

Analyse défauts sur barres étirées-rectifiées Mars 2013

Objectif : déterminer la surépaisseur mini à enlever pour assurer une peau exempte d'alpha-case et de défauts de surface non conformes au critère (>0,2mm de profondeur) dans le cadre d'une gamme laminage-étirage à chaud-rectification.

Contexte : rectification en plusieurs passes de barres laminées à dia 26 puis étirées à dia 20,3 (en deux passes. Diamètre intermédiaire : 22,2mm) puis recuites et dressées.

Méthodologie appliquée : examen visuel (à l'aide d'une loupe binoculaire) des barres après chaque passe de rectification pour identification des zones avec défauts puis découpe d'échantillons pour examen des défauts au microscope. Pas d'attaque chimique réalisée (pas de recherche d'alpha-case, le rapport DRD.OL.13.010 ayant conclu en l'absence d'alpha-case à l'issue des différentes étapes de transformation). L'examen des défauts a été réalisé au laboratoire de Commentry : cela a permis la mise au point de la préparation spécifique au titane des échantillons (choix de résine,...).

Produits disponibles :

1^{er} groupe : barres n° 6,7, 9, 11 et 5 → 1^{ère} passe de 15/100^{ème}, 2^{ème} passe de 10/100^{ème}.

2^{ème} groupe : barres n° 2, 4, 8, 10 et 12 → 1^{ère} passe de 15/100^{ème}, 2^{ème} passe de 5/100^{ème}, 3^{ème} passe de 5/100^{ème}

Enchaînement des passes : 15/100^{ème} 1^{er} groupe, 15/100^{ème} 2^{ème} groupe, 10/100^{ème} 1^{er} groupe, 5/100^{ème} 2^{ème} groupe, 5/100^{ème} 2^{ème} groupe, 5/100^{ème} sur 2 barres du 2^{ème} groupe (essais/aspect).

1ère groupe		
	1ère passe (15/100ème)	2ème passe (10/100ème)
diamètres	20,145 --> 20,158	20,049 à 20,065
aspect de surface		aspect "marbré --> taillage des meules (diamantage).
rectitude	ok, pas de détérioration. Rectitude ok en entrée.	ok, pas de détérioration
échantillons	Barre n°11: hélices dressage. Barre n°5: 1 échantillon coté engagement (repli?), 1 échantillon coté opposé (hélice dressage)	Barre n°11: reste défauts liés au dressage sur 1mètre. (autres barres: défauts en bout, très peu profonds sur 10cm sauf barre n°5: pas de défaut constaté)

2ème groupe				
	1ère passe (15/100ème)	2ème passe (5/100ème)	3ème passe (5/100ème)	4ème passe (5/100ème)
diamètres	20,137 --> 20,168	20,100 --> 20,126	voir ligne "échantillons, contrôle défauts de	
aspect de surface	usure listeau sortie, voir photos 1 et 2	aspect "marbré", Ra=0,6 --> changement galets sortie polisseurs (pas de détérioration constatée, voir photo n°3)	aspect "marbré" (voir photo n°4), Ra=0,6 --> galets sortie polisseurs: augmentation lubrification (pas d'effet significatif) puis arrêt lubrification (pas d'effet significatif) puis arrêt serrage tant que barre entraînée par galets entrée: aspect obtenu uniforme conforme. Voir photo n°5)	
rectitude	ok, pas de détérioration. Rectitude ok en entrée, barre n°8 "limite".	ok, pas de détérioration	ok, pas de détérioration	
échantillons, contrôle défauts de surface	barre n°10: 1 échantillon coté coté opposé replis? barre n°12:	barre n°10: 1 échantillon coté engagement barre n°12: 1 échantillon coté opposé engagement.	barre n°10 (19,993 à 20): 1 échantillon, défauts très peu profonds barre n°12 (19,96 à 19,98): 1 échantillon, zone "rugueuse". (barre n°2 à 19,93 avec quelques défauts très peu profonds. Pas de défauts sur barre n°8 (à 19,996), sur barre n°4 (19,988 à 19,994)).	

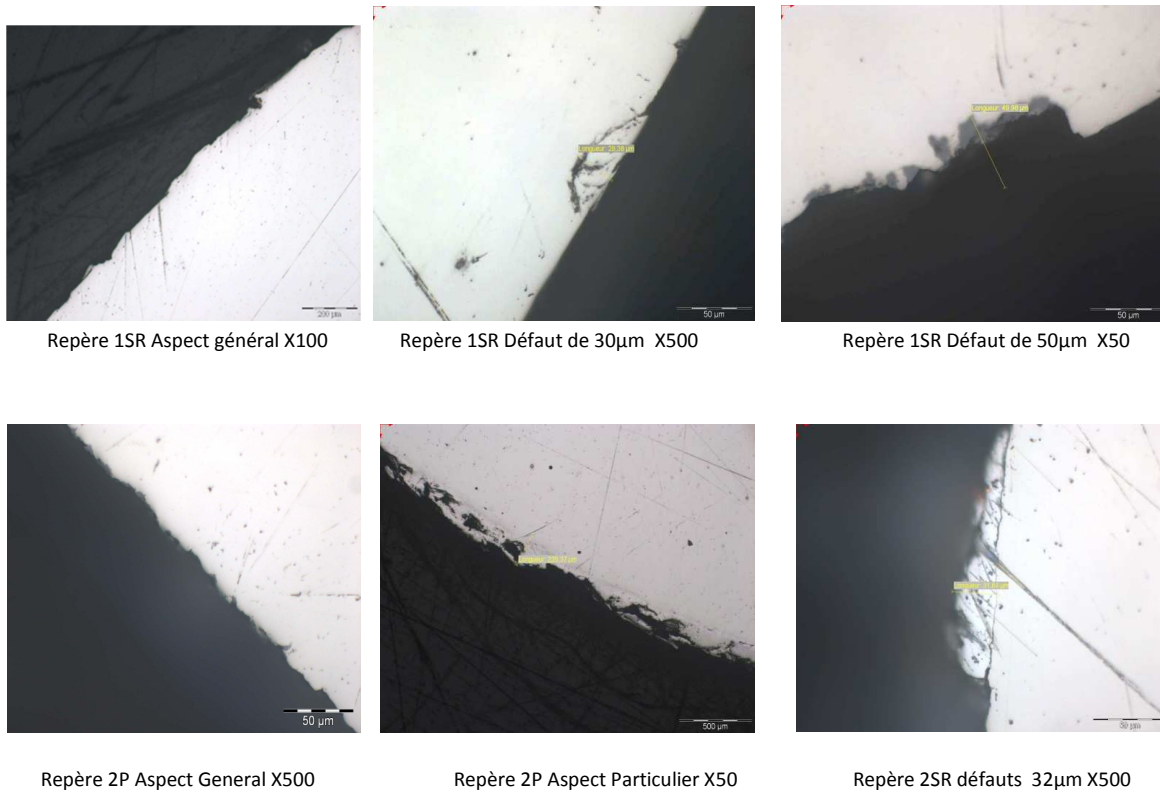
Examens :

- Echantillons à l'issue de la première passe de rectification : 15/100^{ème}

→ Examen binoculaire (X10):



→ Examen au microscope (barre n°5):

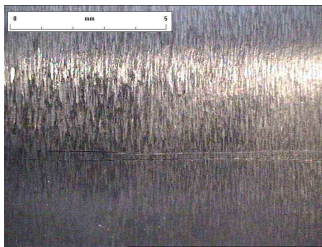


- Echantillons à l'issue de plusieurs passes de rectification

Synthèse des analyses effectuées :

Barre N°	Défaut N°	Photos Bino N°	Grossissement Bino	Photos Micro N°	Grossissement Micro	∅ de la barre	Enlèvement en µm	N° Enrobage à chaud	Aspect Moyen	Aspect Maximal ponctel
10.1	1	1	X10	14	X50	19,95mm	350µm à 400µm	10.1.1	45µm	100µm
10.1	1	2	X31	15	X100	19,95mm	350µm à 400µm	10.1.1		
10.1	1			16	X500	19,95mm	350µm à 400µm	10.1.1		
10.2	2	3	X6	17	X50	19,95mm	350µm à 400µm	10.2.2		
10.2	3	4	X10			19,95mm	350µm à 400µm	10.2.2		
10.2	Aspect général de la barre			18	X100	19,95mm	350µm à 400µm			
11	4	5	X10	19	X100	20,05mm	250µm	11.4	de 25µm à 50µm	190µm
11	4	6	X32	20	X500	20,05mm	250µm	11.4		
11	5	7	X10	21	X100	20,05mm	250µm	11.5		
11	6	8	X10	22	X100	20,05mm	250µm	11.6		
11	6	9	X32	23	X500	20,05mm	250µm	11.6		
11	7	10	X10	24	X500	20,05mm	250µm	11.7		
11	Aspect particulier de la barre			25	X100	20,05mm	250µm			
12	8	11	X10			19,95mm	350µm à 400µm	12.8	45µm	140µm
12	9	12	X10	26	X100	19,95mm	350µm à 400µm	12.9		
12	10	13	X10			19,95mm	350µm à 400µm	12.10		
12	Aspect particulier de la barre			27	X50	19,95mm	350µm à 400µm	12.10		

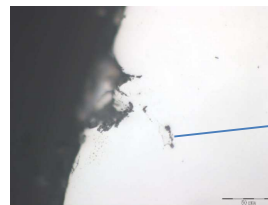
→ Examen des défauts :



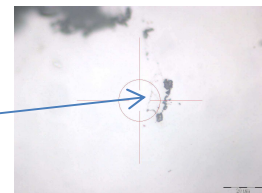
Défaut N° 1 X10



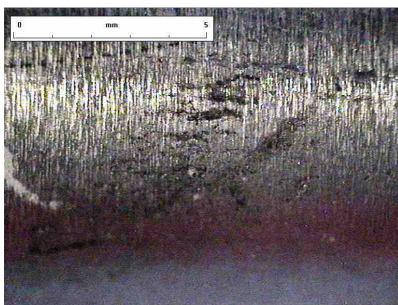
Défaut N° 1 X31



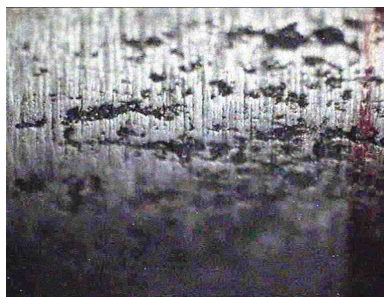
Défaut N°1 X500



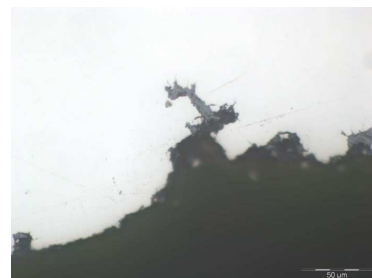
Défaut N°1 X1000



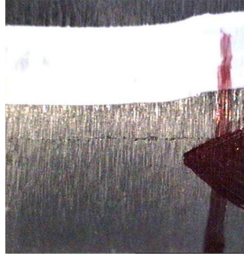
Défaut N° 4 X10



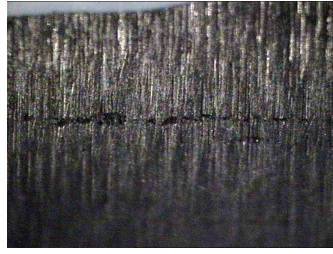
Défaut N° 4 X32



Défaut N°4 X500



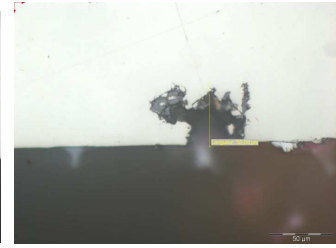
Défaut n°6 X10



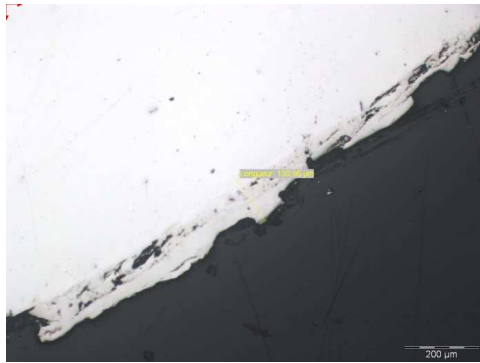
Défaut n°6 X32



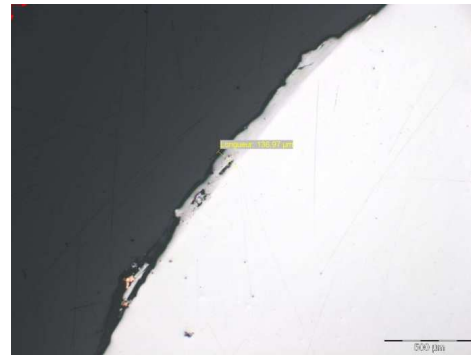
Défaut n°6 X100



Défaut n°6 X500



Aspect Particulier de la Barre N°11 X 100



Aspect Particulier de la Barre N°12 X 50

Conclusion : Une surépaisseur d'au moins 35/100^{ème} au diamètre doit être enlevée pour garantir une peau régulière et l'absence de défauts de profondeur supérieure à 0,2mm, sachant que nous avons pu observer des défauts de profondeur 0,14mm sur une barre ayant été rectifiée de 35/100^{ème}. A noter que ce constat est en phase avec l'examen d'échantillons pris sur une barre étirée non rectifiée, sur lesquels une surface irrégulière avait été observée, avec ponctuellement des défauts de profondeur 150µm max (mais pas de fissure et de repli observés).