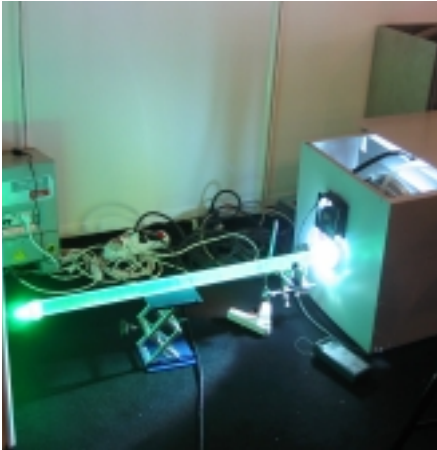
La puissance électrique globale du générateur dépend de celle de la ou des sources et de l'accessoire de refroidissement

- La puissance électrique de la ou des sources - la plage des puissances électriques destinées aux sources lumineuses s'étend de quelques milliwatts à 12 500 watts.

- le choix des sources - le choix des sources est laissé totalement libre. Les sources sont choisies en fonction de leur qualité : durée de vie - puissance électrique - efficacité lumineuse ou tout autre paramètre. Le choix des sources peut s'étendre depuis les sources les plus puissantes aux plus faibles.

- a) les sources les plus puissantes sont, sans doute, les sources plasma suivies des lampes à décharges,

- b) les sources les plus miniaturisées sont les diodes électroluminescentes.



Générateur de lumière, à optique fluide, de grande puissance

Les systèmes de refroidissement possibles -

- a) les radiateurs

- b) les ventilateurs

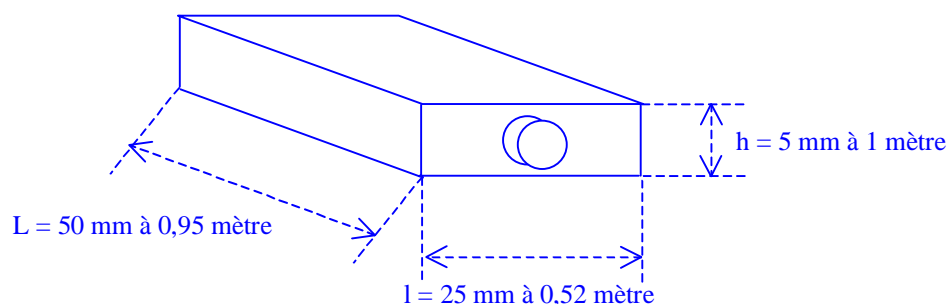
- c) le groupe froid

- d) les composants Pelletier

Les caractéristiques des générateurs

- La fiabilité - La fiabilité des prototypes de générateurs de grande puissance n° 1 et n° 2 est excellente - Depuis le début nous n'avons pas observé une seule panne sur le système optique ou sur le système fluide de ces générateurs de qualification après plusieurs mois de fonctionnement.

- L'encombrement - les différentes dimensions (Longueur L, largeur l et hauteur h) des différents générateurs s'étendent de quelques millimètres à un mètre et demi de côté environ.



Ce schéma nous donne un ordre de grandeur des dimensions les plus petites et des dimensions les plus grandes; Il est évident que les puissances correspondantes des générateurs correspondants sont aussi différentes.

- Le poids - les poids des différents générateurs s'étendent de quelques grammes à plus de 150 kilogrammes.

- Le bruit produit - le bruit produit provient des ventilateurs et essentiellement du groupe froid quand

(Suite page 7)

(Suite de la page 6)

celui-ci est pourvu d'un compresseur. Dans le cas de l'utilisation d'un groupe Pelletier, seuls les ventilateurs délivrent un peu de bruit.

- La maintenance - la maintenance est induite par la durée de vie de la ou des sources, et la durée de vie actuellement raisonnable du fluide optique.

Le fluide est prévu pour être remplacé une fois par an (dans un premier temps).

Les sources utilisées dans les prototypes n ° 1 et n ° 2 et sur le salon OPTO 2002 ont une durée de vie de 9 000 heures.

CONCLUSION :

Ces types de générateurs, fondés sur le concept de l'Optique Fluide, protégés par des brevets nationaux et internationaux, étudiés et développés par MEGALUX, peuvent être pluralisés à volonté, selon les nécessités dictées par les besoins, l'imagination des Architectes et des Designers.

La Société SIBYLUX, qui vient d'être créée pour fabriquer et distribuer les générateurs de fortes et très fortes puissances, est située au cœur de l'Auvergne.

Contact : Monsieur Lionel GRANGER

Route de Queuille

Zone Artisanale

63 780 Saint Georges de Mons

Tel : 04 73 86 35 20

mail : info@sibylux.com

La Société SIBYLUX vient d'être déclarée lauréat au concours 2002 d'aide à la création d'entreprise des technologies innovantes du Ministère de la Recherche.

INFOS

A partir de la prochaine lettre des Syzygies, cette lettre ne sera plus référencé par le mois de chaque syzygie mais plutôt par le nom de la saison.

Un site web dédié à la lettre des Syzygies est accessible à l'adresse <http://www.syzygies.optique-fluide.org>. Vous pouvez y consulter toutes les précédentes lettres des Syzygies. S'il y a un sujet que vous souhaitez voir traiter dans cette lettre, vous pouvez directement nous joindre par Email à l'adresse :

redaction@syzygies.optique-fluide.org

Sur le site internet de MEGALUX (<http://www.megalux.com>), vous pouvez consulter, directement en ligne, toute les documentations de la société ainsi que les articles de presse.

PROCHAINE LETTRE

La prochaine Lettre des Syzygies paraîtra pour le printemps.