

# Les applications spatiales du H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

## Introduction :

Le peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) est un composé chimique plus couramment connu pour son utilisation comme désinfectant. Si sa concentration est suffisamment élevée, ses propriétés intéressent aussi le secteur spatial dans le domaine de la propulsion.

Lors de sa décomposition qui peut être accélérée par l'utilisation d'un catalyseur, le peroxyde d'hydrogène produit des gaz chauds. Ils peuvent être utilisés pour entrainer des turbopompes ou être éjectés par une tuyère. En outre, ces gaz sont composés de dioxygène qui peuvent aussi être injectés dans une chambre comme apport d'oxydant à la combustion. Le H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> peut donc intervenir dans des moteurs hybride, mono ou bi-ergols.

Le peroxyde d'hydrogène présente l'avantage d'être non-toxique. Dans le cadre de la réglementation REACH qui vise à réduire l'utilisation des substances chimiques dangereuses, le H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> se présente comme une bonne alternative à l'hydrazine réputée pour sa toxicité. De plus, le peroxyde d'hydrogène est stockable sous forme liquide à température ambiante, sa conservation ne nécessite pas de système de cryogénie. De nouveaux besoins émergent continûment. Tous ces éléments expliquent son utilisation croissante et l'intérêt du CNES à favoriser son développement notamment par le biais du COMET SPS.

## Sujets abordés lors du 1<sup>er</sup> COMET

- Logique de développement : répartition logique d'essais et besoins
- Stockage longue durée et compatibilité matériaux

## Bilan

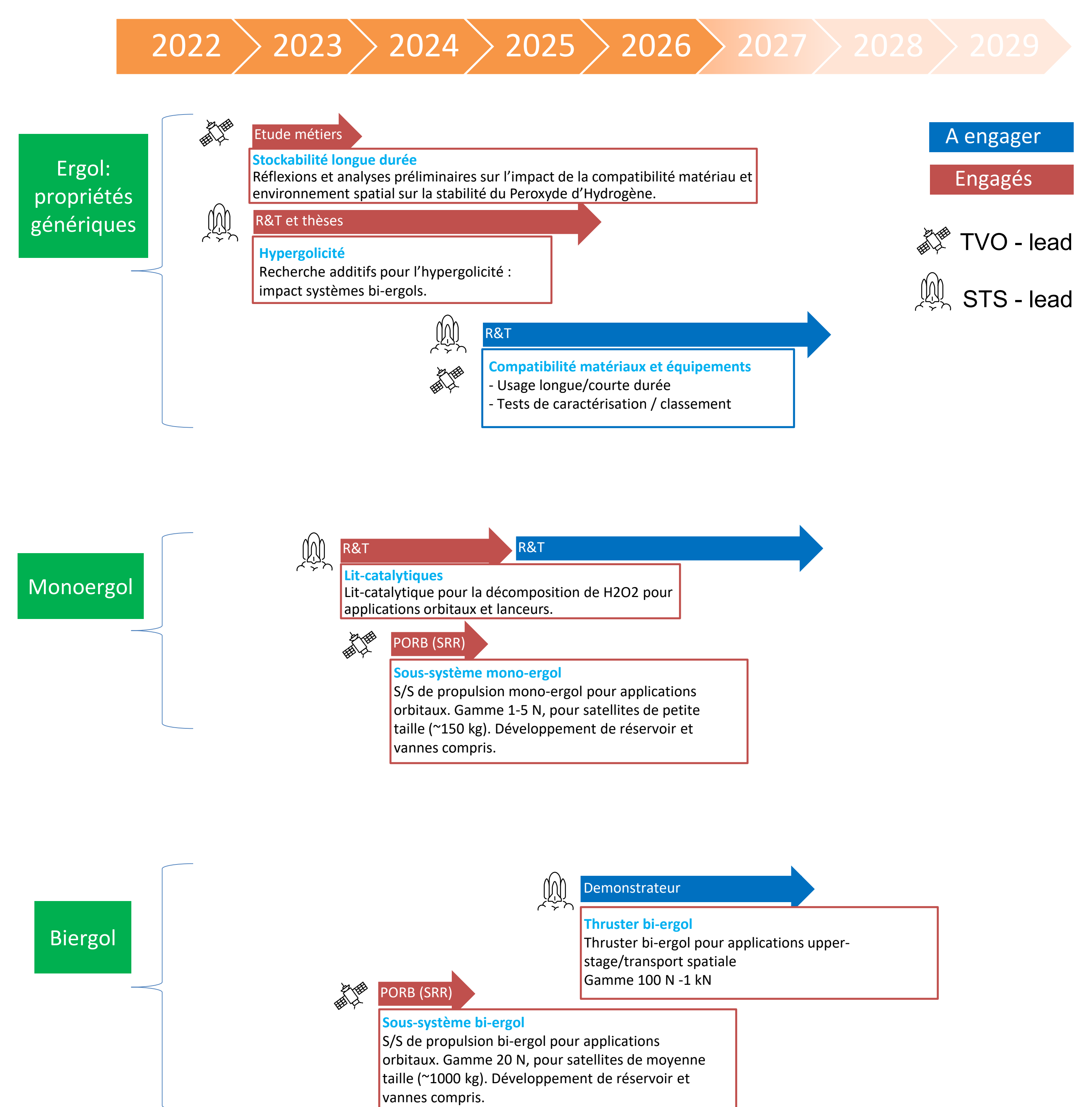
- Le stockage longue durée et les problématiques associées (stabilité, élimination de la phase gazeuse...) demeurent des enjeux majeurs.
- La production de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> est aussi un défi national qui doit devenir prioritaire.

## Sujets à venir

L'utilisation de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pour des applications spatiales pose différents défis technologiques.

- La production nationale de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pour applications spatiales est un enjeu de souveraineté technologique. En développant une capacité de production française, nous assurons l'autonomie du secteur. Différentes applications auront besoin de différentes concentrations et compositions de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (concentration, stabilisants). Nous allons discuter afin de répondre aux exigences avec un producteur national.
- Un aspect crucial de l'utilisation du H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> est sa compatibilité avec les matériaux. Il est essentiel de sélectionner des matériaux compatibles et adaptés pour garantir la sécurité et l'efficacité des applications. Les conteneurs et réservoirs doivent être conçus pour minimiser la décomposition de l'ergol, tout en respectant les normes de sécurité liées au transport et à la sauvegarde sol et vol. La compatibilité matériaux, joue un rôle important dans le stockage à long terme, nécessaire pour des applications de plusieurs années comme les applications orbitales.
- Comme dans les applications à Hydrazine, des catalyseurs sont nécessaires pour initialiser la décomposition du H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Que ce soit pour les lanceurs ou les systèmes de propulsion orbitale, le choix de catalyseurs adaptés peut améliorer considérablement l'efficacité du propulseur et sa durée de vie.
- Des équipements fluidiques, comme les vannes, réservoirs, capteurs doivent être conçus avec une grosse attention sur la compatibilité matériau. Le soutien aux équipementiers dans cette transition à l'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> est nécessaire pour concevoir des s/s de propulsion complets.
- Le développement et la mise à disposition de bancs d'essai dédiés à l'évaluation des performances des propulseurs H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, mono et bi-ergol, est fondamental. Des installations pour le développement et la réception (après industrialisation) sont indispensables.

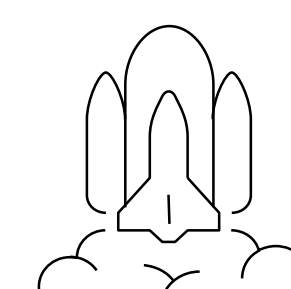
## Roadmap CNES



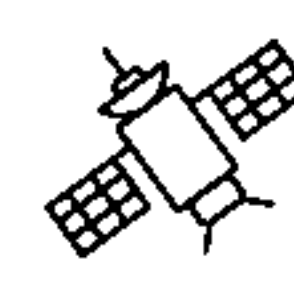
## Conclusion

- Objectif de coopération:

industrie lanceur



industrie systèmes orbitaux



instituts de recherche



- Définition de besoins communs

## Ils ont participé:

