



Confidentiel

Comité Qualification EcoTitanium

16 février 2017





Agenda

1. Organisation du groupe de qualification
 2. Planning prévu pour les fours
 3. Tests de réception prévus
4. Planning de qualification (AMS4928)
5. Discussion – planning / dossiers de coulées



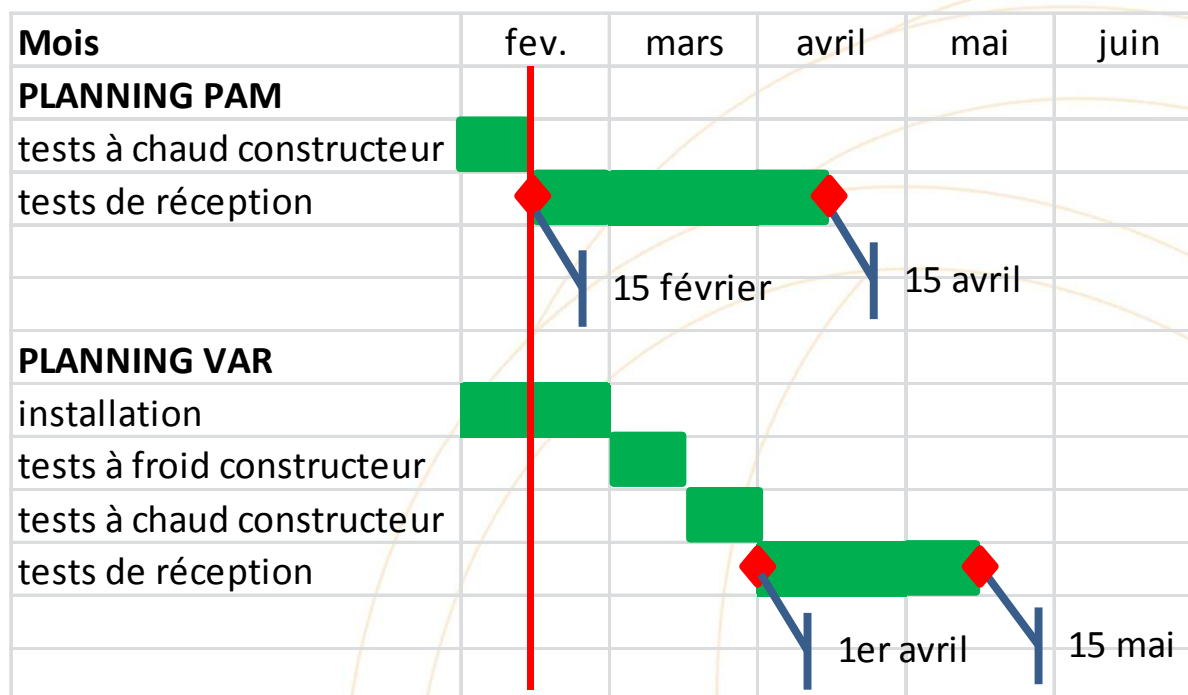
❑ Comité qualification :

- Sponsor : Philippe Heritier
- Animatrice : Jessica Escaffre
- Membres :
 - Mohamed Bouzidi / Patrick Delaborde
 - Raymond Allier
 - Stéphane Hans
 - Philippe Petit / Hervé Chavanne
 - Marc Dauzat
 - Benoit Delvincourt / Laurent Cluzel.

□ Groupe de travail Qualification :

- Dossier techniques process pour les clients : Jessica ESCAFFRE avec appui de Stéphane HANS.
- Préparation des dossiers d'homologation clients : Jessica ESCAFFRE avec appui du SM, de Stéphane HANS et de Laurent CLUZEL.
- Préparation documents qualité interne : Jessica ESCAFFRE avec Malika SENETAIRE et Sophie BLINO.
- Interface Technique Clients : Philippe HERITIER.
- Interface Commerciale : Mohamed BOUZIDI et Patrick DELABORDE.
- Préparation, suivi et dépouillement des coulées : Jessica ESCAFFRE, Malika SENETAIRE, Emiliane DORIDOT.
- Suivi des transformations avals :
 - UKAD : Laurent CLUZEL pour la métallurgie, Jean-Charles NIETO et Aurélien PETITJEAN pour le suivi développement
 - Ancizes Forge et Laminoir : Mariline LAMOLIATTE, Jean-Charles NIETO ou Aurélien PETITJEAN
 - Pamiers : Marion BESSAGNET,
 - Suivi des résultats métallurgiques : Hervé CHAVANNE et Simon TOURNEBIZE pour l'engagement laboratoires.

□ Planning projet :



- PAM : tests à chaud en cours
- VAR : installation en cours

□ PAM : tests à chaud :

- 1 électrode Ø 830 mm élaborée à partir de briquettes de copeaux
- 1 électrode Ø 830 mm élaborée à partir de chutes massives (caisses TiCP)
- 1 électrode Ø 830 mm élaborée à partir de chutes massives (caisses TiCP) et de briquettes de copeaux

□ VAR : tests à chaud :

- Refusions des 3 électrodes élaborées au PAM
- 1 lingot Ø 915 mm pour réglages et tests
- 1 lingot Ø 915 mm pour refusion avec courant max pendant 3h
- 1 lingot Ø 915 mm pour caractérisation de la longueur d'arc 5 à 6 fois pendant la refusion

□ 7 électrodes à élaborer selon :

- Nuance type AMS 4928
- 1 seul skull utilisé
- 7 électrodes de diamètre 830 mm et de poids 7,5 t

n° électrode	Type d'enfournement	Stub puller ou Dovetail
1	briquettes	Stub puller
2	briquettes	Dovetail
3	caisses massifs	Dovetail
④	briquettes	Stub puller
⑤	briquettes	Dovetail
⑥	caisses massifs	Stub puller
7	caisses massifs	Stub puller

Enchaînement
des 3 fusions

Dissection des 2
électrodes pour étudier
l'impact du type de
charge sur la structure
et la cartographie
chimique

- Caractérisations à réaliser : prélèvements de pins et analyses chimiques

□ 5 lingots à refondre selon :

- Nuance type AMS 4928
- 5 lingots de diamètre 915 mm et de poids 7,3 t

n° lingot	n° électrode PAM	Soudage stub
1	1	Non
2	4	Non
3	5	Oui
4	6	Non
5	7	Non

Test de soudage
dans le four VAR

Dissection du lingot :
structure et cartographie
chimique

- Caractérisations à réaliser : prélèvements de pins et analyses chimiques

Qualification Certification AMS 4928

Confidentiel



- ❑ AMS 4928 ne requiert pas une qualification → certification
- ❑ Applications: pièces de résistance modérée avec une température max en service comprise entre 399 et 510 °C.
- ❑ Élaboration PAM + VAR autorisée.
- ❑ Pour barres de diamètre < 152.4 mm.
- ❑ Critères d'acceptation :
 - Analyses chimiques de chaque coulée,
 - Propriétés en traction de chaque lot de barre : sens travers et long,
 - Analyse de la microstructure de chaque lot de barre,
 - Contamination de surface de chaque lot de barre : examen microscopique pour déterminer la présence éventuelle d'alpha case (< 0,025 mm),
 - Pas de contrôle US requis.

Transformation des 4 lingots restants pour la certification AMS 4928 :

❑ 1^{er} lingot :

- Forgeage UKAD en 8 carrés de 350 mm,
- Prélèvements UKAD : 1 plaquette/barre , soit 8 plaquettes → Analyses macro- et micrographiques (recherche de βflecks et détermination du β-transus) et analyses chimiques,
- Laminage AD Ancizes en rond de 156 mm,
- Prélèvements UKAD : 1 plaquette/barre, soit 9 plaquettes → analyses micrographiques et tractions (longitudinal/transverse),
- Écroutage et contrôles US UKAD,
- Bilan de la fabrication → autorisation de prise de commande si bilan positif.



Lancement du laminage uniquement si les résultats macro et chimie sont corrects

	mai-17					juin-17					juil-17					août-17					sept-17				oct-17																															
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43																														
Elaboration PAM + VAR	█																																																							
Lancement		█																																																						
Forgeage UKAD	█																																																							
Attaque macro sur plaquettes labo Ancizes																												↓			↓																									
Analyses labo Ancizes : par plaquette => 5 chimies + 1 recherche de Bfleck et B transus																												résultats chimiques et macro (1 sem)					résultats B fleck												résultats US											
laminage Ancizes																												résultats microscopiques et tractions																												
UKAD : Prélèvements plaquettes + écroutage + US																												résultats microscopiques et tractions																												
Analyses labo Ancizes : par plaquette => 6 micros + traction (longitudinal et transverse)																												résultats microscopiques et tractions																												
Bilan																												█																												

Transformation des 4 lingots restants pour la certification AMS 4928 :

□ Lingots n° 3 et 4:

- Forgeage UKAD en 8 carrés de 350 mm,
- Prélèvements UKAD : 1 plaquette/barre , soit 8 plaquettes → Analyses macro- et micrographiques (recherche de βflecks et détermination du β-transus) et analyses chimiques,
- Laminage AD Ancizes en rond de 156 mm de 2 des 8 barres (les 6 autres pourront être laminées à divers diamètres selon commandes),
- Prélèvements UKAD : 1 plaquette/barre, soit 9 plaquettes → analyses micrographiques (recherche de βflecks) et tractions (longitudinal/transverse),
- Écrouissage et contrôles US UKAD,
- Bilan des fabrications.



Fusions PAM si résultats chimie corrects

Point d'arrêt avant refusions dans l'attente des recherches βflecks du 1^{er} lingot

	juil-17				août-17				sept-17				oct-17				nov-17				déc-17					
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Elaboration PAM + VAR																										
Lancement																										
Forgeage UKAD																										
Attaque macro sur plaquettes labo Ancizes																										
Analyses labo Ancizes : par plaquette => 5 chimies + 1 recherche de Bfleck et B transus																										
laminage Ancizes																										
UKAD : Prélèvements plaquettes + écrouissage + US																										
Analyses labo Ancizes : par plaquette => 6 micros + traction (longitudinal et transverse) + recherche de Bfleck																										
Bilan																										

Transformation des 4 lingots restants pour la certification AMS 4928 :

□ Lingot n° 5 :

- Forgeage UKAD en carré de 720 mm,
- Forgeage UKAD en carrés de 350 mm,
- Prélèvements UKAD : 3 plaquettes → Analyses macro- et micrographiques (recherche de βfleck et détermination du β-transus) et analyses chimiques,
- Forgeage SMX AD Ancizes en rond de 248 mm + Eboutage,
- Prélèvements UKAD : 3 plaquettes (T/M/P) → analyses micrographiques et tractions (longitudinal/transverse),
- Écroutage et contrôles US UKAD,
- Bilan de la fabrication.

	août-17					sept-17				oct-17				nov-17				déc-17			
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Elaboration PAM + VAR																					
lancement																					
Forgeage UKAD en carré de 720 mm																					
Forgeage UKAD en carré de 350 coupés																					
Attaque macro sur plaquettes labo Ancizes																					
Analyses labo Ancizes : par plaquette => 5 chimies + 1 recherche de Bfleck et B transus																					
Forgeage SMX Ancizes																					
UKAD : Eboutage +Prélèvements plaquettes + écroutage + US																					
Analyses labo Ancizes : par plaquette => 6 micros + traction (longitudinal et transverse)																					
Bilan																					

résultats chimies et macro

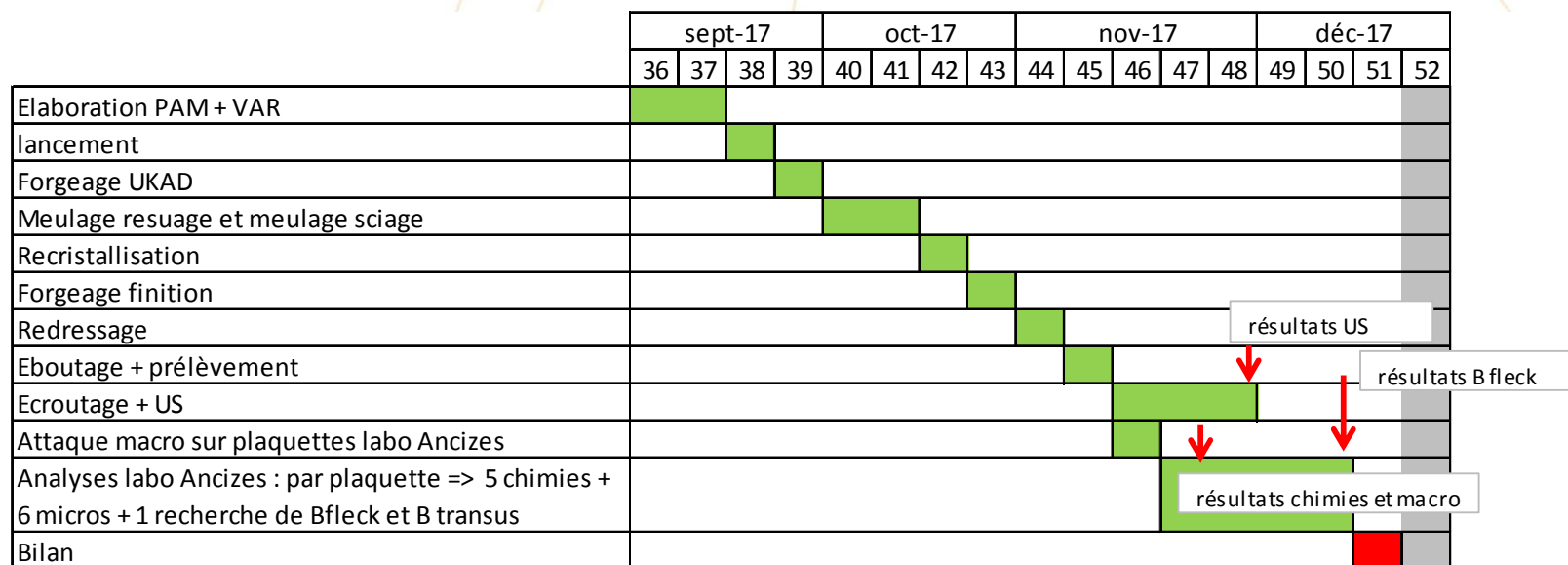
résultats B fleck

résultats US

Elaboration d'un nouveau lingot pour la certification AMS 4928 :

□ Lingot n° 6 : **Comparaison avec les résultats sur lingots UKTMP**

- Forgeage UKAD en carré de 650 mm,
- Meulage + ressuage et meulage + sciage,
- Recristallisation,
- Forgeage UKAD finition en rond de 342 mm + éboutage,
- Prélèvements UKAD : 3 plaquettes (T/M/P) → analyses macro- et micrographiques (recherche de βflecks et détermination du β-transus) et analyses chimiques,
- Écrouissage et contrôles US UKAD,
- Bilan de la fabrication.



❑ Planning de qualification:

- Produits envisagés,
- Caractérisations à réaliser.

❑ Dossiers de coulées:

- Contrôles de la matière,
- Informations process à collecter,
- ...etc.