

Invitation à la soutenance de thèse

**ETUDE EXPERIMENTALE DE L'ATOMISATION ET DE LA COMBUSTION DE PROTOTYPES DE
MONERGOLS VERTS IONIQUES POUR UNE APPLICATION A LA PROPULSION SATELLITE**

Lorenzo BYRDE

19 Juillet 2023 à 10h00

*Salle des thèses de l'ISAE-Supaéro
10 Av. Edouard Belin, 31400 Toulouse*

Devant le jury composé de :

Jérôme Anthoine	Directeur de Recherche, Toulouse	Directeur
Marc Bellenoue	Professeur des Universités, Poitiers	Rapporteur
Laurent Catoire	Professeur des Universités, Paris	Rapporteur
Nicolas Pelletier	Chargé de Recherche, Toulouse	Co-Directeur

Résumé

La mise et le maintien à poste des satellites sont encore largement réalisés à l'aide de propulseurs chimiques tels que les moteurs bi-liquides NTO/MMH (tetroxyde d'azote / monomethylhydrazine) et les moteurs catalytiques à hydrazine. Toutefois, en raison de son caractère CMR (Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique) suspecté chez l'homme, l'Agence Européenne des produits CHimiques (ECHA) a placé l'hydrazine sur la liste des « substances très préoccupantes » via le processus REACh (*Registration, Evaluation, Autorisation and restriction of Chemicals*).

Afin de trouver un remplaçant à ce produit énergétique de nombreux pays ont décidé de rechercher de nouveaux systèmes propulsifs chimiques "verts", c'est-à-dire à toxicité réduite, et présentant des performances accrues, notamment à base de Liquides Ioniques Energétiques (LIE). En France, c'est particulièrement le cas du CNES et de l'ONERA qui ont lancé en 2016 un « Projet d'Intérêt Commun Propulsion Monergol Vert » (PIC PMV). Le présent travail de thèse s'inscrit dans ce projet et poursuit les travaux notamment initiés par Quentin Levard dans sa thèse : « Étude expérimentale et numérique de la décomposition d'un liquide ionique énergétique pour le développement d'un propulseur à monergol vert ».

Dans ce travail de thèse nous reprenons cette recherche en nous focalisant sur les deux axes capitaux présents lors de l'allumage et la combustion d'un spray : l'atomisation non-réactive et l'allumage de gouttes isolées. Ainsi, concernant l'étude de l'atomisation, nous avons développé un banc permettant la mesure simultanée de la granulométrie et de l'angle de spray en fonction de la pression d'injection. Enfin, nous avons comparé ces résultats

granulométriques avec des relations empiriques issues de la littérature afin de tenter de parvenir à une prédiction fiable de ceux-ci. Ensuite, concernant l'étude de l'allumage et de la combustion de gouttes isolées, nous avons là-aussi développé un banc permettant la visualisation synchrone et superposable de l'allumage d'une goutte en UV et visible. Ce banc nous a notamment permis de confirmer de façon univoque la combustion de monergol vert ainsi que le type de flamme engendré. Pour conclure, nous avons utilisé les connaissances acquises au travers de ces deux axes pour concevoir et mettre à feu un prototype de chambre de combustion à monergol vert ionique.



Mots clés

Monergol vert ionique, Atomisation, Allumage, Combustion