

- RAPPORT D'EXPERTISE Unloading report



REFERENCE ESA NORD : 2-2015-00178

CLIENT/DONNEUR D'ORDRE : AGCS mr R
REFERENCE CLIENT MA2015050439

ASSURE : AREVA

ASSUREUR: ALLIANZ

NAVIRE / UNITE : KHOLMOGORY

MISSION:

- Contrôler les détecteurs de choc et les divers indicateurs,
- Vérifier les moyens de manutention et/ou de levage,
- Vérifier l'état apparent et les numéros des wagons,
- Vérifier les moyens d'arrimage / saisissage des wagons,
- Assister aux opérations de chargement,
- Vérifier l'arrimage et le saisissage des cylindres sur les wagons,
- Contrôler les détecteurs de choc et les divers indicateurs, à la fin de ces opérations,
- Rédiger un rapport circonstancié avec photographies.

DATE & HEURE DE L'EXPERTISE : 21/12/2015 de 09h30 à 17h

LIEU DE L'EXPERTISE: Le Havre

EXPERT ESANORD : Thierry Braem

PARTIES A L'EXPERTISE : Chief officer KHOLMOGORY
Mr F Générale Manutention Portuaire
Mr C Pour AREVA

CIRCONSTANCES

Selon le booking multimodal n° 15 04 Q,(annexe 1) 58 cylindres Type 30B AREVA, contenant de l'UF6 (Hexafluorure d'uranium) ont été chargés sur 15 conteneurs flatracks et expédiés de Saint Petersburg (Russie) par bateau à Pierrelatte Via Le Havre.

Après déchargement du KHOLMOGORY, 34 cylindres sont transportés par fer sur 4 wagons bâchés.

Les 24 autres cylindres sont transportés par route (6 semi-remorques , 1 conteneur par remorque).

CONSTATATIONS

Wagons

Les 4 wagons bâchés ont été pré-positionnés sur le terre plein.

Ceux-ci seraient de type R26 (selon mr Eric Deschandeliers, responsable NORAMDIE RAIL SERVICE) mais il n'a pas été trouvé de plaque signalétique .



n° 81-87-3537 216-6



n° 81-87-3538 512-7



n° 81-87-3541 120-4



n° 81-87-3538 112-6

ARRIMAGE CALAGE

Les nouvelles directives de transport des matières radioactives obligent AREVA à transporter ses conteneurs en wagon bâché. Les wagons mis à disposition (de type R26) ne sont pas munis de dispositif d’ancrage des conteneurs.

Une procédure de calage par clouage de bastaings de bois a été réactivée par AREVA pour permettre l’arrimage des conteneurs. (ref : PRO-15-00166047)

9 conteneurs devant être chargés, un wagon comportera 3 conteneurs, les 3 autres en comporteront 2.

La procédure de calage /arrimage consiste à disposer un tapis antiglisse sous la totalité du plan de pose du flat, puis à clouer différents bastaings standardisés pour maintenir les conteneurs.

Manutention

Les opérations de manutention ont débutées à 07h15.

Les conteneurs destinés au transport Fer ont été placés sur Terre-plein pour chargement ultérieur.

Les conteneurs route ont été placés directement sur les remorques désignées.

La manutention des conteneurs route s’est achevée à 08h25.

Les 9 conteneurs « fer » ont été chargés conformément aux instructions AREVA sur des wagons bâchés à partir de 9h30.

n°conteneur		état	radiation à 1m en µSv	N° wagon	n scellé
TNPU	900245/7	ok	0,58	n° 81-87-3538-512-7	scellé n° 4430 & 4429
TNPU	900246/2	ok	0,41		
TNPU	900249/9	ok	0,53	n°81-87-3541-120-4	scellé n° 4422 & 4423
TNPU	900250/2	ok	0,61		
TNPU	900251/8	ok	0,55	n° 81-87-3538-112-6	scellé&n° 4421 & 4426
TNPU	900261/0	ok	0,56		
TNPU	900252/3	ok	0,21	n° 81-87-3537-216-6	scellé n° 5194 & 5197
TNPU	900258/6	ok	1,21		
TNPU	900260/5	ok	0,53		

Ceux-ci seraient de type R26 (selon mr Eric Deschandeliers, responsable NORMANDIE RAIL SERVICE) mais je n’ai pas trouvé de plaque signalétique hormis la plaque latérale.



CALAGE



Les bers de cylindres sont boulonnés aux traverses soudées par 4 boulons M18 NILSTOP je n'ai pas vu de plot de centrage.

Le calage a été réalisé par la société ASCOTT, conformément à la procédure PRO-15-00166047



Calage de fond et calage latéral



Calage longitudinal par basting cloué 63*75*2680 mm

Au chargement il est apparu que les plaques antiglisse n'étaient pas en contact avec le cadre des conteneurs mais seulement avec les blocs ISO, les surfaces des plateformes en planche de chêne des wagons étant très inégales. En l'absence de calculs précis dans la note PRO-15-00166047 d'AREVA nous avons supposé que le calage était prévu **avec un contact continu** entre bande antiglisse et surface du flat (voir page 3 PRESTATION 1) : *«les tapis anti-glisse sont posés (...) pour couverture **totale** du Flat ».*

A noter qu'il n'est fait mention nulle part de l'épaisseur de ces tapis ni du coefficient de friction.



La surface totale en contact des blocs ISO avec l'Antigliss est de 0.084 m².



Un essai à 2 épaisseurs ne s'est pas avéré plus efficace, la bande antiglisse mesurant 8 mm d'épaisseur soit 16mm avec un écart de 18 mm entre bloc iso et châssis conteneur,



2 épaisseurs de bande anti glisse

En outre, le chargement à 2 conteneurs par wagon laisse un grand vide d'environ 6.10 m avec pour seule retenue un bastaing de 63x75x2680 mm fixé au plancher par 22 clous.



Restait la solution de sangler, à condition de trouver des points d'accroche ne gênant pas le passage des rouleaux des bâches.

Sur proposition du contremaître ASCOTT et en accord avec le représentant d'AREVA mr Courcelles, il a été décidé de sangler les conteneurs aux plateformes au moyen de sangles à cliquet 5000 daN dans les wagons contenant 2 conteneurs, en sus du calage bois.

L'arrimage /calage prévu n'a pas été modifié dans le wagon contenant 3 conteneurs.



Les sangles ont été placées entre les blocs ISO et les passages de cliquets à rouleaux.



Les travaux de calage saisissage ont pris fin à 16h45.

Des balises GPS ont été placées sur les wagons

Les wagons ont été scellés.

Nota : les scellés des wagons ont été remplacés le lendemain après inspection par les agents SNCF qui ont repéré un mauvais verrouillage ainsi qu'un accroc sur une bâche.

Wagon 81-87-3538-112-6 nouveaux scellés n° D5474537 et D5474581

CALCULS

La déclaration de conformité de la bande antiglisse nous ayant été transmises par la suite, nous avons repris les calculs :

Postulats :

- La vitesse maximale d'un convoi de fret est de 100 km/h (27.8m/s)
- Si l'accélération normale est de 0.1 à 0.2 g, le freinage d'urgence peut dépasser les 0,5 g
- Coefficient de friction Cf=0,81

1. CLOUAGE

Les conteneurs ayant un poids P compris entre 19,3 et 19,9 t, la résistance résiduelle au cisaillement Rr du bastaing transversal cloué devra être de 3,7 à 3,8 t soit pour chaque clou (22) de 168 kgs pour une accélération de 1g

masse conteneur mini/maxi	Cf 0,81	force résiduelle Rr	force résiduelle par clou en kN	pour 0,33 g	pour 0,5 g	pour 1g
19300	15633	3667	1,64	0,54	0,82	1,64
19999	16199,19	3799,81	1,69	0,56	0,85	1,69

Le tableau ci-dessous est extrait d'un guide de construction bois.

On y constate que la taille minimum des clous doit être de 120 mm pour résister à une accélération de 0,5 g et 180 à 200 mm pour une accélération de 1 g.

Valeurs de calcul des résistances au cisaillement R_d en kN par clou et par section cisailée

Dia- mètre <i>d</i> mm	Longueurs usuelles <i>l</i> mm	Epaisseur bois <i>t</i>		Pénétration <i>s</i>		Résistance au cisaillement R_d <small>(2) (3) (4)</small> kN	Espacements minimaux ⁽⁵⁾					
		re- quise ⁽¹⁾ <i>9d</i>	mini- male <i>7d</i>	re- quise ⁽¹⁾ <i>9d</i>	mini- male <i>6d</i>		entre clous		au bord chargé		au bord non chargé	
		mm	mm	mm	mm		 <i>10d/12d</i> ⁽⁶⁾	⊥ <i>5d</i>	 <i>15d</i>	⊥ <i>10d</i>	 <i>7d/9d</i> ⁽⁶⁾	⊥ <i>10d (5d)</i> ⁽⁷⁾
2,8	60, 70	25	20	25	17	0,45	28	14	42	28	20	28 (14)
3,1	75, 80	28	22	28	19	0,54	31	16	47	31	22	31 (16)
3,5	90	32	25	32	21	0,66	35	18	53	35	25	35 (18)
4,0	100	36	28	36	24	0,83	40	20	60	40	28	40 (20)
4,5	110, 120	41	32	41	27	1,06	54	23	66	45	41	45 (23)
5,0	130, 140	45	35	45	30	1,26	60	25	75	50	45	50 (25)
5,5	150, 160	50	39	50	33	1,49	66	28	83	55	50	55 (28)
6,0	180, 200	54	42	54	36	1,72	72	30	90	60	54	60 (30)
6,5	180, 200, 215	59	46	59	39	1,98	78	33	96	65	59	65 (33)
7,0	230	63	49	63	42	2,24	84	35	105	70	63	70 (35)
7,5	245, 260	68	53	68	45	2,52	90	38	113	75	68	75 (38)
8,5	275, 300	77	60	77	51	3,12	102	43	128	85	77	85 (43)

2. Bande Antiglisse

Surface utile d'un coin iso normalisé (ISO 1161) : 0.021 m²

Surface utile d'un conteneur 0.021 x 4 : Su = 0.084 m²

Charge surfacique maximale autorisée pour une épaisseur de 8 mm : Tmax=200t/m²

La charge maximale admissible est égale à :

$$T_{max} \times S_u = 200 \times 0.084 = \mathbf{16.8 \text{ t}}$$

Tous les conteneurs avaient un poids brut supérieur à 19 tonnes, le plus léger 19,916 t, le plus lourd 19,999 t, soit selon la déclaration de conformité, un **excès de charge maximale autorisée de 13 à 19%**.

La déclaration de conformité fait également référence à la norme VDI 2700 pour un écrasement maximum admissible de 30% soit une épaisseur résiduelle de 5.6 mm



Il apparait clairement sur cette photo que la bande est écrasée au delà de la norme VDI 2700 .

Conclusion & Recommandation

Le contraste était important entre les modes de transport routier et ferroviaire.

Autant le premier était précis et rigoureux dans l'emploi de matériel récent et des consignes de saisissage strictes (ex : serrage à la clé dynamométrique à 600 Nm), Autant le second semblait improvisé avec une procédure de calage /saisissage illustrée mais sans donnée chiffrée.

Cette absence de donnée a permis le doute quant la tenue de l'arrimage des conteneurs sur les wagons.

La priorité étant de permettre le départ des conteneurs, un ajout de sangles a été requis, entraînant un surcoût d'arrimage.

Les calculs repris à posteriori, ont montré que l'on était hors limite des plages d'utilisation de la bande antiglisse sur 2 critères :

- Le poids/m², avec une surcharge de 13 à 19%
- Le dépassement de L' écrasement maximum admissible par manque d'épaisseur.

Dans cette circonstance, nous ignorons les caractéristiques mécaniques résiduelles de ce matériel.

Afin d'améliorer la tenue des conteneurs dans ces wagons, nous recommandons :

- l'utilisation des bandes antiglisse de 20 mm ce qui permettra le contact sur l'ensemble de la surface des conteneurs
- un sanglage transversal forçant le contact semelle/ bande antiglisse par frottement au moyen d'un nb suffisant de sangles.

LE PRESENT RAPPORT EST EMIS SUR LA BASE DES CONSTATATIONS & INFORMATIONS
CONNUES DU REDACTEUR AU MOMENT DE SON EMISSION.

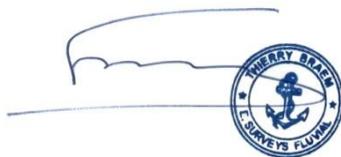
LE REDACTEUR DU PRESENT RAPPORT PRELIMINAIRE SE RESERVE LE DROIT DE LE
MODIFIER/COMPLETER/AMMENDER AU CAS OU DES INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES VIENDRAIENT A ETRE
PORTEES A SA CONNAISSANCE ULTERIEUREMENT.

LE PRESENT RAPPORT EST EMIS POUR FAIRE VALOIR CE QUE DE DROIT ET TOUS
DROITS ET MOYENS DE L'UNE OU L'AUTRE DES PARTIES RESERVES.

RAPPORT EMIS LE 22/01/ 2016

Au Havre

Thierry Braem

A blue ink signature of Thierry Braem is written above a circular blue stamp. The stamp contains the text 'THIERRY BRAEM' at the top and 'E-SURVEYS FLUVIAL' at the bottom, with a central anchor icon.

Pour ESA NORD

ANNEXES

- | | |
|---------------------|----------------------|
| ANNEXE N°1 : | Documents
invoice |
| ANNEXE N°2 : | Mail sagmar |
| ANNEXE N°3 : | Plan conteneur |