



## Editorial de Georges Krassoulia

*Nous avons réussi, grâce au cœur et à l'intelligence, à associer nos bonnes volontés, pour maintenir, plusieurs décennies durant, la cohésion et l'efficacité du GTPS.*

*Nous n'étions pas seuls ! je veux rendre hommage aux hommes des directions des sociétés d'activités pyrotechniques, qui ont compris, dès l'origine, l'utilité de notre regroupement et qui ont voulu aider à sa durée.*

*Une nouvelle génération a pris le relais dans ce même esprit de confraternité, que j'ai d'ailleurs eu le plaisir de retrouver au cours de la 70ème assemblée plénière le 04/10/2000 : la dernière du deuxième millénaire.*

*Par parenthèse, je m'autorise à émettre un satisfecit particulier pour le document, en cours de diffusion : " Electricité statique-synthèse de l'état des connaissances " qui prouve que le GTPS non content de légiférer en recommandation s'emploie aussi, à travers l'action de ses membres éminents, à encourager le développement de la recherche micro-pyrotechnique et de la pensée scientifique.*

*A l'orée du 3ème millénaire il n'est possible de conclure autrement que par " longue vie au GTPS " tout un programme.*

Georges Krassoulia  
Président d'honneur du GTPS

## Le Mot du président

*Déjà deux assemblées plénières depuis la première lettre du GTPS et nous n'avons eu que peu de réactions à cette nouvelle parution. Peu de réactions certes mais toutes positives qui nous ont encouragés à poursuivre ce trait d'union entre l'association et ses membres. Nous allons donc essayer de l'améliorer au fur et à mesure des parutions aussi bien au niveau de son contenu que de sa périodicité de parution ( une réflexion est en cours au sein de la commission information).*

*Je profite de l'occasion pour vous signaler que la commission information a repris du service avec 6 membres et déjà trois réunions et du travail en perspective (lettre du GTPS, annuaire des membres, transparents de présentation de l'association etc...).*

*Lors de la 71ème assemblée plénière nous avons été reçus par EADS Launch Vehicles. Nous avons particulièrement apprécié la présentation de EADS par M. BREARD et la visite des sites d'intégration d'Ariane IV et V.*

*Egalement lors de cette assemblée nous avons accueilli avec plaisir un nouveau membre pyrotechnicien spécialiste de la pyrotechnie automobile, la société SPRIA dont vous trouverez une présentation dans les pages suivantes.*

*Enfin ce numéro comprend un article scientifique de l'Onera sur le vieillissement des propergols qui intéressera un grand nombre d'entre nous.*

*Pour finir je souhaiterais rappeler que le GTPS est au service de l'ensemble de ses membres, principalement par l'intermédiaire des travaux des commissions et que nous sommes toujours à votre écoute pour tout nouveau besoin, alors n'hésitez pas à nous contacter.*

*Bonne lecture à tous.*

Yann GUELOU  
Président du GTPS

### CONTACTS

Vous souhaitez que nous fassions paraître votre question, vous avez des informations à nous communiquer : n'hésitez pas !

Rédacteur en chef : J. Refouvet  
chez SPRIA

Tél. 05 62 38 97 17

Fax 05 62 38 97 22

e-mail : j.refouvet@spria.fr

Directeur de la publication : Y. Guelou

la  
lettre

# COMPTE-RENDUS DES TRAVAUX DES COMMISSIONS

## *Commission Fiabilité* *(Président M. Paradis)*

Depuis notre dernière lettre du GTPS, nous avons dû subir quelques difficultés techniques et logistiques au sein de notre commission, avec un remaniement profond de nos membres ; cela nous a permis d'atteindre une taille suffisante de 11 membres, et je remercie donc tous les nouveaux arrivants.

Actuellement, et après un peu de retard, la commission fiabilité a finalisé le document GTPS N°11B portant sur la méthode statistique de " One-Shot ". Le document a été approuvé lors de l'assemblée plénière du 23 octobre (72<sup>ème</sup> AP)

Nous proposons dans ce document une démarche innovante, utilisant le tableur de MICROSOFT-EXCEL pour résoudre le calcul de la moyenne et de l'écart type par maximum de vraisemblance : cette démarche va permettre à tout utilisateur de réaliser des tests de One-shot sans disposer d'un logiciel spécifique pour les exploiter ; on peut rappeler que cette exploitation était jusqu'à peu impossible sans de tels logiciels, et que c'était une des raisons qui ont conduit à ce que le document GTPS N°11B ne soit jamais publié et diffusé officiellement.

Dès que le fruit de notre travail sera publié, nous vous encourageons donc à vous le procurer pour mettre le test de One-shot en pratique (nous reviendrons plus tard sur ses avantages par rapport aux autres tests statistiques).

## *Commission Sécurité* *(Président J. Champanet)*

La commission sécurité s'est réunie 4 fois depuis la précédente lettre :  
(SSF TOULON SDMu / CEA le RIPAUT / SAP / SNECMA) et s'est enrichie de nouveaux participants (DASSAULT / ARIANESPACE).

Nous travaillons sur :

- L'organisation de la journée technique de juin 2002 qui a pour but de partager notre expérience en matière :
  - de détermination de zones de danger : méthodes de calcul, expérimentation,
  - de mise en place de protections adaptées (poste de travail et environnement) lors de la mise en oeuvre de petites charges (de quelques grammes à 10 kg pour les produits 1.1 et à 100 kg pour les produits 1.3) de matière et/ou d'objets explosibles.

Des intervenants de qualité présenteront leurs travaux qui susciteront comme nous le souhaitons de nombreux débats.  
La date retenue pour cette journée technique est le 12 Juin 2002 ; le lieu sera fixé prochainement.

- L'étude d'un logiciel d'assistance à la formation des travailleurs au titre du décret 79-846
- La mise à jour du document relatif aux études de sécurité ;
- La création d'affiches de sécurité liées à notre activité ;
- Le recensement d'informations concernant les chaussures de sécurité et accessoires associés. Le but est de :
  - comparer les règles appliquées dans les diverses entreprises afin de proposer une recommandation,
  - proposer une ou des méthodes de mesure,
  - avoir une bonne connaissance des produits existants...
- La mise à jour de nos documents " transport par route de la classe 1 " : l'ADR a été restructuré dans le but d'en faciliter l'utilisation. Ceci a entraîné des évolutions plus ou moins importantes concernant en particulier la présence du convoyeur, la codification, ...

La commission sécurité est toujours à l'écoute de vos suggestions pour traiter des problèmes présentant un intérêt commun pour nos entreprises et établissements.

## *Commission* *Information* *(Président J. Refouvelet)*

La commission information s'est réunie le 13 Juin au CEA établissement de Bruyère-le-Châtel et le 28 septembre au CNES-Evry.

Le contenu de la lettre GTPS n°2 a été finalisé et vous pouvez en lire le résultat.

La commission propose d'introduire une nouvelle rubrique sur l'histoire du GTPS et fait appel à la mémoire et aux documents de chacun et en particulier de nos anciens pour reconstituer notre longue et glorieuse histoire. La lettre GTPS n°3 devrait nous parler de la genèse de notre association.

La plaquette de présentation a été présentée et diffusée aux participants de la 71<sup>ème</sup> Assemblée Plénière le 4 avril aux Mureaux. Une première épreuve de la présentation sera soumise au Conseil de Présidence avant présentation à l'Assemblée Plénière (AP).

L'annuaire existant a été reconstitué par JP. Delon à partir de la version remise à jour par A. Langellier lors de la 70<sup>ème</sup> AP ; il sera systématiquement remis à jour après chaque AP.

# Commission du Dictionnaire

(Président B. Lotte)

## FLASH

La 5<sup>ème</sup> édition du Dictionnaire de Pyrotechnie est parue.  
N'hésitez pas à la commander.

Notre collègue B. Lotte entend bien profiter d'une retraite amplement méritée, le devenir de la commission a été examiné avec les membres actuels lors d'une réunion qui a été organisée à l'ONERA Palaiseau (19 octobre). Il en ressort la volonté de maintenir son fonctionnement ; appel est fait aux candidatures...

# Commission Documents normatifs en pyrotechnie

(Président R. Brunet)

La commission " renouvelée " s'est réunie à 3 reprises (dernière réunion le 24 Avril). Le travail d'identification des bases de données à caractère normatif utiles aux pyrotechniciens a été engagé. La prochaine réunion est à programmer.

## LA TECHNIQUE par Ch Masson et H Forconi (ONERA) : Etude du vieillissement des matériaux énergétiques par spectrométrie photo-acoustique

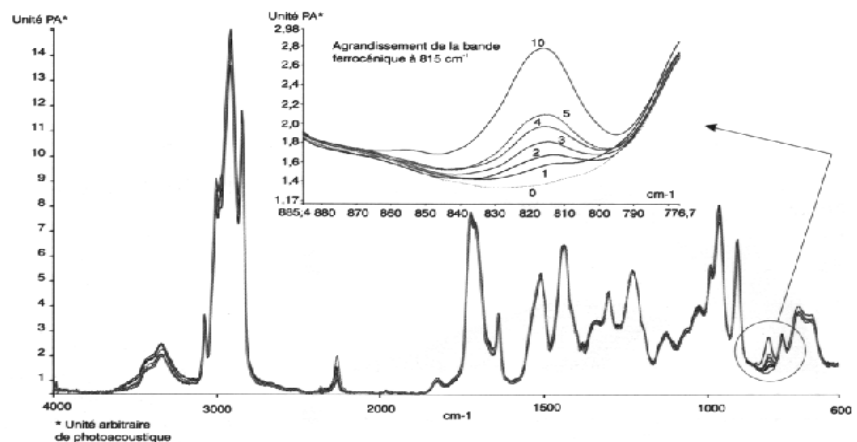
La situation géopolitique plus stable, dans laquelle est entrée l'Europe, conduit les états majors à envisager l'accroissement de la durée d'utilisation des missiles, notamment pour les matériaux énergétiques de la partie propulsive. Ceci nécessite une parfaite connaissance dans le temps de la tenue des propergols et des différents éléments les constituant.

Les contraintes (thermiques, mécaniques,...), auxquelles sont soumis les propergols au cours de leur vie, peuvent entraîner des dégradations, sources de danger pour leur utilisation. L'exsudation ou la migration d'additifs balistiques non liés chimiquement, la modification des caractéristiques mécaniques du liant, due à l'évolution chimique de certains constituants, sont deux manifestations du vieillissement des propergols au cours du temps.

Les méthodes d'investigation classiques peuvent apporter des informations sur les mécanismes chimiques réactionnels, mais elles sont mal adaptées aux matériaux composites que sont les propergols du fait de la présence de plusieurs phases. Par ailleurs, dans le cas de la spectroscopie infrarouge couramment utilisée, la mise en forme d'échantillons adaptés est délicate.

La spectrométrie photo-acoustique est une technique très intéressante qui devrait permettre de préciser non seulement les mécanismes intervenant dans la modification des propriétés mécaniques, mais également de déterminer le profil de concentration d'un constituant ayant migré en surface. Elle présente en outre l'avantage d'une mise en œuvre rapide, peu consommatrice en produit puisque 100 milligrammes suffisent, et ne nécessite pas de préparation particulière de l'échantillon à caractériser.

Dans l'étude des solides, l'effet photo-acoustique est obtenu par impact d'un rayonnement



infrarouge modulé par le déplacement du miroir d'un interféromètre. Après traitement par transformée de Fourier, le spectre-photo acoustique, qui est fonction du coefficient d'absorption et de la diffusivité thermique du matériau à étudier, est restitué sous la forme d'un spectre infrarouge.

La fréquence de modulation du faisceau incident peut être modifiée en agissant sur la vitesse de déplacement du miroir de l'interféromètre. Plus la vitesse du miroir est faible, plus le spectre obtenu contient des informations sur les couches profondes de l'échantillon. Suivant les propriétés du matériau, il est donc possible par cette technique d'obtenir des spectres à différents niveaux de profondeur.

Une étude réalisée dans le cadre d'un DEA (1) avec des formulations de liant à base de polybutadiène, contenant différents taux de catocène, ont montré que cette technique était applicable également au dosage des espèces chimiques.

Dans l'exemple présenté, la bande à 815 cm-1, caractéristique du noyau ferrocénique, montre bien l'évolution de son intensité en fonction de sa concentration. Dans le cas de la migration

de l'un des constituants d'un propergol, cette technique permettra d'apporter des informations sur le gradient de concentration de l'espèce migrante, mais aussi sur l'évolution de la structure chimique superficielle du matériau.

Les informations que peut apporter la spectrométrie photo-acoustique dans la connaissance des matériaux énergétiques et de leur vieillissement sont prometteuses. Des travaux sont poursuivis à l'Onera pour résoudre les problèmes qui pourraient se poser et adapter cette technique à l'étude du vieillissement des propergols. En parallèle, des études fondamentales sont menées en collaboration avec les laboratoires de chimie macromoléculaire de l'ENSCMu (Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Mulhouse) et des polymères organiques de l'ENESCPB (Ecole Nationale Supérieure Chimie-Physique de Bordeaux) pour expliquer les mécanismes réactionnels intervenant dans le vieillissement des matériaux énergétiques.

(1) S. Menier : Etude des propriétés de matériaux énergétiques au cours du vieillissement - DEA/ACT Université de Poitiers, septembre 1997.

## VIE DES SOCIÉTÉS

### *Faire-part de Naissance : SPRIA, une nouvelle Société en Pyrotechnie*

Les sociétés GIAT industries et DALPHIMETAL ont la joie de vous faire part de la naissance de SPRIA, le 24 Août 2000 à TARBES.

SPRIA est une Société Anonyme de droit français, détenue à parts égales par GIAT industries et DALPHIMETAL France, filiale du groupe espagnol DALPHIMETAL, équipementier automobile leader européen pour les volants et clock-springs.

Les activités de SPRIA couvrent le développement, la fabrication et la commercialisation de composants pyrotechniques pour applications de sécurité automobile : initiateurs et allumeurs, générateurs de gaz et actionneurs pyrotechniques.

La nouvelle société, fondée au départ sur quelques pyrotechniciens issus de GIAT industries, s'est installée à TARBES sur un terrain rattaché à cette dernière société.

Elle apporte à GIAT industries une valorisation de son savoir-faire en pyrotechnie et une voie de diversification dans un marché en forte croissance et à DALPHIMETAL la technologie pyrotechnique essentielle à son développement dans le domaine de la sécurité automobile.

Les productions de série ont démarré courant 2001 et la croissance du marché permettra la création de plusieurs centaines d'emplois. L'ambition de SPRIA est de se placer parmi les meilleurs fournisseurs de composants pyrotechniques pour sécurité automobile.

Dès sa naissance SPRIA a présenté sa candidature et a été admise au sein du GTPS lors de la 71ème AP.

Coordonnées du représentant de SPRIA

Joseph REFOUVELET

SPRIA

67, boulevard Renaudet – BP 934

65009 TARBES Cedex

Tél : 05 62 38 97 17 - Fax : 05 62 38 97 22

e-mail : j.refouvelet@spria.fr

*Bonne chance et longue vie à notre nouvelle consœur.*

### *Transfert d'adresse : Dassault Aviation*

Toutes les activités pyrotechniques (bureau d'études, fabrications, essais) de Dassault Aviation, qui étaient implantées depuis 30 ans à Vélizy-Villacoublay (78), sont désormais installées à Argenteuil (95) dans l'usine DASSAULT AVIATION de production d'avions militaires et civils.

Nouvelles coordonnées du représentant Dassault Aviation au GTPS :

Jean-Pierre DELON

DASSAULT AVIATION

Unité Fabrication Pyrotechnie

1, avenue du Parc

95100 ARGENTEUIL

Tél 01 34 11 85 48 - Fax 01 34 11 88 39

e-mail : jean-pierre.delon@dassault-aviation.fr

*Bonne chance à Dassault Aviation dans ses nouveaux locaux.*

### *Changement de représentant et de secrétaire du GTPS : EADS, établissement des Mureaux*

A la suite du départ vers une retraite bien méritée de notre ami Alain Langellier, le représentant d'EADS et le nouveau secrétaire du GTPS sera Luc PREAUD

Nouvelles coordonnées du représentant EADS établissement des Mureaux :

Luc PREAUD

EADS Launch Vehicules

Direction Industrielle

66, route de Verneuil – BP 3002

78133 LES-MUREAUX Cedex

Tél : 01 39 06 34 09 - Fax : 01 39 06 14 00

e-mail : luc.preaud@launchers.eads.net

*Bienvenue et bon courage à notre nouveau secrétaire.*

## SUR L'AGENDA

### *73<sup>ème</sup> Assemblée Plénière du GTPS*

Celle-ci est prévue au CEA-Etablissement de MORONVILLIERS, le 17 avril 2002.

### *Journée Technique 2002 sur la Sécurité pyrotechnique et les faibles charges explosives : 12 Juin 2002 (lieu à préciser)*

Suite au franc succès des JT 98 de Bombanes sur la sécurité, la commission Sécurité Transport du GTPS prévoit d'organiser une Journée Technique en 2002 sur ce thème .

Information et accueil des bonnes volontés auprès de la commission Sécurité et de son président Jean Champanet (LACROIX).