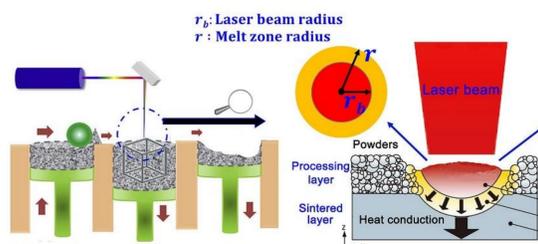


Design de nouveaux alliages d'aluminium pour fabrication par procédé de « Fusion laser lit de poudre » : FLLP



Représentation du procédé de fabrication additive de « fusion laser lit de poudre » (FLLP)

Développement d'un algorithme génétique sur base Thermodynamique

2 contraintes et deux objectifs, liés aux impératifs physiques de la Fabrication Additive

- 1) La fraction totale de phase Cubique centrée est contenue entre 0,7 et 0,94
- 2) L'alliage optimisé doit solidifier en phase "alpha" Face Cubique Centrée (C)
- 3) L'intervalle de solidification doit être le plus faible possible
- 4) Le potentiel de solution solide doit être le plus élevé possible

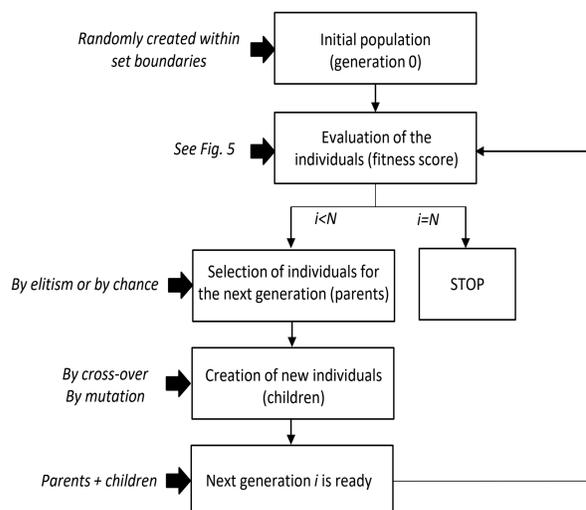
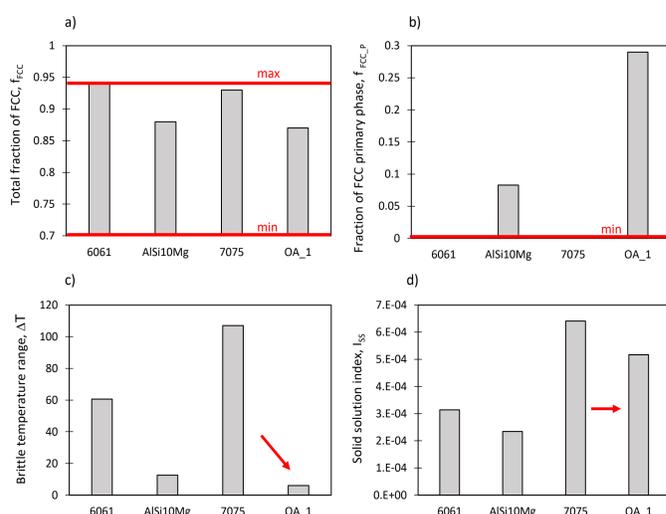


Schéma de l'algorithme génétique employé



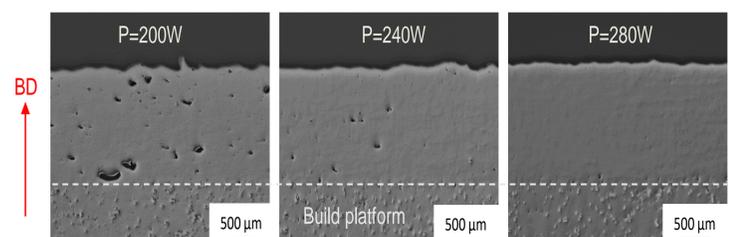
Critères comparés de l'alliage optimisé et des nuances commerciales classiques d'Aluminium. Données de l'alliage OA_1 : Fe = 0.3 wt. % ; Zn = 0.5 wt. %, Mg = 6.7 wt. %, Si = 3 wt. %, Ni = 1.4 wt. %.

Utilisation des alliages d'aluminium limitée en Fabrication additive par FLLP

- ▶ **Sur les alliages de corroyage** : phénomènes de fissuration à chaud rhébitatoires.
- ▶ **Sur alliage de coulée AS10 ou AS7G** : plus favorables mais limitation des caractéristiques mécaniques.
- ▶ **Design de nouveaux alliages** : Objectif de ce travail est de déployer une méthode de design d'alliages d'aluminium pour le procédé FLLP
- ▶ **Méthodologie** : fixer des critères que l'alliage doit respecter en intégrant les aspects physiques du procédé
- ▶ **Algorithme** : optimiser les alliages pour répondre aux mieux aux critères fixés

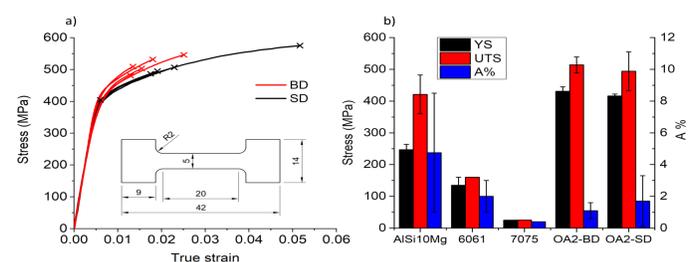
Vérification expérimentale des résultats obtenus par l'optimisation

- ▶ **Atomisation de la nuance OA1** : opération réalisée en prestation avec vérification des compositions
- ▶ **Construction échantillons** : Mini-traction et microstructure. Réglage des paramètres optimaux machine.



Evolution de la densité des porosités à vitesse et distance inter-cordon constante (1000 mm/s 100μm)

Caractérisation mécanique :



Données mécaniques des échantillons construits en OA_1 la nuance optimisée.

Conclusions Perspectives

- ▶ **Résultats optimisation** : Atteinte des objectifs et respect des contraintes pour nuance OA1
- ▶ **Elaboration et construction** : Atomisation et accès aux paramètres de fabrication. Mais la granulométrie pourrait être optimisée
- ▶ **Propriétés mécaniques** : satisfaisante aux vue des comparaison sur alliages commerciaux. La ductilité reste cependant pénalisante pour application aéronautique
- ▶ **Perspectives** : Elargir les critères d'optimisation pour enrichir la prise en compte de la physique du procédé.

Parties prenantes



Auteurs

Alixé Dreano
Pauline Lambert
Julien Favre
Christophe desrayaud

Partenaires