

---

## NOTE

SUR LES

Résultats auxquels ont donné lieu les Essais de Traverses métalliques

DU TYPE POST ET BRAET

PLACÉES SUR LA LIGNE D'ANVERS A BRUXELLES

COMPARATIVEMENT A UNE VOIE AVEC TRAVERSES EN CHÊNE POSÉE SUR LA MÊME PARTIE DE LIGNE

Par M. JANSSEN,

INGÉNIEUR DE LA VOIE A L'ADMINISTRATION DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT BELGE.

---

(Pl. XXXII).

---

Pour comparer les frais d'entretien des trois systèmes de voie mis en observation depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1887 et dont le détail est donné Pl. XXXIII, j'ai consigné dans trois tableaux, ci-annexés, le nombre d'heures de travail consacrées, année par année, au bourrage et ripage de chaque type de voie, les matériaux défectueux qui ont dû être remplacés, et le cube de ballast mis en œuvre pour remplacer celui devenu mauvais dans les voies métalliques.

Il résulte de l'inspection de ces tableaux que, jusqu'à présent, le coût total de l'entretien des voies métalliques est environ 20 fois plus élevé que celui de la voie posée sur billes en chêne.

Ce qui a contribué pour une forte part à augmenter les frais d'entretien des voies métalliques, c'est la mise en œuvre, pendant l'année 1891, de 4300<sup>mc.c</sup> de ballast en pierrailles.

Les pierrailles s'écrasent, se pulvérisent au contact de la traverse métallique et finissent par se transformer en boue, d'où la nécessité de les remplacer au bout de peu d'années sur une ligne à grand trafic, comme celle qui nous occupe.

Malgré tous les soins apportés aux voies métalliques, — rebourrage, renouvellement d'une partie du ballast, — elles sont encore loin d'être dans un état aussi satisfaisant que la voie sur billes en chêne. En effet celle-ci, sans avoir exigé aucun entretien de quelque importance dans ces derniers

temps, est encore bien assise, bien dressée et ne présente aucune trace de mauvais ballast, tandis que, dès à présent, les voies métalliques doivent être rebourrées et redressées en maints endroits. J'ajouterai que l'on ne parvient pas à dresser la voie métallique aussi parfaitement que la voie avec billes en chêne; quoique l'on fasse, la première offre toujours des petites sinuosités qui ne se rencontrent pas dans l'autre voie.

Quant à l'état de conservation des traverses métalliques, il laisse beaucoup à désirer à raison des nombreuses fentes qui ont été constatées du côté des lumières.

Huit postes de 60 traverses chacun, soit près de 7 % de la totalité des traverses à l'essai, ont été visités minutieusement en ayant eu soin d'enlever d'abord les rails.

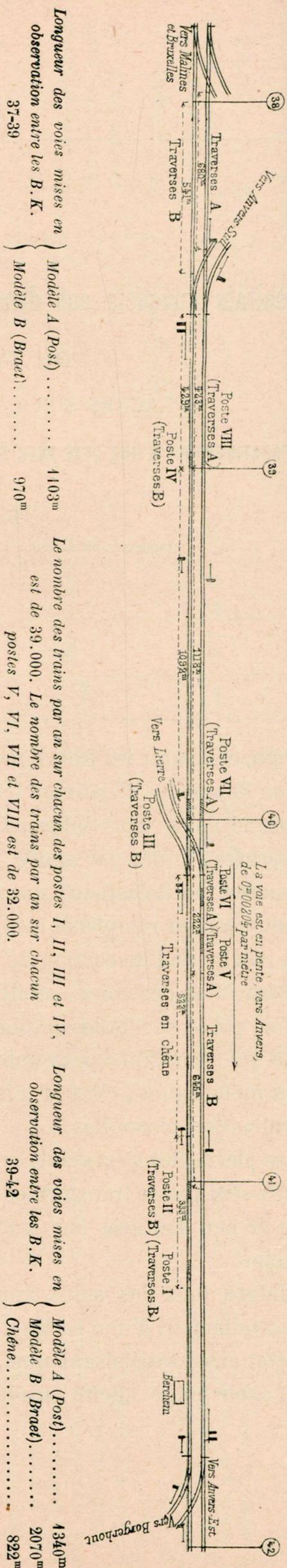
Deux postes de traverses B et deux postes de traverses A ont été examinés entre BK 40-42 et un même nombre de postes entre BK 38-40 où la circulation des trains est un peu moins importante (Fig. 86).

Les constatations faites sont les suivantes :

1<sup>er</sup> poste. BK 42-41; traverses modèle B.

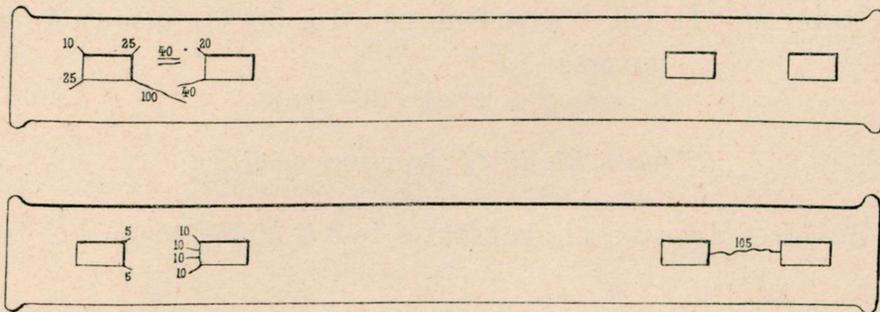
Sur 60 traverses visitées il y a 48 traverses fêlées aux lumières.

Parmi ces 48 traverses, il y en a 2 qui sont fêlées comme l'indique la Fig. 87;



les 46 autres présentent des fentes de 3 à 70 millimètres de longueur et ont jusqu'à 9 fentes par traverse.

Fig. 87. — 1<sup>er</sup> POSTE. — TRAVERSES MODÈLE B. — FÈLURE DES TRAVERSES.

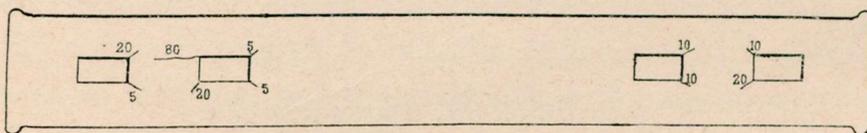


Les longueurs des fentes sont indiquées en millimètres.

2<sup>me</sup> poste. BK 41-40 ; traverses modèle B.

Sur 60 traverses { 1 traverse fêlée comme l'indique la Fig. 88.  
45 traverses avec fentes de 3 à 60 m/m jusqu'à 7 fentes par traverses.

Fig. 88. — 2<sup>e</sup> POSTE. — TRAVERSES MODÈLE B. — FÈLURE DES TRAVERSES.

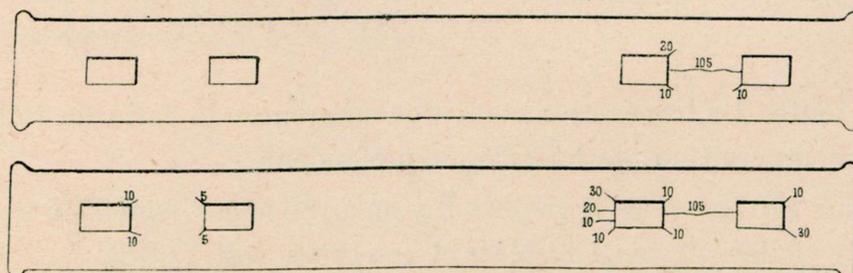


Les longueurs des fentes sont indiquées en millimètres.

3<sup>me</sup> poste. BK 40-39 ; traverses modèle B.

Sur 60 traverses { 2 traverses fêlées comme l'indique la Fig. 89.  
48 id. avec fentes de 3 à 60 m/m, jusqu'à dix fentes par traverse.

Fig. 89. — 3<sup>e</sup> POSTE. — TRAVERSES MODÈLE B. — FÈLURE DES TRAVERSES.



Les longueurs des fentes sont indiquées en millimètres.

4<sup>me</sup> poste. BK 39-38 ; traverses modèle B.

Sur 60 traverses { 1 traverse avec une fente de 50 m/m.  
41 id avec fentes de 3 à 50 m/m, jusqu'à 4 fentes par  
traverse.

5<sup>me</sup> poste. BK 40-41 ; traverses modèle A.

Sur 60 traverses il y en a 11 avec fentes de 3 à 10 m/m jusqu'à 2 fentes par traverse.

6<sup>me</sup> poste. BK 40-41 ; traverses modèle A.

Sur 60 traverses. — 14 traverses avec fentes de 2 à 10 m/m et jusqu'à 2 fentes par traverse.

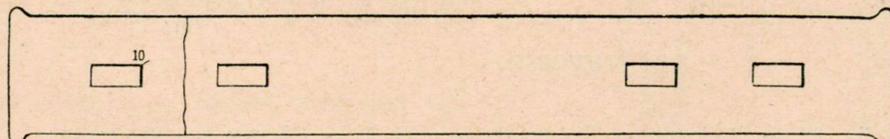
7<sup>me</sup> poste. BK 40-39 ; traverses modèle A.

Sur 60 traverses. — 15 traverses avec fentes de 3 à 10 m/m et jusqu'à 2 fentes par traverse.

8<sup>me</sup> poste BK 39-38 ; traverses modèle A.

Sur 60 traverses { 1 traverse brisée comme l'indique la Fig. 90.  
2 traverses avec fentes de 10 m/m.

Fig. 90. — 8<sup>e</sup> POSTE. — TRAVERSES MODELE A. — FÊLURE DES TRAVERSES.



Les longueurs des fentes sont indiquées en millimètres.

De plus toutes les traverses portent une empreinte du patin du rail et de la base d'appui du crapaud, de 1 à 2 m/m de profondeur.

Donc, sur 240 traverses B visitées il y en a 186 fêlées, soit 77.5 %, sur 240 traverses A visitées il y en a 42 fêlées et une brisée soit 17.9 %.

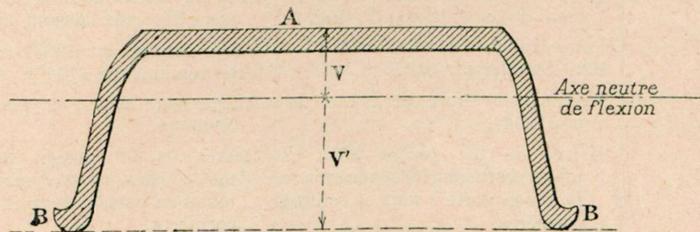
A mon avis, les nombreuses fentes constatées ne peuvent être attribuées

qu'à la qualité de l'acier qui n'est pas suffisamment doux. Il est certain que ce ne sont pas les efforts statiques qui ont pu déterminer la production de ces fentes.

En effet, en vertu de la formule de la flexion, le taux de travail du métal de la traverse est plus élevé dans les bourrelets inférieurs B que dans la table A :

$$\frac{MV'}{I} > \frac{MV}{I} \text{ (Fig. 91).}$$

Fig. 91. — SECTION DE LA TRAVERSE



Or, les fentes se produisent précisément là où la tension du métal est la plus petite.

La cause probable de la production des fentes aux lumières réside, selon moi, dans le martelage que subit la table de la traverse eu égard aux nombreux chocs que reçoivent les rails, par suite de la présence de plats dans les bandages de la plupart des roues des wagons à marchandises munis de freins à main. L'on conçoit que lors du perçage des lumières de la traverse, il se soit produit sur leur pourtour quelques fentes infinitésimales qui se développent sous l'action de chocs répétés, parce que l'acier n'est pas suffisamment doux.

En résumé, les frais d'entretien des voies métalliques essayées sur la ligne d'Anvers à Malines sont énormes. Ils sont tellement considérables que les billes de la voie sur traverses en chêne mise en observation sur la même ligne, auraient pu être toutes renouvelées, sans que pour cela le coût de l'entretien de cette voie atteigne les chiffres exorbitants relatifs aux voies métalliques.

La comparaison est encore plus en défaveur de celles-ci, quand on tient compte des nombreux défauts que présentent déjà les traverses métalliques, notamment celles du modèle B, et de la nécessité de mettre prochainement un grand nombre de traverses hors de service.

GROUPE D'ANVERS.

PARTIES DE VOIE MISES EN OBSERVATION ENTRE LES STATIONS DE BERCHEM  
ET DE VIEUX-DIEU ET LES BK 39-42.

1<sup>re</sup> SECTION.

QUESTIONNAIRE.	TRAVERSES MÉTALLIQUES.		OBSERVATIONS.
	A (Post)	B (BRAET)	
Longueur du poste en mètres courants de voie .....	1340 <sup>m</sup>	2070 <sup>m</sup>	Le poids des traverses Post et Braet est de 75 kg.
Nombre de traverses mises en œuvre..	1786 P	2760 P	
Nature du sous-sol; degré d'humidité ou de siccité.....	Plus ou moins humide; l'écoulement des eaux laissant à désirer.	Plus ou moins humide; l'écoulement des eaux laissant à désirer.	
Profil transversal.....	Petite tranchée sur 821 » m. Petit remblai sur 519. » m.	Petite tranchée sur 821 <sup>m</sup> . Petit remblai sur 1249 <sup>m</sup> .	
Profil longitudinal.....	Alignement droit et pente de 0 <sup>m</sup> 00204.	Alignement droit et pente de 0 <sup>m</sup> 00204.	
Mode de pose.....	Barres de 9 <sup>m</sup> pesant 38 <sup>kg</sup> au mètre posées sur 12 traverses avec joints en porte à faux et éclisses cornières.	Barres de 9 <sup>m</sup> pesant 38 <sup>kg</sup> au mètre posés sur 12 traverses avec joints en porte à faux et éclisses cornières.	
Nature du ballast.....	Fines pierrailles en porphyre.....	Fines pierrailles en porphyre.	
Nature du trafic.....	16 trains express; 38 id. de banlieue; 38 id. de marchandises. (Moyenne de 80 essieux par train de marchandises).	16 trains express; 38 id. de banlieue; 38 id. de marchandises. (Moyenne de 80 essieux par train de marchandises).	

GROUPE D'ANVERS.

PARTIES DE VOIE MISES EN OBSERVATION SUR LA LIGNE D'ANVERS A BRUXELLES  
ENTRE LES BK 39 ET 37.

1<sup>re</sup> SECTION.

QUESTIONNAIRE.	TRAVERSES MÉTALLIQUES.		OBSERVATIONS.
	A (Post)	B (BRAET)	
Longueur du poste en mètres courants de voie.....	1103 . <sup>m</sup>	970 . <sup>m</sup>	Le poids des traverses Post et Braet est de 75 kg.
Nombre de traverses mises en œuvre..	1470 P	1293 P	
Nature du sous-sol, degré d'humidité ou de siccité.....	Bon terrain; l'écoulement des eaux se fait dans de bonnes conditions.	Bon terrain; l'écoulement des eaux se fait dans de bonnes conditions.	
Profil transversal.....	Petit remblai.	Petit remblai.	
Profil longitudinal.....	Courbe de 4600 <sup>m</sup> de rayon sur 725 <sup>m</sup> de longueur, alignement droit sur 378 <sup>m</sup> de longueur, pente de 0 <sup>m</sup> 00204.	Courbe de 4600 <sup>m</sup> de rayon sur 725 <sup>m</sup> de longueur, alignement droit sur 145 <sup>m</sup> de longueur, rampe de 0 <sup>m</sup> 00204.	
Modèle de pose.....	Barres de 9 <sup>m</sup> pesant 38 <sup>kg</sup> . au mètre courant posées sur 12 traverses avec joints en porte à faux et éclisses cornières.	Barres de 9 <sup>m</sup> pesant 38 <sup>kg</sup> . au mètre courant posées sur 12 traverses avec joints en porte à faux et éclisses cornières.	
Nature du ballast.....	Fines pierrailles en porphyre.	Fines pierrailles en porphyre.	
Nature du trafic.....	15 trains express; 33 id. de banlieue; 34 id. de marchandises. (Moyenne de 80 essieux par train de marchandises).	15 trains express; 33 id. de banlieue; 34 id. de marchandises; (Moyenne de 80 essieux par train de marchandises).	

GROUPE D'ANVERS.  
1<sup>re</sup> SECTION.

PARTIE DE VOIE MISE EN OBSERVATION ENTRE LES STATIONS DE BERCHEM  
ET DE VIEUX-DIEU ET LES BK 41-40.

QUESTIONNAIRE.	BILLES EN CHÊNE CRÉOSOTÉES.	OBSERVATIONS.
Longueur du poste en mètres courants de voie. ....	822 . <sup>m</sup>	
Nombre de traverses mises en œuvre. ....	1096 P	
Nature du sous-sol ; degré d'humidité ou de siccité.	Plus ou moins humide : l'écoulement des eaux laissant à désirer.	
Profil transversal .....	Petit remblai.	
Profil longitudinal .....	Alignement droit et rampe de 0 <sup>m</sup> 00204.	
Mode de pose .....	Barres de 9 <sup>m</sup> pesant 38 <sup>kg</sup> . au mètre posées sur 12 traverses avec joints en porte à faux et éclisses cornières.	
Nature du ballast .....	Fines pierrailles en porphyre.	
Nature du trafic .....	16 trains express ; 42 id. de banlieue ; 43 id. de marchandises. (Moyenne de 80 essieux par train de marchandises).	

SERVICE DES VOIES ET TRAVAUX. TABLEAU DES FRAIS D'ENTRETIEN D'UNE VOIE POSÉE SUR TRAVERSES EN CHÊNE ENTRE LES BK 40-41 DE LA LIGNE D'ANVERS A BRUXELLES.

GROUPE D'ANVERS.

1<sup>re</sup> SECTION.

Longueur de la voie sur traverses en chêne = 822<sup>m</sup>

Années	Nombre d'heures consacrées au bourrage et ripage.	MATÉRIAUX DÉFECTUEUX retirés de la voie.			OBSERVATIONS.
		Traverses.	Plaques.	Crampons	
1887	1.104	»	»	»	Coût total de l'entretien, pendant 5 années, de la voie sur traverses en bois : Bourrage, ripage. . 1189 × 0 <sup>fr</sup> .24 = 285 <sup>fr</sup> .36 Crampons . . . . . 197 × 0 <sup>kg</sup> 35 × 300 <sup>fr</sup> . la tonne = 20 69 <hr/> 306 <sup>fr</sup> .05  Soit par jour-kilomètre $\frac{306 \text{ fr. } 05}{0 \text{ km } 822 \times 5 \times 365} = 0 \text{ fr. } 20$
1888	»	»	»	»	
1889	»	»	»	»	
1890	»	»	»	»	
1891	85	»	»	197	
	1.189	»	»	197	

SERVICE DES VOIES ET TRAVAUX.

GROUPE D'ANVERS.

1<sup>re</sup> SECTION.

TABLEAU DES FRAIS D'ENTRETIEN DE VOIES POSÉES SUR TRAVERSES MÉTALLIQUES, MODÈLE A ET B,  
ENTRE LES BK 39-42 DE LA LIGNE D'ANVERS A BRUXELLES.

Longueur des voies } sur traverses Modèle A..... 1340 mètres.  
id. id. B..... 2070 id.

Années	VOIE POSÉE SUR TRAVERSES MÉTALLIQUES MODÈLE A. (Traverse Post)						VOIE POSÉE SUR TRAVERSES MÉTALLIQUES MODÈLE B. (Traverse Braet)						OBSERVATIONS.
	Nombre d'heures consacrées au		MATÉRIAUX DÉFECTUEUX retirés de la voie.				Nombre d'heures consacrées au		MATÉRIAUX DÉFECTUEUX retirés de la voie.				
	Bourrage et ripage.	Serrage des boulons de crapauds.	Traverses	Crapauds.	Boulons de crapauds.	Spires élastiques	Bourrage et ripage.	Serrage des boulons de crapauds.	Traverses	Crapauds.	Boulons de crapauds.	Spires élastiques	
1887	2.133	559	»	»	»	»	1.938	531	»	»	»	»	En 1891, on a dû mettre en œuvre { 1000m.cc. de ballast en pierrailles dans la voie A. 1600m.cc. de ballast en pierrailles dans la voie B.
1888	5.767	690	»	»	»	1.700	6.221	1.182	1	»	»	2.300	
1889	1.477	305	»	»	618	1.735	2.965	464	»	»	880	2.896	
1890	3.533	284	1	»	411	1.022	3.459	517	2	»	1007	1.891	
1891	3.849	320	»	»	261	320	5.447	550	»	»	350	498	
	16.759	2.158	1	»	1.290	4.777	20.030	3.244	3	»	2.237	7.585	

Coût total de l'entretien, pendant 5 années, de la voie sur traverses	Modèle A.				Modèle B.			
	Bourrage, ripage et serrage de boulons de crapauds.. (16759 + 2158) × 0fr.24 = 4.540fr.08				Bourrage, ripage et serrage de boulons de crapauds.. (20030 + 3244) × 0fr.24 = 5.585fr.76			
	Traverse..... 1 <sup>r</sup> × 75kg × 119fr. la tonne = 8 92				Traverse..... 3 <sup>r</sup> × 75kg × 119fr. la tonne = 26 76			
	Boulons de crapauds..... 1290 × 0kg506 × 300fr. la tonne = 195 82				Boulons de crapauds..... 2237 × 0kg506 × 300fr. la tonne = 339 57			
	Spires élastiques..... 4777 × 0kg0175 × 500 id. = 41 70				Spires élastiques..... 7585 × 0kg0175 × 500fr. id. = 66 35			
Ballast..... 1000 m cc. à 5 fr. = 5.000 »				Ballast..... 1600 m.cc. à 5 fr. = 8.000 »				
9.786fr.52				14.018fr.44				
Soit par jour-kilomètre $\frac{9.786fr.52}{1km340 \times 5 \times 365} = 4 \text{ francs.}$				Soit par jour-kilomètre $\frac{14.018fr.44}{2km070 \times 5 \times 365} = 3fr.71$				

SERVICE DES VOIES ET TRAVAUX.

TABLEAU DES FRAIS D'ENTRETIEN DE VOIES POSÉES SUR TRAVERSES MÉTALLIQUES, MODÈLE A ET B,  
ENTRE LES BK 37-39 DE LA LIGNE D'ANVERS A BRUXELLES.

GROUPE D'ANVERS.

1<sup>re</sup> SECTION.

Longueur des voies { sur traverses Modèle A..... 1103 mètres.  
id. id. B..... 970 id.

TOME XV (1<sup>er</sup> semestre).

Années	VOIE POSÉE SUR TRAVERSES MÉTALLIQUES MODÈLE A. (Traverse Post)						VOIE POSÉE SUR TRAVERSES MÉTALLIQUES MODÈLE B. (Traverse Braet)						OBSERVATIONS.	
	Nombre d'heures consacrées au		MATÉRIAUX DÉFECTUEUX retirés de la voie.				Nombre d'heures consacrées au		MATERIAUX DÉFECTUEUX retirés de la voie.					
	Bourrage et ripage.	Serrage des boulons de crapauds.	Traverses	Crapauds.	Boulons de crapauds.	Spires élastiques	Bourrage et ripage.	Serrage des boulons de crapauds.	Traverses	Crapauds.	Boulons de crapauds.	Spires élastiques		
1887	2.337	216	»	»	»	»	1.114	470	»	»	»	»	En 1891, on a dû mettre en œuvre { 800m.cc. de ballast en pierrailles dans la voie A. 900m.cc. de ballast en pierrailles dans la voie B.	
1888	4.250	595	»	»	»	1.420	3.774	579	»	»	»	1.529		
1889	1.312	185	»	»	510	1.300	761	206	»	»	603	1.100		
1890	2.185	255	»	»	162	502	663	255	»	»	281	606		
1891	4.107	281	»	»	195	383	2.581	187	»	»	122	277		
	14.191	1.532	»	»	867	3.605	8.893	1.697	»	»	1.006	3.512		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">Modèle A.</p> <p>Bourrage, ripage et serrage de boulons de crapauds.. (14191 + 1532) × 0fr.24 = 3.773fr.52</p> <p>Boulons de crapauds..... 867 × 0kg506 × 300fr. la tonne = 131 61</p> <p>Spires élastiques..... 3605 × 0kg0175 × 500fr. id. = 31 54</p> <p>Ballast ..... 800 m.cc. à 5 fr. = 4.000 »</p> <p style="text-align: right;">7.936fr 67</p> <p>Soit par jour-kilomètre <math>\frac{7.936fr.67}{1km103 \times 5 \times 365} = 3fr.94</math></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">Modèle B.</p> <p>Bourrage, ripage, serrage de boulons de crapauds.. (8893 + 1697) × 0fr.24 = 2.541fr.60</p> <p>Boulons de crapauds..... 1006 × 0kg506 × 300fr la tonne = 152 71</p> <p>Spires élastiques..... 3512 × 0kg0175 × 500fr. id. = 30 73</p> <p>Ballast ..... 900 m.cc. à 5 fr. = 4.500 »</p> <p style="text-align: right;">7.225fr.04</p> <p>Soit par jour-kilomètre <math>\frac{7.225fr.04}{0km970 \times 5 \times 365} = 4fr.08</math></p> </td> </tr> </table>													<p style="text-align: center;">Modèle A.</p> <p>Bourrage, ripage et serrage de boulons de crapauds.. (14191 + 1532) × 0fr.24 = 3.773fr.52</p> <p>Boulons de crapauds..... 867 × 0kg506 × 300fr. la tonne = 131 61</p> <p>Spires élastiques..... 3605 × 0kg0175 × 500fr. id. = 31 54</p> <p>Ballast ..... 800 m.cc. à 5 fr. = 4.000 »</p> <p style="text-align: right;">7.936fr 67</p> <p>Soit par jour-kilomètre <math>\frac{7.936fr.67}{1km103 \times 5 \times 365} = 3fr.94</math></p>	<p style="text-align: center;">Modèle B.</p> <p>Bourrage, ripage, serrage de boulons de crapauds.. (8893 + 1697) × 0fr.24 = 2.541fr.60</p> <p>Boulons de crapauds..... 1006 × 0kg506 × 300fr la tonne = 152 71</p> <p>Spires élastiques..... 3512 × 0kg0175 × 500fr. id. = 30 73</p> <p>Ballast ..... 900 m.cc. à 5 fr. = 4.500 »</p> <p style="text-align: right;">7.225fr.04</p> <p>Soit par jour-kilomètre <math>\frac{7.225fr.04}{0km970 \times 5 \times 365} = 4fr.08</math></p>
<p style="text-align: center;">Modèle A.</p> <p>Bourrage, ripage et serrage de boulons de crapauds.. (14191 + 1532) × 0fr.24 = 3.773fr.52</p> <p>Boulons de crapauds..... 867 × 0kg506 × 300fr. la tonne = 131 61</p> <p>Spires élastiques..... 3605 × 0kg0175 × 500fr. id. = 31 54</p> <p>Ballast ..... 800 m.cc. à 5 fr. = 4.000 »</p> <p style="text-align: right;">7.936fr 67</p> <p>Soit par jour-kilomètre <math>\frac{7.936fr.67}{1km103 \times 5 \times 365} = 3fr.94</math></p>	<p style="text-align: center;">Modèle B.</p> <p>Bourrage, ripage, serrage de boulons de crapauds.. (8893 + 1697) × 0fr.24 = 2.541fr.60</p> <p>Boulons de crapauds..... 1006 × 0kg506 × 300fr la tonne = 152 71</p> <p>Spires élastiques..... 3512 × 0kg0175 × 500fr. id. = 30 73</p> <p>Ballast ..... 900 m.cc. à 5 fr. = 4.500 »</p> <p style="text-align: right;">7.225fr.04</p> <p>Soit par jour-kilomètre <math>\frac{7.225fr.04}{0km970 \times 5 \times 365} = 4fr.08</math></p>													