

# How to manage changes in maintenance plan of freight wagon ?

## Real case study

Geoffrey TRESONTANI - ECM Manager CFL cargo



## What is our context ?

- CFL cargo is the freight branch of société nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois
- CFL cargo has built its own maintenance referential for decades
- CFL cargo owns maintenance workshops (CFL technics)
- CFL cargo is a certified ECM since 2013 (All functions)
- CFL cargo traffics are mainly in Western Europe (LU, DE, BE, FR, IT, S, DK ...)



## What about our fleet ?

- Main part of fleet is made of flat wagons, pretty well built and pretty well known
- Main part of wagon fleet is used for steel industry (Arcelor is the main customer)
- Main part of wagon fleet is in a pretty good state of use with a globally good safety level
- Main part of wagon fleet is maintained with a classic maintenance plan, based on 6 years overhaul intervals (PREV-GREV very close to VPI G4.2 / G4.0)
- Main part of wheelsets and brake pneumatic components are overhauled each 12 years whatever the use or mileage done



## So , what's the problem ? Why to change maintenance plan ?

- Maintenance plan are not really focused on GCU common reforms detected on CFL cargo's fleet in service
- Maintenance plan don't take in account real use of vehicles
- Maintenance plan don't take care about real mileage and is built for 50000km/yr
- Maintenance additional interventions are not always justified by technical issues
- Maintenance costs are important regarding available references
- Maintenance costs have to be overviewed (lack of detailed monitoring)



## What is the goal ?

- Understand wear factors, identify failure and damages causes
- Improve technical features of wagons according real use and issues !
- Define the better maintenance plan and changes to keep the vehicle in the safer state of service !
- Increase fleet availability and reduce service costs !
- Streamline maintenance plan to avoid wasting time or money !



## What are the steps to follow to get a streamlined maintenance plan?

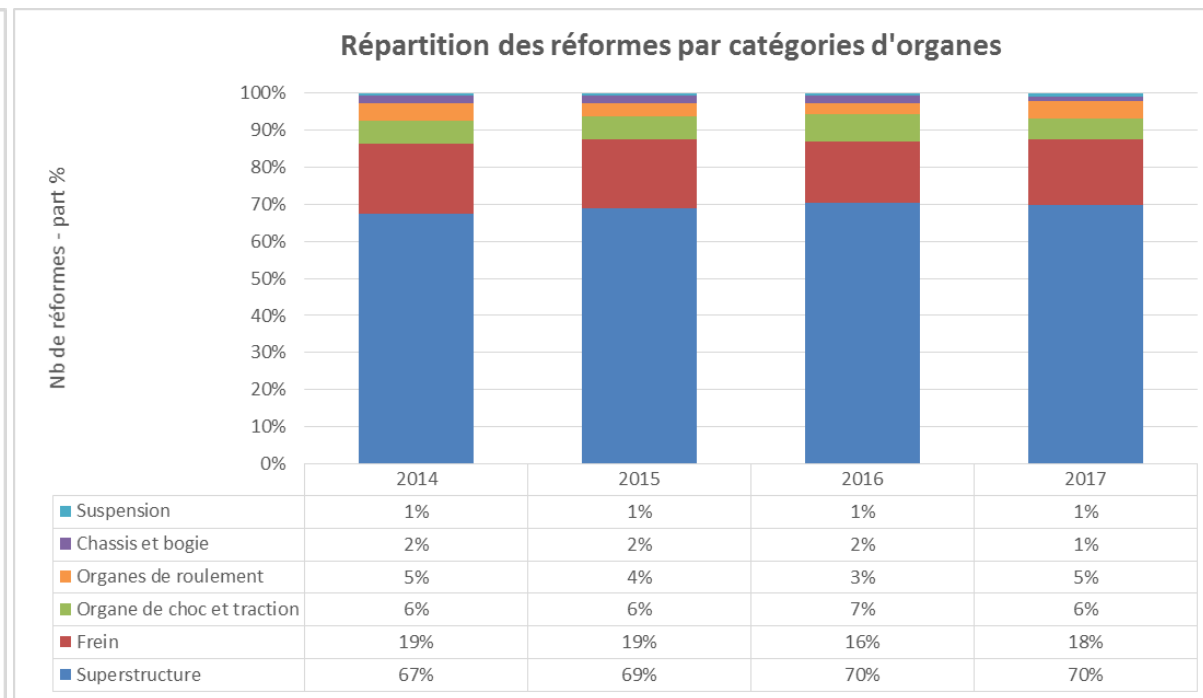
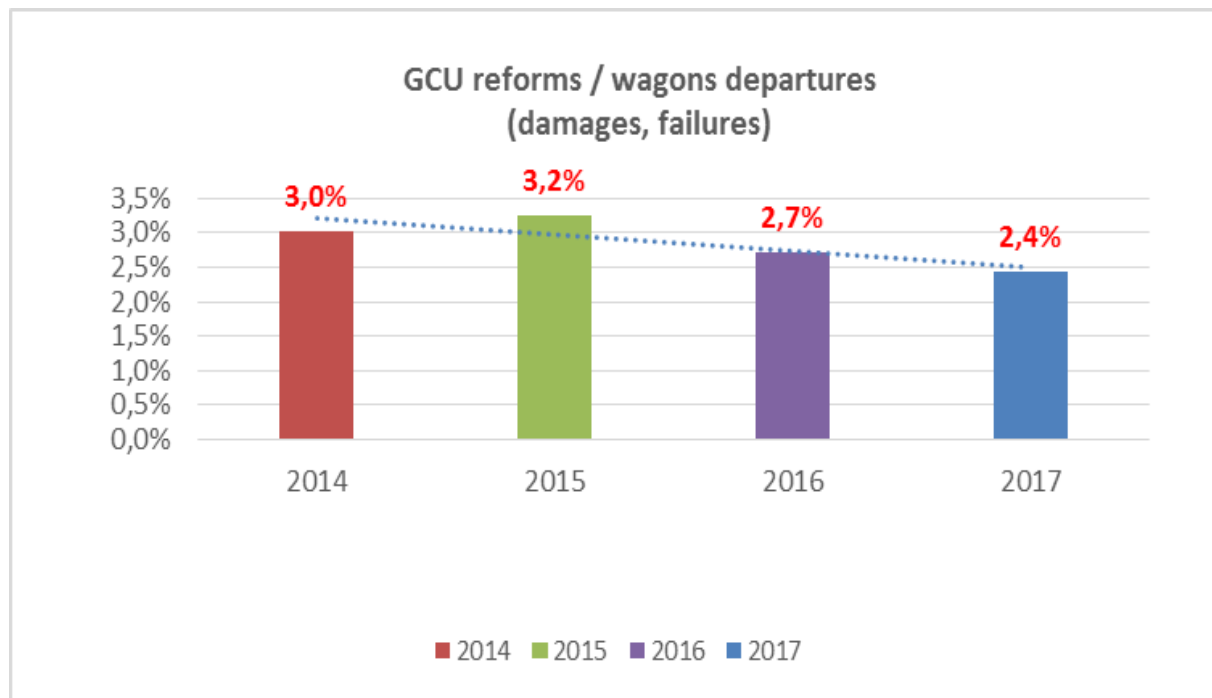
1. Do a status of reform's causes (frequency of failure, root cause, ranking...)
2. Do a status of actual maintenance actions done (qualitative, quantitative)
3. Assess relevancy of maintenance actions planned vs reform's causes
4. Assess relevancy of maintenance intervals vs real use of wagon
5. Define technical possibilities actions according to streamlining goals
6. Assess the risks due to changes planned
7. Evaluate expected cost savings
8. Define implementation plan : targets, actions roles and responsibilities



## Status of reform's causes !

- GCU categories Pareto's

*2014 to 2017*  
*370 000 departures !*  
*12 000 GCU reforms !*



# Status of reform's causes !

- Analyse of 2014 to 2017 available data (given by CFL cargo RU Dispolino's)
- ➔ +/- 370000 wagons departures studied for CFL cargo's wagons fleet
- ➔ +/- 12000 GCU reforms analysed (TOP 50, by type, by code , by UIC type ...)

Year	Departures	GCU reforms (6.1.2 included)	GCU reform Rate
2014	102646	3421	3,33%
2015	102044	3631	3,56%
2016	117370	3511	2,99%
2017	44789	1414	3,16%

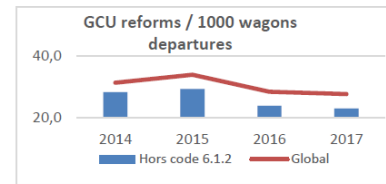
CFL cargo

Edité le 02/06/17

## Wagons CFL cargo : Etat des lieux des motifs de réforme CUU

Extraction Dispolino - Réformes CUU vs Départs

Maj : 02/06/17



	Nombre de réformes pour 1000 départs - Top 50			
	2014	2015	2016	2017
Hors code 6.1.2	28,1	29,2	23,7	22,9
Global	31,2	33,8	28,3	27,6

Rank 2014-2017	Code GCU	Components / Causes	% of reforms		Nombre de réformes pour 1000 départs			
			2014-2016	2017	2014	2015	2016	2017
1	6.4.3	Ranchers	24,91%	20,4%	8,7	9,2	6,8	6,4
2	6.1.2	Révision périmée	12,50%	14,9%	3,1	4,6	4,6	4,7
3	6.1.7	Organes divers (Marchepieds, poignées, passerelles ...)	8,99%	10,3%	3,2	2,9	2,8	3,2
4	6.1.5	Plancher	6,62%	6,9%	2,2	2,4	1,9	2,2
5	3.2.1	Semelles de frein type fonte	5,96%	5,9%	2,4	2,4	1,2	1,9
6	6.4.4	Lambourdes	3,31%	2,7%	1,0	1,3	1,0	0,8
7	6.4.1	Haussettes	2,53%	2,7%	0,9	0,8	0,7	0,8
8	6	Caisses	2,44%	0,2%	1,0	0,7	0,7	0,1
9	3.1.4	Dispositif VC ou GP inutilisable	2,02%	2,4%	0,6	0,6	0,7	0,8
10	6.1.6	Portes et parois coulissantes	2,13%	1,5%	0,5	0,8	0,7	0,5





## Status of reform's causes !

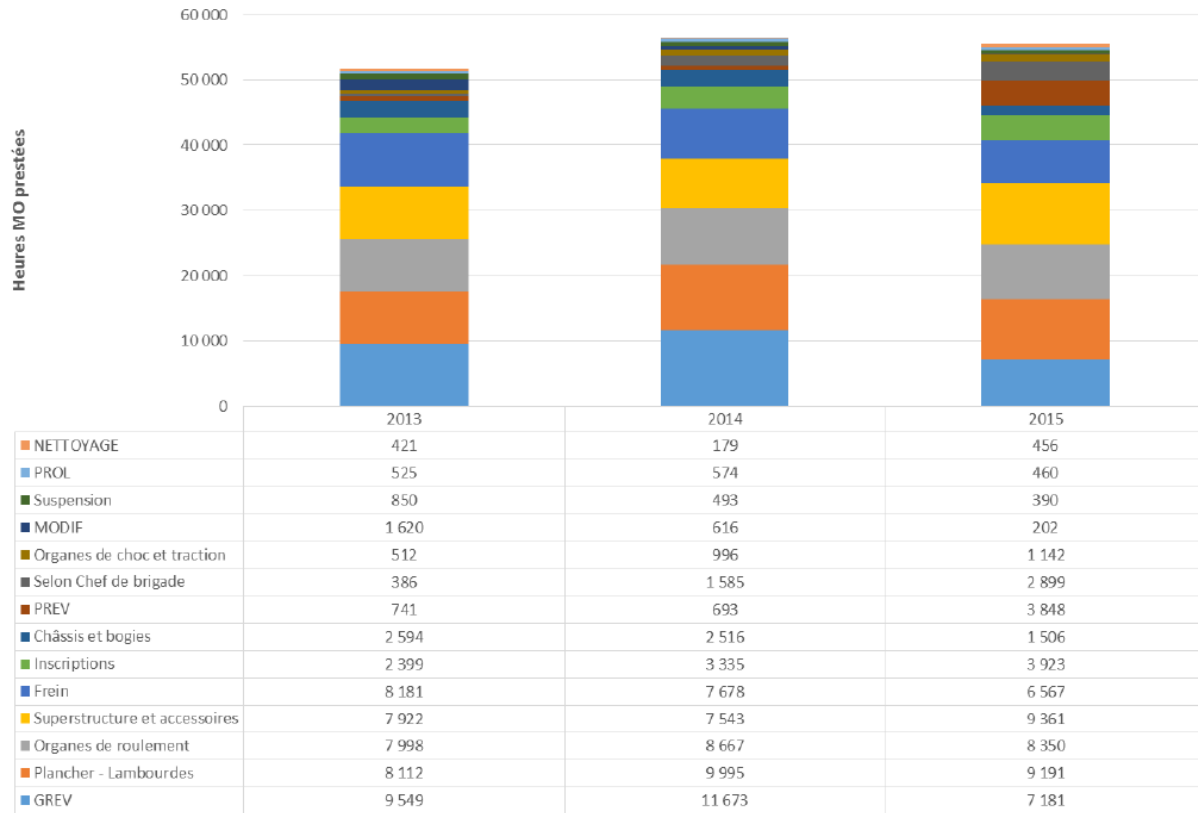
- Analyse of 2014 to 2017 available data (given by CFL cargo RU Dispolino's)
  - ➔ 55% of reforms due to damages in service
    - ➔ rancher's issues : 24% of global reforms
    - ➔ railings, platforms, ... : 9% of global reforms
    - ➔ doors, sliding sides ... : 5% of global reforms
  - ➔ 30% of reforms due to wearing limits
    - ➔ Brake shoes : 8% of global reforms
    - ➔ Wooden parts (floor, lumbers ...) : 7% of global reforms
  - ➔ 15% of reforms due to organisational issues
    - ➔ Maintenance due date reached
    - ➔ Marking errors



# Status of maintenance done !

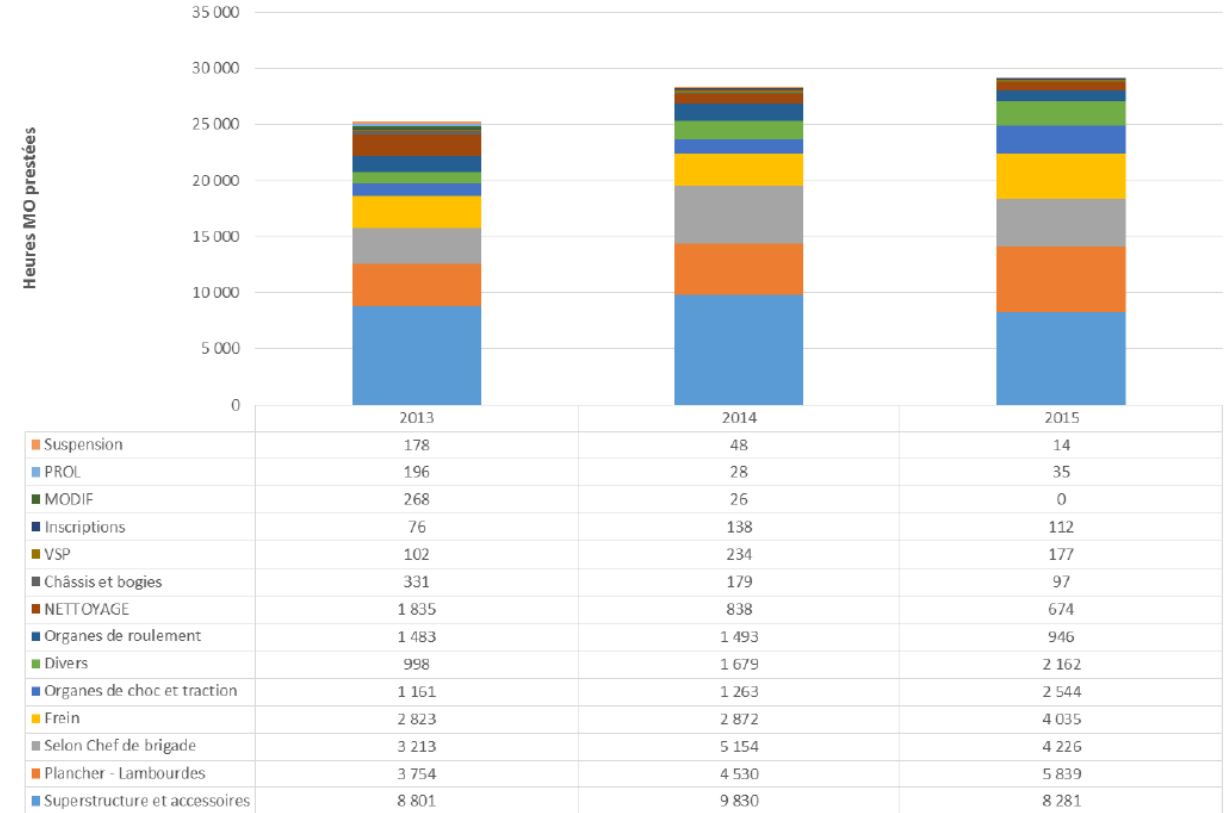
## Preventive maintenance load based on 160000 hours of maintenance performed

Répartition Chage MO Maintenance Préventive par objet/organe  
Analyse basée sur codes panne facturés au temps passé (estimé ou réel)



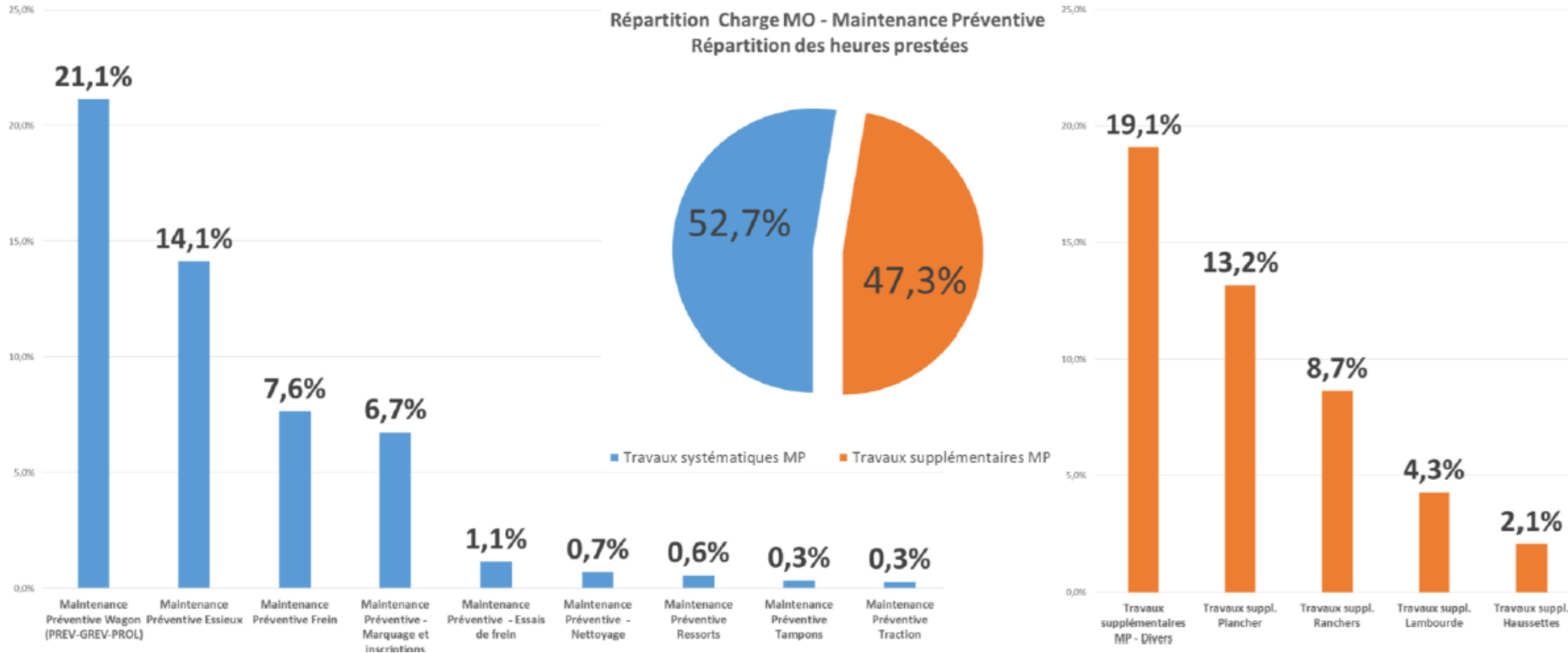
## Curative maintenance load based on 90000 hours of maintenance performed

Répartition Chage MO Maintenance Curative par objet/organe  
Analyse basée sur codes panne facturés au temps passé (estimé ou réel)



# Status of maintenance done !

## Major and minor overhaul : 1100 interventions – 140000 hours performed



## Status of maintenance done !

### → Relevancy of preventive maintenance vs main reforms causes

Valeurs moyennes pondérées - Charge Main d'Œuvre Préventive - Flotte CFL cargo conventionnelle / Période 01-2013 à 06-2016

Tous types UIC	Nb interv.	Charge MO Plancher / Lambourdes (H)	Charge MO Superstructure (H)
PREV	392	27,0	23,3
GREV	680	31,2	29,3
<b>Delta PREV/GREV %</b>		<b>13%</b>	<b>20%</b>
Rbps - Rnss - Rbnps - Lklmmps - Rs - Res	Nb interv.	Charge MO Plancher / Lambourdes (H)	Charge MO Superstructure (H)
PREV	338	28,2	21,4
GREV	473	33,3	22,8
<b>Delta PREV/GREV %</b>		<b>15%</b>	<b>6%</b>



## Status of maintenance done !

Major and minor overhaul : 1100 interventions – 140000 hours performed

Type UIC	H prestées	%	% cumulé	Global			PREV			GREV		
				Effectif Flotte	Nb de wgs traités MP	Hrs / wgs	Nb de wgs traités PREV	Hrs prestées	Hrs / wgs	Nb de wgs traités GREV	Hrs prestées	Hrs / wgs
Rnss	39 477	28,9%	28,9%	507	192	206	1	104	104	191	38 415	201
Rbnps	24 192	17,7%	46,6%	700	251	96	130	11 788	91	61	10 694	175
Rs	13 343	9,8%	56,3%	248	70	191	51	8 927	175	19	4 131	217
Res	10 798	7,9%	64,2%	143	51	212	23	4 399	191	28	6 309	225
Lklmmps	9 610	7,0%	71,3%	179	83	116	35	3 333	95	48	6 267	131
Renss	9 595	7,0%	78,3%	80	49	196	0	0		49	9 595	196
Rbps	7 278	5,3%	83,6%	112	46	158	44	6 624	151	2	428	214
Rbkks	5 739	4,2%	87,8%	91	30	191	4	708	177	27	5 002	185
Rilnss	5 106	3,7%	91,5%	88	92	56	0	0		20	4 413	221
Ks	2 505	1,8%	93,4%	54	15	167	5	708	142	10	1 781	178
Shimmnss	2 275	1,7%	95,0%	145	14	162	12	1 781	148	2	494	247
Rbnss	2 263	1,7%	96,7%	49	17	133	16	2 097	131	1	166	166
Tadkks	1 819	1,3%	98,0%	20	13	140	8	856	107	5	963	193
Fans	1 372	1,0%	99,0%	83	48	29	0	0		5	857	171
Sdggmrss	626	0,5%	99,5%	36	17	37	1	76	76	0	0	
Kkks	350	0,3%	99,7%	15	2	175	0	0		2	350	175
Shimms	173	0,1%	99,9%	52	1	173	1	173	173	0	0	
Rbs	101	0,1%	99,9%	17	4	25	0	0		0	0	
Uads	84	0,1%	100,0%	0	1	84	1	84	84	0	0	
Fas	2	0,0%	100,0%	55	1	2	0	0		0	0	
	136 710	100,0%		2 674	997		332	41 658	125,5	470	89 865	191,2



## Status of mileage done with main fleet

→ maintenance plan based on 50000km/yr (**excepted T3000e**)

Type UIC	Effectif de référence	Parcours moyen annuel (km)	Parcours max. constaté (km)	Ecart type (km)
<b>Sdggmrss "T3000e"</b>	<b>36</b>	<b>111 340</b>	<b>150 955</b>	<b>12 750</b>
Rnss "R82"	80	20 716	23 079	2 056
Shimms	58	24 083	33 843	5 368
Shimmnss	96	18 961	36 511	5 495
Rgs 18 m	15	13 849	17 585	2 036
Rbnpss25	698	12 707	19 673	2 570
Rilnss	75	12 435	27 268	6 819
Rs 18m	157	12 135	20 014	4 184
Rbps25m	111	12 043	17 862	1 813
Rbkks25	90	11 972	17 681	2 350
Rbnss25m	49	11 962	17 590	2 191
Rnss	381	11 951	22 663	3 720
Ks	55	11 618	18 259	3 230
Kkks	6	11 044	14 045	1 748
Rbs 24m	24	9 991	14 106	2 759
Rilnss-z	9	6 874	9 370	2 084
Fans	54	4 339	6 182	1 180
Lklmmps	178	4 254	9 176	1 456
<b>Total (Hors "T3000e")</b>	<b>2 136</b>	<b>12 332</b>	<b>36 511</b>	<b>3 545</b>



## Conclusions of maintenance load analysis , relevancy of maintenance actions done

- Preventive maintenance load is not always focused on main reform causes
- Curative maintenance load concerned essentially damages on superstructure parts
- Improvement of wearing limits and resistance of damages parts can reduce maintenance load and reforms
- Maintenance intervals can be streamlined due to low mileage done

**➔ Improvements on maintenance plan to define**



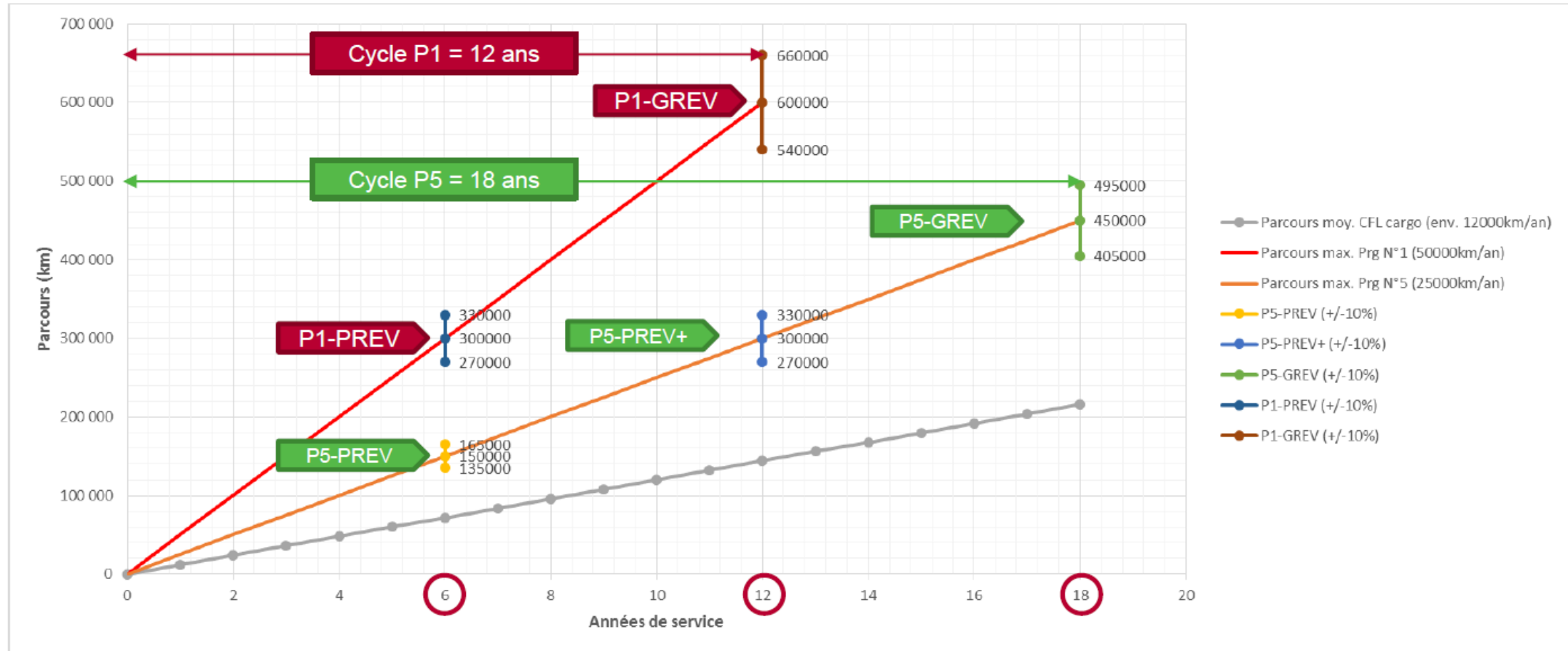
## Improvements expected

- Review of maintenance intervals to avoid to overhaul or replace parts that still have potential of running (wheelsets, brake systems, draws, coupling ...)
- Relevancy of actions : do maintenance to increase safety level not just because it's planned – condition based maintenance instead of systematic maintenance
- Improve quality and resistance of parts that are often damages or under wearing limits (wood, ranchers ...)

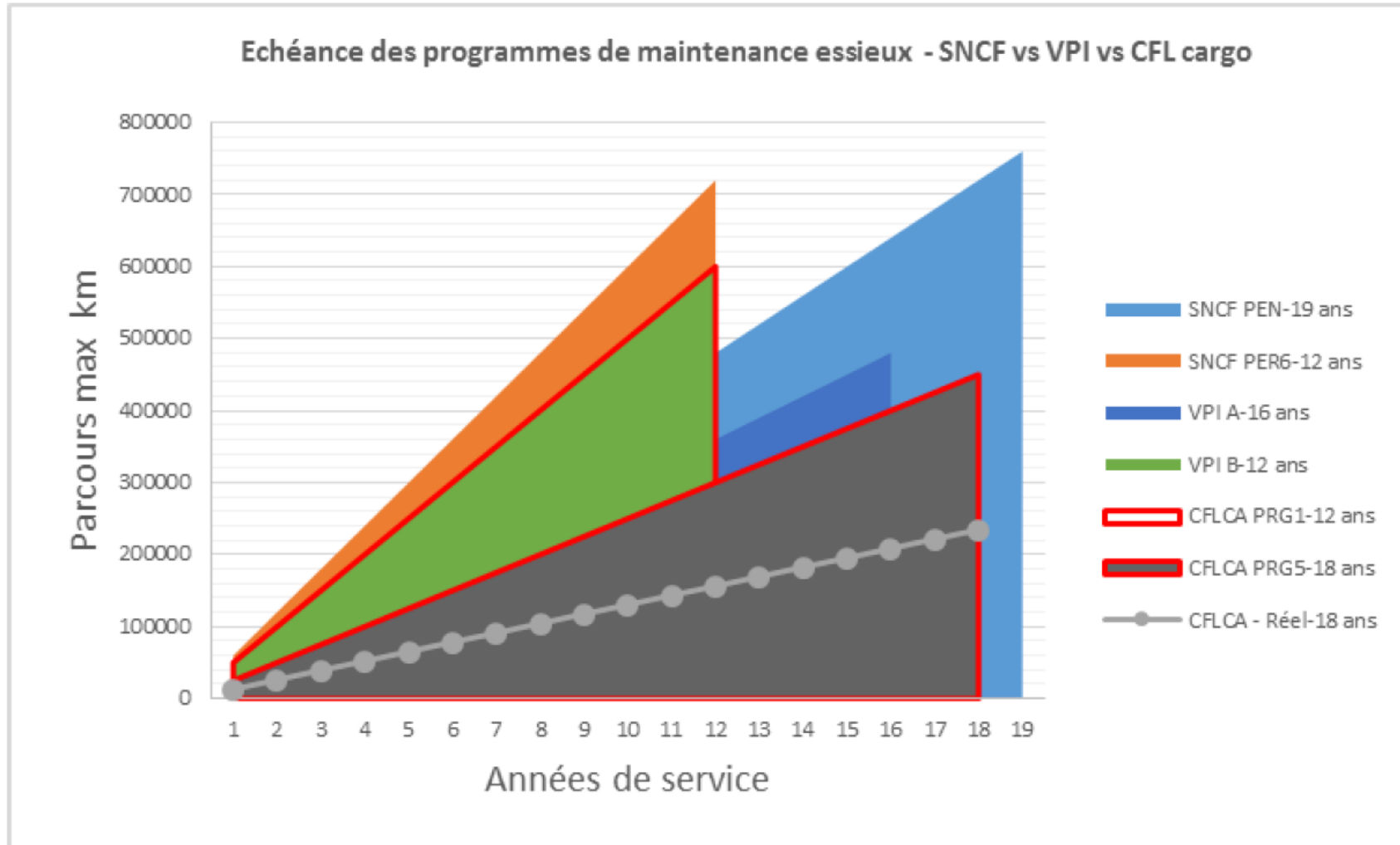




## Preventive maintenance : intervals changes – Example : wheelsets 12 yrs to 18 yrs



## Preventive maintenance : intervals changes – risk analysis based on mileage case



## Preventive maintenance : condition based maintenance instead of systematic maintenance

### Examples :

- Overhaul of distributors if brake test according norm EN15806 is not OK after 12 yrs in service - Systematic overhaul after 18 yrs
- Overhaul of buffers only if test of static load / stroke behaviour according norm EN15551 is not OK
- Dismount or replace mobile parts of superstructure only when there is difficulties to use it or real safety issues (ranchers, sides, roof ...)



## Parts improvement :

### - Ranchers axles

➔ Development of polymer covering in order to absorb loading shocks

### - Wood for flooring and lumbers

➔ Use of high resistance and durability wood instead of “low cost”

“Douglas” instead of “Pine”



## Risk analysis : Assessment, recovery plan and implementation plan

- Risk assessment of changes projected (best case, worst case, most likely ...)
- Plan how to come back to old maintenance plan in case of severe issues or unexpected effects
- How to overview and manage vehicle maintenance planning ... how to identify the vehicles concerned by new maintenance plan
- What are the actions to do in order to keep it under control during implementation (resources, actions, budgets ...)



# Risk analysis according EU402:2013 regulation

 Service QSE	<b>Déclaration d'un changement</b>	RF_056-QSE_F08
		Version : 1.0
		Date : 08/09/15

**1) Informations relatives au changement envisagé**

Déclarant	Date : 07/01/2017
	Nom / Prénom : Geoffrey TRESONTANI - manager ECM
	Titre du changement : Application du programme de maintenance N°5 pour la maintenance préventive des wagons de fret
	Situation actuelle : Programme de maintenance PREV - GREV cadencé à 12 ans - nommé Programme N°1
	Situation envisagée : Programme PREV1-PREV2-GREV cadencé à 18 ans - nommé Programme N°5
	Type de changement : Permanent <input checked="" type="checkbox"/> Temporaire <input type="checkbox"/> du au
Organisationnel : mineur <input checked="" type="checkbox"/> majeur <input type="checkbox"/> n.a. <input type="checkbox"/>	
Opérationnel : mineur <input checked="" type="checkbox"/> majeur <input type="checkbox"/> n.a. <input type="checkbox"/>	
Technique : mineur <input checked="" type="checkbox"/> majeur <input type="checkbox"/> n.a. <input type="checkbox"/>	
NOTE : Un changement majeur se caractérise par une remise en cause des fondamentaux de CFL cargo, à savoir sa stratégie, sa politique d'entreprise, son organisation, ses processus, ses pratiques. En cas de changement majeur, une étude détaillée doit être annexée à la présente déclaration (cf. formulaire RF_056-QSE_F09)	

**2) Liens avec le système de management intégré**

Déclarant	Quels sont les domaines couverts par le système de management intégré concernés par le changement ?	
	Sécurité ferroviaire :	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
	Sécurité / Santé au travail :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input checked="" type="checkbox"/>
	Environnement :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input checked="" type="checkbox"/>
	Sûreté :	OUI <input type="checkbox"/> NON <input checked="" type="checkbox"/>
	Qualité :	OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Explication écrite : La validation des programmes de maintenance relève des missions ECM et leur pertinence pour avoir une incidence sur la sécurité, la fiabilité et la disponibilité de la flotte CFL cargo.		

RF\_056-QSE\_F08\_V1\_0\_FR 1/2

 Service QSE	<b>Déclaration d'un changement</b>	RF_056-QSE_F08
		Version : 1.0
		Date : 08/09/15

**3) Incidence potentielle du changement envisagé sur la sécurité du système ferroviaire**

Déclarant	Le changement envisagé a-t-il une incidence potentielle sur la sécurité du système ferroviaire (incluant les gestionnaires d'infrastructure et les entreprises ferroviaires) ? OUI <input type="checkbox"/> NON <input checked="" type="checkbox"/>
	NOTE : En cas d'incidence potentielle sur la sécurité du système ferroviaire, une analyse du caractère significatif du changement est à joindre à la présente déclaration (cf. RF_057-QSE_F03).
	Explication écrite : Cette adaptation de programme de maintenance est basée sur les limites des référentiels de maintenance VPI et SNCF qui s'appliquent bien aux wagons conventionnels dont nous disposons (conception France/Belgique ou base DB pour la majorité de nos véhicules). Un REX positif de plusieurs décennies est reconnu pour ces deux systèmes de maintenance.
	Essieux : Pour le pas de maintenance, VPI prévoit jusqu'à 16 ans pour les parcours inf. à 30000km/an hors nous sommes à moins de 15000km/an soit environ 30000km en 18 ans au lieu de 60000km pour les programmes usuels à 12 ans - sur le parc CFL cargo concerné.  Frein : Les référentiels VPI (VPI 07) et SNCF (ITR 70 036) prévoient une révision distributeur si celui-ci présente une date de dernière révision supérieure à 15 ans. Des simulations permettant de conclure que les programmes VPI et SNCF acceptent de fait que la révision distributeur aille jusqu'à 20 ans pour un pas classique alterné à 6 ans.

**4) Validation du déclarant**

Signature

\*\*\*\*\*

- Veuillez transmettre la présente déclaration au service QSE -

RF\_056-QSE\_F08\_V1\_0\_FR 2/2



## Expected costs savings (based on available data and facts)

- 20%-25% of maintenance load for planned preventive maintenance due to new intervals on a complete cycle (18yrs)
- 30% of major overhaul costs due to postponed planning for 6 first yrs
- 25% of systematic maintenance load on superstructure
- 20% of reforms due to ranchers failures, wear floor or damaged lumbers ...

**If extended to whole “low mileage” fleet :**

**→ Cost savings = 2M€ in the first 6 yrs and 200-400 k€/yr after depending on how many major overhauls are planned each year**



# Thanks for your attention !

