

Augmentation

de la production d'

OR NOIR

par

l'électrification intégrale

des Charbonnages



**ATELIERS DE CONSTRUCTIONS
ÉLECTRIQUES DE CHARLEROI**

VENTE ET INSTALLATION DU MATÉRIEL

FABRIQUÉ PAR

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS
ÉLECTRIQUES DE CHARLEROI

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES
DE BELGIQUE A HERSTAL

NOTES DIVERSES

Note sur la méthode du prélèvement des torons dans les câbles plats d'extraction

PAR

M. Y. VERWILST

Ingénieur civil des Mines,

Directeur Général de l'Association des Industriels de Belgique,
à Bruxelles.

RESUME

La note ci-dessous a pour but d'attirer l'attention sur les résultats obtenus dans le contrôle des câbles par la méthode du prélèvement et des essais de torons prélevés dans le corps des câbles plats d'extraction.

Cette méthode dite du prélèvement des torons a été mise en application par l'A.I.B. de façon normale depuis 1925 et l'excellence de ses résultats est confirmée par une pratique de plus de quinze années.

Des tableaux de résultats d'essais ayant porté sur des torons prélevés sur différents câbles alors en service et déplacés par la suite permettent d'apprécier les avantages de ladite méthode.

Comme conséquence des résultats obtenus, on peut envisager d'utiliser cette méthode pour corriger les interprétations qui pourraient être déduites des résultats d'essais aux parties des câbles d'extraction suivant l'article 43 du Règlement sur la Police des mines.

Stipulations réglementaires.

Il n'existe d'autres prescriptions réglementaires précises que celles découlant de l'application de l'article 43, qui stipule :

« Si le visiteur agréé ou l'ingénieur des mines en reconnaît » la nécessité, un essai sera fait sur la patte du câble qui » sera coupée à la longueur jugée utile.

» Le câble ne pourra, après chaque essai, continuer à servir à la translation du personnel que si le coefficient de » sécurité pour la charge maximum d'extraction est encore » de 4 1/2 ou de 6 suivant qu'il s'agit de câbles végétaux » ou de câbles métalliques.

« A défaut d'essais, les câbles en textile ne pourront être » utilisés plus de deux ans, les câbles en métal plus de dix- » huit mois, à la translation du personnel. »

Il en résulte que lorsqu'un essai effectué à la patte d'un câble métallique en service et reporté à l'enlevage du même câble donne à cet endroit un coefficient de sécurité inférieur à 6, compte tenu du poids du câble et de la charge maximum soulevée, il y a lieu de déplacer le câble.

Interprétation des résultats d'essais sur la patte des câbles.

Dans la plupart des cas, l'état de la patte d'un câble d'extraction n'est pas représentatif de l'état du câble sur toute sa longueur.

Souvent, la patte du câble fatigue beaucoup plus que le restant de sa longueur. C'est le cas pour toutes les installations où les manœuvres d'encagement se font à l'aide de balances et où un « avau » ou « mou » important de câble est mis sur le toit de la cage pendant les manœuvres. Cette façon d'opérer soumet souvent le câble à des fatigues de flexion répétées et importantes, à des détériorations nombreuses et à des efforts dynamiques considérables lors du relevage de la charge.

Le résultat que l'on obtiendra sur un bout coupé à la patte d'un câble fonctionnant dans ces conditions sera généralement

mauvais. Aussi, dans la pratique, est-on généralement amené à couper une « longue patte », afin d'atteindre une partie du câble non détériorée.

Dans des cas beaucoup plus nombreux encore, la vétusté du câble se localise sur des parties soumises à des détériorations provenant soit de la marche du câble, soit des installations (machine ou puits).

Là, où l'extraction est intensive et la profondeur réduite, les fatigues provenant des sollicitations dynamiques se localisent à une certaine distance de la patte du câble, distance qui est fonction des constantes de l'installation.

Dans d'autres cas, ces sollicitations dynamiques fatiguent surtout la région des « enlevages ».

Souvent aussi, l'usure ou la corrosion sont maxima sur certaines parties du corps du câble les plus exposées, soit par frottement dans le puits, soit par l'humidité plus forte en certains endroits du puits que dans d'autres.

Il en résulte que si l'essai effectué sur un bout coupé à la patte doit être reporté dans une section quelconque, on s'expose, si l'essai est défectueux, à en déduire quelquefois à tort, que tout le câble est défectueux et si l'essai est favorable à en inférer que tout le câble est encore en bon état alors qu'il peut présenter des endroits dangereux.

Autres moyens d'investigations sur l'état des câbles.

Lorsque ce dernier cas se présente, il existe d'autres facteurs d'appréciation provenant de l'examen du câble tel qu'il est pratiqué habituellement par les agents visiteurs et qui ont trait au nombre de fils brisés, à l'usure, à la corrosion, à l'indentation constatées sur les fils ainsi qu'aux détériorations subies.

Dans le but d'apprécier ces différents facteurs, l'A.I.B. a introduit, dès le début de son activité dans le contrôle des câbles, la pratique du prélèvement des fils au cours des visites dites « visites minutieuses ».

Des fils sont extraits du câble en différents endroits soupçonnés les plus défectueux et le résultat de ces examens sont traduits dans des rapports du modèle suivant :

ASSOCIATION DES INDUSTRIELS
DE
BELGIQUE

Association sans but lucratif.

SERVICE DES CABLES D'EXTRACTION

Procès-verbal de visite minutieuse.

RAPPORT N°

Date de la visite :

CHARBONNAGE :

Siège : Puits : aérage Câble : Bas

Endroits des constatations	Nombre de fils cassés par mètre courant	Usure en %		Corrosion en %	
		Intérieure	Extérieure	Intérieure	Extérieure
Extérieurement :					
Un 1/2 tour sous l'enlèvement de la bobine à la molette	néant	légère	légère	légère	légère
de la bobine à la molette	8 à 10	»	»	5	»
de la molette à la recette	»	»	»	»	»
de 800 m. à 700 m.	12 à 15	»	»	»	»
de 700 m. à 600 m.	»	»	»	»	5
de 600 m. à 500 m.	25 à 30	»	»	»	»
de 500 m. à 400 m.	35 à 40	»	»	10	»
de 400 m. à 300 m.	»	»	»	»	»
de 300 m. à 200 m.	»	»	»	légère	légère
de 200 m. à 100 m.	»	»	»	»	»
de 100 m. à la patte.	7 à 10	»	»	5	»
Intérieurement :	néant				

Brossage : bon.

Graissage : bon.

Décousage : Néant.

Aussières ou torons brisés : Néant.

Retournement : fait le 15-5-38.

Epissure : ———

Etat de la patte : bon.

Porte-à-faux : Néant.

Etat de la galvanisation : bon.

Date de la nouvelle visite, sauf imprévu : dans trois semaines.

Observations : Nous estimons que ce câble peut continuer à fonctionner en toute sécurité, sous réserves d'usage, jusqu'à la prochaine visite.

Le Directeur,

Bruxelles, le 2 février 1940.

Cette manière d'opérer qui se base uniquement sur la compétence des visiteurs ne permettait toutefois pas de déduire de façon convenable la résistance du câble dans les sections où les prélèvements des fils étaient opérés, et ne pouvait surtout pas remplacer, avec assez d'autorité, la méthode consistant à reporter dans une section quelconque du câble l'essai fait à la patte, méthode dont les inconvénients ont été signalés ci-dessus.

Méthode de prélèvement des torons et des essais sur torons prélevés :

C'est la raison pour laquelle fut introduite la méthode dite des « essais sur torons prélevés » dans le corps du câble, qui était l'extension de la méthode du prélèvement des fils.

Elle consiste, soit à faire prélever des torons aux endroits jugés les plus défectueux au cours de la visite, soit à faire prélever des torons systématiquement dans le corps du câble à partir de la patte, à des intervalles plus ou moins rapprochés suivant l'état présumé du câble.

Les fils composant ces torons sont essayés mécaniquement à la traction, à la flexion et à la torsion.

Des essais de traction sur les fils composant le toron, est déduite la résistance moyenne d'un fil de la section considérée. Cette moyenne est multipliée par le nombre de fils composant le câble et affectée d'un coefficient dit de « perte au câblage » dépendant de la composition du câble. Ci-dessous, le tableau de ces coefficients.

TABLEAU DES COEFFICIENTS DE PERTE AU CABLAGE

Câbles plats

Compositions	Nombre de fils	Usagés %	Neufs %
6 × 4 × 6	144	7	6
6 × 4 × 7	168	7	6
6 × 4 × 8	192	7	6
6 × 4 × 9	216	8	7
6 × 4 × 10	240	8	7
6 × 4 × 11	264	9	8
8 × 4 × 5	160	7	6
8 × 4 × 6	192	7	6
8 × 4 × 7	224	8	6
8 × 4 × 8	256	9	7
8 × 4 × 9	288	9	7
8 × 4 × 10	320	10	8
8 × 4 × 11	350	11	9
8 × 4 × 12	384	11	9
10 × 4 × 5	200	7	6
10 × 4 × 6	240	8	7
10 × 4 × 7	280	9	7
10 × 4 × 8	320	10	8
10 × 4 × 9	360	11	9
10 × 4 × 10	400	11	9
10 × 4 × 11	440	12	10
12 × 4 × 6	288	9	7

Ces coefficients de perte ont été déduits d'un grand nombre d'essais opérés sur éprouvettes entières, comparés aux résultats d'essais obtenus sur tous les fils élémentaires composant les mêmes câbles, effectués aux laboratoires de l'A.I.B.

Contrairement à la méthode allemande qui élimine les fils pour lesquels des résultats de flexion et de torsion sont en dessous d'un pourcentage fixé, les résultats d'essais des fils à la flexion et à la torsion n'interviennent pas dans le calcul de la charge de rupture déduite des résultats des essais de traction. Ils interviennent seulement dans l'appréciation que l'on peut avoir de l'état des fils, au point de vue de la tenue générale du câble encore en service.

Il a été consigné dans les tableaux ci-dessous, un certain nombre de résultats d'essais de torons prélevés sur câbles en service. Ces exemples pourraient être reproduits en beaucoup plus grand nombre. Il a été effectué, en effet, aux laboratoires de l'A.I.B.,

700 essais de torons en 1939;

715 essais de torons en 1938;

602 essais de torons en 1937.

De ces chiffres, il ressort que cette méthode est appliquée de façon tout à fait courante. En fait, la proportion de câbles déplacés, comme suite aux résultats des essais effectués sur torons prélevés est certainement de un tiers à un quart.

TABLEAU

Câbles mis hors service

N°	Charbonnage Puits-Bobine Date de placement	Composition et rupture à l'état neuf	Essais sur torons		
			date	endroit	Résultats
1	A B. H. 5.12.26	8.4.8.2 128.200	26.12.27	Enlevage	74.500
				100 m.	76.000
				200 m.	86.000
2	Id. 8.3.31	8.4.8.2 107.600	28.1.32	8 m.	99.500
				125 m.	98.000
				200 m.	64.750
				300 m.	89.000
				400 m.	101.000
3	Id. Extraction BB 8.3.31	8.4.8.2 118.500	29.6.32	100 m.	88.000
				200 m.	71.000
				300 m.	76.000
				400 m.	84.000
4	Id. Id. 25.7.32	8.4.8.2 116.600	24. 9.34	125 m.	90.500
				250 m.	88.500
				350 m.	86.000
				420 m.	98.000
5	Id. Puits d'air BH 20.6.32	8.4.8.2 118.500	31.10.34	75 m.	103.000
				150 m.	99.500
				225 m.	94.500
				325 m.	97.000
6	Id. Puits d'air BP 3.7.28	8.4.8.2 118.800	6.2.30	50 m.	107.000
				100 m.	110.000
				200 m.	113.000

N° 1.

suite aux essais de torons.

Essais sur bout entier à la patte		Essais sur bout entier après déplacement		Observations
Date	Résultats	Endroit	Résultats	
				Déplacé le 15.1.28
				Déposé le 7.2.32 45 % de perte à 200 m.
14.3.32	103.300			Déposé en juillet 32
8.6.33 27.2.34	111.200 116.100			Déposé le 25.10.34
5.4.33 1.12.33 26.6.34	112.600 107.000 107.300			Déposé le 26.11.34
30.3.29 26.12.29	110.100 119.600			Déposé le 9.3.30

N°	Charbonnage Puits-Bobine Date de placement	Composition et rupture à l'état neuf	Essais sur torons		
			date	endroit	Résultats
7	Id. Id. 19.9.32	8.4.8.2 111.300	15.11.33	75 m.	110.000
				150 m.	72.000
				225 m.	87.000
				300 m.	84.000
8	B Extraction BH 4.8.29	8.4.10.2 151.700	12.11.30	125 m.	98.200
				250 m.	110.500
				375 m.	140.300
				500 m.	111.800
				625 m.	111.500
9	Id. BB 11.8.29	8.4.10.2 169.500	20.11.30	110 m.	107.000
				250 m.	111.500
				400 m.	137.000
				550 m.	126.000
				670 m.	125.000
10	C Extraction BH 6.11.27	10.4.8.1,8 126.900	3.5.29	Patte	99.000
				Milieu	93.000
				Enlevage	86.500
11	D BH 1.5.27	10.4.9.2 187.600	21.4.28	100 m.	74.000
				200 m.	117.000
				350 m.	133.000
12	Id. Id. 19.6.32	10.4.9.2	10.1.33	725 m.	111.000
				825 m.	104.000
				850 m.	137.000
				875 m.	115.000
13	Id. Id. 17.3.35	10.4.9.2 189.200	28.1.36	450 m.	81.300
				490 m.	95.600

Essais sur bout entier à la patte		Essais sur bout entier après déplacement		Observations
Date	Résultats	Endroit	Résultats	
				Déplacé le 18.11.33 Perte 35 % à 150 m.
28.5.30	153.000	125 m.	104.600	Déplacé le 25.11.30 Perte 35.5 %
12.12.30	104.600			Déplacé le 15.2.31 Perte 35 %
6.2.29	122.200			Déposé le 5.5.29
				Déplacé le 27.4.28 Perte 57 %
10.10.32	163.500			Déplacé le 22.1.33
				Déplacé le 30.1.36

N°	Charbonnage Puits-Bobine Date de placement	Composition et rupture à l'état neuf	Essais sur torons		
			date	endroit	Résultats
14	Id.	10.4.9.2.	19.11.27	25 m.	133.000
	Id.	159.500		100 m.	103.000
	BB			225 m.	111.500
	13.10.25			350 m.	137.000
15	Id.	10.4.9.2.	26.11.29	325 m.	118.000
	Id.	193.400		425 m.	136.000
	EB 27.11.27				
16	E	8.4.9.2.	29.1.28	400 m.	97.000
	BH	146.000		500 m.	90.000
				600 m.	90.000
	12.8.26			700 m.	97.000
				800 m.	88.000
17	Id.	8.4.9.2.	11.7.30	175 m.	94.800
	BH	155.900		300 m.	99.000
	2.6.29			400 m.	100.000
				500 m.	100.000
				600 m.	116.000
				700 m.	127.000
18	Id.	8.4.9.2.	28.7.30	100 m.	94.250
	Extraction	146.000		200 m.	99.750
	BB			300 m.	95.750
	10.2.29			400 m.	104.250
19	Id.	8.4.9.2.	21.6.34	125 m.	128.000
	N° 1 — air	158.100		250 m.	120.000
	BH			275 m.	110.000
	7.8.33			500 m.	106.000
				625 m.	98.000
				750 m.	93.000
				900 m.	106.000
				Enlevage	109.000

Essais sur bout entier à la patte		Essais sur bout entier après déplacement		Observations
Date	Résultats	Endroit	Résultats	
5.1.26	155.600			Déplacé décembre 1927
28.1.27	155.900			
6.2.29	158.500			Déplacé le le 8-12-29 Perte 38 %
				Déplacé le 29.1.28 Perte 38 %
				Perte 40 % Déplacé le 25.7.30
29.4.30	129.000			Déplacé le 1.8.30 Perte 37 %
				Déplacé le 15.7.34 Perte 41 %

N°	Charbonnage Puits-Bobine Date de placement	Composition et rupture à l'état neuf	Essais sur torons		
			date	endroit	Résultats
20	Id. N° 1 — air BB 28.5.33	8.4.9.2. 158.100	28.4.34	300 m.	122.000
				400 m.	96.000
				500 m.	102.000
				600 m.	88.000
				700 m.	88.000
				800 m.	102.000
900 m.	121.000				
21	F EB 17.6.28	10.4.9.2. 173.500	18.7.29	300 m.	98.500
				350 m.	122.000
				400 m.	114.000
22	Id. N° 1 — Extr. BB 7.4.27	10.4.9.2. 196.500	14.6.28	25 m. dr.	63.000
				25 m. g.	94.000
				175 m.	102.000
23	Id. BH 11.11.28	10.4.9.2. 191.000	10.1.30	75 m.	99.000
				125 m.	86.000
				175 m.	86.500
				275 m.	90.000
24	Id. BH 6.11.26	10.4.9.2. 212.300	17.2.28	125 m.	93.500
				200 m.	109.000
				350 m.	136.000
				550 m.	147.000
25	G BH 6.7.30	8.4.8.2 111.400	8.8.31	300 m.	67.500
				350 m.	70.500
				375 m.	79.000
				425 m.	78.500

Essais sur bout entier à la patte		Essais sur bout entier après déplacement		Observations
Date	Résultats	Endroit	Résultats	
				Déplacé le 29.4.34 Perte 44 %
14.3.29	143.800			Déplacé Perte 43.5 %
				Déplacé le 17.6.28
26.11.29	162.400			Câble réparé Perte 50 %
5.9.27	162.000			Déplacé le 19.2.28 Perte 54.5 %
7.2.28	142.600			
25.7.31	102.500			Déplacé le 15.8.31 Perte 40 %

N°	Charbonnage Puits-Bobine Date de placement	Composition et rupture à l'état neuf	Essais sur torons		
			date	endroit	Résultats
26	H Extr. - BB 1.6.30	8.4.11.2 162.500	28.5.31	300 m.	131.000
				400 m.	135.000
				490 m.	113.000
27	I Puits 2 - BB 20.7.30	8.4.7.2. 97.900	30.4.31	100 m.	88.500
				175 m.	86.000
28	J Extr. PH Avril 25	8.4.8.2.2. 159.700 remploi	21.4.25	25 m.	140.000
				100 m.	134.000
				200 m.	133.000
				250 m.	111.000
			23.10.25	?	101.000
29	Id. Extr. - BB 30.6.24	8.4.10.2 171.000	4.2.26	150 m.	113.000
30	Id. Id. 21.2.26	8.4.8.2.2. 167.500	5.7.27	125 m.	115.000
				250 m.	121.000
				375 m.	115.000
31	Id. Air - BH 26.12.26	8.4.5.2. remploi épissuré 78.700	11.7.29	Episs. 3	76.000
				Episs. 2	81.000

Essais sur bout entier à la patte		Essais sur bout entier après déplacement		Observations
Date	Résultats	Endroit	Résultats	
28.5.31	139.000			Déplacé le 7.6.31
26.6.31	83.300	26.7.31		Déplacé le 26.7.31
		100 m.	75.900	
		240 m.	80.800	
		304 m.	71.100	
		450 m.	79.400	
		487 m.	83.400	
6.9.25	158.900			Déplacé le 1.11.25
		?	104.000	
21.11.25	136.000	1.3.26 150 m.	101.200	Perte 36 %
1.3.26	158.000			Déplacé le 4.9.27
1.3.27	143.900			
26.12.26		26.7.27		Essais faits le 26.7.27 au re- nouvellement de l'épissure
Patte	78.700	Patte	80.000	
Epis. 2	81.000	Epis. 2	84.000	
Epis. 3	77.300	Epis. 3	81.000	
Enlevage	75.500			

N°	Charbonnage Puits-Bobine Date de placement	Composition et rupture à l'état neuf	Essais sur torons		
			date	endroit	Résultats
32	Id. Air BB 26.12.26	8.4.5.2. 89.800	14.12.27	550 m.	65.000
				600 m.	65.000
				650 m.	35.000
33	K Extr. - BE 14.3.26	6.4.7.1,8 60.200	18.9.31	175 m.	53.500
				100 m.	50.000
				175 m.	52.500
				250 m.	64.000
34	Id. Id. Extr. - BB 22.6.30	6.4.6.2. 68.800	18.9.31	175 m.	53.500
				250 m.	52.500
35	L Air BB 15.10.28	6.4.5.1,8 48.000	14.10.30	100 m.	42.000
				200 m.	41.000
			17.3.31	175 m.	21.500
				200 m.	37.500
				250 m.	44.000
36	M Air BB 11.9.33	10.4.8.1,8 127.400	9.12.34	50 m.	97.000
				150 m.	96.500
				250 m.	87.000
				350 m.	96.000
37	N Extr. BE 14.2.37	8.4.12.2 223.600	25.7.38	100 m.	180.200
				200 m.	133.200
				300 m.	133.200
				400 m.	133.000
				500 m.	140.000
				600 m.	192.000
				700 m.	183.000

Essais sur bout entier à la patte		Essais sur bout entier après déplacement		Observations
Date	Résultats	Endroit	Résultats	
		10.1.28		Perte 60 % déplacé le 11.12.27
		550 m.	66.300	
		600 m.	66.200	
27.7.26	61.300	Décembre 27		Câble rompu en service le 20.11.27
20.9.27	46.400	Patte	42.000	
		150 m.	39.000	
		250 m.	59.800	
1.8.31	67.900	6.1.32 Cowette	61.200	Déplacé le 26.10.31
		150 m.	57.000	
		250 m.	59.400	
3.7.29	48.000			Déplacé le 18.3.31 Perte 56 %
23.10.29	47.000			
31.7.30	49.900			
				Réparé le 21.1.35
		300 m.	93.900	
5.9.37	198.500	Patte	177.500	Perte 44 % Déplacé le 7.8.38
2.12.37	218.000	200 m.	175.500	
20.2.38	221.000	400 m.	168.500	
		600 m.	179.000	
		800 m.	174.000	
		1000 m.	178.500	

N°	Charbonnage Puits-Bobine Date de placement	Composition et rupture à l'état neuf	Essais sur torons		
			date	endroit	Résultats
38	O Air - BB 12.10.29	8.4.10.2. 65.100	30.1.31	400 m.	127.000
				500 m.	135.500
				600 m.	144.000
				800 m.	116.500
				900 m.	136.500
39	P Extr. - BH 6.4.30	8.4.10.2. 173.400	27.8.31	90 m.	128.000
				175 m.	110.000
				275 m.	114.500
				375 m.	122.000
				475 m.	112.000
				575 m.	104.000
				775 m.	120.000
40	Q Extr. - BII 24.11.35	10.4.8.2.	7.8.36	600 m.	142.000
				1200 m.	157.260
41	R Air. - BH 11.1.32	8.4.9.2. ?	7.8.33	100 m.	129.000
				200 m.	126.000
				300 m.	115.500
				400 m.	101.000
				Enlevage	109.000
42	Id. Air - EB 1.2.32	8.4.9.2. 144.700	5.12.33	100 m.	102.000
				200 m.	103.000
				300 m.	90.000
				400 m.	117.000
				Enlevage	114.000
43	S Air - BH 12.3.34	8.4.9.2. 147.800	17.11.34	350 m.	126.500
				500 m.	122.500
				600 m.	125.500
				750 m.	139.000

Essais sur bout entier à la patte		Essais sur bout entier après déplacement		Observations
Date	Résultats	Endroit	Résultats	
9.8.30	135.000	800 m. N° 1 N° 2	116.500 115.000	Remplacé le 14.2.31 (coeffi- cient insuffi- sant)
8.6.31	152.500	575 m.	123.000	Perte 40 % à 575 m. Déplacé en septembre 31
11.8.36	169.000			Déplacé le 11.11.36
16.9.32	152.500			
27.7.33	135.000			
		235 m. Fond Bob. (enlevage)	107.300 132.800	Déplacé le 10.2.34
		600 m.	144.200	Epissure efc- fectuée le 31.12.34

N°	Charbonnage Puits-Pobine	Composition et rupture à l'état neuf	Essais sur torons		
			Date de placement	date	endroit Résultats
44	Id. Extr. - BH 14.3.32	8.4.10.2. 158.900	28.4.34	120 m.	145.000
				400 m.	143.000
				600 m.	118.000
				850 m.	138.500
45	Id. Extr. - BB 18.12.32	8.4.10.2 169.700	10.10.34	300 m.	145.000
				500 m.	141.000
				700 m.	145.000
				850 m.	141.000
46	Id. Air - BB 15.11.31	8.4.9.2. 148.000	6.4.34	100 m.	135.500
				250 m.	145.000
				400 m.	121.500
				500 m.	124.000
				600 m.	94.250
				700 m.	110.000
				800 m.	137.000
47	Id. Air - PH 15.11.31	8.4.9.2. 145.400	19.1.34	100 m.	140.000
				250 m.	120.000
				400 m.	113.500
				500 m.	119.500
				600 m.	136.500
				700 m.	115.000
				Enlevage	140.000
			1.2.34	200 m.	136.000
			350 m.	93.000	
			600 m.	116.000	

Essais sur bout entier à la patte		Essais sur bout entier après déplacement		Observations
Date	Résultats	Endroit	Résultats	
3.8.33	147.800	11.6.34		
12.10.36	145.500	Patte	149.200	Déplacé en mai 34
25.4.34	127.400	200 m.	142.000	
		15.11.34		Déplacé le 21.10.34
		200 m.	142.400	
		450 m.	133.200	
8.2.33	145.800			Déplacé le 27.4.34
4.1.34	135.800			
6.4.34	138.200			
26.2.35	139.000			Déplacé le 12.2.34
4.1.34	142.900			
		29.3.34		
		Patte	136.100	
		100 m.	137.000	
		Enlevage	140.400	
		Fond Bob.	142.600	

TABLEAU II

Charbonnage X... : Essais comparatifs effectués à l'A.I.B. et au Charbonnage sur les torons prélevés en même temps, aux mêmes endroits, sur les mêmes câbles.

Siège, puits, bo- bine, date de placement	Composition, Ch. de rup- ture à l'état neuf	Date	Essais sur torons			Observations	
			A. I. I.	Charbonnage			
			Endroit	Résultats	Résultats		
N°... aér. PB. 29.2.29	8.4.7.2. 105.000	30.10.30	200 m.	95.000	95.000	remplacé le 22.2.31.	
			300 m.	94.000	100.000		
			400 m.	80.500	87.250		
			500 m.	81.000	82.000		
N°... aér. BB. 17.3.29	8.4.8.2 123.000	22.4.31	125 m.	111.000	107.000	déplacé le 19.7.31.	
			220 m.	118.000	112.000		
			320 m.	114.000	102.000		
			420 m.	117.000	105.000		
			513 m.	118.000	115.000		
N°... ext. BE. 13.1.29	10.4.8.2 176.900 195.100	11.10.30	500 m.	168.000	153.000	déplacé le 19.10.30 essais après enlèv.	
			700 m.	179.000	152.000		
			900 m.	177.000	151.750		960 m. 127.000
			1100 m.	156.000	146.250		1000 m. 142.000
			1260 m.	166.000	150.000		1050 m. 145.000
Id. BH. 24.3.29	10.4.8.2 177.500 194.500	4.12.30	500 m.	168.000	153.000		
			700 m.	165.000	153.000		
			900 m.	167.500	153.000		
			1100 m.	163.000	156.000		
			1260 m.	156.000	148.000		
Id. id.		24.1.31	50 m.	168.000	166.000		
			250 m.	161.500	162.000		
			350 m.	166.500	159.000		

Siège, puits, bo- bine, date de placement	Composition, Ch. de rup- ture à l'état neuf	Date	Essais sur torons			Observations
			A. I. I.	Charbonnage		
			Endroit	Résultats	Résultats	
N°... aér. BH. 22.4.25	8.4.9.2. 148.500	25.10.29	300 m.	123.750	120.500	
			450 m.	117.000	112.500	
			600 m.	112.250	108.000	
			750 m.	119.000	116.000	
			900 m.	142.000	133.000	
N°... ext. BH. 2.1.33	8.4.11.2 174.500	3.10.34	110 m.	137.500	157.000	déplacé le 15.10.34.
			300 m.	165.000	159.000	
			500 m.	145.000	162.500	
			700 m.	142.000	154.000	
			840 m.	144.500	154.000	
N°... ext. BH. 2.1.28	8.4.10.2 166.700	25.10.29	150 m.	129.000	126.000	déplacé le 29.12.29.
			350 m.	150.000	148.000	
			500 m.	149.500	142.000	
			650 m.	154.000	150.000	
			enlev.	141.500	143.000	

Les constatations suivantes peuvent être déduites de ces tableaux :

1. Là, où des essais sur éprouvettes entières ont pu être effectués après la dépose des câbles dans des sections voisines des sections où les torons ont été prélevés avant l'enlèvement, les résultats obtenus montrent que la charge de rupture des câbles dans les sections intéressées, déduites des résultats d'essais sur torons sont approximativement celles que l'on obtient par un essai sur éprouvette entière (voir n^{os} 8 — 27 — 28 — 29 — 31 — 32 — 33 — 34 — 36 — 37 — 38 — 39 — 42 — 43 — 44 — 45 — 47).

Il convient à ce sujet, de faire observer que la pratique montre que même sur des câbles neufs, les essais effectués sur éprouvette entière diffèrent souvent de plus de 10 % pour des épreuves effectuées sur éprouvettes contiguës.

Certains résultats d'essais sur torons sont presque identi-

ques à ceux obtenus sur éprouvettes entières (n^{os} 8 — 28 — 31 — 32 — 38 — 44 — 45 — 47) d'autres s'en écartent en plus (n^{os} 27 — 29 — 33) d'autres en moins (n^{os} 34 — 37 — 39 — 42 — 43).

Il est intéressant également de se reporter au tableau les essais comparatifs effectués à l'A.I.B. et aux Charbonnages X... sur les mêmes morceaux de torons prélevés à longueur de 2 m. 50 sur les câbles en service. Une moitié était expédiée aux laboratoires de l'A.I.B. et l'autre était essayée aux laboratoires du Charbonnage. Les résultats obtenus ont été d'une façon générale, pratiquement les mêmes, ce qui est une indication précieuse sur les valeurs comparatives de ces essais.

2. Les résultats obtenus lors des essais réglementaires effectués sur les pattes des câbles sont généralement différents de ceux obtenus approximativement aux mêmes dates sur torons prélevés dans le corps des câbles. (Voir n^{os} 3 — 4 — 5 — 6 — 8 — 9 — 10 — 12 — 14 — 15 — 18 — 21 — 23 — 24 — 25 — 26 — 27 — 28 — 29 — 30 — 31 — 33 — 34 — 35 — 37 — 38 — 39 — 40 — 41 — 44 — 46 — 47).

Ils ne sont supérieurs ou comparables que dans les cas des n^{os} 6 — 9 — 27 — 31 — 38 — 44 et 48.

D'une façon générale, on peut dire que les essais sur torons démontrent que la vétusté des câbles est plus grande dans le corps du câble qu'à la patte. Cela provient le plus souvent du fait que lors de la coupe de la partie de la patte, le bout envoyé à l'essai est prélevé hors d'une longueur de câble suffisante pour que cette partie n'ait pas été détériorée par les manœuvres de la cage.

Ces résultats montrent également que l'essai effectué à la patte d'un câble n'est généralement pas représentatif de son état sur toute sa longueur.

3. Le nombre des essais sur torons mentionnés aux tableaux est suffisant pour se rendre compte que, dans chacun des cas, les résultats expriment de façon frappante l'état du câble sur toute la longueur investiguée. On peut dire que les essais mécaniques ainsi effectués traduisent pratiquement la résis-

tance du câble dans les différentes sections des prélèvements et permettent, par l'établissement du coefficient de sécurité dans ces différentes sections, d'étayer de façon formelle l'avis des visiteurs agréés.

Ils permettent également de situer très exactement les parties défectueuses et de prévoir avec une grande sûreté les réparations qui pourront être effectuées.

Dans le cas du renouvellement des épissures, l'essai sur torons prélevés sur les parties du câble contiguës à l'épissure pourra conditionner le renouvellement ou la continuation du service de l'épissure.

Il est à noter également que les prélèvements de torons peuvent se renouveler aussi fréquemment qu'on le désire. Il suffit d'alterner les distances des prélèvements, tout toron coupé reprenant, par le jeu de l'adhérence du câblage, sa charge portante dans le câble à quelques mètres de distance de son sectionnement.

Objections : Les seules objections qui se sont élevées sont celles relatives au déforçement du câble et à sa détérioration.

Pour les câbles composés de 6 aussières de 4 torons, le déforçement est de 1/24^e, soit 4.15 %.

pour les câbles composés de 8 aussières de 4 torons, il est de 1/32^e, soit 3,15 %;

pour les câbles composés de 10 aussières de 4 torons, de 1/40^e, soit 2,5 %.

ce qui est très faible vis-à-vis des détériorations admises dans la pratique. On tolère, en effet, couramment des ruptures d'aussières (qui comprennent 4 torons) en service et un nombre de fils brisés au mètre courant qui peut aller jusqu'à 25 % du nombre de fils composant le câble lorsque les autres facteurs de détérioration (usure, corrosion, indentation) sont négligeables.

Une bonne pratique consiste à remplacer les torons prélevés par des bouts de torons neufs ou usagés épissés. Elle convient spécialement pour les puits d'air où le câble passe dans des clapets recouvrant le puits.

On peut également opérer plus simplement en faisant passer dans les coutures les bouts des deux extrémités sectionnées

du toron, ceci après accord avec le visiteur, si l'état des fils du câble permet le léger renflement ainsi occasionné dans la couture.

CONCLUSIONS

La méthode des essais sur torons prélevés sur les câbles en service a donné des résultats qui se sont traduits par une augmentation de la sécurité du contrôle des câbles d'extraction.

Cette méthode constitue un outil précieux pour les agents visiteurs agréés et leur permet de contrôler les constatations faites par les méthodes habituelles d'investigations visuelles du câble. Ce contrôle supplémentaire effectué au moyen d'essais mécaniques est d'une précision suffisante pour déterminer avec une très grande sûreté le moment où les câbles deviennent dangereux ou bien le moment où la résistance du câble descend en dessous du coefficient de sécurité réglementaire dans une section quelconque du câble.

Pour ces raisons, il serait désirable que la méthode puisse être admise par l'Administration des Mines pour compléter les indications données par l'essai effectué sur la patte du câble.

Accidents survenus en Belgique dans la fabrication, l'emmagasinage et le transport des explosifs

(Suite) (1)

PAR

HENRI LEVARLET,

Ingénieur en Chef-Directeur honoraire des Mines,
Chef honoraire du Service des Explosifs.

ADDENDA AUX ANNEES 1831 A 1860

22 octobre 1854. — Explosion d'une tonne à mélanger à la Poudrerie de Velaine-sur-Sambre.

La tonne à mélanger recevait, dans chacun de ses compartiments, 25 kilog. de matières et 35 kilog. de galettes en étain; les matières étaient passées au tamis fin avant d'être réunies dans le mélangeoir et le mouvement de rotation était excessivement lent.

De part et d'autre du local et séparés de lui par des murs épais et élevés, se trouvaient les moulins et les binaires.

Une explosion se produisit au mélangeoir le 22 octobre 1854, à un moment où tout l'appareillage de l'usine fonctionnait. Comme il ne se trouvait pas d'ouvrier au mélangeoir, personne ne fut blessé.

L'explosion détruisit la tonne à mélanger et détériora les engrenages qui lui communiquaient le mouvement, renversa la devanture légère de l'atelier et projeta les tuiles et une partie de la

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, 2^e livraison de 1941, page 465.