

Quelles réalisations et perspectives pour la fabrication additive chez Orano ?

Ana Paula Serond, Direction Innovation

Assises Européennes de la Fabrication Additive 2019

25 Juin 2019

Gif-sur-Yvette

Diffusion Limitée



Sommaire

1. Notre groupe
2. Nos enjeux
3. Aujourd'hui
4. Et demain ?

01

Notre groupe

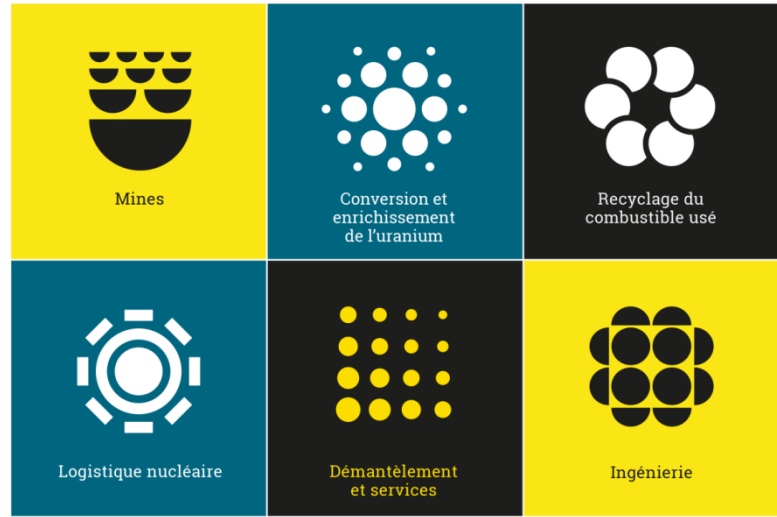
Orano,

des activités recentrées sur le cycle du combustible

Notre mission

Valoriser les matières nucléaires afin qu'elles contribuent au développement de la société

Nos activités



En chiffres

32 Md€

carnet de commandes

3,6 Md€

chiffre d'affaires

16 000

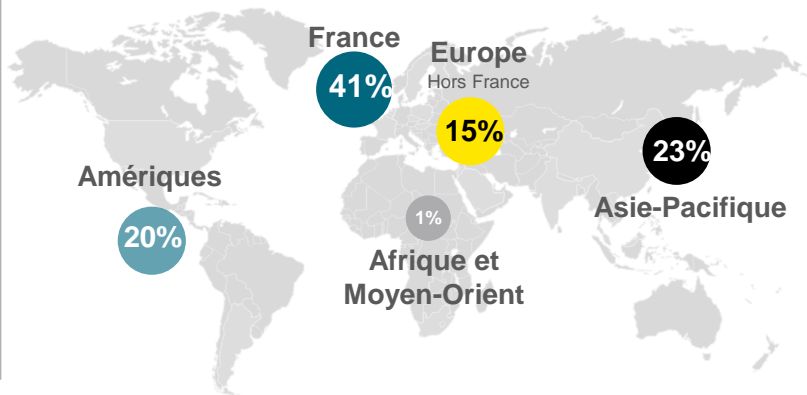
collaborateurs dans le monde

Top 3

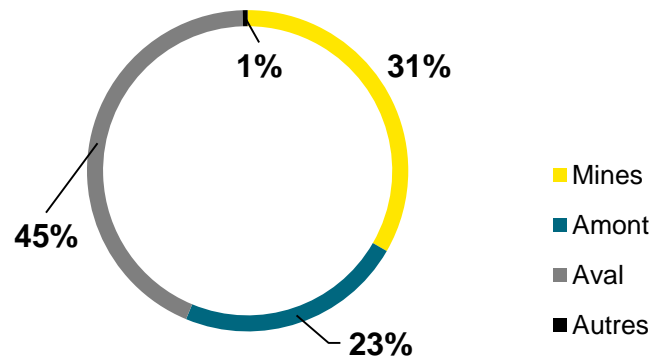
Mondial dans chacune de ses activités

Données 2018

Répartition du chiffre d'affaires 2016 par zone géographique



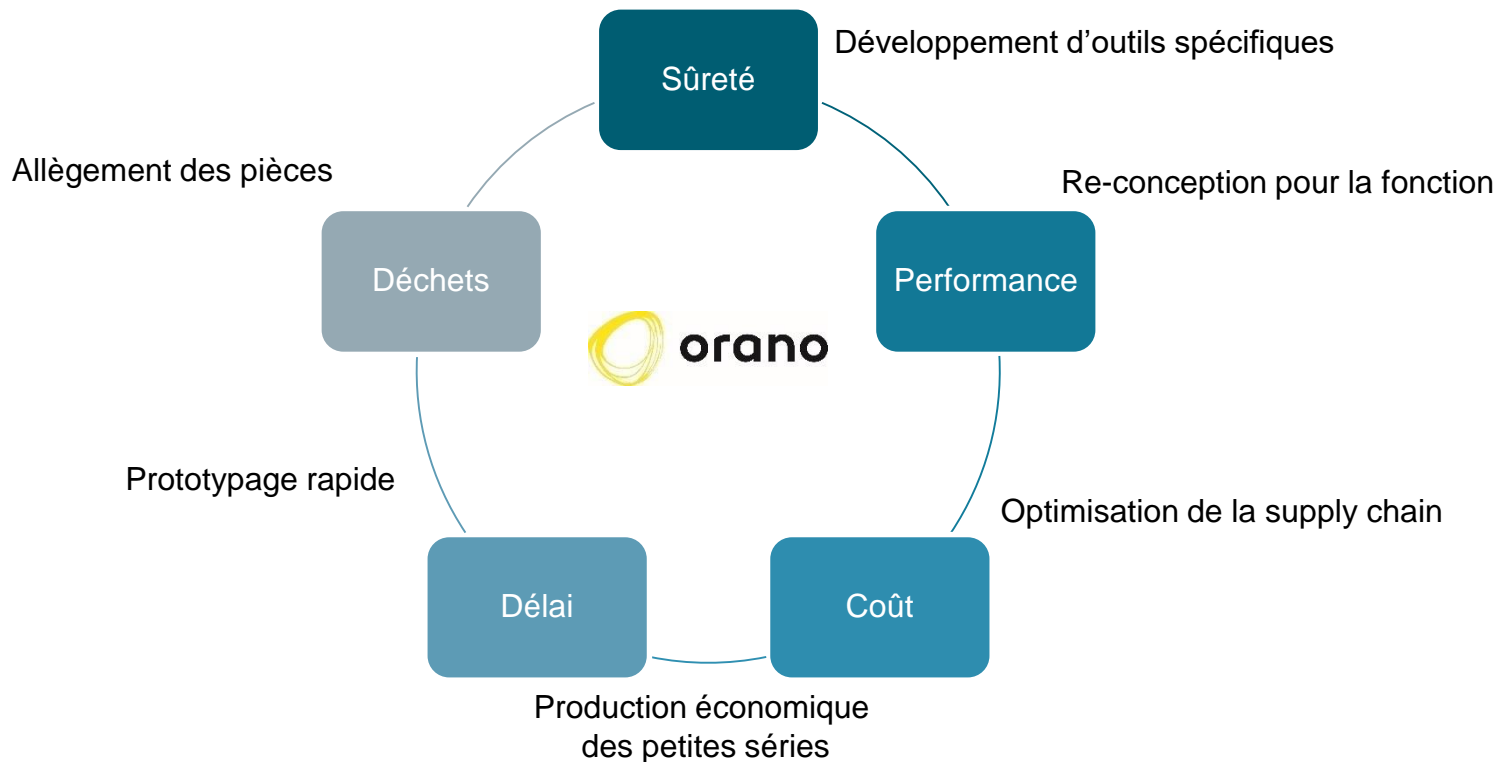
Répartition du CA 2018 par activité



02

Nos enjeux

La fabrication additive peut apporter des réponses à des enjeux du cycle du combustible nucléaire ...



... mais doit faire face à de nombreuses barrières

- 1 Les procédés de fabrication additive sont méconnus et le parcours de qualification pour le nucléaire n'est pas encore établi
- 2 Un manque de connaissance des règles de conception pour en tirer tous les bénéfices
- 3 Des usines conçues pour utiliser des pièces fabriquées de manière conventionnelle
- 4 Le changement simultané de procédé de fabrication et de design pour la fonction est considéré une marche trop importante à franchir
- 5 Des matériaux spécifiques et pas encore développés pour la FA



03

Aujourd'hui

Développer des outils spécifiques pour réduire les temps de nos interventions

Sûreté
Performance
Délai



Chantiers de démantèlement



Ateliers de maintenance

IRIS : un dispositif de protection
biologique breveté par Orano DS
Prix Innovation technologique SFEN 2018



- Pétales creuses en 316L fabriquées en FA remplies de plomb par coulée

IRIS en quelques chiffres :

10 jours de fabrication / 1 min de montage /
Gain de 20 % du temps de plongée

Optimiser la supply chain pour gérer l'obsolescence de manière économique

Coût
Délai



Magasins de pièces de rechange



CIRTES
recherche & développement

INORI
plate-forme d'innovation

Maintenance Rapide et supply-chain agile

Action collaborative industrielle

Sous-systèmes des équipements auxiliaires : plus de fournisseur.



Cylindre avec distributeur en 316L pour le circuit vapeur de la chaudière

LBM

- Réduction des coûts : ~60% (par rapport à l'usinage)
- Prise en main par les acteurs de maintenance : réponse aux opérations d'usinage, rechargement et chromage; essais en conditions réelles



Reconcevoir des pièces pour s'affranchir des défaillances

Coût
Délai
Déchet



Usines du cycle

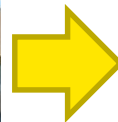


Produits

Des préleveurs dans des chaînes blindées



Préleveur traditionnel



1^{er} prototype



Préleveur final
en polymère

FDM

Réduction des coûts : ~99,99 %

1 préleveur traditionnel = 160 préleveurs FA

Reconcevoir des pièces Qualifier des matériaux FA Roue doseuse en 304L

Performance
Délai

Motivation

152h de perte de production en raison du colmatage de cannes de mesure par le renouvellement insuffisant de l'acide

Solution : augmenter le débit de roue doseuse ► augmenter le diamètre de tubes centrés

Constat

La méthode traditionnelle de centrage de tubes n'était pas applicable

Objectifs

Valider le design

Qualifier l'utilisation du 304L en FA

Des éprouvettes pour des essais mécaniques et de corrosion



LBM



Tests sur les éprouvettes selon un standard interne sont appliqués à des produits semi-finis (tubes)

Nouveau design validé

La fabrication additive ne dégrade pas la tenue à la corrosion

Les caractéristiques mécaniques sont très proches d'un tube acier 304L

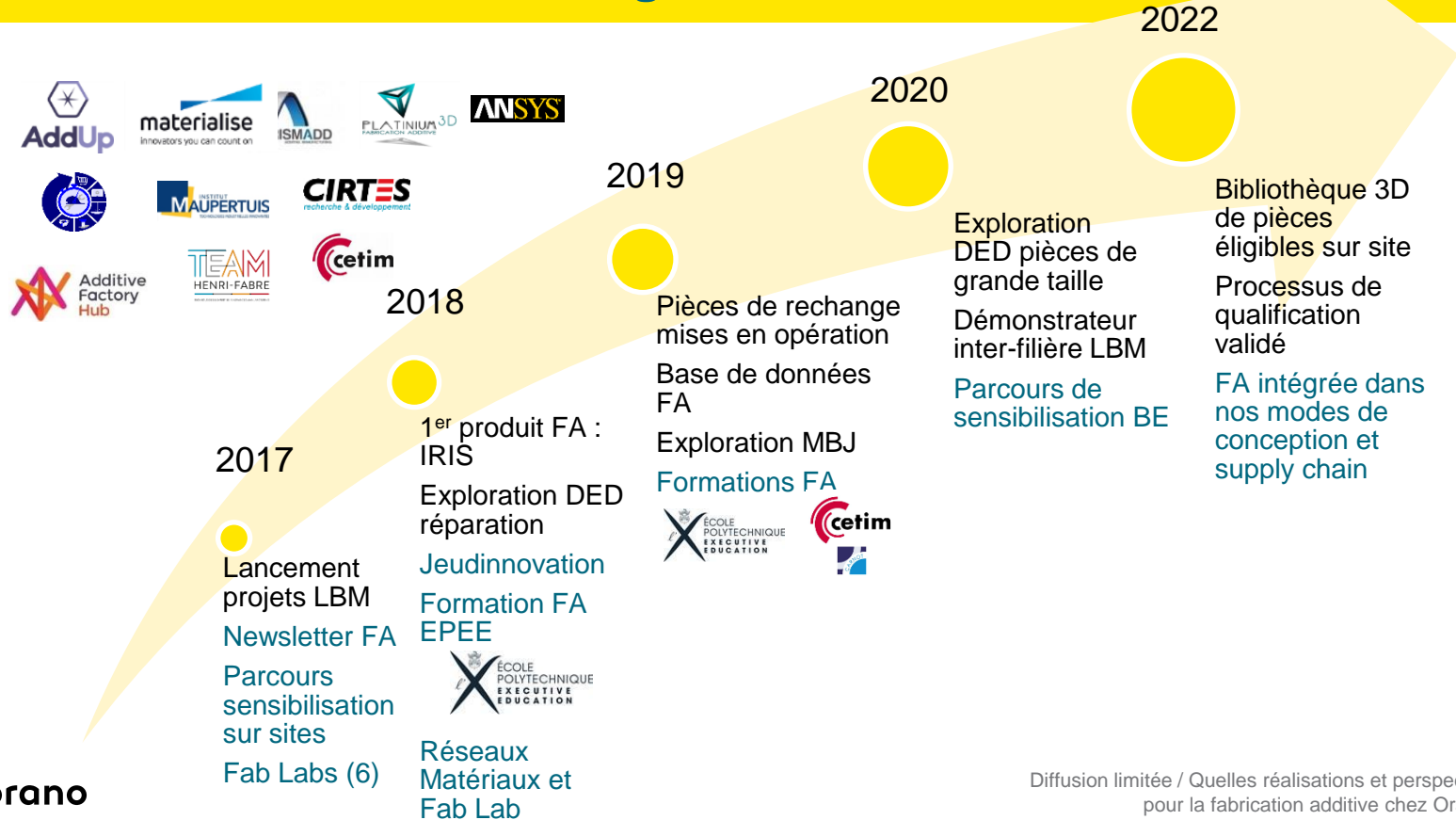
Le problème principal à traiter est l'état de surface

Ra : 20 μm à 2 μm

03

Et demain ?

Une roadmap technologique et de conduite du changement



Questions ?

Merci



orano

Donnons toute sa valeur au nucléaire