

CR Réunion Safran /A&D : projet EcoTitanium

Date : 21/07/2015

Rédacteurs :	JM.RUPPERT, G.LEMAITRE, L.FERRER, V.LEBRETON	Destinataires :	ALLIE Raymond, HANS Stéphane, ESCAFFRE Jessica, LECADET Jacques , DELABORDE Patrick, DORIDO Emilia, MOLLIEX Ludovic, LESUEUR Stéphane
Référence :	DM&P/2016/VL/16-0721	Objet :	Réunion Safran/A&D/UKAD – Projet EcoTitanium - 04 Juillet 2016

1	Participants	1
2	Ordre du jour.....	1
3	Avancement des projets EcoTitanium et Métafensch	1
3.1	Ecotitanium.....	1
3.2	Métafensch /RECYTAL	2
4	Visite du chantier EcoTitanium	2
4.1	Interopération plasma / VAR.....	2
4.2	Fours VAR	2
4.3	Interopération avant conversion	2
5	Revue de l’AMDEC Process	3
5.1	Concernant la réception et le stockage des charges	3
5.2	Concernant la préparation des charges.....	3
5.3	Concernant la fusion PLASMA	3
6	Conclusions	4
7	Prochaine réunion.....	4

1 Participants

- **Aubert et Duval** : ALLIE Raymond, HANS Stéphane, ESCAFFRE Jessica, LECADET Jacques , DELABORDE Patrick, DORIDO Emilia
- **Safran** : LEMAITRE Gérard, RUPPERT Jean Manuel, LEBRETON Valérie

2 Ordre du jour

- Sensibilisation aux défauts d’élaboration des alliages de titane et applications aéronautiques
- Présentation de l’état d’avancement du projet EcoTitanium et Metafensch
- Visite du chantier EcoTitanium
- Présentation des résultats de l’AMDEC process EcoTitanium
- Conclusions

3 Avancement des projets EcoTitanium et Métafensch

3.1 Ecotitanium

Collecte et processing : comparatif entre ELG/FERINOX (Hartford, Duisburg, Saint Romain) et GOLDMANN TITANIUM/BRAMI (Buffalo & Bezons) toujours en cours. Les deux couples proposent un engagement en deux phases :

- 2017-2018 : démarrage sur leurs propres installations

- 2018-2019 : investissement en France sur un site cible proche d'EcoTitanium et reconstruction d'une ligne qu'ils maîtrisent (propre au processing Titane)

Le nouvel acteur GOLDMANN TITANIUM/BRAMI a été consulté et est à surveiller en termes de respect des exigences de préparation et risques de contamination.

Chantier Eco-Titanium:

- Planning en ligne avec la cible
- Bâtiments clos et couverts
- Four de refusion VAR en cours de fabrication. Prévision de réception : janvier 2017
- Four plasma PAM:
 - 1^{ers} équipements RETECH arrivés début avril (Chambre de fusion, de tirage installé...)
 - Torches à mécanisme électrique et non hydraulique
 - Réception four prévue en mai 2017

3.2 Métafensch /RECYTAL

- Métafensch est une plateforme publique de recherche à Uckange (Moselle) dont le lancement avec Safran et A&D a été entériné en 12/2015 pour une durée de 5 ans.
- Ce projet est loti en différents sujets qui inclut l'optimisation des procédés et le recyclage des poudres en TA6V et TiAl. A noter que l'optimisation process sera adressé dans le cadre d'une thèse en partenariat avec l'IJL et Safran (paramètres pattern, vitesse d'écoulement...seront étudiés)
- Cette plateforme disposera entre autre d'un four plasma ALD et d'une tour d'atomisation.
- Le projet RECYTAL a pour thématique l'élaboration de base Titane par four PAM. Le four investi dans Metafensch est un PAM 3 torches d'une puissance de 600kW chacune. Les électrodes élaborées feront ~150kg. En termes de planning, les principaux jalons sont :
 - Réception du four ALD 3 torches prévu en mars 2017
 - Première coulées TiAl prévues pour 2017
 - Premières études sur recyclage prévues pour 2018
- **En accord avec la demande d'A&D, le GVMM sera associé au plan de validation matière.**

4 Visite du chantier EcoTitanium

4.1 Interopération plasma / VAR

- L'aire de retournement est commune pour les produits standards et PQ. Le risque de mélange de flux est à évaluer.

➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran**

4.2 Fours VAR

- Les fours VAR Retech à 2 stations ne seront pas équipés de logvalve ce qui nécessitera d'attendre le refroidissement sous vide sans pouvoir utiliser la seconde station.
- Contamination croisée à évaluer dans cette zone.

➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran**

4.3 Interopération avant conversion

- Stockage des lingots sur chevrons avant conversion forge
- Découpe du stub pour réutilisation dans la partie tirage four plasma. Risque de contamination par les chapeaux à évaluer.

➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran**

5 Revue de l'AMDEC Process

Présentation des 5 à 10 risques les plus élevés concernant les étapes de préparation des charges, de leur stockage et du four PAM

5.1 Concernant la réception et le stockage des charges

Pas de remarque majeure. A noter que la durée de stockage n'est pas encore définie mais qu'un plan d'essais est envisagé afin d'étudier son influence au regard des compositions chimiques. Ce plan est à présenter.

➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran**

5.2 Concernant la préparation des charges

Le top 3 à 7 des risques pour préparation charge sur périmètre ci-dessous a été partagé:

- 100% briquettes,
- 100% massif et,
- Briquettes + petits massifs ont été présentés.

Points d'attention et actions associés :

- Utilisation de matière inadaptée (mélange PQ/Standard). Clarifier les flux de charge entre PQ et standard afin de garantir l'absence de contamination croisée.

➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran**

- Nettoyage de la WBU non développée dans l'AMDEC. Identifier les méthodes de nettoyage de la WBU et risques associés.

➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran**

- Les fournisseurs de massifs seront validés (liste de fournisseurs suivis). Le processus de choix de ces fournisseurs et règles de provenance des massifs sont à définir.

➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran**

5.3 Concernant la fusion PLASMA

Le top 10 des risques a été partagé en séance.

- Planning de 1^{ère} fusion pour fin décembre 2016 et fusion industrielle pour avril 2017. Période probatoire post réception ALD avant fin de garantie. Le planning est à confirmer.

➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran**

Points d'attention et actions :

- Les 2 presses de compactations des briquettes sont à regarder ainsi que la forme et tenue mécanique des briquettes.
- Le mouvement des torches 4 et 5 n'est pas encore défini et les essais Metafench de mise au point seront déterminants. A noter en parallèle qu'il est important que l'équipe projet EcoTitanium s'exerce sur un four plasma. Au vue de l'impossibilité d'utiliser le four de Metafensch avant mi 2017, **l'équipe Safran a préconisé de faire de premiers essais avec le petit four mis à disposition par RETECH (four deux torches).**
- Gestion des skull (PQ/Standard) : Evaluer les risques contamination lors des manutentions

➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran**

- Vague de métal liquide lors de l'alimentation et chute de matière enfournée : en attente d'essais réels. Résultats de ces essais à présenter à l'équipe Safran

➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran**

- Efficacité du temps de résidence du métal à démontrer. En attente des résultats des essais Metafensch.
 - ➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran (en 2017)**
- Efficacité de la durée de refroidissement de l'électrode sous He à démontrer. Etudes de modélisation Solar à faire ?
 - ➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran (en 2017)**
- Fuite d'huile hydraulique issue de la manutention : composition chimique NC. Maintenance préventive à mettre en place.
 - ➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran (en 2017)**
- Evaluer le risque de perte de traçabilité lorsque marquage à la craie (mélange).
 - ➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran**
- Les risques liés aux variations de vitesses de tirage sont à adresser dans l'analyse de risque.
 - ➔ **Equipe EcoTitanium / Prochaine réunion avec Safran**

6 Conclusions

Le concept de l'élaboration Titane voie PAM VAR et les risques associés à chaque étape du process sont de mieux en mieux maîtrisés par l'équipe projet Eco-Titanium. Les auditeurs Safran soulignent néanmoins qu'il est regrettable que le four PAM du projet Metafensch soit disponible quasiment en même temps que celui d'Eco-Titanium. La principale recommandation est donc que l'équipe projet d'Eco-Titanium travaille sur le four 2 torches mis à disposition par RETECH afin d'affiner l'AMDEC sur la base de résultats techniques. Ces derniers pourront être revus avec les auditeurs Safran.

Dans le cadre du projet Metafensch, les auditeurs seront sollicités par A&D afin de travailler sur le programme de validation matière.

7 Prochaine réunion

A programmer par l'équipe projet d'Eco-Titanium en fin d'année. Devront être adressés : Finalisation de l'AMDEC et analyses techniques des premiers résultats obtenus avec le four RETECH 2 torches.