

Retour d'expérience sur la démarche environnementale d'un lanceur européen



maiaspace



Congrès Management du Cycle de Vie (MCV) 2025
Bordeaux

INTERVENANTE [ANTOINETTE OTT, ENVIRONMENTAL PERFORMANCE ENGINEER



THIS DOCUMENT AND ITS CONTENT ARE PROPERTY OF MAIASPACE.
IT SHALL NOT BE COMMUNICATED TO ANY THIRD PARTY WITHOUT THE OWNER'S
WRITTEN CONSENT | MAIASPACE - ALL RIGHTS RESERVED.

Agenda

1. Présentation de MaiaSpace
2. La stratégie environnementale de MaiaSpace
3. L'Analyse du Cycle de Vie de Maia, notre lanceur
4. Les impacts en haute atmosphère
5. Recommandations pour le secteur spatial



MaiaSpace

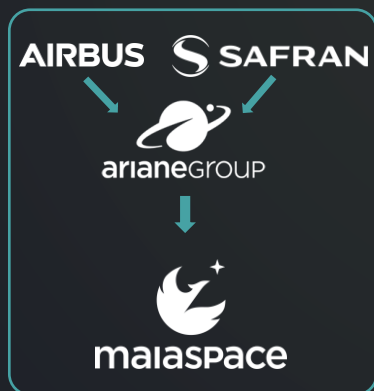
MaiaSpace développe et commercialise des solutions plus **compétitives** et plus **durables** pour le lancement et transport spatial.



300+ MaiaSpacers

10+ Nationalités

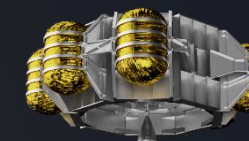
36y Âge moyen



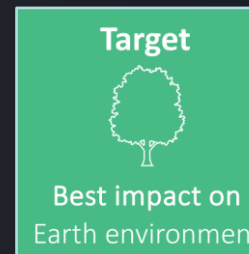
500 kg (sso)

1.500 kg (sso)

+1 t (SSO)



COLIBRI
Kick-Stage (optionnel)



Propergols :
LOX/LCH4

Version
réutilisable (RLV)

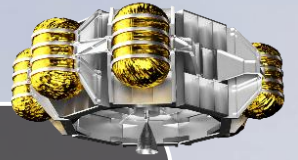
Version
consommable (ELV)

Vol inaugural prévu : fin 2026



- Curseur environnement
- Curseur compétition

Eco-conception d'un lanceur sur les choix préliminaires



Méthane : bio au lieu de fossile

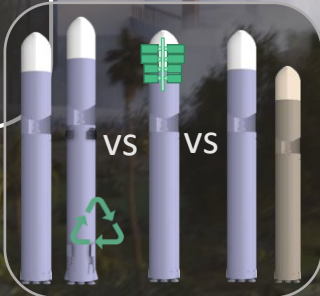
Plus coûteux pour performance équivalente	Impacts envts réduits (jusqu'à -11% sur le climat)
---	--

Colibri kick-stage

Plus de performance Plus de flexibilité, Plus de marché (in Orbit services et ADR)	+ 1,1% impact climat en absolu - 24% impact climat en relatif
---	--

Deux configurations (RLV, ELV)

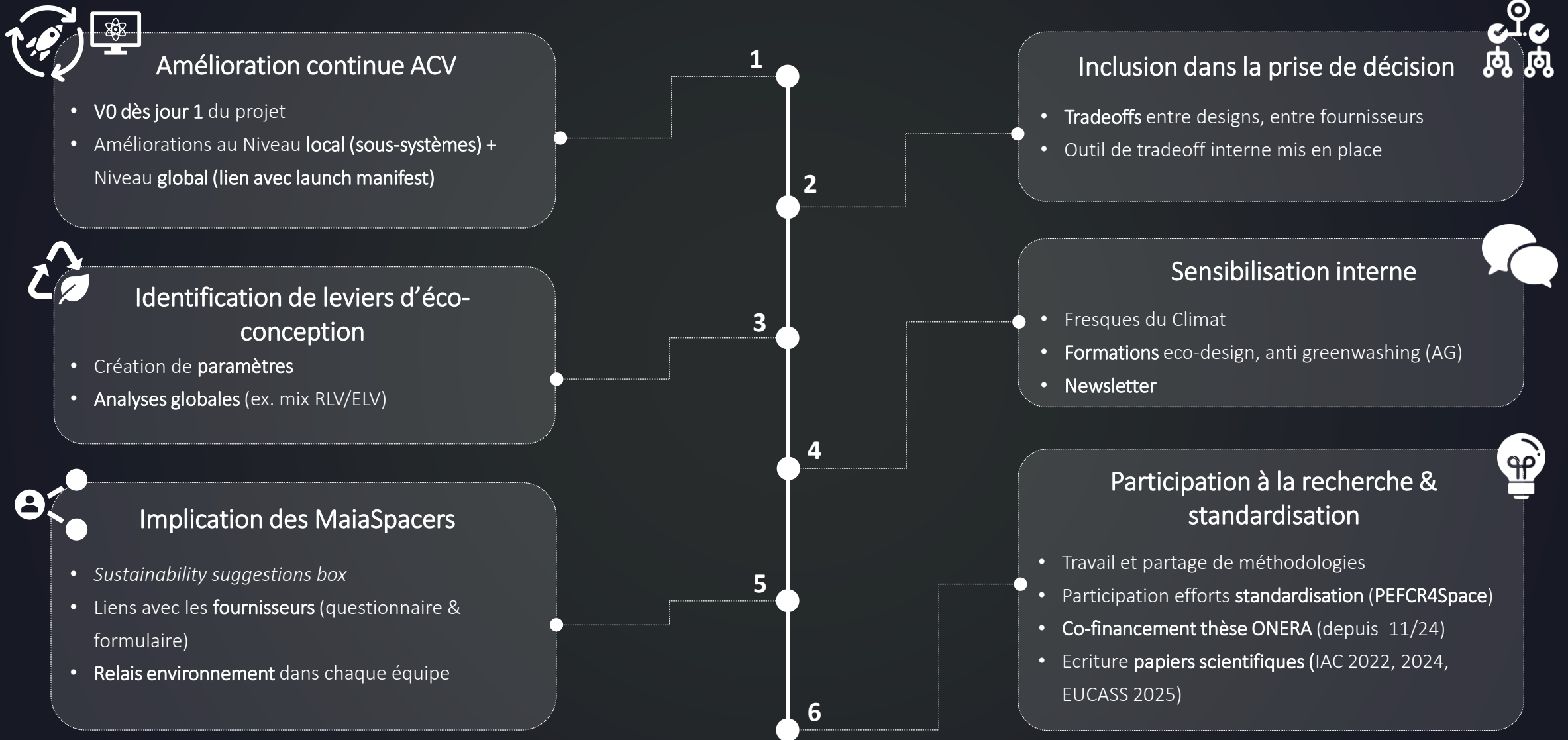
Plus de flexibilité Plus de marché	Résultats préliminaires positifs pour Resource Use, TBC pour le climat
---------------------------------------	--



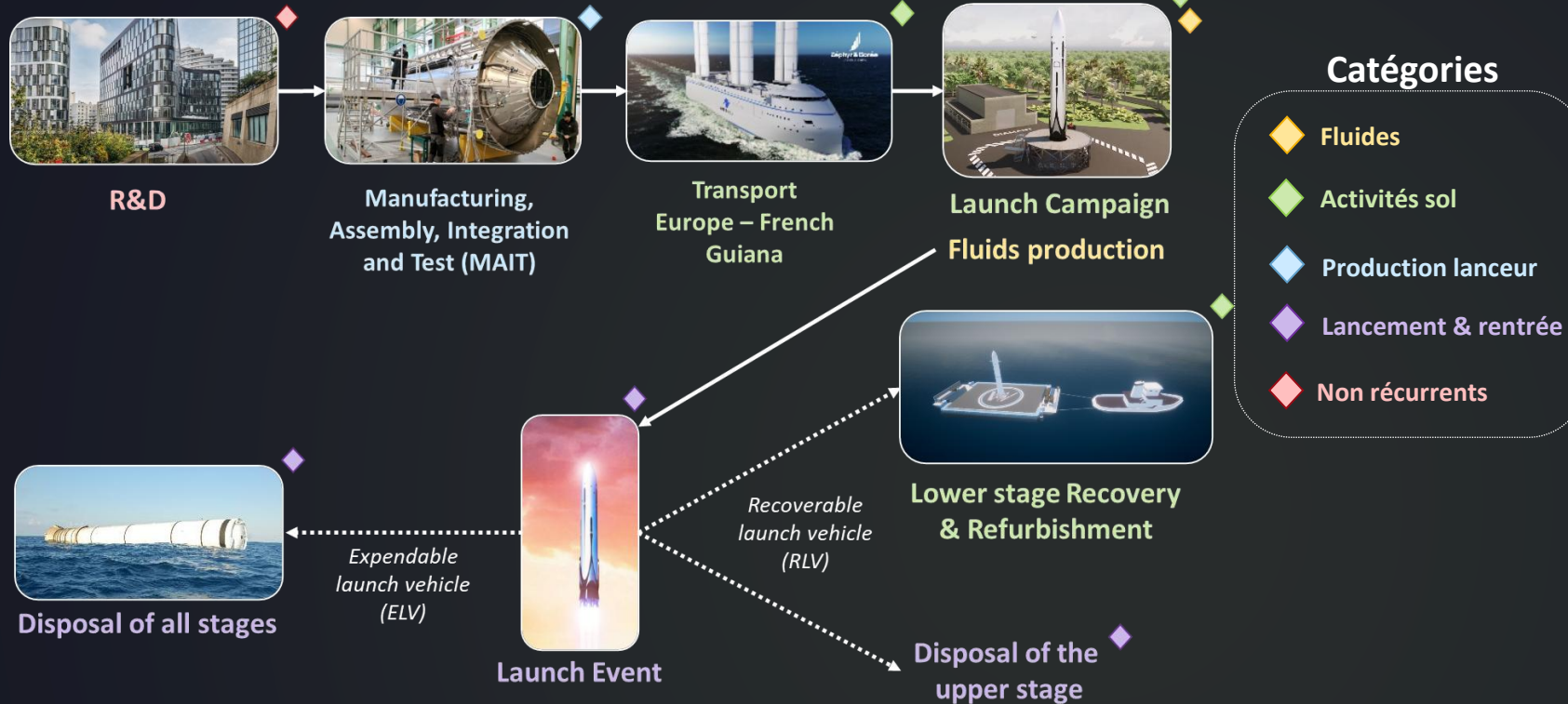
Carburant : méthane

Coût & Design optimisation Vs H2 Meilleure Performance Vs kérosène	Phase de lancement: <ul style="list-style-type: none"> Principaux contributeurs: eau et black carbon ↓ ↓ impact climat vs. Kérosène Proche de l'hydrogène
---	--

La stratégie de l'ingénierie de performance environnementale chez MaiaSpace



ACV de Maia – Périmètre



Catégories

- ◆ Fluides
- ◆ Activités sol
- ◆ Production lanceur
- ◆ Lancement & rentrée
- ◆ Non récurrents

Unités fonctionnelles

- Un lanceur moyen sur 1 an d'opérations
- 1 tonne envoyée en orbite SSO 500km sur 1 an d'opérations (régime permanent)

*!! Taux de remplissage supposé à 100% !!**

Hypothèses régime permanent

ELV/RLV mix : 3 RLV pour 1 ELV
Nombre de vols : ~20

!! Dépendra du marché réel !!

Basées sur méthodologies ESA et EF 3.1

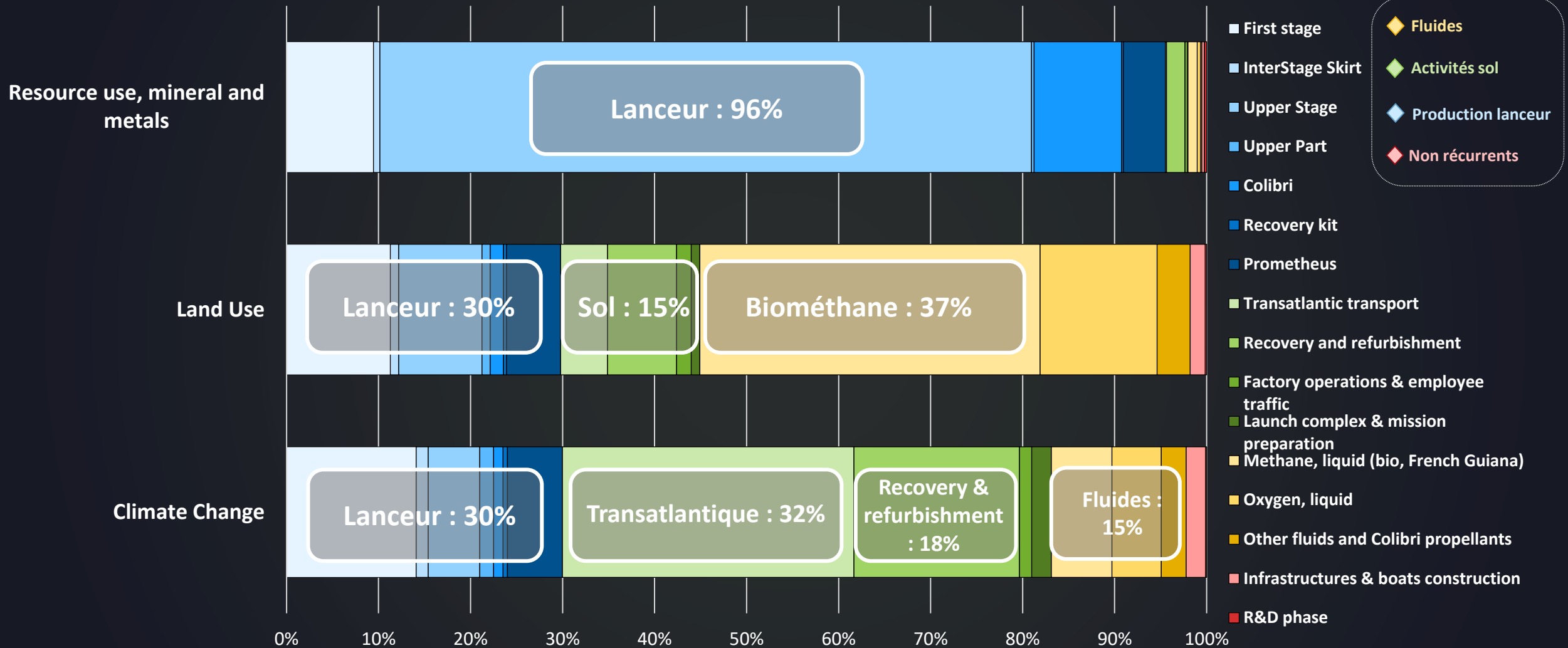
Indicateurs pertinents

	Unit	LCIA method
Resource use, mineral and metals	Kg Sb eq.	CML 2002 v.4.8
Land use	Pt	LANCA
Climate change	kg CO2 eq.	Baseline model of 100 years of the IPCC 2021

*Taux de remplissage = masse de charge utile effective par rapport à la capacité théorique



ACV de Maia – Résultats en régime permanent *hors phases en haute atmosphère*



Comblent les lacunes méthodologiques : Les outils utilisés à MaiaSpace pour évaluer l'impact du lancement et de la rentrée

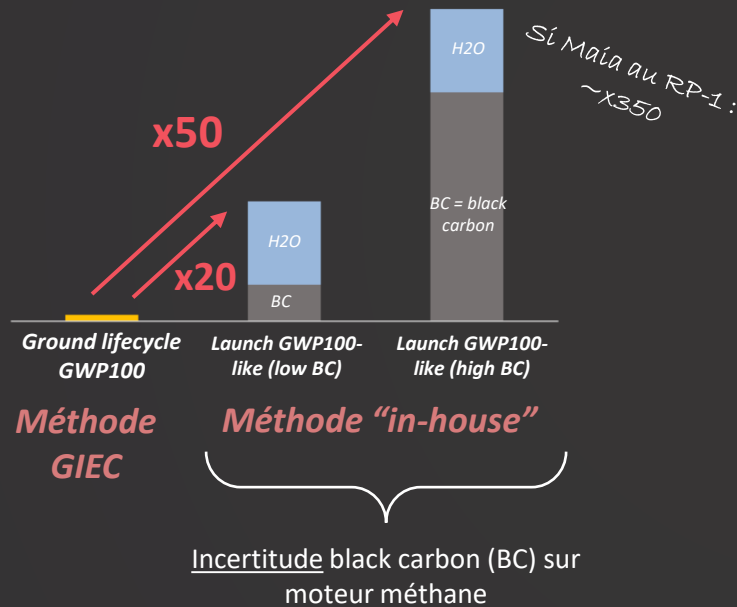
Lancement



Calculs de facteurs de caractérisation (GWP100 & GWP100-like) exprimés en fonction de l'altitude.*

Méthodologie disponible sur demande

Résultats préliminaires (très incertains)



Co-financement d'une thèse (ONERA) pour étudier les émissions de Black Carbon d'un moteur-fusée au LOX/méthane (depuis 11/24).

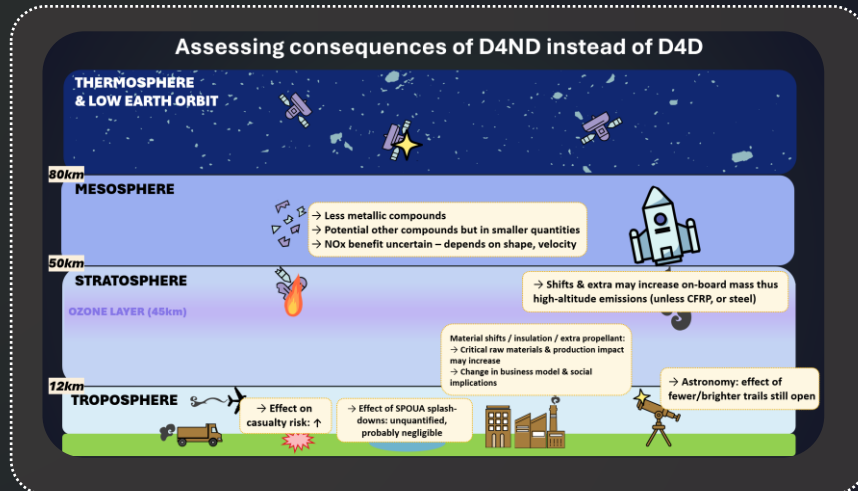


Outils DEBRISK et REAT pour évaluer les émissions des étages supérieurs Maia lors de la rentrée.

Revue scientifique sur la question d'une stratégie de « Design for Non-Demise » (D4ND)



Rentrée



<https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2025.08.002>

*Modèle "in-house" basé sur recherches (Ryan et. al. 2022 & Ross & Shaeffer, 2014)



Point clés



Analyse du cycle de vie intégrée dès le Jour 1 (2021)

- Premiers leviers environnementaux identifiés dès la phase conceptuelle, amélioration continue depuis.
- Mise en place d'outils internes + diffusion des connaissances pour embarquer toute les MaiaSpacers.



Contribution active à la recherche & à la standardisation

- Partage transparent de nos résultats avec une politique 0 greenwashing.
- Participation aux initiatives pour standardiser les méthodes et contribuer à la recherche.



Recommandations pour accélérer la transition

- Renforcer des programmes de recherche comme AIRL – *Atmospheric Impact of Spacecraft Reentries and Launches* – qui inclut *MaiaSpace*
- Développer des indicateurs d'impact harmonisés et opérationnels pour le secteur spatial.

Contact



Antoinette OTT

Antoinette.ott@maia-space.com

En copie : Marie DELAROCHE
Marie.delaroche@maia-space.com

