

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE



Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES
INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, 200 rue du Chéra — Tél. (041) 52 71 50

Renseignements statistiques. - Statistische inlichtingen. — H. van DUYSE: Creusement conventionnel de nouveaux circulaires avec revêtement en béton. - De conventionele delving van ronde steengangen met betonnen bekleding. — R. LIEGEOIS: Les télécommunications dans les mines et l'intelligibilité des messages. - De telecommunicatie in de mijnen en de verstaanbaarheid van de boodschappen. — J. MEDAETS: L'activité des services de l'Administration des Mines en 1977. - Bedrijvigheid van de diensten van de Administratie van het Mijnwezen. — INIEX: Revue de la littérature technique. — Bibliographie. — Table alphabétique des auteurs 1978. — Alfabetische tafel van de auteurs 1978.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annales der Minen

VAN BELGIË

Published by the National Institute for Research in Mining, Brussels

Subscription information and contact details

ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

n° 12 — décembre 1979

ANNALEN DER MIJNEN

VAN BELGIE

nr. 12 — december 1979

Direction-Rédaction :
**INSTITUT NATIONAL
DES INDUSTRIES EXTRACTIVES**

4000 LIEGE, 200, rue du Chéra — TEL. (041) 52 71 50

Directie-Redactie :
**NATIONAAL INSTITUUT
VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN**

Sommaire - Inhoud

Renseignements statistiques. Statistische inlichtingen	1172
H. van DUYSE : Creusement conventionnel de boueaux circulaires avec revêtement en béton. De conventionele delving van ronde steengangen met betonnen bekleding	1177
R. LIEGEOIS : Les télécommunications dans les mines et l'intelligibilité des messages. De telecommunicatie in de mijnen en de verstaanbaarheid van de boodschappen	1205
J. MEDAETS : L'activité des services de l'Administration des Mines en 1977. Bedrijvigheid van de diensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1977	1229
INIEX : Revue de la littérature technique	1249
Bibliographie	1261
Table alphabétique des auteurs 1978. Alfabetische tafel van de auteurs 1978	1263

Reproduction, adaptation et traduction autorisées en citant le titre de la Revue, la date et l'auteur.

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES
1050 BRUXELLES ● EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES ● 1050 BRUSSEL
Rue Borrens, 35-43 - Borrensstraat — TEL. 640 10 40

Dépôt légal : D/1978/0168

Wettelijk Depot : D/1978/0168

BELGIQUE
BELGIE

BRAI
PEK t

SEPTEMBRE 1978
SEPTEMBER 1978

PERIODE	Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Exportations Uitvoer
	Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			
1978 Sept. - Sept.	1.048	97	1.145	950	327	6.010
Août - Aug.	577	108	685	669	132	980
Juillet - Juli	—	—	—	—	116	2.650
1977 Sept. - Sept.	986	114	1.100	1.127	227	2.915
1974 M.M.	2.626	815	3.441	2.872	4.623	—
1970 M.M.	4.594	168	4.762	4.751	6.530	193
1969 M.M.	5.187	6	5.193	5.564	8.542	—
1968 M.M.	4.739	86	4.825	5.404	14.882	274
1966 M.M.	4.079	382	4.461	6.329	46.421	398
1964 M.M.	6.515	7.252	13.767	9.410	82.198	1.080
1962 M.M.	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	—
1956 M.M.	7.019	5.040	12.059	—	51.022	1.251
1952 M.M.	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.017

BELGIQUE
BELGIE

METEAUX NON-FERREUX
NON FERRO-METALEN

AOUT 1978
AUGUSTUS 1978

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten										Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders
	Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Etain Tin (t)	Alum., Antim., Cadm., etc (t)	Poussières de zinc (t)	Total Totaal (t)	Argent, or platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Mét. non fer Etille en uitgevoerd (t)	Argent, or platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	
1978 Août - Augustus	36.761	19.313	6.112	357	370	3.130	66.043	59.231	48.431	2.095	12.205
Juillet - Juli	27.546	15.694	9.370	331	216	2.366	55.523	67.178	34.706	995	12.292
Juin - Juni	53.887	19.740	14.121	683	475	3.224	92.130	84.123	57.193	1.883	12.380
1977 Août - Augustus	56.537	21.639	9.896	470	617	2.487	91.646	76.472	59.365	1.240	12.165
1974 M.M.	32.359	24.466	9.164	353	1.015	4.502	71.857	45.979	25.907	2.591	16.241
1970 M.M.	29.423	19.563	3.707	477	—	—	62.428	76.259	36.333	3.320	16.689
1969 M.M.	25.077	21.800	9.366	557	—	—	57.393	121.561	36.007	2.451	16.462
1968 M.M.	28.409	20.926	9.172	497	—	—	59.486	85.340	32.589	1.891	15.881
1966 M.M.	25.286	20.976	7.722	548	—	—	55.128	37.580	32.828	2.247	18.038
1964 M.M.	23.844	18.545	6.943	576	—	—	50.548	35.308	29.129	1.731	17.510
1962 M.M.	18.453	17.180	7.763	805	—	—	44.839	31.947	22.430	1.579	16.461
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	—	—	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1952 M.M.	12.035	5.956	6.757	850	—	—	36.155	23.833	12.729	2.017	16.227

BELGIQUE-BELGIE

SIDERURIE

PERIODE PERIODE	Haute fourneaux en activité Hoogovens in werking	Produits bruts Ruwe produkten			Produits demi-finis Half-produkten		PRODUITS FINIS		
		Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Acier moulé av. ébard. Gegoten staal voor afboording	Pour relamin. belges Voor Belg. herwalzers	Autres Andere	Aciers marchands Handelsstaal	Profils Profielstaal	Rails et accessoires Spoorstaven en toebehoren
1978 Septembre - September	21	844.896	1.068.285	2.582	94.082	64.770	93.881	113.937	—
Août - Augustus	19	730.036	906.900	2.485	64.477	51.895	74.945	104.705	—
Juillet - Juli	19	684.334	829.117	540	45.615	44.933	32.847	80.902	—
1977 Septembre - September	18	707.075	892.739	3.661	66.437	63.159	73.013	126.426	—
1974 M.M.	39	1.084.970	1.325.540	6.677	79.287	86.412	239.090	121.815	424
1970 M.M.	41	895.076	1.050.953	8.875	51.711	77.649	20.684	77.345	3.139
1969 M.M.	42	924.332	1.069.748	(3)	56.695	69.424	217.770	67.378	4.150
1968 M.M.	41	864.209	964.389	(3)	45.488	58.616	202.460	52.360	3.689
1966 M.M.	40	685.805	743.506	(3)	49.224	63.777	167.800	38.642	4.486
1964 M.M.	44	673.548	727.548	(3)	52.380	80.267	174.098	35.953	3.382
1962 M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6.976
1960 M.M.	53	546.861	595.060	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.337
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315
				(1)					
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	61.951	—	70.980	39.383	9.853
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	37.839	—	43.200	26.010	9.337
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	127.083	—	51.177	30.219	28.489

(3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

Importations - Invoer (t)					Exportations - Uitvoer (t)			
Pays d'origine Land van herkomst Période Periode Répartition Verdeling	Charbon Steenkolen	Coke Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignite Bruinkolen	Destination Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
C.E.C.A. - E.G.K.S.					C.E.C.A. - E.G.K.S.			
Alle. Occ. - W. Duitsl.	350.317	18.797	6.216	1.274	Allemagne Occ. - W. Duitsl.	8.093	2.638	—
France - Frankrijk	6.815	3.701	27	—	France - Frankrijk	4.903	9.240	2.833
Pays-Bas - Nederland	354	13.121	—	—	Luxembourg - Luxemburg	—	5.773	—
Roy. Uni - Veren. Koninkrijk	10.481	7.449	—	—	Pays-Bas - Nederland	38	1.387	—
Total - Totaal	367.967	43.068	6.243	1.274	Total - Totaal	13.034	19.035	2.833
PAYS TIERS - DERDE LANDEN					PAYS TIERS - DERDE LANDEN			
E.U.A. - V.S.A.	117.099	—	—	—	Danemark - Denemarken	—	—	—
URSS - USSR	24.576	—	—	—	Norvège - Noorwegen	—	—	—
Afrique du Sud - Zuid-Afrika	18.612	—	—	—	Suède - Zweden	—	—	—
Canada - Kanada	80.391	—	—	—	Suisse - Zwitserland	—	—	—
Divers - Allerlei	2.070	—	—	—	Congo - Kongo (Kinshasa)	—	—	—
Total - Totaal	242.748	—	—	—	Divers - Allerlei	2.284	2.093	100
En. Sept. 1978 Sam. Sept.	610.715	43.068	6.243	1.274	Total - Totaal	2.284	2.093	100
1978 Août - Augustus	578.772	26.380	9.180	1.641	En. Sept. 1978 Sam. Sept.	15.318	21.131	2.933
Juillet - Juli	553.837	28.735	5.787	873	1978 Août - Augustus	10.339	27.806	2.208
1977 Septembre - September	539.775	23.713	14.294	2.289	Juillet - Juli	10.198	23.067	—
1974 M.M.	790.469	112.616	7.295	2.829	1977 Septembre - September	23.825	11.897	804
					1974 M.M.	32.007	38.705	2.101
Répartition - Verdeling:								
1) Sect. dep. - Indust. sektor	116.859	979	6.243	1.274				
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	472.543	42.089	—	—				
Réexportation - Wederuitvoer.	213	—	—	—				
Mouv. stocks - Schomm. voor.	+6.079	—	—	—				

* Dont 25 t d'agglomérés de houille importés - Waarvan 25 t ingevoerde agglomeraten.

PRODUCTIE t

Produits finis - Afgewerkte produkten										Produits finals Verder bew. prod.		Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
Fil machine Walsdraad	Tôles fortes Dikke platen ≥ 4,76 mm	Tôles moyennes Middel dikke platen 3 à 4,75 mm 3 tot 4,75 mm	Larges plats Universel staal	Tôles fines noires Dunne platen niet bekleed	Feuillards bandes à tubes Bandstaal Banden v. buizenstrip	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Totaal der afgewerkte produkten	Tôles galvanisées et étamées Verzinkte, verlode en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen		
79.327	160.529	80.295	—	387.656	6.070	—	1.583	923.295	111.570	25.618	38.692	
34.321	154.687	83.227	—	312.069	8.554	—	1.578	774.096	55.632	24.095	38.494	
54.472	73.747	50.929	—	289.662	7.457	—	—	590.019	97.425	5.270	38.001	
56.551	113.761	57.422	1.485	333.734	8.353	—	1.594	772.339	93.651	18.858	43.631	
67.540	163.093	50.228	2.500	338.357	17.118	10.784	2.581	1.013.530	89.054	23.426	52.653	
63.481	90.348	50.535	2.430	242.951	30.486	5.515	2.034	774.848	60.660	23.082	50.663	
72.736	97.658	59.223	2.105	258.171	32.621	5.377	1.919	819.109	60.141	23.394	48.313	
80.861	78.996	37.511	2.469	227.851	30.150	3.990	2.138	722.475	51.339	20.199	49.651	
77.133	68.572	25.289	2.073	149.511	32.753	4.409	1.636	572.304	46.916	22.462	53.604	
72.171	47.996	19.976	2.693	145.047	31.346	1.181	1.997	535.840	49.268	22.010	53.066	
53.288	41.258	7.369	3.526	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066	
53.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810	
									(2)			
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104	
28.979	28.784	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431	
11.852	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024	
10.603	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300	

Production Produktie	Unité - Eenheid	Août - Aug. 1978	Juillet - Juli 1978	Juin - Juni 1978	Août - Aug. 1977	Production Produktie	Unité - Eenheid	Août - Aug. 1978	Juillet - Juli 1978	Juin - Juni 1978	Août - Aug. 1977
Porphyre - Porfier :						Calcaires - Kalksteen . . .	t	2.494.282	1.434.770	2.696.141	2.517.703
Moëllons - Breuksteen . . .	t	—	—	—	—	Chaux - Kalk	t	183.108	150.427	185.228	178.703
Concassés - Puin	t	604.446	173.010	561.605	707.639	Carbonates naturels - Natuurcarbonaat	t	36.016	24.180	36.745	32.514
Petit granit - Hardsteen :						Dolomie - Dolomiet :					
Extrait - Ruw	m ³	68.913	12.496	80.712	69.365	crue - ruwe	t	335.882	251.113	357.756	210.406
Scie - Gezaagd	m ³	8.236	1.276	7.364	7.281	frittée - witgegleeide . . .	t	8.039	11.285	13.257	16.263
Façonné - Bewerkt	m ³	1.272	148	1.039	1.017	Plâtres - Pleisterkalk . . .	t	19.411	12.984	16.372	18.113
Sous-prod. - Bijprodukten	m ³	55.183	10.069	57.474	71.824	Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m ²	1.546.688	53.262	1.653.295	2.472.366
Marbre - Marmier :						Silex - Vuursteen :	t	70	—	339	95
Blocs équarris - Blokken	m ³	1.002	45	228	176	Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet . . .	t	32.382	—	1.973	4.503
Tranches-Platen (20 mm)	m ²	38.671	8.128	15.536	15.549	Argiles - Klei	t	10.533	—	1.795	9.581
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . . .	t	1.160	400	700	296	Personnel - Personeel :					
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	—	—	(c)	—	Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders .		6.436	—	1.136	6.881
Grès - Zandsteen :											
Moëllons bruts - Breukst.	t	7.757	3.474	12.668	5.942						
Concassés - Puin	t	260.738	68.065	258.782	248.263						
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	2.057	817	2.560	150						
Divers taillés - Diverse .	t	—	—	—	3.477						
Sable - Zand :											
pr. métal. - vr. metaaln.	t	82.718	67.943	96.111	82.373						
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	145.287	107.693	160.122	133.563						
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	856.470	329.094	905.764	1.425.923						
Divers - Allerlei	t	188.626	81.569	199.837	217.784						
Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :											
Gravier - Grind	t	573.169	184.571	614.479	601.217						
Sable - Zand	t	85.447	30.567	92.751	231.920						

(c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

Creusement conventionnel de bouveaux circulaires avec revêtement en béton *

De conventionele delving van ronde steengangen met betonnen bekleding *

Henry van DUYSE**

RESUME

L'utilisation de panneaux préfabriqués en béton armé en lieu et place de claveaux comme revêtement des bouveaux circulaires a permis une mécanisation intégrale de la pose des revêtements qui s'effectue en 1 h 30 (pour une passe de creusement de 2 mètres).

Cette mécanisation ayant permis d'améliorer fortement la phase de travail la plus pénible, il importe de faire de même avec l'opération du forage des trous de mines.

Quatre types de jumbos de forage, adaptés préalablement aux conditions particulières du creusement de galeries circulaires, ont été mis à l'essai dans les travaux souterrains de Campine.

Le choix d'un appareil de forage s'est finalement porté sur le jumbo Maco-Meudon, par suite de sa faible largeur, de son prix peu élevé et des rendements satisfaisants obtenus.

Cependant, par suite des avantages indéniables apportés par les marteaux-perforateurs à commande hydraulique, ainsi que par les machines entièrement rotatives, il convient de suivre les progrès qui seront encore accomplis par les jumbos équipés de ces outils.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Einsatz von vorgefertigten Platten aus Stahlbeton anstatt von Betonformsteinen als Verkleidung

* Rapport de synthèse des études INIEX effectuées avec l'aide financière de la CEE (CECA) (1974-1977) — Convention n° 6220-AB/2/201.

** Chef de Section de Recherches à l'INIEX, rue du Chéra, 200 - B-4000 Liège.

SAMENVATTING

Door geprefabriceerde panelen van gewapend beton te gebruiken in plaats van blokken voor de bekleding van ronde steengangen kon het aanbrengen van de bekleding (waarvoor 1 h 30 nodig is bij bekleding van een afslag van 2 meter) volledig worden gemechaniseerd.

Omdat het zwaarste werk door deze mechanisering fel kon worden verlicht, is het belangrijk voor het boren van de schietgaten een gelijkaardige oplossing te vinden.

In de Kempense mijnen werden vier types boorwagens getest die vooraf aan de bijzondere omstandigheden van het delven van ronde galerijen werden aangepast.

Uiteindelijk is de keuze gevallen op de boorwagen Maco-Meudon omwille van zijn geringe breedte, zijn niet zo hoge prijs en het bereikte, bevredigende rendement.

Als gevolg van de onmiskenbare vooruitgang door de inzet van hydraulisch bediende boorhamers en volledig roterende machines dient echter blijvende aandacht te worden besteed aan de vooruitgang die zal worden geboekt met boorwagens die met dergelijke apparaten zijn uitgerust.

SUMMARY

The use of prefabricated reinforced-concrete panels instead of concrete blocks to line circular cross-cuts

* Syntheserapport van de studies van het NIEB die met de financiële hulp van de EEG (EGKS) werden uitgevoerd (1974-1977) — Overeenkomst nr. 6220-AB/2/201.

** Hoofd van de Dienst Opzoekingen bij het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven (Luik - België).

der Rundstrecken ermöglichte die vollständige Mechanisierung der Plattenverlegung, die innerhalb anderthalb Stunden (bei einem Vortrieb von zwei Metern) ausgeführt wird.

Nachdem aufgrund dieser Mechanisierung die schwerste Arbeitsstufe wesentlich erleichtert wird, müßte nun dasselbe mit der Bohrung der Sprenglöcher geschehen.

Vier Ausführungen von Bohrwagen, die vorsorglich den besonderen Verhältnissen beim Rundstrecken-vortrieb angepaßt sind, wurden bei Untertagearbeiten im Kempenland erprobt.

Schließlich wurde der Bohrwagen für Streckenvortrieb « Maco-Meudon » besonders aufgrund seiner geringen Breite, seines mäßigen Preises sowie der zufriedenstellenden erzielten Ergebnisse ausgewählt.

Angesichts der von den hydraulisch angetriebenen Bohrhammern sowie von den Rotationsmaschinen gebotenen, unbestrittenen Vorteile müßten allerdings die Fortschritte verfolgt werden, welche die Bohrwagen für Streckenvortrieb, die mit diesen Werkzeugen ausgerüstet sind, noch in der Zukunft erzielen werden.

has made it possible to achieve complete mechanization of the placing of the lining; this now takes 1 1/2 hours for a 2-metre length of drivage. Since this mechanization has resulted in such a considerable improvement in the most laborious stage of the work, a corresponding improvement must be made in the shothole drilling phase.

Four types of drilling jumbo previously modified to suit the special conditions associated with the driving of roads of circular cross-section were tried out in mine workings in the Campine.

The type finally selected was the Maco-Meudon drilling jumbo; the factors governing the choice were: its low width, reasonable price and satisfactory performance figures.

Nevertheless, there are undeniable advantages in the use of hydraulic jack-hammers, and fully rotary types; consequently, it will be advisable to follow closely any further improvements in jumbos fitted with these types.

0. OBJECTIF DE LA RECHERCHE

Le creusement conventionnel de nouveaux comporte quatre phases principales de travail : le forage, le tir, le chargement des déblais et la pose du soutènement.

L'utilisation de panneaux préfabriqués en béton armé en lieu et place de claveaux comme revêtement des nouveaux circulaires du bassin de la Campine a permis la mécanisation intégrale de la pose du revêtement. Cette opération, qui auparavant constituait la phase la plus longue de travail, est réalisée maintenant en 1 h 30 au lieu de 8 heures (dans le cas de claveaux) par passes de creusement de 2 mètres.

Le travail le plus pénible ayant été ainsi amélioré fortement, il importe de faire de même avec les autres phases de travail dont :

- le chargement des déblais qui prend à lui seul 35 % de la durée du cycle ;
- le forage des mines qui en occupe 23 %.

L'étude du chargement des déblais qui a fait l'objet d'une recherche antérieure, n'a pas encore pu être résolue d'une manière satisfaisante.

L'objectif de la présente recherche est d'améliorer le forage qui, s'il ne constitue pas la phase de travail la plus longue, est devenu par contre l'opération la plus pénible pour les ouvriers.

0. DOELSTELLING VAN HET ONDERZOEK

Het conventionele delven van steengangen bestaat uit vier belangrijke werketappes : het boren, het schieten, het laden van de stenen en het aanbrengen van de ondersteuning.

Door prefab-panelen van gewapend beton te gebruiken als bekleding van ronde steengangen in het Kempense bekken in plaats van blokken, kon het aanbrengen van de bekleding volledig worden gemechaniseerd. Vroeger nam dit werk de meeste tijd in beslag maar nu duurt het slechts 1 1/2 uur in plaats van in 8 uur voorheen (met blokken) om een stuk van 2 meter te delven.

Nu het moeilijkste werk op die manier fel verlicht is, dienen ook de overige werkfasen aan de orde te komen, namelijk :

- het laden van de stenen dat alleen al 35 % van de duur van de gehele cyclus in beslag neemt ;
- het boren van mijngaten dat 23 % van de tijd vergt.

In een eerder gedaan onderzoek werd het laden van de stenen bestudeerd maar er is nog geen bevredigende oplossing voor gevonden.

Dit onderzoek heeft tot doel het boren te verbeteren : dit vormt niet de langste werkfase maar het is wel de moeilijkste karwei geworden voor de arbeiders.

Au début de cette recherche, ce travail était effectué au moyen de marteaux-perforateurs légers montés sur pousseurs. Nous décrivons dans le présent rapport les essais effectués au moyen de divers jumbos de forage qu'il a fallu adapter aux conditions propres des boueaux circulaires du bassin de la Campine.

1. CONDITIONS AUXQUELLES LES JUMBOS DE FORAGE DOIVENT SATISFAIRE

La translation d'un jumbo de forage dans les galeries peut se faire suivant l'une des cinq possibilités ci-après, soit :

- sur rails,
- sur chenilles,
- sur pneus,
- suspendu à un monorail,
- sur un portique.

Les dimensions des boueaux circulaires du bassin de la Campine imposent des conditions d'encombrement auxquelles les jumbos de forage doivent satisfaire pour être utilisés avec succès.

Les figures 1 et 2 montrent des coupes transversales et longitudinales de ces boueaux revêtus d'un soutènement circulaire en panneaux de béton armé préfabriqués de 20 cm d'épaisseur ; le diamètre intérieur de ces galeries est de 4,20 m et le diamètre à terre nue varie de 4,80 m à 5,00 m.

Les boueaux de Campine sont tous équipés d'un raillage qui, à l'arrière du front, est formé de deux voies. L'écartement des rails est de 600 mm (voir figure 2) ; il est le même que celui prévu entre les deux voies. A front même, le raillage est constitué par une simple voie qui se raccorde aux deux voies situées plus à l'arrière par un aiguillage ou par une taque d'échange (suivant les sièges). Le niveau du raillage définitif à l'arrière est situé à environ 80 cm au-dessus du radier en béton, tandis que la voie unique vient prendre appui, côté front, sur les derniers panneaux du radier.

Les engins de chargement des déblais et de pose du soutènement utilisés généralement à ce jour sont tous montés sur rails.

La coupe transversale de la figure 1 montre l'encombrement de la machine de pose du revêtement ; celle-ci doit pouvoir rouler sur les deux voies, ce qui limite la largeur disponible pour le croisement éventuel de cet engin avec le jumbo de forage. On peut voir aussi sur cette coupe l'emplacement des canars d'aérage.

Il est toujours possible de supprimer le raillage et d'employer des engins de chargement, des machines de pose du soutènement et des jumbos montés, soit

Toen met dit onderzoek werd gestart, werd dit werk nog gedaan met lichte boorhamers op stootwagens. In dit rapport volgt een beschrijving van de proeven met diverse boorwagens die aan de specifieke omstandigheden in ronde steengangen van het Kempense bekken moesten worden aangepast.

1. VOORWAARDEN WAARAAN BOORWAGENS MOETEN VOLDOEN

Er zijn vijf mogelijkheden om een boorwagen in een galerij te verplaatsen nl. :

- op rails,
- op kettingen,
- op banden,
- opgehangen aan een monorail,
- op een loopkraan.

Door de afmetingen van de ronde steengangen van het Kempense bekken moeten de boorwagens aan een aantal eisen inzake omvang beantwoorden om succesvol te kunnen worden gebruikt.

De figuren 1 en 2 zijn langs- en dwarsdoorsneden van deze steengangen die bekleed zijn met een ronde ondersteuning van 20 cm dikke geprefabriceerde panelen van gewapend beton ; de binnendiameter van deze galerijen bedraagt 4,20 m en de buitendiameter varieert van 4,80 tot 5,00 m.

In alle Kempense steengangen liggen rails die achter het front twee sporen vormen. De rails liggen 600 mm van elkaar (zie figuur 2) ; dezelfde afstand is aangehouden tussen de twee sporen. Aan het front zelf bestaat het spoornet zelf uit één enkel spoor dat is verbonden met twee verder naar achter gelegen sporen via een wissel of via een wisselplaat (naargelang van de zetel). De definitieve sporen achter het front liggen ongeveer 80 cm boven de betonnen bedding terwijl het enige spoor aan het front zelf op de laatste panelen van de bedding rust.

Alle machines voor het laden van de stenen en voor het aanbrengen van de ondersteuning zijn op de dag van vandaag op rails gemonteerd.

Op figuur 1 is in de dwarsdoorsnede aangegeven hoe groot de machine voor het aanbrengen van panelen is : deze moet op twee sporen kunnen rijden waardoor de afstand in de breedte voor een eventuele kruising van deze machine met de boorwagen begrensd wordt. Op deze doorsnede kan men ook zien waar de luchtkokers gelegen zijn.

De rails kunnen natuurlijk ook worden afgeschaft en in plaats daarvan kunnen laadmachines, machines voor het plaatsen van de panelen en boorwagens op kettingen of op banden worden gebruikt. Jammer

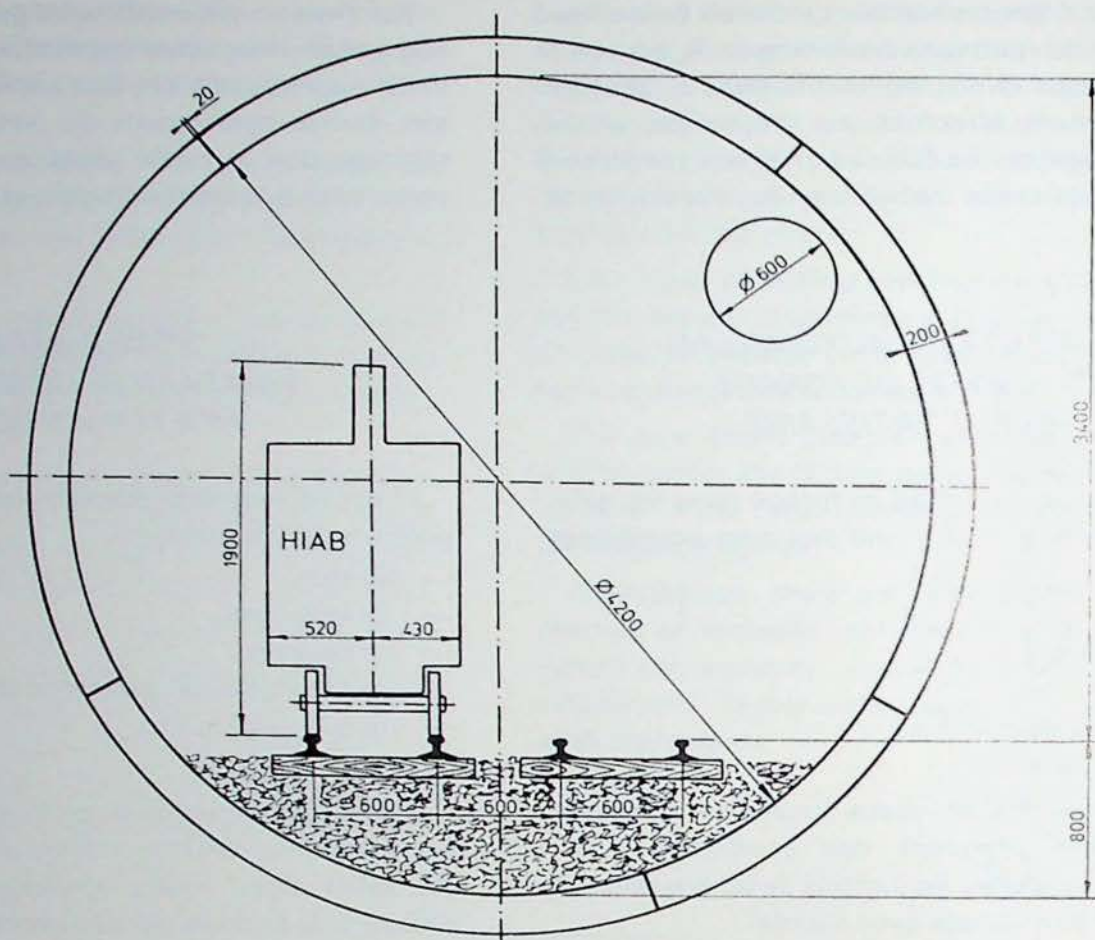


Fig. 1

Coupe transversale d'un bouveau circulaire revêtu de panneaux préfabriqués en béton armé, le diamètre intérieur étant de 4,20 m. On a indiqué sur le dessin l'encombrement de la machine de pose du soutènement, ainsi que l'emplacement des canars d'aérage.

Dwarsdoorsnede van een ronde steengang. De bekleding bestaat uit geprefabriceerde panelen van gewapend beton. De binnendiameter bedraagt 4,20 m.

Op de tekening is aangegeven hoe groot de machine voor het aanbrengen van de ondersteuningselementen is en waar de luchtkokers gelegen zijn.

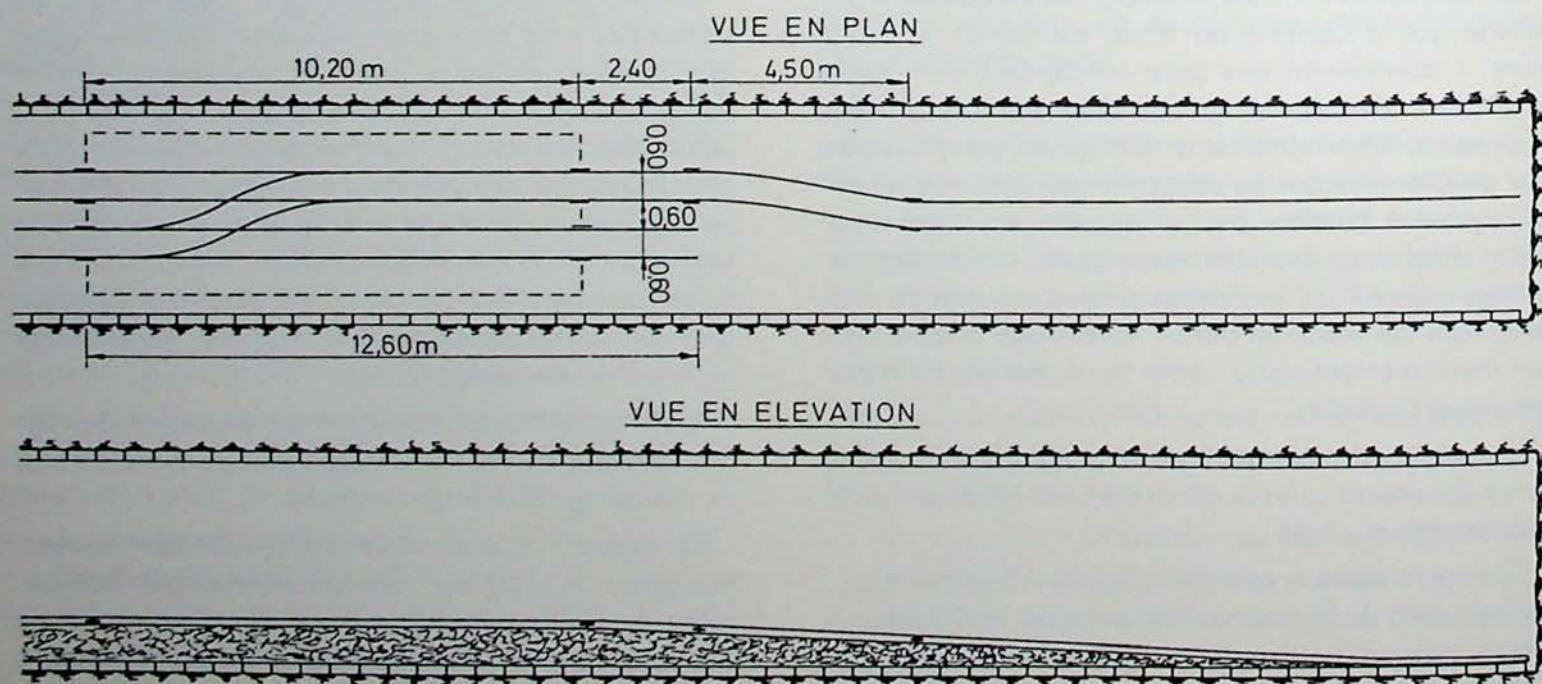


Fig. 2

Coupe longitudinale montrant la disposition du raillage à front (une voie prenant appui sur le radier) et en arrière (deux voies situées 0,80 à 1 m au-dessus du radier).

La distance entre le front et la taque d'échange des berlines varie de 15 à 35 m.

Vue en élévation : vooraanzicht.

Langsdoorsnede met de opstelling van de rails aan het front (één spoor ligt op de bedding) en naar achteren (twee sporen die op 0,80 m tot 1 m boven de bedding liggen).

De afstand tussen het front en de wisselplaat voor de mijnwagentjes bedraagt 15 tot 35 m.

Vue en plan : bovenaanzicht.

sur chenilles, soit sur pneus. Malheureusement la largeur maximale disponible à l'arrière du nouveau n'est que de 3,30 m (voir fig. 1), ce qui ne permettrait pas le croisement de ces engins, du moins dans le cas des machines disponibles actuellement.

La suspension du jumbo à un monorail n'est guère facile à réaliser par suite de l'espace relativement faible compris entre la voûte de la galerie et le haut des berlines et des engins actuels de chargement et de pose du soutènement. D'autre part, les poutrelles habituelles en profil I de 155 mm de hauteur ne permettent pas de dépasser une charge de 3 t par poutrelle de 3 m de longueur.

La fixation des bras de forage sur un portique roulant sur deux rails fixés à mi-hauteur des deux parois ne peut non plus être réalisée facilement par suite de la faible hauteur disponible et par suite de la présence de la ligne de canars.

La seule solution possible actuellement pour la translation des jumbos est de monter ceux-ci sur un châssis roulant sur les voies actuelles. La section des boueux et la nécessité de permettre le creusement du jumbo avec les engins de chargement de déblais et de pose du soutènement limitent à 1,40 m la largeur maximale des jumbos de forage.

Cette dimension réduite en largeur limite le nombre de bras de forage à deux. D'autre part, des raisons de rendement ne permettent pas d'envisager l'utilisation d'un jumbo à un seul bras de forage (comme il n'existe qu'une seule voie sur les 20 derniers mètres du nouveau, il ne peut être question d'utiliser deux jumbos à un seul bras chacun).

Le diamètre limité de ces boueux permet de forer la totalité des mines de la section au moyen de 2 bras.

La mise en service de jumbos impose d'augmenter la longueur des trous forés qui, avec les marteaux-perforateurs sur pousseurs, était généralement de 1,60 m pour une longueur utile de 1,35 m ; l'amortissement de ces engins relativement coûteux ne peut être envisagé que dans le cas de trous d'une longueur d'au moins 2,40 m et si possible de plus de 3 m lorsque les conditions de terrain le permettent.

Rappelons que le nombre de trous de mines à forer varie en général entre 40 et 50 dans le cas des dimensions actuelles des boueux et dans le cas de l'utilisation de cartouches de dynamite de 30 ou de 35 mm de diamètre.

2. DESCRIPTION DES JUMBOS DE FORAGE ESSAYES

Le choix des jumbos de forage à mettre à l'essai dans les travaux préparatoires du bassin de la Campine s'est orienté dans quatre directions différentes :

genough is de maximaal beschikbare breedte achteraan in de steengang maar 3,30 m (zie fig. 1) waardoor de machines elkaar niet kunnen kruisen, alleszins wat de thans beschikbare machines betreft.

Het is verre van gemakkelijk om een boorwagen aan een monorail op te hangen omdat de ruimte tussen het gewelf van een galerij en de bovenzijde van de mijnwagentjes en van de huidige laad- en plaatsmachines van de ondersteuning betrekkelijk klein is. Anderzijds kunnen met de gewone I-profielbalken met een hoogte van 155 mm niet meer dan 3 t per balk van 3 m getransporteerd worden.

Evenmin is het gemakkelijk om boorarmen aan te brengen op een brugkraan op twee rails die op halve hoogte van beide wanden zijn geplaatst, omwille van de geringe hoogte en door het voorkomen van de luchtkokers.

Op dit ogenblik is er maar één oplossing voor het verplaatsen van de boorwagens nl. de montage ervan op een chassis dat over de bestaande sporen rijdt. De doorsnede van de steengangen en de noodzaak om de boorwagen te kunnen laten werken met de machines voor het laden van stenen en het plaatsen van de ondersteuning beperken de hoogste breedte van de boorwagens tot 1,40 m.

Door deze beperkte breedte is het aantal boorarmen tot twee beperkt. Anderzijds kan het gebruik van een boorwagen met één enkele boorarm om redenen van rendement niet in overweging worden genomen (omdat er in de laatste 20 m van de steengang maar één enkel spoor ligt, kan er geen sprake van zijn om twee wagens met elk één arm te gebruiken).

Door de beperkte diameter van deze steengangen kunnen alle mijngaten van de doorsnede met behulp van twee armen worden geboord.

Als boorwagens worden gebruikt, moet de lengte van de geboorde gaten groter worden : bij gebruik van boorhamers op stootwagens zijn de gaten over het algemeen 1,60 m lang voor een nuttige lengte van 1,35 m. De afschrijving van deze vrij dure machines kan slechts gebeuren als de gaten minstens 2,40 m lang zijn en zo mogelijk meer dan 3 m als de gesteldheid van het gesteente het mogelijk maakt.

Wij herinneren eraan dat over het algemeen 40 tot 50 mijngaten dienen te worden geboord bij de huidige afmetingen van de steengangen en bij gebruik van dynamietpatronen met een diameter van 30 of 35 mm.

2. BESCHRIJVING VAN DE GETESTE BOORWAGENS

Voor de keuze tussen de boorwagens die bij voorbereidende werkzaamheden in het Kempense bekken zouden worden ingezet, werden vier verschillende richtingen ingeslagen :

1. Jumbo Tampella avec marteaux-perforateurs d'environ 79 kg et forage entièrement pneumatique.
2. Jumbo Sig avec marteaux-perforateurs d'environ 80 kg et forage partiellement pneumatique et partiellement hydraulique.
3. Jumbo Montabert avec marteaux-perforateurs de 100 kg d'abord, puis de 123 kg et forage entièrement hydraulique.
4. Jumbo léger Maco-Meudon avec marteaux-perforateurs de 45 kg et forage entièrement pneumatique.

2.1. Jumbo Tampella avec marteaux-perforateurs de 79 kg et forage entièrement pneumatique

La société finlandaise Tampella construit toute une gamme de jumbos. A la fin de 1974, cette société avait livré plus de 1.000 glissières de foration. Deux types de jumbos à 2 bras de forage chacun, montés sur rails, étaient particulièrement intéressants pour la Campine :

- un jumbo (type 1593) mis au point à la demande des charbonnages tchécoslovaques, d'une largeur particulièrement étroite de 0,87 m et d'une hauteur de 2,30 m ; le diamètre maximal d'une galerie pouvant être forée avec un tel jumbo est de 4,60 m ;
- un jumbo Minirondo (type 1595) d'une largeur de 1,35 m et d'une hauteur de 1,07 m.

Nous avons visité un chantier équipé de ce dernier type de jumbo à deux bras, où un ouvrier fore 80 m de trous par heure dans une roche granitique ; la durée du changement de trous (recul du fleuret, nouveau positionnement et calage de la glissière) se situe entre 15 et 30 s ; l'entretien préventif du jumbo prend 15 à 20 minutes par jour.

Le jumbo Tampella choisi pour être mis à l'essai dans les charbonnages de Campine est un Minirondo monté sur rails, avec deux bras de forage.

Ce jumbo équipé de bras de type MR 600 peut forer l'ensemble des trous de mine dans des galeries d'une section minimale de 1,30 m x 1,80 m et d'une section maximale formée par un cylindre de plus de 6 m de diamètre. La figure 3 montre l'encombrement d'un tel bras ainsi que son rayon d'action.

Ces bras, qui ont été spécialement conçus pour des tunnels de faible section, sont suffisamment simples et robustes pour faciliter le forage et diminuer les frais d'entretien. Il est possible avec ces bras d'assurer le parallélisme automatique des trous de mine. La rotation des bras est réalisée au moyen de vérins.

1. de Tampella-boorwagen met boorhamers van ongeveer 79 kg en met volledig pneumatische boring ;
2. de Sig-boorwagen met boorhamers van ongeveer 80 kg en met gedeeltelijk pneumatische en gedeeltelijk hydraulische boring ;
3. de Montabert-boorwagen met eerst boorhamers van 100 kg, later van 123 kg en met volledig hydraulische boring ;
4. de lichte Maco-Meudon-boorwagen met boorhamers van 45 kg en met volledig pneumatische boring.

2.1. De Tampella-boorwagen met boorhamers van 79 kg en met volledig pneumatische boring

Het Finse bedrijf Tampella bouwt een grote gamma boorwagens. Aan het einde van 1974 had dit bedrijf meer dan 1.000 boormachines geleverd. Twee types, elk met twee boorarmen, waren bijzonder interessant voor de Kempen :

- een boorwagen (type 1593) die op verzoek van de Tsjechoslovaakse steenkoolmijnen werd ontworpen ; hij is bijzonder smal (0,87 m) en is 2,30 m hoog ; met zo'n boorwagen kan een steengang worden geboord die een diameter heeft van ten hoogste 4,60 m ;
- de boorwagen Minirondo (type 1595) die 1,35 m breed is en 1,07 m hoog.

Wij hebben een bezoek gebracht aan een winplaats waar het laatste type boorwagen met twee armen in gebruik was. De arbeider boorde 80 m gat per uur in granietachtig gesteente. Om van het ene gat naar het andere te gaan (terugtrekken van het boorijzer, opnieuw in positie brengen en vastzetten van de ketting-arm) waren van 15 tot 30 s nodig en voor het preventieve onderhoud van de boorwagen 15 tot 20 minuten per dag.

De Tampella-boorwagen die werd gekozen voor beproeving in de Kempense mijnen, is een op rails gemonteerde Minirondo met twee boorarmen.

Met deze boorwagen met armen van het type MR 600 kunnen alle schietgaten worden geboord in steengangen met een minimum doorsnede van 1,30 x 1,80 m en met een maximum doorsnede van meer dan 6 m. Figuur 3 geeft aan hoe groot zo'n arm is en welke aktieradius hij heeft.

Deze armen die speciaal voor tunnels met een kleine doorsnede werden ontworpen, zijn eenvoudig en sterk genoeg om het boren te vergemakkelijken en de onderhoudskosten te drukken. Met deze armen kunnen de mijngaten automatisch parallel worden geboord. Vijzels zorgen voor het draaien van de armen.

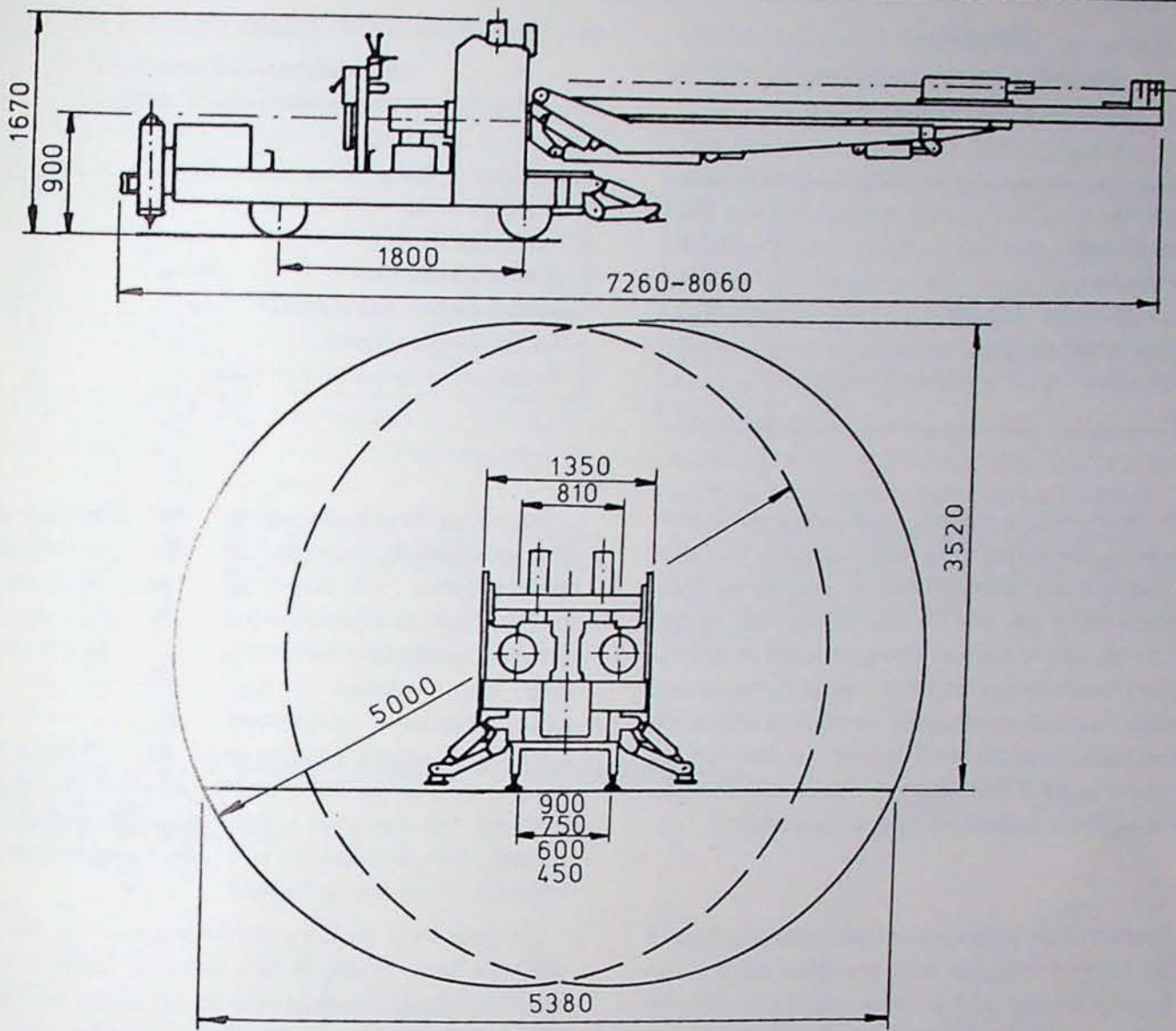


Fig. 3

Encombrement du jumbo Tampella mis à l'essai dans deux sièges du bassin de Campine; on a indiqué aussi le rayon d'action de chacun des deux bras de forage de ce jumbo.

Omvang van de boorwagen Tampella die in twee zetels van het Kempense bekken werd getest. Ook werd aangegeven welk veld van beide boorarmen van deze boorwagen kan bestrijken.

Les glissières sont du type KS 50 A avec une chaîne de 40 pour le forage des trous de mines avec des fleurets monoblocs de 4 m de longueur ; la longueur des glissières qui est de 4.825 mm permet un forage utile de 3.660 mm ; le poids des glissières est de 280 kg.

De kettingarmen behoren tot het type KS 50 A met een ketting van 40 voor het boren van mijngaten met monobloc-boorijzers met een lengte van 4 m ; de 4.825 mm lange kettingarmen kunnen 3.660 mm nuttig boren en wegen 280 kg.

La translation du marteau-perforateur le long de cette glissière est assurée au moyen d'une chaîne commandée par un petit moteur ; ce moteur est situé sous la glissière, ce qui le protège contre la chute éventuelle d'un bloc de pierre. Un dispositif à double ressort placé à l'extrémité de la chaîne protège celle-ci de tout choc. Le moteur de translation possède un couple élevé et consomme entre 0,05 et 2 m³ d'air/min suivant la vitesse de forage. Cette vitesse de translation peut être réglée avec précision en fonction de la dureté des bancs de roches à traverser grâce à une soupape mise au point par Tamrock. La poussée peut atteindre 950 kg dans le cas d'une pression d'air comprimé de 6 kg/cm².

De boorhamer wordt langs deze ketting bewogen door middel van een ketting die door een kleine motor wordt aangedreven. Deze motor staat onder de kettingarm waardoor hij beveiligd is tegen eventueel vallende steenblokken. Een dubbele vering aan het uiteinde van de ketting beschermt deze tegen elke schok. De motor voor het verplaatsen van de boorhamer heeft een hoog koppel en verbruikt tussen 0,05 en 2 m³ lucht per minuut naargelang van de boorsnelheid. Deze verplaatsingssnelheid kan nauwkeurig worden geregeld afhankelijk van de hardheid van de gesteentelagen die moeten worden doorboord : hiervoor wordt gebruik gemaakt van een ventiel dat door Tamrock werd uitgewerkt. Er kan een druk van 950 kg worden bereikt bij een persluchtdruk van 6 kg/cm².

TABLEAU I
Caractéristiques principales
du marteau-perforateur E 400

Poids en kg	79
Alésage en mm	125
Course en mm	40
Nombre de coups / minute	3.400
Longueur totale en mm	755
Consommation d'air comprimé en m ³ / min	9

En fin de course, le marteau-perforateur est arrêté et renvoyé automatiquement vers l'arrière ; la valve d'arrêt coupe aussi l'alimentation en eau du marteau et remplace cette eau par de l'air comprimé, ce qui permet de purger le trou de mine pendant le retrait. Ce mécanisme de retour facilite le travail du foreur qui peut assurer ainsi la commande de deux et même de trois marteaux-perforateurs à la fois. La position du clapet commandant l'arrêt et le retour du marteau peut être réglée à volonté le long de la glissière.

Les marteaux-perforateurs utilisés sont du type E 400 (les caractéristiques sont données dans le tableau I) avec une commande de la rotation séparée de celle de la percussion, ce qui a permis une diminution de l'encombrement. Ces marteaux n'ont pas de soupape et ils utilisent la détente de l'air comprimé, ce qui a permis de diminuer le nombre de pièces en mouvement et de réduire la consommation d'air. La vitesse de rotation peut être réglée entre zéro et la vitesse maximale.

Une pompe hydraulique alimente en huile les divers vérins ; cette pompe est commandée par un moteur à air comprimé. Le débit d'huile est de 6 litres/min. Un réducteur réduit la pression d'eau d'alimentation (qui peut atteindre 42 kg/cm²) à la pression souhaitée qui varie entre 3 et 6 kg/cm².

La stabilité du jumbo lors du forage est assurée par un vérin placé à l'arrière.

Le prix de vente de ce jumbo est de 2.460.000 FB (prix fin 1974).

2.2. Jumbo Sig avec marteaux-perforateurs de 80 kg et forage partiellement pneumatique et partiellement hydraulique

La société suisse SIG fabrique depuis de nombreuses années des jumbos de forage. Ceux-ci sont essentiellement de deux types suivant le mode

TABEL I
Voornaamste kenmerken
van boorhamer E 400

Gewicht in kg	79
Uitboring in mm	125
Slaglengte in mm	40
Aantal slagen per minuut	3.400
Totale lengte in mm	755
Persluchtverbruik in m ³ / min	9

Op het einde van de verplaatsingsbeweging wordt de boorhamer automatisch gestopt en teruggestuurd naar achteren ; het sperventiel slijdt ook de watertoevoer naar de hamer af en vervangt dit water door perslucht waardoor het mijngat gedurende de terugloop kan worden schoongemaakt. Dit terugloopmechanisme vergemakkelijkt het werk van de boorder die op die manier twee en zelfs drie boorhamers tegelijkertijd kan bedienen. De stand van de klep die het stoppen en teruglopen van de hamer beveelt, kan willekeurig over de volle lengte van de kettingarm worden geregeld.

De gebruikte boorhamers behoren tot het type E 400 (de kenmerken ervan staan in tabel I) met een afzonderlijke bediening voor het roteren en het slaan. Hierdoor konden de machines minder omvangrijk worden. Deze hamers hebben geen ventiel en zij maken gebruik van de ontspanning van de perslucht waardoor het aantal bewegende delen kon worden verminderd en het luchtverbruik kon worden beperkt. De rotatiesnelheid kan worden geregeld tussen nul en maximumsnelheid.

Voor de olievoeding van de diverse vijzels zorgt een hydraulische pomp ; deze pomp wordt aangedreven met een persluchtmotor. De olieopbrengst bedraagt 6 liter per minuut. Een reductor brengt de druk van het aangevoerde water (die tot 42 kg/cm² kan bereiken) terug tot de gewenste druk van 3 tot 6 kg/cm².

Voor de stabiliteit van de boorwagen tijdens het boren zorgt een aan de achterzijde geplaatste vijzel.

Deze boorwagen wordt verkocht tegen 2.460.000 BF (prijs aan het einde van 1974).

2.2. Sig-boorwagen met boorhamers van 80 kg en met gedeeltelijk pneumatisch en gedeeltelijk hydraulisch boren

De Zwitserse firma SIG fabriceert sedert lange jaren boorwagens. Ze kunnen voor het grootste gedeelte worden ondergebracht in twee soorten naargelang

de rotation adopté pour l'ensemble bras-glissière : les types BA et BF.

Dans le type BA, c'est l'ensemble bras-glissière qui peut tourner, tandis que dans le type BF la rotation s'effectue au point de fixation de la glissière au bras proprement dit. Le type BF permet de réduire l'encombrement, mais par contre le type BA permet de forer dans une galerie de section nettement plus grande (sur un diamètre de 6 m au lieu d'une section de 5,10 m sur 5,40 m dans le cas du type BF).

Le type BF présente l'avantage de pouvoir être utilisé tant pour le forage des trous de mines que pour le forage des trous de boulonnage.

La société SIG a proposé l'essai d'un jumbo de type BA-S 2-300 d (fig. 4). Ce jumbo monté sur rails est équipé de 2 bras de forage.

van de rotatiewijze die voor het geheel arm-ketting-arm is aangenomen : de types BA en BF.

Bij het type BA kunnen arm en kettingarm als geheel draaien terwijl bij type BF het draaien gebeurt op de plaats waar de kettingarm aan de eigenlijke arm is vastgemaakt. Daardoor kon het type BF kleiner van omvang blijven maar aan de andere kant kan met het type BA geboord worden in een galerij met een gevoelig grotere doorsnede (met een diameter van 6 m in plaats van een doorsnede van 5,10 m op 5,40 m voor het type BF).

Het voordeel van het type BF ligt hierin dat het zowel voor het boren van mijngaten als voor het boren van verankeringsgaten kan worden gebruikt.

SIG heeft voorgesteld een boorwagen van het type BA-S 2-300 d (zie figuur 4) te testen. Deze boorwagen is op rails gemonteerd en met twee boorarmen uitgerust.

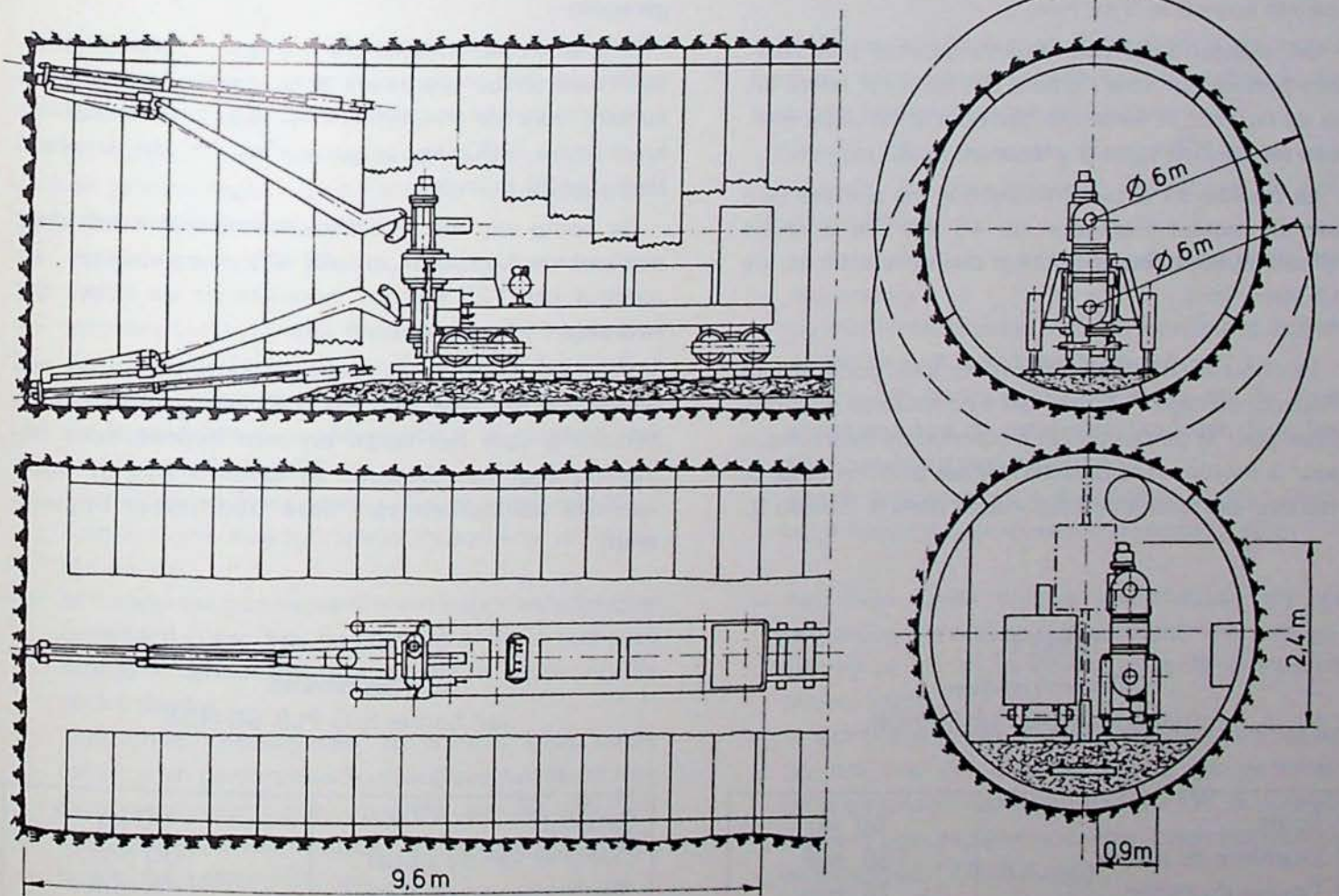


Fig. 4

Encombrement du jumbo SIG mis à l'essai dans deux boueaux circulaires du bassin de la Campine. La coupe transversale permet de se rendre compte de la place disponible pour les jumbos de forage.

Omvang van de SIG-boorwagen die in twee ronde steengangen van het Kempense bekken werd getest. De dwarsdoorsnede maakt het mogelijk zich een idee te vormen van de plaats die beschikbaar is voor de boorwagens.

Les bras de forage, du type BA 300, comportent :
 — un mécanisme tournant avec collerette et palier pour la rotation du bras proprement dit sur 360° ;

De boorarmen van het type BA 300 omvatten :
 — een draaiend mechanisme met kraag en lager om de eigenlijke arm 360° te kunnen laten draaien ;

- 2 vérins hydrauliques pour le pivotement de ce bras autour de sa collerette et pour réaliser le parallélisme automatique des trous forés ;
- 2 vérins pour la commande verticale et horizontale de la glissière autour de son point de fixation à l'extrémité du bras proprement dit ;
- un vérin pour l'avance au bloc (course de 1,70 m).

Le rayon d'action d'un tel bras est de 3 m et la longueur de la glissière est de 4,66 m.

La figure 4 montre que les deux bras de forage sont placés exactement l'un au-dessus de l'autre à la même verticale. Le nombre de leviers nécessaire pour exécuter les 12 mouvements possibles du bras, est de trois.

La vitesse d'avancement du marteau et la poussée exercée peuvent être réglées hydrauliquement à tout moment. Cette poussée varie entre 0 et 600 kg (la pression d'huile nécessaire dans ce dernier cas atteint 60 kg/cm²). La vitesse de forage peut être réglée à volonté entre 0 et 3 m/min.

Un dispositif renvoie automatiquement le marteau-perforateur vers l'arrière dès qu'il est arrivé en fin de course ; la force exercée pour le recul du marteau est de 700 kg et la vitesse est de 20 m/min.

La pompe du circuit hydraulique est commandée par un moteur électrique de 48 kW ; la pression d'huile peut atteindre 120 kg/cm² et le débit est de 15 litres/min.

Le choix du marteau-perforateur s'est porté sur un marteau du type PLB 80 HSR à commande pneumatique pour la percussion et à commande hydraulique pour la rotation. Les caractéristiques principales de ce marteau-perforateur sont données dans le tableau II.

TABLEAU II
Caractéristiques
du marteau SIG PLB 80 HSR.

Poids	80 kg
Diamètre du piston	100 mm
Course du piston	75 mm
Nombre de coups	2.400 coups/min
Couple maximum	25 kgm
Vitesse de rotation	0 à 300 tours/min
Consommation d'air comprimé à 6 kg/cm ²	7 m ³ /min
Longueur	674 mm

Dans le cas de roches tendres (résistance à la compression inférieure à 400 kg/cm² et absence de

- 2 hydraulische vijzels om deze arm rond zijn kraag te doen draaien en om tot een automatisch parallelisme tussen de geboorde gaten te komen ;
- 2 vijzels voor een verticale en horizontale aandrijving van de kettingarm rond zijn aanhechtingspunt aan het uiteinde van de eigenlijke arm ;
- een vijzel voor het vastzetten (loop van 1,70 m).

Een dergelijke arm heeft een aktieradius van 3 m en de kettingarm is 4,66 m lang.

Op figuur 4 kan men zien dat de twee boorarmen precies boven elkaar staan in één loodlijn. Voor het uitvoeren van de 12 mogelijke bewegingen van de arm zijn drie hefboomen nodig.

De voortbewegingssnelheid van de hamer en de uitgeoefende drukkracht kunnen op ieder ogenblik hydraulisch afgesteld worden. Deze drukkracht varieert van 0 tot 600 kg (de in het laatste geval vereiste oliedruk bedraagt 60 kg/cm²). De boorsnelheid kan naar believen tussen 0 en 3 m per minuut worden geregeld.

Er is een mechanisme dat de boorhamer automatisch naar achter stuurt als hij in de eindstand is gekomen ; voor het terugsturen van de hamer wordt een kracht van 700 kg uitgeoefend en de snelheid bedraagt 20 m/min.

De pomp van het hydraulische circuit wordt door een elektrische motor van 48 kW aangedreven ; de oliedruk kan 120 kg/cm² bereiken en de opbrengst bedraagt 15 liter/minuut.

Voor een boorhamer is de keuze gevallen op een hamer van het type PLB 80 HSR met pneumatische bediening voor het slaan en met hydraulische bediening voor het draaien. In tabel II zijn de voornaamste kenmerken van deze boorhamer opgenomen.

TABEL II
Kenmerken
van hamer SIG PLB 80 HSR

Gewicht	80 kg
Diameter van de zuiger	100 mm
Slaglengte van de zuiger	75 mm
Aantal slagen	2.400 slagen/min
Maximum-koppel	25 kgm
Draaisnelheid	0 tot 300 omw./min
Persluchtverbruik bij 6 kg/cm ²	7 m ³ /min
Lengte	674 mm

Bij zacht gesteente (een druksterkte van minder dan 400 kg/cm² en als er geen kwarts voorkomt) kan

quartz), la percussion n'est pas nécessaire et l'avancement est réalisé par la seule rotation du marteau.

Les glissières choisies permettent le forage de trous de 3 m de longueur. Des vérins stabilisateurs permettent d'augmenter la largeur d'appui de ce jumbo lors du forage.

Son encombrement est :

- largeur : 0,90 m en position de transport
2,00 m en position de forage
- longueur : 9,60 m
- hauteur : 2,40 m.

Le prix d'un tel jumbo (prix établi en 1974) est de 3.620.000 FB. Son poids total est d'environ 10 t.

2.3. Jumbo Montabert avec marteaux-perforateurs de 100 kg et forage entièrement hydraulique

La société française Montabert est la première firme qui ait conçu et mis au point des marteaux-perforateurs à commande entièrement hydraulique.

Par rapport aux marteaux-perforateurs à commande pneumatique, la commande hydraulique présente les avantages suivants :

- suppression totale d'air comprimé dans le chantier ;
- vitesses instantanées d'avancement supérieures de 1,5 à 2,5 fois ;
- pendant le forage, asservissement de la frappe et de la poussée à la résistance à la rotation rencontrée par le fleuret ;
- l'outillage n'étant pas sollicité inutilement, il s'ensuit une augmentation importante de la durée de vie ;
- la frappe est momentanément supprimée lorsque le taillant n'est pas en contact avec la roche ou lorsqu'il rencontre une poche d'argile ou de roche tendre ;
- puissance consommée nettement plus faible (ainsi si un perforateur hydraulique nécessite une puissance électrique installée de 30 kW, un perforateur pneumatique, à vitesse de forage égale, nécessite 120 ch) ;
- visibilité meilleure à front par suite de la suppression des brouillards d'eau ;
- niveau sonore plus faible (4 à 6 décibels en moins) ;
- assainissement de l'air ambiant : suppression des vapeurs d'huile de graissage.

Le choix des charbonnages de Campine s'est porté sur un Pantofore hydraulique sur chenilles à un seul bras de forage, de type n° 139 (voir fig. 5), d'une largeur de 1,20 m.

het slaan achterwege worden gelaten en het draaien alleen van de hamer zorgt ervoor dat de boorhamer vooruitgaat.

Met de gekozen kettingarmen kunnen 3 m lange gaten worden geboord. Door gebruik te maken van stabilizerende vijzels kan de steunbreedte van deze boorwagen tijdens het boren worden vergroot.

De wagen heeft de volgende afmetingen :

- breedte : 0,90 m bij vervoer ;
2,00 m bij het boren ;
- lengte : 9,60 m ;
- hoogte : 2,40 m.

Zo'n boorwagen kostte (in 1974) 3.620.000 BF. In totaal weegt hij ongeveer 10 t.

2.3. Montabert-boorwagen met boorhamers van 100 kg en met volledig hydraulische boring

De Franse vennootschap Montabert is de eerste firma die boorhamers met een volledig hydraulische besturing heeft ontworpen en uitgewerkt.

De hydraulische besturing biedt ten opzichte van boorhamers met pneumatische bediening de volgende voordelen :

- in de werkplaats is er helemaal geen perslucht meer nodig ;
- de momentsnelheden voor de voortgang liggen anderhalve tot tweeënhalve maal hoger ;
- tijdens het boren wordt het slaan en de druk aangepast aan de draaiweerstand die door het boorijzer wordt ondervonden ;
- omdat de apparatuur niet nodeloos wordt belast, volgt hieruit dat de levensduur gevoelig stijgt ;
- het slaan wordt tijdelijk onderbroken als de boorkroon geen contact meer heeft met het gesteente of als hij in klei of in zacht gesteente terecht komt ;
- er wordt aanzienlijk minder vermogen verbruikt (als b.v. voor een elektrische boor een geïnstalleerd elektrisch vermogen van 30 kW is vereist, dan is er voor een pneumatische boor met gelijke boorsnelheid 120 pk nodig) ;
- de zichtbaarheid aan het kolenfront is beter omdat er geen nevel van water meer voorkomt ;
- lager geluidsniveau (4 tot 6 decibel minder) ;
- gezondere lucht in de omgeving : geen smeeroeliedampen meer.

De Kempense steenkolenmijnen hebben gekozen voor een hydraulische Pantofore op kettingen met één enkele boorarm ; hij behoort tot het type nr. 139 (zie figuur 5) en is 1,20 m breed.



Fig. 5

Jumbo Pantofore Montabert à 1 bras mis en service dans une descenderie au siège Beringen; le marteau-perforateur est à commande entièrement hydraulique.

De boorwagen Pantofore Montabert met 1 arm. Hij werd in bedrijf genomen in een neerhouw in zetel Beringen. De boorhamer wordt volledig hydraulisch bediend.

L'introduction de l'hydraulique pour le fonctionnement des marteaux-perforateurs étant déjà une étape de recherches, les charbonnages ont préféré en effet choisir un jumbo à un seul bras ; ce jumbo n'a pas été mis à l'essai dans un nouveau circulaire, mais dans une descenderie. La largeur d'un jumbo hydraulique à deux bras est de 1,40 m, ce qui est une valeur limite pour la dimension des boueux circulaires du bassin de Campine.

Omdat het invoeren van de hydraulica voor het werken met boorhamers reeds een nieuwe etappe betekende, hebben de mijnen er inderdaad de voorkeur laten blijken voor een boorwagen met een enkele arm. Deze boorwagen werd niet in een ronde steengang getest maar in een neerhouw. Een hydraulische boorwagen met twee armen is 1,40 m breed en dat is een grens voor de ronde steengangen van het Kemense bekken.

Le châssis chenillé est du même type que celui d'une chargeuse à godet, avec translation par un moteur séparé pour chaque train de chenilles. Le bras de forage est fixé sur un support articulé autour d'un axe horizontal qui, grâce à un vérin, peut prendre une certaine inclinaison par rapport à la verticale (ce dispositif est intéressant pour la réalisation d'un bouchon plongeant).

Het chassis op kettingen is van hetzelfde type als dat van een emmerlaadmachine met voor elk stel kettingen een afzonderlijke motor voor de overbrenging. De boorarm is vastgemaakt op een steun die geleed is rond een horizontale as ; met behulp van een vijzel kan deze as een bepaalde helling innemen ten opzichte van de loodlijn (dit is een interessant mechanisme als een hellende inbraak moet worden gerealiseerd).

Le bras standard Pantofore comprend le bloc de rotation du bras (sur 360°) et un vérin de levage (le rayon maximal possible pour ce bras est de 2,55 m). La commande de la rotation s'effectue par deux crémaillères actionnées par vérins. La géométrie du bras a été conçue pour que tous les trous forés soient bien parallèles (dispositif pantographe).

De standaardarm Pantofore bestaat uit het draaiaggregaat van de arm (360°) en een hefvijzel (de maximumstraal die met deze arm kan worden bereikt, bedraagt 2,55 m). Het draaien wordt gestuurd met twee tandstangen die door vijzels worden bewogen. De arm is geometrisch zo ontworpen dat alle ge-

La glissière est du type ACH n° 4 (dispositif à chaîne et vérin hydraulique) ; elle permet l'utilisation de fleurets de 3,66 m. Le retour automatique du perforateur en rotation seule en fin de perforation, s'exécute à grande vitesse.

Un vérin permet l'avance au bloc de la glissière ACH (ancrage en poussée continue) ; un autre vérin permet d'incliner la glissière pour le forage des trous légèrement divergents en paroi.

Deux indicateurs, un pour la rotation et l'autre pour le basculement, permettent de positionner exactement la glissière en face du trou à forer (systèmes de positionnement par prérepérage avec coordonnées polaires).

Le groupe de pompage électro-hydraulique, placé à l'arrière du châssis, comprend :

- un moteur électrique de 37 kW,
- une pompe double à débit constant (2×55 litres/min), alimentant le marteau-perforateur (rotation et percussion) à des pressions pouvant varier de 100 à 130 kg/cm²,
- une pompe à débit variable pour les divers vérins et pour l'avanceur (0 à 35 litres/min à une pression de 190 kg/cm²),
- un réservoir hydraulique de 150 litres,
- un refroidisseur à circulation d'eau pour le refroidissement de l'huile hydraulique.

Le fluide utilisé pour ce premier jumbo à commande hydraulique livré en Campine est de l'huile minérale.

Le marteau-perforateur prévu d'abord par Montabert a été le H 50 qui a été remplacé ensuite par le H 45 ; leurs caractéristiques principales sont données dans le tableau III.

boorde gaten vrij parallel lopen (pantografisch apparaat).

De kettingarm behoort tot het type ACH nr. 4 (apparaat met ketting en hydraulische vijzel) ; hiermee kunnen boorijzers van 3,66 m worden gebruikt. De automatische terugloop van de boor die op het einde van de boring alleen maar draait, gebeurt tegen grote snelheid.

Een vijzel maakt het mogelijk de ACH-kettingarm vast te zetten (verankering onder continue druk). Met een andere vijzel kan men de kettingarm doen hellen om in de wand lichtjes afwijkende gaten te boren.

Met behulp van twee indicatoren (de ene voor het draaien en de andere voor het overhellen) kan de kettingarm precies worden opgesteld tegenover het gat dat dient te worden geboord (opstellingssystemen met behulp van voorafgaande positiebepaling met polaire coördinaten).

Het elektrisch-hydraulisch pompaggregaat dat aan de achterkant van het chassis is aangebracht, bestaat uit :

- een elektrische motor van 37 kW ;
- een dubbele pomp met vaste opbrengst (2×55 liter per minuut) die de boorhamer voedt (draaien en slaan) bij een druk die kan gaan van 100 tot 130 kg/cm² ;
- een pomp met een wisselende opbrengst voor de diverse vijzels en voor het blokkeerapparaat (0 tot 35 liter/minuut bij een druk van 190 kg/cm²) ;
- een hydraulisch reservoir van 150 liter ;
- een koeltoestel met waterkoeling voor het afkoelen van de hydraulische olie.

Bij de eerste boorwagen met hydraulische besturing die in de Kempen werd geleverd, werd minerale olie als fluïdum gebruikt.

Eerst had Montabert als boorhamer de H 50 voorzien maar deze werd nadien door de H 45 vervangen ; de voornaamste kenmerken ervan zijn aangegeven in tabel III.

TABLEAU III — TABEL III

Caractéristiques principales de marteaux hydrauliques
Voornaamste kenmerken van de hydraulische hamers H 50 en H 45

	H 50	H 45	
Poids en kg	100	123	Gewicht in kg
Longueur en mm	810	935	Lengte in mm
Puissance nécessaire en kW	30	30	Vereist vermogen in kW
Poids en pistons en kg	3,5	4,8	Gewicht van de zuigers in kg
Energie par coups en kgm	20	22,1	Energie per slag in kgm
Nombre de coups en coups/min	2.700	3.200	Aantal slagen per minuut
Rotation en tr/min	200	130 à 240	Aantal omwentelingen per minuut
Diamètre de forage en mm	38 à 51	38 à 64	Boordiameter in mm

Le débit d'eau conseillé pour le nettoyage du trou par le perforateur pendant le forage est de 20 litres/min à une pression de 5,5 kg/cm².

Les fleurets utilisés sont hexagonaux de 1'' avec emmanchement fileté.

Les caractéristiques principales de ce jumbo sont données dans le tableau IV.

De benodigde waterhoeveelheid die wordt aangeraden voor het reinigen van het gat door de hamer gedurende het boren bedraagt 20 liter/min bij een druk van 5,5 kg/cm².

Er werden zeshoekige boorijzers van 1'' met draadkoppeling gebruikt.

De hiernavolgende tabel IV bevat de voornaamste kenmerken van deze boorwagen.

TABLEAU IV
Caractéristiques principales du jumbo Pantofore.

Encombrement :	— longueur en position de roulage	8.050 mm
	— largeur en position de roulage	1.200 mm
	— hauteur	2.200 mm
Poids total		5 t
Rayon de virage		20 m
Puissance des moteurs actionnant les chenilles du groupe des pompes		2 moteurs de 20 ch 1 moteur de 55 ch
Largeur des chenilles		250 mm
Vitesse de translation du jumbo		3,5 km/heure

TABEL IV
Voornaamste kenmerken van de boorwagen Pantofore

Afmetingen :	— lengte bij rijden	8.050 mm
	— breedte bij rijden	1.200 mm
	— hoogte	2.200 mm
Totaal gewicht		5 t
Draaistraal		20 m
Vermogen van de op de kettingen werkende motoren van het pompenaggregaat		2 motoren van 20 pk 1 motor van 55 pk
Breedte van de kettingen		250 mm
Verplaatsingssnelheid van de boorwagen		3,5 km/uur

Ce jumbo sur chenilles peut creuser aussi des galeries inclinées jusqu'à une pente de 15 à 20°.

Le prix de ce jumbo (prix établi en janvier 1975) est d'environ 3 millions de FB.

Deze boorwagen op kettingen kan ook ingezet worden om galerijen met een helling van 15 tot 20° te delven.

Voor deze boorwagen werd (in januari 1975) een prijs van ongeveer 3 miljoen BF gevraagd.

2.4. Jumbo Maco-Meudon avec marteaux-perforateurs de 45 kg et forage entièrement pneumatique

2.4.1. Historique

Les jumbos légers Meudon du type ALF ont été conçus, avec l'aide du service d'essais du groupe de

2.4. Boorwagen Maco-Meudon met boorhamers van 45 kg en met volledig pneumatische boring

2.4.1. Enkele historische gegevens

De lichte boorwagens Meudon van het type ALF werden met de medewerking van de groep Valen-

Valenciennes du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, pour le forage des trous de mines dans des bouveaux de faible section, où l'on souhaitait travailler avec des équipes de 2 hommes.

Le premier jumbo mis au point, du type ALF 5-2, est monté sur roues et est équipé de 2 bras de forage avec chacun une glissière et un marteau-perforateur Meudon PR1 d'un poids de 30 kg. Ce jumbo était excessivement simple ; les glissières étaient positionnées correctement à la main, puis maintenues en place par un dispositif à frein. Cependant, la pénibilité du travail de forage a été supprimée grâce au vérin de levage du bras et à la facilité du forage proprement dit. Le rendement du forage est bien meilleur que dans le cas de l'utilisation des pousseurs, grâce à un réglage plus facile de la poussée exercée sur le marteau.

ciennes du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais ontworpen voor het boren van mijngaten in steengangen met een geringe doorsnede waar men met ploegen van 2 man wenste te werken.

De eerste, afgewerkte boorwagens van het type ALF 5-2 (fig. 6) is op wielen gemonteerd en uitgerust met 2 boorarmen met ieder een kettingarm en een boorhamer Meudon PR1 die 30 kg weegt. Deze boorwagen was té eenvoudig ; de kettingarmen werden met de hand in de juiste stand gebracht en daarna op hun plaats gehouden door een remstel. Dank zij de vijzel voor het opheffen van de arm en dank zij de gemakkelijker waarmee het boren zelf geschiedde, waren de echt zware en moeilijke kanten van het boorwerk weggewerkt. Het rendement van het boren is hoger dan wanneer stootwagens werden gebruikt, dank zij een gemakkelijker afstellen van de druk die op de hamer werd uitgeoefend.

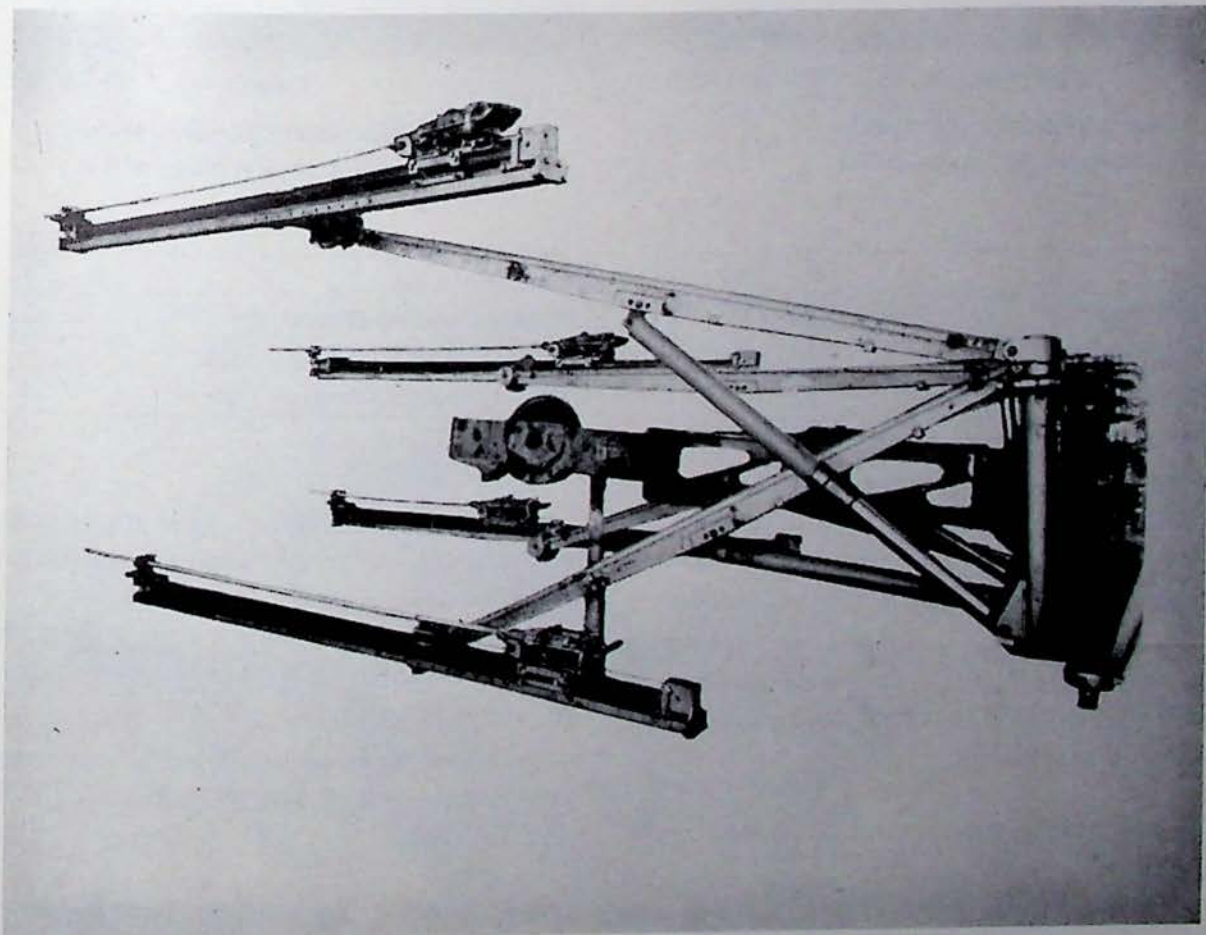


Fig. 6

Vue des 4 bras d'un des premiers jumbos Meudon; si le relevage des bras est commandé à distance par un vérin, les autres déplacements des bras et des glissières se font manuellement, avec un blocage dans la position désirée obtenue grâce à un serrage hydraulique.

Gezicht op de 4 armen van één van de eerste Meudon-boorwagens. Worden de armen vanop afstand opgeheven door middel van een vijzel, de andere bewegingen van de armen en van de kettingarmen moeten met de hand gebeuren. De armen worden dan in de gewenste positie vergrendeld met behulp van een hydraulische aanspanning.

Un appareillage de forage de ce premier type se compose essentiellement d'une colonne (qui peut être fixée sur différents engins porteurs courants), d'un bras et d'une glissière légère sur laquelle coulisse le marteau-perforateur (fig. 6).

Le mouvement d'oscillation du bras dans le plan vertical est commandé au moyen d'un vérin à double effet, tandis que la rotation du bras dans le plan horizontal autour de la colonne est effectuée à la main.

La rotation de la glissière autour de la rotule placée à l'extrémité du bras s'effectue aussi à la main, mais un système de freinage commandé à distance permet de bloquer la glissière dans la position choisie.

La translation du marteau-perforateur le long de la glissière est assurée par un avanceur pneumatique, constitué par un piston à double effet se déplaçant dans un cylindre, relié au chariot porte-marteau par un câble métallique entouré d'une gaine de nylon. Il s'agit donc d'un dispositif très simple et très léger n'utilisant ni moteur ni vérin hydraulique.

Les caractéristiques principales du marteau-perforateur Maco-Meudon PR1 sont données dans le tableau V.

TABLEAU V
Caractéristiques principales
du marteau-perforateur PR1.

Poids en kg	30
Nombre de coups/min	2.200
Vitesse de rotation en tr/min	180
Consommation d'air comprimé en m ³ /min	4,4

Le fluide hydraulique pour l'alimentation des divers vérins et du dispositif de blocage est l'eau du chantier à une pression de 50 à 60 kg/cm² obtenue au moyen d'un surpresseur Maco-Meudon type SP 15, rapport 13/1.

Ce jumbo, très maniable et d'un encombrement réduit, coûtait 600.000 FB en 1973. Sa largeur est de 85 cm et son poids de 2,6 t.

2.4.2. Description du jumbo mis à l'essai en Campine

Depuis les premiers essais, le jumbo Maco-Meudon a subi plusieurs modifications, tout en conservant son caractère de simplicité.

Le perfectionnement principal apporté consiste dans la mécanisation complète de tous les mouvements :

- levage ou abaissement du bras dans le plan vertical,
- orientation du bras dans le plan horizontal,

De boorapparatuur van dit eerste type bestaat hoofdzakelijk uit een kolom (die op verschillende, gewone draagstellen kon worden vastgemaakt), uit een arm en uit een lichte kettingarm waarover de boorhamer heen en weer glijdt.

De trilbeweging van de arm in verticale zin wordt met behulp van een dubbelwerkende vijzel gestuurd terwijl het draaien van de arm in horizontale zin rond de kolom met de hand wordt uitgevoerd.

Het draaien van de kettingarm rond het aan het uiteinde van de arm geplaatste kogelgewricht wordt ook met de hand gedaan maar een op afstand bediend remsysteem maakt het mogelijk de kettingarm in de gewenste stand vast te zetten.

De boorhamer wordt langs de kettingarm bewogen door een pneumatisch werkende duwtuistel: dit apparaat bestaat uit een dubbelwerkende zuiger in een cilinder die door een met nylon omhulde, metalen kabel verbonden is met de wagen waarop de hamer staat. Het gaat dus om een zeer eenvoudig toestel dat zeer licht is en motor noch hydraulische vijzel behoeft.

In tabel V zijn de voornaamste kenmerken van de boorhamer Maco-Meudon PR1 gegeven.

TABEL V
Voornaamste kenmerken
van de boorhamer PR1

Gewicht in kg	30
Aantal slagen per minuut	2.200
Draaisnelheid in omw./min	180
Persluchtverbruik in m ³ /min	4,4

Als hydraulisch fluïdum voor de voeding van de diverse vijzels en van de blokkeerapparatuur werd het water van de werkplaats gebruikt bij een druk van 50 tot 60 kg/cm²; deze druk werd verkregen met behulp van een overdrukpomp Maco-Meudon, type SP 15, verhouding 13/1.

Deze zeer handige boorwagen van beperkte omvang kostte in 1973 600.000 BF. Hij is 85 cm breed en weegt 2,6 t.

2.4.2. Beschrijving van de boorwagen die in de Kempen werd getest.

Sinds de eerste proeven zijn verlopen, is de Maco-Meudon-boorwagen diverse malen gewijzigd maar hij heeft wel eenvoud als kenmerk behouden.

De voornaamste verbetering geldt het volledige mechaniseren van alle bewegingen :

- stijgen of dalen van de arm in verticale zin ;
- het richten van de arm in horizontale zin ;

- basculement de la glissière pour les trous de bouchon et de paroi,
- avance au bloc pour un bon ancrage de la glissière contre la roche (course de 1.600 mm),
- basculement de la glissière jusqu'à 80°,
- automatisation possible du parallélisme des mines,
- rotation possible du bras.

Grâce à ces modifications, un opérateur peut commander aisément les manœuvres de deux bras de foration.

D'autre part, le renforcement de la glissière et du bras a permis l'utilisation de marteaux-perforateurs d'un poids légèrement plus élevé, soit 45 kg.

Un manodétendeur permet d'assurer à tout moment la poussée souhaitée en fonction de la pression d'air comprimé et de la nature des bancs de roche rencontrés lors du forage.

L'eau qui était utilisée jusqu'ici comme fluide hydraulique a été remplacée par un mélange de 95 % d'eau et de 5 % d'huile soluble ; la pression d'utilisation de 100 kg/cm² est obtenue par un surpresseur, alimenté par le réseau d'air comprimé, avec pistons différentiels.

- het overhellen van de kettingarm voor inbraaken wandgaten ;
- het vastzetten ten behoeve van een goede verankering van de kettingarm tegen het gesteente (loop van 1.600 mm) ;
- het overhellen van de kettingarm tot 80° ;
- mogelijke automatisering van het parallel boren van de mijngaten ;
- mogelijk draaien van de arm.

Dank zij deze wijzigingen kan de bedieningsman gemakkelijk twee boorarmen bedienen.

Anderzijds heeft het verstevigen van de kettingarm en van de arm het mogelijk gemaakt boorhamers te gebruiken die iets zwaarder zijn nl. 45 kg.

Door middel van een reduceerklep kan op ieder ogenblik gezorgd worden voor de druk die afhankelijk van de persluchtdruk en van de aard van de tijdens het boren tegengekomen gesteentelagen wordt gewenst.

Het water dat tot nog toe als hydraulisch fluïdum werd gebruikt, werd vervangen door een mengsel van 95 % water en 5 % oplosbare olie ; voor de gebruiksdruk van 100 kg/cm² zorgt een overdrukpomp met differentiële zuigers. De pomp wordt gevoed via het persluchtnet.

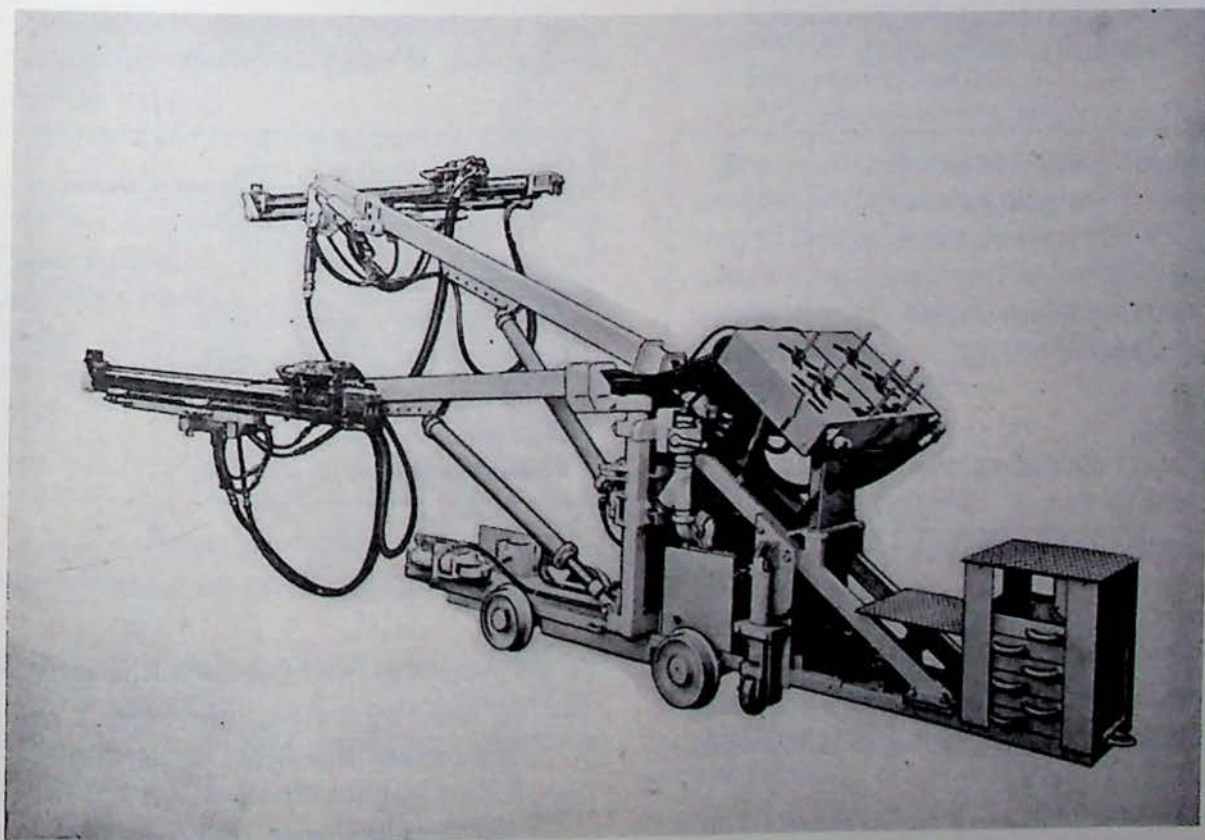


Fig. 7

Jumbo Meudon à 2 bras mis en service pour le creusement de nouveaux circulaires dans le bassin de la Campine.

Meudon-boorwagen met 2 armen die werden ingezet bij het delven van ronde steengangen in het Kempense bekken.

Le graissage des appareils de forage est assuré par un dispositif centralisé avec un circuit indépendant de celui de l'air comprimé, ce qui a permis de supprimer la formation de brouillards d'huile à l'échappement.

Le jumbo Maco-Meudon (fig. 7) livré pour les essais dans le bassin de la Campine est monté sur rails et a un encombrement réduit avec une largeur hors-tout de 1 mètre. Ce faible encombrement ne nuit pas à la stabilité grâce à la position très basse du centre de gravité de l'ensemble, due en grande partie au poids relativement faible des bras et des glissières.

La poussée exercée contre la roche dépend de la pression de l'air comprimé :

- avec une pression d'air de 4,5 kg/cm², cette poussée est de 193 kg ;
- avec une pression d'air de 5 kg/cm², cette poussée est de 212 kg ;
- avec une pression d'air de 5,5 kg/cm², cette poussée est de 232 kg ;
- avec une pression d'air de 6 kg/cm², cette poussée est de 258 kg.

Le tableau VI donne quelques caractéristiques des marteaux-perforateurs Maco-Meudon de 45 kg.

TABLEAU VI

Caractéristiques des marteaux-perforateurs
Maco-Meudon de 45 kg

Encombrement : longueur en mm	695
largeur en mm	170
hauteur en mm	170
Poids en kg	45
Nombre de coups en coups/min	1.600
Vitesse de rotation en tr/min	180
Alésage en mm	105
Course en mm	77
Consommation d'air comprimé en m ³ /min	5,4

- Signalons qu'à la fin de l'année 1977 :
- 60 jumbos Meudon à 2 bras ont été fournis aux Houillères de Lorraine,
 - 15 jumbos Meudon à 2, 3 ou 4 bras ont été livrés aux Houillères du Nord et du Pas-de-Calais.

Des jumbos Maco-Meudon sont également en service en R.F.A. (Sarre et Ruhr), en Pologne, en Tchécoslovaquie et en Espagne.

De boorapparaten worden gesmeerd met een ge-centraliseerd toestel met een circuit dat onafhankelijk is van het persluchtcircuit. Hiermee kon de vorming van olienevels bij de uitlaat worden verholpen.

De Maco-Meudon-boorwagens die voor proeven in het Kempense bekken werd geleverd, is op rails gemonteerd (fig. 7) en is beperkt van omvang met een totale breedte van 1 meter. Deze geringe omvang schaadt de stabiliteit niet omdat het zwaartepunt van het geheel zeer laag ligt, hetgeen grotendeels te danken is aan het relatief lage gewicht van de armen en van de kettingarmen.

De tegen het gesteente uitgeoefende druk is afhankelijk van de druk van de perslucht :

- bij een persluchtdruk van 4,5 kg/cm², bedraagt deze druk 193 kg ;
- bij een persluchtdruk van 5 kg/cm², bedraagt deze druk 212 kg ;
- bij een persluchtdruk van 5,5 kg/cm², bedraagt deze druk 232 kg ;
- bij een persluchtdruk van 6 kg/cm², bedraagt deze druk 258 kg.

In tabel VI staan enkele kenmerken van de boorhamers Maco-Meudon van 45 kg.

TABEL VI

Kenmerken van de boorhamers
Maco-Meudon van 45 kg

Omvang : lengte in mm	695
breedte in mm	170
hoogte in mm	170
Gewicht in kg	45
Aantal slagen in slagen/min	1.600
Draaisnelheid in omw./min	180
Uitboring in mm	105
Slaglengte in mm	77
Persluchtverbruik in m ³ /min	5,4

Wij stippen aan dat aan het einde van 1977 :

- 60 boorwagens Meudon met 2 armen waren geleverd aan Houillères de Lorraine ;
- 15 boorwagens Meudon met 2, 3 of 4 armen aan Houillères du Nord et du Pas-de-Calais waren geleverd.

Maco-Meudon-boorwagens zijn eveneens in bedrijf in de Bondsrepubliek (Saar en Ruhr), in Polen, in Tsjecho-Slovakije en in Spanje.

3. RESULTATS OBTENUS LORS DES ESSAIS DES JUMBOS

3.1. Résultats obtenus avec les marteaux-perforateurs légers habituels montés sur pousseurs

Tous les sièges de Campine utilisent pour le forage des marteaux-perforateurs Atlas-Copco de type BBD 91 N (d'un poids de 27,3 kg) montés sur pousseurs ; le nombre de marteaux en service par front de boueux est en général de 3, ce qui nécessite un personnel total de 4 hommes.

Les longueurs des passes creusées dans les boueux circulaires sont les suivantes :

- généralement 1,33 m, ce qui nécessite le forage de trous de 1,60 à 1,80 m,
- parfois 2 m, avec donc des trous de 2,40 m,
- parfois au siège Eisden 3,20 m, avec donc des trous de 3,40 m.

Il est certain que, si le forage d'une passe de 1,33 m ne nécessite pas une grande habileté des foreurs, il n'en est pas de même dans le cas des forages de passes de 3,20 m. Le nombre de mines varie généralement de 45 à 60 ; le diamètre de forage est souvent de 44 mm.

La durée moyenne de forage complet est d'environ :

- 50 à 60 minutes dans le cas de passes de 1,60 m dont 20 à 22 minutes pour l'amenée et le retour du matériel de forage et pour le montage du plancher de travail,
- 120 minutes dans le cas de passes de 3,20 m.

Afin de soustraire les divers essais de jumbos à la nature hétérogène et variable des terrains rencontrés par les divers boueux du bassin, des essais comparatifs de forage ont chaque fois été effectués avec le jumbo essayé, d'une part, et avec les marteaux-perforateurs légers habituels montés sur pousseurs, d'autre part.

3.2. Résultats obtenus avec le jumbo de la firme Tampella

Le jumbo Tamrock de la firme Tampella a été mis à l'essai durant 3 mois dans un boueux circulaire du siège Eisden, puis durant 3 mois aussi dans un boueux du siège Zolder.

a) Au siège Eisden, les résultats suivants ont été obtenus :

- Forage des 50 trous d'une passe de 2,40 m, au moyen de 3 marteaux-perforateurs Atlas-Copco

3. RESULTATEN VAN DE PROEVEN MET DE BOORWAGENS

3.1. Resultaten met de gewone, lichte boorhamers die op stootwagens zijn gemonteerd

Alle Kempense zetels gebruiken voor het boren Atlas-Copco-boorhamers van het type BBD 91 N (gewicht : 27,3 kg) die op stootwagens zijn gemonteerd. Over het algemeen zijn 3 hamers in bedrijf per steengangfront waarvoor in totaal 4 mensen nodig zijn.

De afslagen in de ronde steengangen hebben de volgende lengten :

- over het algemeen 1,33 m waarvoor boorgaten van 1,60 tot 1,80 m moeten worden geboord ;
- soms 2 m waarvoor dan gaten van 2,40 m nodig zijn ;
- in de zetel Eisden soms 3,20 m hetgeen dan gaten van 3,40 m vergt.

Bij het boren van een afslag van 1,33 m is zeker geen grote handigheid van de boorder vereist maar dat gaat niet meer op als afslagboringen van 3,20 m moeten worden uitgevoerd. Het aantal mijngaten varieert over het algemeen van 45 tot 60 en ze hebben vaak een boordiameter van 44 mm.

De gemiddelde duur van een volledige boring bedraagt ongeveer :

- 50 tot 60 minuten voor afslagen van 1,60 m waarvan 20 tot 22 minuten voor het aan- en afvoeren van het boormaterieel en voor het monteren van de werkvloer ;
- 120 minuten als de afslagen 3,20 m lang zijn.

Om de invloed van de heterogene en variërende aard van de gesteenten in de diverse steengangen van het bekken op de diverse proeven met boorwagens te weren, werden telkens vergelijkende proeven gedaan met de geteste boorwagen enerzijds en met de gewone, lichte, op stootwagens gemonteerde boorhamers anderzijds.

3.2. Resultaten met de boorwagen van de firma Tampella

De boorwagen Tamrock van de firma Tampella werd gedurende drie maanden beproefd in een ronde steengang van de zetel Eisden en daarna eveneens gedurende drie maanden in een steengang van de zetel Zolder.

a) In Eisden werden de volgende resultaten opgetekend.

- De 50 gaten van een afslag van 2,40 m werden geboord in 99 minuten door middel van 3

BBD 90 montés sur pousseurs, en 99 minutes ; ce temps comprend les 32 minutes nécessaires pour le transport du matériel de forage et l'installation du plancher de travail.

- Forage des 50 trous d'une passe de 3,20 m, au moyen des deux bras du jumbo Tampella, en 84 minutes ; ce temps comprend les 23 minutes nécessaires pour l'amenée et le recul du jumbo avant et après le forage. Ce temps de 84 minutes permet d'estimer à 66 minutes la durée du forage si la passe avait été limitée à 2,40 m.

La vitesse instantanée de forage avec le marteau Tampella a été de 1,66 m/min pour un diamètre de forage de 44 mm.

La décomposition du forage d'un trou est la suivante :

— forage proprement dit	1,924 min	} 0,491 min ou 29,5 secondes
— retour du fleuret	0,178 min	
— déplacement de la glissière	0,019 min	
— positionnement et mise au bloc	0,273 min	
— divers	0,021 min	

Les fleurets utilisés sont des barres hexagonales de 25 mm de bord à bord. La poussée sur le fleuret a été exercée avec une pression maximale de l'air comprimé de 2,5 kg/cm². La pression de l'eau est de 3,5 kg/cm², donc légèrement inférieure à la pression de l'air comprimé.

Le gain de temps de forage est donc d'environ 33 %. En plus de ce gain, il faut tenir compte aussi d'une économie importante en personnel, car le forage avec le jumbo a été effectué par un seul ouvrier aidé par un manoeuvre placé à front.

Durant la période d'essai du jumbo à ce siège, l'avancement réalisé dans ce bouveau (en faisant abstraction de la traversée d'une zone dérangée) a été de 106 mètres en 75 postes, soit 4,24 m/jour.

La pression d'air comprimé statique est de 5,5 kg/cm² et dynamique de 4,5 à 5 kg/cm².

b) *Au siège Zolder, les résultats obtenus ont été les suivants :*

- Forage d'une passe de 2 m, au moyen de 3 marteaux-perforateurs BBD 91, en 90 minutes.
- Forage d'une passe de 2 m, au moyen des 2 bras du jumbo Tampella en un temps compris entre 60 et 70 minutes (y compris les déplacements du jumbo avant et après le forage, 2 × 10 minutes). Le gain du temps de forage proprement dit est donc d'environ 28 %.

Les vitesses instantanées de forage suivantes ont été réalisées :

- 1,10 m/min avec les marteaux-perforateurs sur pousseurs,

boorhamers van het merk Atlas-Copco BBD 90 die op stootwagens zijn gemonteerd. In deze tijd zitten de 32 minuten die nodig zijn voor het transport van het boormaterieel en voor het aanbrengen van de werkvloer.

- De 50 gaten van een afslag van 3,20 m werden geboord in 84 minuten door middel van twee armen van de boorwagen Tampella. In deze tijd zitten de 23 minuten die nodig zijn voor het aan- en afvoeren van de boorwagen vóór en na het boren. Uit deze tijd van 84 minuten kan men afleiden dat het boren van een afslag van 2,40 m 66 minuten zou hebben geduurd (schatting).

De momentsnelheid van het boren met de Tampella-boorhamer bedroeg 1,66 m/min bij een boordiameter van 44 mm.

Een analyse van het boren van een gat levert het volgende resultaat op :

— eigenlijke boren	1,924 min	} 0,491 min of 29,5 seconden
— terugslag van het boorijzer	0,178 min	
— verplaatsing van de kettingarm	0,019 min	
— stand innemen en vastzetten	0,273 min	
— diversen	0,021 min	

De gebruikte boorijzers zijn zeshoekige staven van 25 mm (boord tegen boord). De drukkracht op het boorijzer wordt met een maximale persluchtdruk van 2,5 kg/cm² uitgeoefend. De druk van het water bedraagt 3,5 kg/cm², dus iets minder dan de persluchtdruk.

De tijdwinst bij het boren bedraagt dus ongeveer 33 %. Naast deze tijdwinst dient men ook rekening te houden met een aanzienlijke personeelsbesparing want het boren met de boorwagen wordt door één enkele arbeider, bijgestaan door een helper aan het front, gedaan.

In de periode waarin in deze zetel met de boorwagen proeven werden gedaan, werd in 75 diensten 106 meter vooruitgegaan in deze steengang (het doorsteken van een storingszone buiten beschouwing gelaten) d.w.z. 4,24 m/dag.

De statische persluchtdruk bedraagt 5,5 kg/cm² en de dynamische druk 4,5 tot 5 kg/cm².

b) *In Zolder werden de volgende resultaten opgetekend.*

- Een afslag van 2 m werd d.m.v. 3 boorhamers BBD 91 in 90 minuten geboord.
- Een afslag van 2 m werd d.m.v. 2 armen van de boorwagen Tampella in een tijd van 60 à 70 minuten geboord (met inbegrip van de verplaatsingen van de boorwagen vóór en na het boren : 2 × 10 minuten). De tijdwinst bij het eigenlijke boren bedraagt dus ongeveer 28 %.

De volgende momentboorsnelheden werden gerealiseerd :

- 1,10 m/min met boorhamers op stootwagens ;

- 1,91 m/min avec le jumbo équipé de taillants simple burin de 38 mm de largeur,
- 2,20 m/min avec le jumbo équipé de taillants en croix de 44 mm de diamètre ; le taillant en croix a permis d'exercer une poussée plus grande sur le fleuret grâce à une pression utile de 3 kg/cm² de l'air au lieu de 2 kg/cm² dans le cas du taillant simple burin.

Le temps de forage d'une passe de 2 m au moyen du jumbo est le même que le temps de forage d'une passe de 1,35 au moyen de 3 marteaux avec pousseurs.

Cependant, si au siège Zolder le travail de creusement des boueux circulaires a été cyclé en passes de 1,33 m réalisées en un seul poste, l'introduction du jumbo impose le forage de passes d'au moins 2 m, ce qui ne peut être réalisé actuellement en un seul poste du moins par la seule introduction de ce jumbo. Cette absence de régularité dans les cycles n'a pas pu entraîner par ce fait une augmentation de l'avancement journalier.

c) *En ce qui concerne le fonctionnement du jumbo, on peut signaler les points suivants :*

- le démontage et le montage sont très aisés (en un seul poste avec un personnel de 4 hommes) ;
- aucun incident mécanique ne s'est produit durant les 6 mois d'essais ;
- la stabilité de ce jumbo, monté sur rails, est très bonne ;
- la formation du personnel a été très rapide (après deux forages, le machiniste maîtrisait très bien les divers mouvements du jumbo) ;
- la vitesse de translation du jumbo (qui n'est pas autotracté), tiré par une locomotive, peut atteindre 7 km/heure.

3.3. Résultats obtenus avec le jumbo de la firme SIG

Le jumbo SIG a été mis à l'essai durant 3 mois dans un boueux circulaire du siège Zolder, puis dans un boueux du siège Eisden.

Au siège Zolder, le jumbo SIG n'a pu être mis à l'essai dans le même boueux que le jumbo Tampella, car le boueux devant changer de direction, il n'était guère recommandé de faire l'essai dans un tournant. Dans le chantier où le SIG a été essayé, le terrain est un peu plus dur et la pression d'air comprimé plus faible (4,5 kg/cm² statique).

- 1,91 m/min met een boorwagen die is uitgerust met boorkronen met eenvoudige beitels : 38 mm breed ;
- 2,20 m/min met de boorwagen die is uitgerust met kruisvormige boorkronen met een diameter van 44 mm ; dank zij de kruisvormige boorkroon kon een grotere drukkracht worden uitgeoefend op het boorijzer door een nuttige druk van 3 kg/cm² lucht in plaats van 2 kg/cm² voor een boorkroon met een eenvoudige beitel.

Het boren van een afslag van 2 m met een boorwagen kost dus evenveel tijd als het boren van een afslag van 1,35 m met 3 hamers op stootwagens.

In Zolder werd het delven van de ronde steengangen uitgevoerd in cyclussen met afslagen van 1,33 m die per dienst werden afgewerkt. Door het invoeren van de boorwagen moesten echter afslagen van minstens 2 m worden gerealiseerd wat thans in één enkele dienst niet mogelijk is als alleen maar de boorwagen wordt ingevoerd. Door de ontstentenis van regelmatigheid in de cyclussen kon de dagelijkse voortgang niet worden opgevoerd.

c) *Terzake van het functioneren van de boorwagen kunnen de volgende punten naar voren worden gebracht :*

- een zeer gemakkelijke montage en demontage (met vier man personeel in een enkele dienst) ;
- gedurende de 6 maanden durende proefperiode heeft zich geen enkele mechanische storing voorgedaan ;
- een zeer goede stabiliteit van deze op rails gemonteerde boorwagen ;
- het personeel kon zeer snel worden opgeleid (na twee boringen beheerste de bestuurder de diverse bewegingen van de boorwagen zeer goed) ;
- de boorwagen (die niet met een motortractor is uitgerust) wordt getrokken door een locomotief en kan tegen een snelheid van 7 km/uur worden verplaatst.

3.3. Resultaten met de boorwagen van de firma SIG

De SIG-boorwagen werd gedurende drie maanden getest in een ronde steengang van de zetel Zolder en daarna in een steengang van de zetel Eisden.

In Zolder kon de boorwagen SIG niet in dezelfde steengang worden beproefd als de boorwagen Tampella ; de steengang moest immers een andere richting uit en het was natuurlijk niet aan te bevelen om de proef in een bocht te doen. In de werkplaats waar de SIG werd getest is het gesteente iets harder en de persluchtdruk iets lager (4,5 kg/cm² statische druk).

Les vitesses instantanées de forage ont été les suivantes :

- 0,51 m/min avec les marteaux-perforateurs sur pousseurs avec taillants de 38 mm de largeur,
- 0,87 m/min avec le jumbo équipé de taillants de 38 mm de largeur.

Les essais de ce jumbo ont souvent été interrompus par suite de nombreuses pannes mécaniques.

Le montage du jumbo a été plus difficile et a nécessité 5 postes avec un personnel de 5 hommes (dont les 2 moteurs de la firme SIG). Le transport des éléments dans la cage n'a guère été facile non plus par suite de leur encombrement.

Il semble que la position superposée des deux bras dans le plan vertical ne facilite pas leur positionnement, les deux bras se gênant parfois ; les divers mouvements semblent aussi être plus lents que sur d'autres jumbos.

Le châssis est un peu trop long, ce qui rend son calage plus difficile ; le jumbo a tendance à basculer vers l'avant.

3.4. Résultats obtenus avec le jumbo Montabert

Le premier jumbo Montabert n'ayant qu'un seul bras de forage a été mis à l'essai dans une descenderie en travers-bancs au siège Beringen. Il est certain que, s'il donne satisfaction dans cette descenderie, on peut envisager l'emploi d'un jumbo hydraulique Montabert à deux bras de forage dans un nouveau circulaire revêtu de panneaux.

La descenderie est creusée avec une pente de 26 % ; elle a une section de 16 m² et est revêtue de rails de remploi cintrés, venant prendre appui sur des montants en bois par l'intermédiaire de longrines en bois également. Le chargement des déblais est assuré par une chargeuse à pinces de homard de type 2 PNB 2.

Avant l'introduction du jumbo, le forage était effectué au moyen de 2 marteaux-perforateurs Atlas-Copco BBX montés sur pousseurs avec un personnel de 4 hommes. L'avancement moyen du creusement atteignait environ 1 m/jour en 3 postes, avec un personnel de 4 hommes par poste. Cet avancement réduit était dû en partie à de nombreux renversements de cadres, difficiles à caler contre le terrain, lors des tirs.

Le forage des trous de mines par le jumbo Montabert, qui assure une meilleure précision dans le forage, a supprimé ce risque de renversement des cadres. En effet, à partir d'un plan de tir bien étudié, il est possible de positionner exactement chaque trou

Als momentboorsnelheden werden bereikt :

- 0,51 m/min met de boorhamers op stootwagens met 38 mm brede boorkronen ;
- 0,87 m/min met de boorwagen uitgerust met 38 mm brede boorkronen.

De proeven met deze boorwagen werden vaak onderbroken als gevolg van de talrijke mechanische defecten.

Het monteren van de boorwagen verliep moeilijker en heeft 5 diensten met een personeel van 5 man gevegd (waarvan 2 monteurs van de firma SIG). Ook het transporteren van de elementen in de kooi ging helemaal niet gemakkelijk omwille van de omvang ervan.

Naar het schijnt wordt het positie innemen niet vergemakkelijkt door het feit dat de twee armen in verticale zin boven elkaar zijn aangebracht want de twee armen hinderen elkaar soms. De diverse bewegingen lijken ook langzamer te verlopen dan bij andere boorwagens.

Het chassis is iets te lang waardoor het moeilijker kan worden vastgezet. De boorwagen vertoont de neiging om naar voren over te hellen.

3.4. Resultaten met de boorwagen Montabert

De eerste Montabert-boorwagen met slechts één boorarm werd in een neergaande dwarssteengang van de zetel Beringen getest. Als hij hier in deze neerhouw voldoening schenkt, kan zeker worden overwogen een hydraulische Montabert-boorwagen met twee boorarmen in te zetten in een ronde, met panelen beklede steengang.

De neerhouw werd gedolven met een helling van 26 % ; hij heeft een doorsnede van 16 m² en is bekleed met opnieuw bruikbare, gebogen rails die via houten langsliggers steunen op eveneens houten stutten. De stenen werden geladen met een kreeftenschaarlader van het type 2 PNB 2.

Voordat de boorwagen werd in gebruik genomen, werd geboord met 2 boorhamers Atlas-Copco BBX die zijn gemonteerd op stootwagens ; er was 4 man personeel nodig. De gemiddelde voortgang van het delven bedroeg ongeveer 1 m/dag in drie diensten met 4 man personeel per dienst. Dat deze voortgang maar zo gering was, was gedeeltelijk te wijten aan het vele omvallen van de kaders die bij het schieten moeilijk tegen het gesteente konden vastgeklemd worden.

Met het boren van de mijngaten met de boorwagen Montabert die ook een nauwkeuriger boren mogelijk maakt, is het risico voor het omkantelen van de kaders verdwenen. Met een goed ingestudeerd schietplan is het immers mogelijk elk gat precies in de

en amenant successivement devant un curseur le numéro d'ordre du trou inscrit sur les deux réglettes, l'une pour le mouvement de rotation, et l'autre, pour le mouvement de déplacement du bras.

Ce type de jumbo impose un plan de tir avec mines plus ou moins parallèles, donc avec un bouchon canadien, constitué principalement par un trou de 102 mm de diamètre.

Ce jumbo a permis d'augmenter notablement l'avancement et de réaliser des avancements de 2 à 2,70 m en 3 postes par jour.

Bien que la longueur des volées forées soit de 3,20 m, on n'est toujours pas parvenu à abattre plus de 2,70 m par tir, ce qui est dû à l'utilisation :

- de l'explosif Kempoxite, lors de la traversée d'une couche de charbon,
- d'un nombre trop réduit de retards dans les détonateurs.

La vitesse instantanée du forage est de :

- 0,68 m/min avec un marteau-perforateur monté sur pousseurs,
- 2,57 m/min avec le jumbo Montabert équipé d'un taillant de 38 mm de diamètre,
- 1,50 m/min avec le jumbo Montabert équipé d'un taillant de 102 mm de diamètre.

La durée totale du forage d'une passe complète de 2,70 m, avec 63 trous à forer, est de :

- 155 min avec deux marteaux-perforateurs sur pousseurs et un personnel de 3 hommes,
- 138 min avec le jumbo à 1 bras et un personnel de 2 hommes.

Le déplacement de la glissière d'un trou à l'autre prend en moyenne 25 secondes.

Compte tenu de la plus grande précision du tir (ce qui évite le renversement des cadres à l'arrière) et la possibilité de réaliser des cycles de 2,70 m au lieu de 2 m, l'introduction de ce jumbo a pu faire progresser le rendement du personnel-front de 10,85 cm/ Hp à 16,06 cm/ Hp.

En ce qui concerne le fonctionnement du jumbo, un seul incident mécanique (dû à une fuite d'huile au réducteur moteur-pompe) s'est produit durant les trois premiers mois de l'essai.

Après quelques forages, un foreur même inexpérimenté, muni du plan de tir, parvient à contrôler très bien la marche du jumbo.

gewenste positie te boren ; hiervoor dienen achter-eenvolgens de volgordenummers voor een contact te worden geschoven. Deze nummers staan op twee strippen : de ene voor de draaibeweging en de andere voor de verplaatsingsbeweging.

Dit type boorwagen vergt een schietplan met min of meer parallelle mijngaten, dus met een Canadese inbraak, hoofdzakelijk gevormd door een gat met een diameter van 102 mm.

Deze boorwagen heeft het mogelijk gemaakt de dagelijkse voortgang aanzienlijk op te voeren en voortgangen van 2 tot 2,70 m in 3 diensten per dag te realiseren.

Alhoewel de geboorde afslagen een lengte hadden van 3,20 m, kon nooit meer dan 2,70 m per schot worden gewonnen ; dit is te wijten aan het gebruik van :

- Kempoxite als springstof bij het doorwerken van een steenkoollaag ;
- een te klein aantal vertragers in de ontstekers.

De momentsnelheid van het boren bedroeg :

- 0,68 m/min met een boorhamer die op stootwagens is gemonteerd ;
- 2,57 m/min met de Montabert-boorwagen die is uitgerust met een boorkroon met een diameter van 38 mm ;
- 1,50 m/min met de Montabert-boorwagen die is uitgerust met een boorkroon met een diameter van 102 mm.

Het boren van een gehele afslag van 2,70 m waarvoor 63 gaten dienen te worden geboord, neemt in totaal in beslag :

- 155 min met twee boorhamers op stootwagens en met 3 man personeel ;
- 138 min met de boorwagen met 1 arm en met 2 man personeel.

De verplaatsing van de kettingarm van het ene boorgat naar het andere duurt gemiddeld 25 seconden.

Rekening gehouden met de grote nauwkeurigheid van het schieten (waardoor geen kaders meer worden omgeworpen aan de achterzijde) en met de mogelijkheid om cyclussen van 2,70 m i.p.v. 2 m te realiseren, heeft het invoeren van deze boorwagen het rendement van het personeel-front kunnen doen stijgen van 10,85 cm/Md tot 16,06 cm/Md.

Wat het functioneren van de boorwagen betreft, hoeft slechts melding te worden gemaakt van één enkele mechanische storing (te wijten aan een olielek bij de tandwielkast van de motorpomp) in de loop van de drie maanden durende proefperiode.

Na het uitvoeren van enkele boringen kan een zelfs onervaren boorder die over het schietplan beschikt, zeer goed het functioneren van de boorwagen controleren.

La réduction du bruit est aussi un avantage important à porter à l'actif de cet appareil.

3.5. Résultats obtenus avec le jumbo léger Maco-Meudon

Le jumbo léger Maco-Meudon a été mis à l'essai durant 3 mois au siège Eisdén. Les résultats suivants ont été obtenus :

- Forage des 50 trous (de 44 mm de diamètre) d'une passe de 3 m au moyen de 3 marteaux-perforateurs Atlas-Copco BBD 91 montés sur pousseurs, en 164 min ; ce temps comprend 12 min pour le montage et le démontage du plancher de travail et 27 min pour le transport et le raccordement du matériel de forage.
- Forage des 50 trous (de 42 mm de diamètre) d'une passe de 3 m, au moyen des 2 bras du jumbo Meudon, en 130 min ; ce temps comprend les 21 min nécessaires pour l'amenée et le recul du jumbo avant et après le forage.

Les vitesses instantanées de forage ont été :

- de 0,455 m/min avec les marteaux sur pousseurs,
- de 0,758 m/min avec les marteaux du jumbo Meudon.

Le gain de temps de forage est donc de 21 %. Avec ce jumbo, on peut aussi tenir compte du gain de personnel : deux hommes au lieu de quatre avec les trois marteaux-perforateurs sur pousseurs.

En ce qui concerne le fonctionnement du jumbo Meudon, on peut signaler les points suivants :

- aucune panne mécanique n'a été signalée durant les trois mois d'essais,
- les pastilles de distribution du marteau-perforateur ont dû être renforcées.

4. CONCLUSIONS GENERALES

Le tableau VII rappelle quelques données concernant les jumbos essayés en Campine. Nous avons ajouté dans ce tableau le Montabert hydraulique à 2 bras qui n'a pas été essayé.

Le choix du jumbo s'est fait en se basant sur les conditions suivantes :

a) Fiabilité des jumbos

Durant leur période d'essais, les jumbos Tampella, Montabert et Meudon n'ont donné lieu à aucuns frais de réparation ni d'entretien spécial.

Het lagere geluidsniveau is ook een belangrijk voordeel dat bij de positieve punten van dit apparaat kan worden gerekend.

3.5. Resultaten met de lichte Maco-Meudon-boorwagen

De lichte boorwagen Maco-Meudon werd gedurende drie maanden in de zetel Eisdén getest. Hierna volgen de resultaten van deze proef.

- Het boren van de 50 gaten (met een diameter van 44 mm) van een afslag van 3 m met behulp van 3 boorhamers Atlas-Copco BBD 91 die op stootwagens zijn gemonteerd, duurde 164 minuten. Hierin zijn ook begrepen de 12 minuten die nodig waren voor het monteren en demonteren van de werkvloer en de 27 minuten die moesten worden besteed aan het transport en aan de aansluiting van het boormaterieel.
- Het boren van de 50 gaten (met een diameter van 42 mm) van een afslag van 3 m met behulp van de twee armen van de boorwagen Meudon duurde 130 minuten. Deze tijd is inclusief de 21 minuten nodig voor het aanvoeren en terugrijden van de boorwagen vóór en na het boren.

De momentsnelheden van het boren waren :

- 0,455 m/min met de hamers op stootwagens ;
- 0,758 m/min met de boorhamers van de boorwagen Meudon.

Bij het boren wordt dus een tijdwinst geboekt van 21 %. Bij deze boorwagen dient ook rekening te worden gehouden met de personeelsbesparing : twee man in plaats van vier met drie boorhamers op stootwagens.

Over de werking van de boorwagen Meudon kan het volgende worden vermeld :

- gedurende de drie maanden proef werd geen enkele mechanische storing vastgesteld ;
- de verdeelplaatjes van de boorhamer moesten worden verstevigd.

4. ALGEMENE CONCLUSIES

In tabel VII zijn enkele gegevens samengebracht over de boorwagens die in de Kempen werden getest. Hieraan werd de hydraulische Montabert met 2 armen toegevoegd die niet werd beproefd.

De keuze van de boorwagen stoelt op de volgende elementen.

a) Betrouwbaarheid van de boorwagens

De boorwagens Tampella, Montabert en Meudon hebben gedurende hun proefperiode geen aanleiding gegeven tot enige herstellingskosten noch kosten voor speciaal onderhoud.

TABLEAU VII
Quelques données concernant les jumbos essayés en Campine

	Tampella à 2 bras	SIG à 2 bras	Montabert à 1 bras	Montabert à 2 bras	Maco-Meudon à 2 bras
Fluide	air comprimé	air comprimé et huile	huile	huile	air comprimé
Consommation d'air comprimé en m ³ /min par marteau	9	7	—	—	5,4
Poids du marteau-perforateur en kg	79	80	100 à 123	100 à 123	45
Prix du jumbo en FB (en 1974-1976)	2.460.000	3.620.000	3.920.000	6.800.000	1.255.000
Largeur du jumbo en mètres	1,35	0,90	1,20	1,40 et 1,25	1
Poids du jumbo en tonnes	—	10	5	—	3,2
Durée du montage de l'appareil dans le fond (4 à 5 Hp) en postes	1	5	—	—	1
Diminution de la durée totale du forage par rapport à des marteaux sur pous- seurs en %	28 à 33	—	12	—	21
Vitesse instantanée (en valeurs relatives) par rapport à celle obtenue avec les marteaux sur pousseurs	2	1,7	3,8	—	1,8

TABEL VII
Enkele gegevens over de boorwagens die in de Kempen werden getest

	Tampella met 2 armen	SIG met 2 armen	Montabert met 1 arm	Montabert met 2 armen	Maco-Meudon met 2 armen
Fluidum	perslucht	perslucht en olie	olie	olie	perslucht
Persluchtverbruik in m ³ /min per hamer	9	7	—	—	5,4
Gewicht van de boorhamer in kg	79	80	100 à 123	100 à 123	45
Prijs van de boorwagen in BF (1974-1976)	2.460.000	3.620.000	3.920.000	6.800.000	1.255.000
Breedte van de boorwagen in meter	1,35	0,90	1,20	1,40 en 1,25	1
Gewicht van de boorwagen in ton	—	10	5	—	3,2
Duur van de montage van het apparaat in de ondergrond (4 à 5 Md) in diensten	1	5	—	—	1
Vermindering van de totale duur van het boren t.o.v. hamers op stootwagens in %	28 à 33	—	12	—	21
Momentsnelheid (in relatieve waarden) t.o.v. die welke met hamers op stootwagens werd verkregen	2	1,7	3,8	—	1,8

Il n'en a pas été de même avec le jumbo SIG dont l'achat n'a pu être envisagé par suite des ennuis mécaniques importants constatés lors de sa mise à l'essai.

Dit is niet het geval voor de SIG-boorwagens waarvan de aankoop niet in overweging kon worden genomen door de grote mechanische moeilijkheden die bij zijn beproeving werden vastgesteld.

b) *Vitesses instantanées de forage*

Les vitesses instantanées de forage les plus élevées ont été obtenues avec le marteau hydraulique Montabert de 100 kg (3,8 fois la vitesse obtenue dans les mêmes terrains par un marteau-perforateur sur pousseurs).

Les marteaux pneumatiques Tampella et SIG d'un poids d'environ 80 kg ont permis d'obtenir des vitesses instantanées de forage de 1,7 à 2 fois celles obtenues avec des marteaux sur pousseurs.

Le marteau-perforateur Meudon de 45 kg a permis de réaliser des vitesses instantanées de forage égales à 1,6 fois celles obtenues dans les mêmes conditions avec un marteau sur pousseurs. Signalons ici que les charbonnages français qui ont plus de 100 bras Meudon en service depuis plusieurs années signalent que le marteau Meudon de 45 kg permet une vitesse instantanée moyenne d'au moins 1,4 fois celle des marteaux sur pousseurs.

Il est évident que, dans certaines limites en tout cas, le poids des marteaux joue un rôle important dans les performances qu'on peut attendre de ces engins.

D'autre part, les expériences acquises à l'étranger ont montré que, pour un même poids, le marteau à commande entièrement hydraulique permet une vitesse instantanée de forage nettement plus élevée qu'un marteau à commande pneumatique.

c) *Rendement obtenu lors du forage complet d'une volée*

Par suite de leur mise en place rapide, les jumbos ont permis de diminuer la durée totale de la phase de travail du forage.

Non seulement les vitesses instantanées de forage sont plus élevées avec les marteaux sur glissières, mais les durées du retrait du fleuret et du déplacement de la glissière sont aussi plus favorables.

Dans l'ensemble, on peut dire que la durée du forage d'une passe utile de 2 m et de 3,20 m avec 2 marteaux sur glissières est la même que la durée de forage d'une passe respective de 1,35 m et de 2,15 m avec 3 marteaux sur pousseurs.

Parmi les autres avantages importants entraînés par les jumbos et qui n'apparaissent pas dans les chiffres du tableau VII, citons :

- l'économie de personnel : l'équipe à front du bouveau est formée de 3 hommes au lieu de 4 lorsque l'on utilise les marteaux sur pousseurs,
- la diminution importante de la fatigue des ouvriers,
- la meilleure précision du forage, ce qui permet d'obtenir une meilleure efficacité du tir et une

b) *Momentsnelheden van het boren*

De hoogste momentsnelheden bij het boren werden opgetekend met de hydraulische hamer Montabert van 100 kg (3,8 maal de snelheid die in hetzelfde gesteente met een boorhamer op stootwagens werd verkregen).

Met de pneumatische hamers Tampella en SIG met een gewicht van ongeveer 80 kg konden momentsnelheden worden gehaald van 1,7 tot 2 maal de snelheden die met hamers op stootwagens worden gehaald.

De boorhamer Meudon van 45 kg heeft het mogelijk gemaakt bij het boren momentsnelheden te verwezenlijken van 1,6 maal de snelheden die in dezelfde omstandigheden met een hamer op stootwagens werden gehaald. Wij vermelden hier dat de Franse steenkoolmijnen die meer dan 100 Meudon-armen in bedrijf hebben sedert verscheidene jaren, aangeven dat de Meudon hamer van 45 kg een gemiddelde momentsnelheid van minstens 1,4 maal die van de hamers op stootwagens mogelijk maakt.

Vanzelfsprekend speelt het gewicht van de hamers, binnen bepaalde grenzen in ieder geval, een belangrijke rol in de prestaties die van deze machines kunnen worden verwacht.

Anderzijds is uit de ervaring in het buitenland gebleken dat een volledig hydraulisch gestuurde hamer met hetzelfde gezicht als een pneumatisch bediende hamer, een gevoelig hogere momentsnelheid bij het boren heeft.

c) *Rendement bij het volledig boren van een afslag*

Door hun snelle opstelling hebben de boorwagens het mogelijk gemaakt de totale duur van de werkfase van het boren in te korten.

Niet alleen de momentsnelheden bij het boren zijn hoger met boorhamers op kettingarmen maar ook de tijden voor het teruglopen van het boorstaal en voor het verplaatsen van de kettingarm zijn gunstiger.

In zijn totaliteit mag men stellen dat voor het boren van een nuttige afslag van 2 m en van 3,20 m met 2 hamers op kettingarmen dezelfde tijd nodig is als voor het boren van een afslag van respectievelijk 1,35 m en 2,15 m met drie hamers op stootwagens.

Als andere belangrijke voordelen die door de boorwagens geboden worden en die niet uit de cijfers van tabel VII blijken, vermelden wij :

- besparing aan personeel : de ploeg aan het front van de steengang bestaat uit 3 man in plaats van uit 4 als hamers op stootwagens worden gebruikt ;
- de vermoeidheid van de arbeiders is lang niet meer zo groot ;
- een grotere nauwkeurigheid bij het boren waardoor het schieten efficiënter wordt en een betere

découpe mieux choisie des parois et la possibilité de forer des passes plus longues,

- la sécurité accrue par l'absence de tout homme à front (sauf lors de l'amorçage des trous),
- la qualification moins poussée des ouvriers.

Il est évident, d'autre part, que le jumbo Montabert à un seul bras de forage ne permet pas d'améliorer de beaucoup la durée de forage. Un tel jumbo à deux bras aurait entraîné une diminution de la phase de travail de forage plus importante encore que les jumbos avec marteaux à commande pneumatique, par suite de la vitesse instantanée de forage plus rapide des marteaux hydrauliques.

d) Largeur des jumbos

La largeur des jumbos joue aussi un rôle primordial dans le choix de l'appareil de forage. L'expérience acquise à Eisdén avec le jumbo Tampella d'une largeur de 1,35 m a montré que, si cette largeur est théoriquement satisfaisante, elle est cependant trop grande si l'on veut éviter tout risque d'incident dans le fond (par suite, par exemple, d'une légère inclinaison transversale d'une des deux voies).

La largeur du jumbo hydraulique standard Montabert à deux bras est de 1,40 m, ce qui ne permet pas d'envisager tel quel sa mise en service dans les boueux circulaires. Signalons cependant que cette firme vient de mettre sur le marché des jumbos hydrauliques à 2 bras, d'une largeur de 1,25 m. Certains ingénieurs estiment toutefois cette largeur de 1,25 m encore un peu trop grande.

e) Prix de revient des jumbos

L'amélioration apportée dans la durée totale du forage par un jumbo équipé de marteaux de 79 kg (amélioration de 28 à 33 % par rapport à celle réalisée avec des marteaux sur pousseurs) est plus importante que celle obtenue par un jumbo équipé de marteaux de 45 kg (amélioration qui n'est que de 21 %). Mais il faut cependant tenir compte des prix de ces deux types de jumbos : le jumbo avec marteaux de 79 kg coûte presque le double du jumbo avec marteau de 45 kg.

...

Le choix d'un appareil de forage pour les boueux circulaires du bassin de Campine s'est finalement porté sur le jumbo Meudon, par suite de sa faible largeur, de son prix peu élevé et des rendements satisfaisants obtenus.

inplanting van de mijngaten in de wanden mogelijk is, en de mogelijkheid om langere afslagen te boren ;

- een verhoogde veiligheid omdat er niemand aan het front hoeft te zijn (behalve bij het aanzetten van de gaten) ;
- de arbeiders hoeven niet zo hoog geschoold te zijn.

Natuurlijk kan de Montabert-boorwagen met één boorarm de duur van het boren niet veel verkorten. Een dergelijke boorwagen met twee armen zou de werkfase van het boren nog meer inkorten dan de boorwagens met pneumatisch bediende hamers omdat de momentsnelheid bij het boren hoger is bij de hydraulische hamers.

d) Breedte van de boorwagens

De breedte van de boorwagens speelt ook een zeer belangrijke rol bij de keuze van het boorapparaat. Uit de in Eisdén opgedane ervaring met de boorwagen Tampella met een breedte van 1,35 m blijkt dat, al is deze breedte theoretisch niet te groot, dit in werkelijkheid toch het geval is als men elk risico voor een storing in de ondergrond wil vermijden (bijvoorbeeld als gevolg van een lichte helling in de dwarsrichting van één van de twee sporen).

De breedte van de hydraulische standaardboorwagens Montabert met twee armen is 1,40 m waardoor zijn invoering in de ronde steengangen als zodanig niet in overweging kan worden genomen. Wij wijzen er evenwel op dat deze firma zopas hydraulische boorwagens met twee armen op de markt heeft gebracht die 1,25 m breed zijn. Sommige ingenieurs zijn nochtans de mening toegedaan dat dit nog iets te breed is.

e) Kostprijs van de boorwagens

De verbetering die is aangebracht in de totale duur van het boren door een boorwagen die met hamers van 79 kg is uitgerust (een verbetering van 28 tot 33 % ten opzichte van die met hamers op stootwagens) is aanzienlijker dan die welke wordt verkregen met een boorwagen die met hamers van 45 kg is uitgerust (de verbetering is hier maar 21 %). Er dient evenwel rekening gehouden te worden met de prijzen van de twee soorten boorwagens : de boorwagen met hamers van 79 kg kost bijna het dubbele van de boorwagen met hamers van 45 kg.

...

De keuze van een boorapparaat voor de ronde steengangen van het Kempense bekken is uiteindelijk gevallen op de Meudon-boorwagen omwille van zijn geringe breedte, zijn niet zo hoge prijs en de bevredigende rendementen die werden behaald.

Cependant, par suite des avantages indéniables apportés par les marteaux-perforateurs à commande hydraulique, il convient de suivre les progrès qui seront encore accomplis par les jumbos équipés de ces outils.

Toch dient blijvend de nodige aandacht te worden besteed aan de vooruitgang die nog zal worden geboekt bij de boorwagens die zijn uitgerust met hydraulisch bediende boorhamers omdat hierdoor reeds onmiskenbaar een aantal voordelen zijn aangebracht aan deze apparaten.

Les télécommunications dans les mines et l'intelligibilité des messages

De telecommunicatie in de mijnen en de verstaanbaarheid van de boodschappen

Robert LIEGEOIS *

RESUME

Des mineurs et des linguistes ont étudié ensemble les textes de conversations téléphoniques enregistrées dans la mine afin d'avoir une idée claire des difficultés de communication entre mineurs du fond.

Pour améliorer les transmissions et ainsi accroître la sécurité et les rendements, il faut :

- 1) choisir des systèmes de communication et des équipements adaptés à l'environnement bruyant ;*
- 2) instruire les utilisateurs, leur apprendre les procédures de transmission ;*
- 3) supprimer les obstacles du langage, notamment les ambiguïtés phonétiques ; franchir la « barrière linguistique » lorsque la mine fait appel à des travailleurs dont la langue maternelle est différente de la langue locale.*

Depuis quelques années, les points (1) et (3) sont étudiés par les chercheurs de l'INIEX avec l'aide financière de la CECA.

ZUSAMMENFASSUNG

Bergarbeiter und Sprachforscher haben zusammen Texte von Telefongesprächen untersucht, die in der Grube aufgenommen wurden, damit sie sich ein klares Bild über die Verbindungstechnischen Schwierigkeiten zwischen Untertagearbeitern verschaffen.

* Ingénieur civil des Mines et Géologue, Chef de Département de Recherches à l'INIEX, rue du Chéra, 200, B-4000 Liège.

SAMENVATTING

Mijnkundigen en linguïsten hebben de telefoon-gesprekken die opgenomen werden in de mijn samen bestudeerd om zich een idee te vormen van de communicatiemoelijkheden tussen de mijnwerkers in de ondergrond.

Om de transmissies te verbeteren en aldus de veiligheid en het rendement te doen toenemen, moet men :

- 1) communicatiesystemen en uitrustingen kiezen die aangepast zijn aan het luidruchtig milieu ;*
- 2) de gebruikers opleiden, hen de transmissiemethodes aanleren ;*
- 3) de taalhindernissen afschaffen, nl. de fonetische dubbelzinnigheden ; de « taalbarrière » overbruggen wanneer de mijn beroep doet op werknemers van wie de moedertaal verschilt van de lokale taal.*

Sinds enkele jaren worden de punten (1) en (3) door de opzoekingsdienst van het NIEB bestudeerd met de financiële hulp van de EGKS.

SUMMARY

Mining men and linguists jointly studied transcripts of telephone conversations recorded in the pit, in order to obtain a clear idea of the difficulties of communication encountered by the miners underground.

* Burgerlijk mijnningenieur en geoloog, Hoofd van de Dienst Opzoekingen bij het NIEB, rue du Chéra 200, B-4000 Liège.

Zur Verbesserung der Verbindungen und folglich zur Erhöhung der Sicherheit sowie der Leistung müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden :

- 1) Auswahl von Übermittlungsverfahren bzw. von Ausrüstungen, die der lautstarken Umgebung angepaßt sind ;
- 2) Ausbildung der Benutzer. Sie sollen mit den Übertragungsprozessen vertraut gemacht werden ;
- 3) Abschaffung der Sprachhindernisse und vor allem der phonetischen Zweideutigkeiten. Überwindung der Sprachschranken, vor allem wenn die Bergwerksgesellschaft Arbeiter einstellt, deren Muttersprache von der an Ort und Stelle gesprochenen Sprache abweicht.

Seit einigen Jahren werden Punkt (1) und (3) von den Forschern des INIEX mit finanzieller Unterstützung der europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl untersucht.

To improve transmission and thus increase safety and efficiency, one must :

- 1) choose communication systems and equipment suitable for noisy ambient conditions,
- 2) instruct the users and teach them transmission procedures,
- 3) eliminate language obstacles, especially phonetic ambiguities ; break through the « language barrier » when the pits use workmen whose mother tongue is not the language of the locality.

Research workers at INIEX have been studying points (1) and (3) for some years, with financial assistance from the E.C.S.C.

O. INTRODUCTION

Dans le bassin houiller du Nord de la Belgique, la langue officielle est le néerlandais, mais on parle plusieurs dialectes locaux et on emploie des termes techniques spécifiques propres à chaque houillère.

En effet, lors de la découverte du charbon dans le sous-sol campinois, sept sociétés indépendantes ont obtenu des concessions d'exploitation et ont recruté des travailleurs locaux encadrés par des mineurs venus des différentes houillères du bassin houiller méridional avec leurs dialectes et leurs vocabulaires miniers spécifiques.

La fusion des sociétés originelles en une société unique désireuse de normaliser le langage en même temps que les équipements a créé un problème de compréhension mutuelle rendu encore plus sérieux par l'arrivée en masse de travailleurs étrangers.

On enseigne le néerlandais aux nouvelles recrues. On les familiarise avec les termes miniers à l'aide de diapositives intercalées à bon escient dans des programmes de télévision attractifs, diffusés dans les locaux de la mine avant et après les postes de travail.

L'utilisation de techniques modernes de télécommunication a été jugée nécessaire vu l'urgence et l'importance de l'apprentissage.

Deux questions viennent à l'esprit :

- Comment pourrait-on perfectionner l'enseignement de la langue pour en accélérer et en améliorer la connaissance dans le cas particulier des travailleurs immigrés ?

O. INLEIDING

In het Noorderbekken in België is de officiële taal het Nederlands. Men spreekt er echter verschillende lokale dialecten en men gebruikt er specifieke technische termen eigen aan elke mijn.

Inderdaad, toen de steenkool in de Kempense ondergrond ontdekt werd, bekwamen zeven zelfstandige maatschappijen de ontginningsvergunning. Men nam lokale werknemers in dienst met een kader mijnwerkers die uit de verschillende mijnen van het Zuiderbekken kwamen met hun dialecten en hun specifieke mijnwoordenschat.

De fusie van de oorspronkelijke maatschappijen in één maatschappij die zowel de taal als de uitrustingen wenste te normaliseren, schiep een probleem van wederzijds begrip, een probleem dat nog akuter gesteld werd door de massale aankomst van gastarbeiders.

Men leert de nieuwe rekruten Nederlands. Men gewent hen aan de mijnterminologie met behulp van dia's die in de attractieve T.V.-programma's die uitgezonden worden in de lokalen van de mijn voor en na de werkposten ingevoegd worden.

Het gebruik van moderne telecommunicatietechnieken werd nodig geacht gezien de dringende noodzakelijkheid en het belang van de opleiding.

Twee vragen komen op :

- Hoe zou men het onderwijs van de taal kunnen verbeteren om de kennis ervan te versnellen en te verbeteren in het specifiek geval van de gastarbeiders ?

— Pourrait-on mettre au travail sans délai des travailleurs immigrés en faisant usage de la traduction automatique orale immédiate ?

Des chercheurs ont affirmé que le traitement automatique des données permettrait de résoudre les problèmes de communication orale avant la fin du présent siècle.

Certes, les problèmes linguistiques de traduction automatique sont grands et la même remarque s'applique à la reconnaissance des phonèmes par des machines. Toutefois, il y a déjà quelques applications industrielles limitées.

Certains experts pensent que la synthèse automatique du langage sera chose faite dans un futur proche.

Si toute personne se déplaçant avec un « walkie-talkie » pouvait parler sa propre langue et être entendue par son correspondant dans la langue maternelle de ce partenaire, ce serait impeccable, car le but est la compréhension mutuelle des travailleurs de la mine et plus généralement le transfert correct d'informations par la voix (fig. 1 à 3).

Pour y arriver, il faut établir dans la mine des radiocommunications fiables et assurer l'intelligibilité des messages émis et reçus dans des langues différentes.

Dans la mine, l'information passe imparfaitement dans beaucoup de cas. Lorsqu'elle est reçue correctement, c'est rarement au premier coup.

— Zou men de gastarbeiders onmiddellijk aan het werk kunnen zetten door gebruik te maken van automatische vertaling ?

Onderzoekers beweren dat de automatische behandeling van de gegevens zou toelaten het probleem van de mondelinge communicatie op te lossen voor het einde van deze eeuw.

Zeker, de taalkundige problemen van de automatische vertaling zijn groot en dezelfde opmerking is van toepassing op de herkenning van fonemen door machines. Er bestaan echter reeds enkele beperkte toepassingen op industrieel gebied.

Sommige deskundigen zijn van mening dat de automatische synthese van de taal verwezenlijkt zal zijn in een nabije toekomst.

Het zou prachtig zijn als iedereen die zich met een « walkie-talkie » verplaatst zijn eigen taal kon spreken en door zijn correspondent in diens moedertaal kon gehoord worden, want het doel is toch het wederzijds begrip van de mijnwerkers en in het algemeen het correct overbrengen van informatie door de stem (fig. 1 à 3).

Om dit te bereiken moet men betrouwbare radiocommunicaties in de mijn tot stand brengen en de verstaanbaarheid van de boodschappen die in verschillende talen worden ontvangen en uitgezonden verzekeren.

In de mijn komt de informatie in vele gevallen slecht door. Wanneer ze echter correct ontvangen wordt, is het zelden van de eerste slag.



Fig. 1.

Le mineur de langue anglaise dit : « Let's go »
 Le mineur de langue française ne comprend pas l'anglais
 De mijnwerker zegt in het Engels : « Let's go »
 De Franstalige mijnwerker begrijpt geen Engels

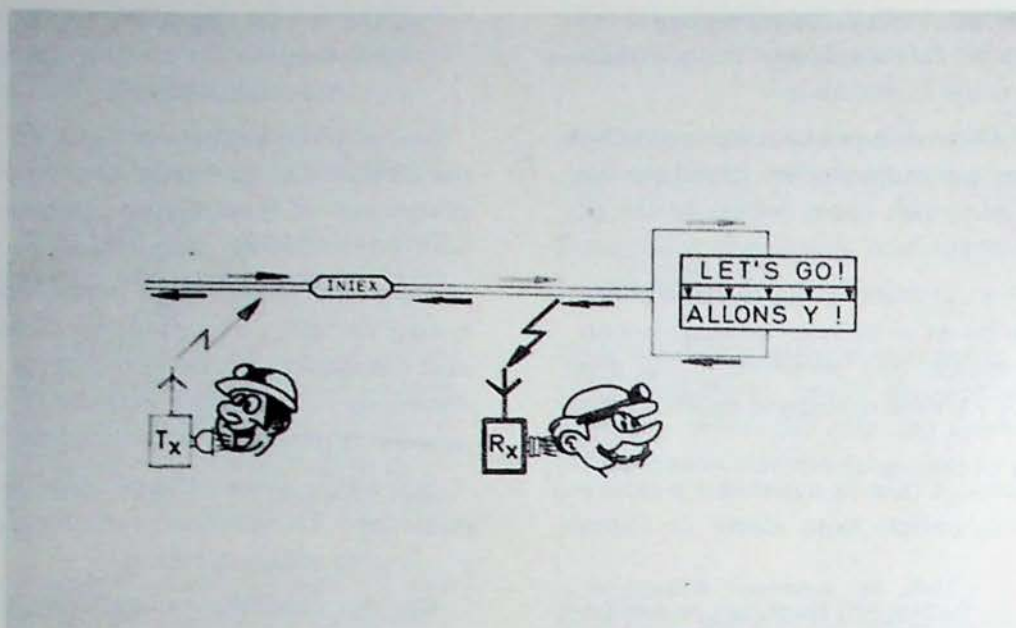


Fig. 2

Le mineur de langue anglaise dit « Let's go » dans son émetteur-récepteur portatif ; le signal radio est capté par une ligne guide d'onde INIEX et transmis en surface. Il est traité pour être envoyé dans un centre de traduction automatique d'où il revient sous forme telle que l'interlocuteur entende le haut parleur de son émetteur-récepteur lui dire : « Allons-y ».

De Engelstalige mijnwerker zegt « Let's go » in zijn draagbaar zend-ontvangstoestel ; het radiosignaal wordt opgevangen door een NIEB-golfgeleidingslijn en overgebracht naar de oppervlakte. Hij wordt behandeld om in een centrum van automatische vertaling te belanden van waar hij terugkomt onder zulke vorm dat de luisteraar zijn luidspreker hoort zeggen : « Allons-y ».



Fig. 3.

Le résultat est atteint : chacun parle sa langue maternelle et entend son interlocuteur dans la langue qui lui est familière.

Het resultaat is bereikt : ieder spreekt zijn moedertaal en hoort de ander in de taal die hem eigen is.

Pour vaincre les difficultés principales, il y a lieu de :

- 1°) équiper les mines de systèmes de télécommunications adaptés au milieu minier bruyant ;
- 2°) apprendre aux mineurs comment se servir au mieux des systèmes de télécommunications ;
- 3°) supprimer les ambiguïtés phonétiques et franchir la « barrière linguistique ».

Le présent rapport a pour but de diffuser les résultats de recherches entreprises pour assurer une bonne liaison radiophonique dans les travaux souterrains entre des mineurs qui se déplacent et les résultats d'une première étude linguistique de l'intelligibilité de messages téléphoniques enregistrés en néerlandais dans les mines de Campine.

Notre compte rendu fait largement appel à des textes publiés dont on trouvera mention dans la liste bibliographique in fine.

La recherche elle-même a été dirigée par l'INIEX et exécutée avec l'aide financière de la CECA. 60 % des dépenses sont prises en charge par la CECA, 40 % par l'INIEX.

Nous tenons à exprimer nos plus vifs remerciements à la Direction Charbon de la CECA et aux experts du groupe « Services Généraux du Fond » qui ont soutenu notre programme de recherches « La radio dans la mine : information et informatique ».

La collaboration de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen nous fut acquise dès l'abord. Cette société peut être fière des dispositions qu'elle a prises pour accueillir et intégrer les étrangers dans son personnel. Elle est d'ailleurs à l'avant-garde dans beaucoup de domaines.

Le Laboratoire d'Analyse Statistique des Langues Anciennes (LASLA) à Liège a effectué l'étude linguistique des textes néerlandais que nous lui avons confiés. Il s'agit, pensons-nous, d'un travail original exécuté avec beaucoup d'intelligence par une équipe de chercheurs dynamiques hautement qualifiés.

1. ADAPTATION DES SYSTEMES DE TELECOMMUNICATIONS AU MILIEU MINIER

Dans l'état actuel du développement des techniques de télécommunications, nous recommandons pour les mines souterraines :

- Aux endroits stratégiques de la mine, des postes téléphoniques fixes reliés par un réseau à un central téléphonique situé en surface. Un central

Om de voornaamste moeilijkheden te overwinnen dient men :

- 1°) de mijnen uit te rusten met telecommunicatiesystemen aangepast aan het luidruchtig milieu van de mijn ;
- 2°) de mijnwerkers aan te leren hoe de telecommunicatiesystemen optimaal te gebruiken ;
- 3°) de fonetische dubbelzinnigheden af te schaffen en de « taalbarrière » te overbruggen.

Dit rapport heeft als doel de resultaten bekend te maken van het onderzoek dat ondernomen werd om een goede radioverbinding te verzekeren in de ondergrondse werken tussen de mijnwerkers die zich verplaatsen en van een eerste taalkundige studie naar de verstaanbaarheid van de telefonische boodschappen die in het Nederlands werden opgenomen in de Kempense Steenkolenmijnen.

Ons verslag doet overvloedig beroep op gepubliceerde teksten die men terugvindt in de bibliografie in fine.

Het onderzoek zelf werd door het NIEB geleid maar uitgevoerd met de financiële hulp van de EGKS. De EGKS heeft 60 % van de uitgaven op zich genomen, het NIEB 40 %.

Wij wensen hier onze dank te betuigen aan de Steenkooldirectie van de EGKS en aan de deskundigen van de groep « Algemene Ondergrondse Diensten » die ons onderzoekprogramma « Radio in de mijn : informatie en informatica » gesteund hebben.

De medewerking van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen werd dadelijk bekomen. Deze maatschappij mag fier zijn op de maatregelen die ze getroffen heeft om de gastarbeiders te ontvangen en te integreren in haar personeel. Ze is trouwens op de voorhoede op vele gebieden.

Het Laboratoire d'Analyse Statistique des Langues Anciennes (LASLA) te Luik heeft de taalkundige studie van de Nederlandse teksten die we haar toevertrouwd hadden, uitgevoerd. Het betreft hier een origineel werk dat met veel intelligentie door een dynamisch en bekwaam researchteam werd uitgevoerd.

1. AANPASSING VAN DE TELECOMMUNICATIESYSTEMEN AAN HET MIJNMILIEU

Zoals de zaken nu staan op het gebied van telecommunicatietechnieken bevelen wij voor ondergrondse mijnen het volgende aan :

- Op de strategische punten vaste telefoontoestellen die door een net aan een bovengrondse telefooncentrale zouden verbonden zijn. Een onder-

téléphonique souterrain peut se justifier à un étage d'exploitation important et de grande extension.

- En taille, la radio et/ou une série de haut-parleurs à poste fixe et des microphones portatifs à pinces ou enfichables.
- Partout où des mineurs seuls ou groupés doivent garder le contact pour des raisons de sécurité et/ou de productivité, des émetteurs-récepteurs autonomes portatifs ou fixés sur les engins mobiles.

L'usage de la radio se répand dans la mine pour les communications orales et pour les télécommandes. L'invention et la mise au point de systèmes de radio-communications pour galeries souterraines ont été les contributions principales de l'INIEX au cours des années 1970 et suivantes.

Le système INIEX/Delogne et le système INIEX/Deryck ont déjà été appliqués industriellement. Depuis quelques mois, on étudie un nouveau système à tronçons rayonnants.

Les convertisseurs de mode ont été créés pour donner plus de souplesse aux lignes de transmission et accroître leurs performances. L'INIEX a développé divers types de convertisseurs de mode. Ils convertissent une fraction arbitraire de la puissance transportée par un câble sans perte en un mode monofilaire guidé par la surface externe de ce câble. Historiquement, le premier convertisseur de mode (INIEX/Delogne) était basé sur le principe d'une interruption annulaire du conducteur extérieur d'un câble coaxial sans perte. Un système similaire appelé INIEX/Deryck a été développé pour une ligne bifilaire. Plus récemment, un système a été mis au point, dans lequel les convertisseurs de mode consistent en des sections de câble à pertes intercalées dans un câble sans perte. Pour cette dernière invention, un brevet a été accordé en Belgique et une demande de brevet a été agréée le 9 septembre 1978 aux USA.

Tous les convertisseurs de mode peuvent être utilisés à n'importe quelle fréquence. Ils ont une très grande largeur de bande et une très grande flexibilité due au fait que l'espacement des convertisseurs et les coefficients de conversion peuvent être choisis en fonction de l'éloignement de la station de base et des conditions locales, c'est-à-dire de la position des câbles dans les galeries.

La première installation industrielle du système INIEX/Delogne dans une houillère a été mise en place au siège Winterslag de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen en 1970. Le charbonnage de Winterslag désirait améliorer la sécurité d'une installation de transport par traînage horizontal de rames de 30 berlines de 2.000 litres dans une galerie droite de 1.000 m de longueur. La télécommande du treuil

grondse telefooncentrale kan verantwoord zijn op een belangrijke ontginningsverdieping van grote omvang.

- In de pijlers de radio en/of een aantal vaste luidsprekers en draagbare micro's met klemmen of stekkers.
- Overal waar mijnwerkers alleen of in groep in contact moeten blijven om veiligheids- of produktiviteitsredenen draagbare of op beweeglijke tuigen vastgezette autonome zend-ontvangsttoestellen.

Het gebruik van de radio verspreidt zich in de mijnen voor mondelinge communicaties en voor afstandsbediening. De uitvinding en het op punt zetten van radiocommunicatiesystemen voor ondergrondse galerijen is één van de voornaamste bijdragen van het NIEB geweest in de jaren '70 en volgende.

Het NIEB/Delogne-systeem en het NIEB/Deryck-systeem werden reeds industrieel toegepast. Sinds enkele maanden bestudeert men een nieuw systeem met stralingsstompen.

De modusconvertoren werden uitgevonden om de transmissielijnen meer soepelheid te geven en om hun prestaties te vergroten. Het NIEB heeft verscheidene types van modusconvertoren ontwikkeld. Zij zetten een willekeurige fractie van het vermogen dat getransporteerd wordt via een niet stralende kabel om in een éénaderige modus die langs de uiterlijke oppervlakte van deze kabel geleid wordt. Historisch gezien was de eerste modusconverter (NIEB/Delogne) gebaseerd op het principe van een ringvormige insnijding van de externe geleider van een coaxiale niet stralende kabel. Een gelijkaardig systeem, NIEB/Deryck genoemd, werd ontwikkeld voor een tweeadelige lijn. Onlangs werd een systeem op punt gezet waarin de modusconvertoren bestaan uit secties verlieskabels ingelast in een niet stralende kabel. Voor deze laatste uitvinding werd een patent toegekend in België en een patentaanvraag werd aangenomen in de USA op 9 september 1978.

Alle modusconvertoren kunnen op gelijk welke frequentie gebruikt worden. Zij hebben een zeer grote bandbreedte en een zeer grote flexibiliteit door het feit dat de afstand tussen de convertoren en de omzettingcoëfficiënt gekozen kunnen worden in functie van de verwijdering van het basisstation en van lokale omstandigheden, d.w.z. de positie van de kabels in de galerijen.

De eerste industriële installatie van het NIEB/Delogne-systeem werd uitgevoerd in de zetel van Winterslag in de N.V. Kempense Steenkolenmijnen in 1970. De steenkolenmijn van Winterslag wenste de veiligheid van een transportinstallatie per kabelvervoer voor een treinstel van 30 mijnwagens van 2.000 liter in een rechte galerij van 1.000 meter lengte te verbeteren. De afstandsbediening van de lier werd

a été réalisée grâce à une ligne guide d'ondes INIEX/Delogne et à un équipement de radiocommande à distance Philips MBLE syntonisé à 30 MHz.

Avec le même émetteur-récepteur Philips MBLE, on a réalisé la télécommande d'un monorail à Beringen. Au temps de la commande manuelle, le conducteur du treuil était obligé de se baser sur les indications fournies par d'autres personnes pour manœuvrer son engin. Grâce à la radiocommande, le conducteur peut choisir la position qui lui convient le mieux dans la galerie pour surveiller les charges en mouvement suspendues au monorail.

Les communications par radio sont particulièrement utiles dans les puits. A Eisden, on utilise les appareils Téléchar, en combinaison avec des câbles bifilaires. Dans les puits d'entrée d'air, on se sert de deux câbles bifilaires ordinaires, tandis que, dans le puits de retour humide, on se sert d'un câble bifilaire à conducteurs côte à côte et de convertisseurs de mode INIEX/Deryck insérés dans le câble. On obtient de bonnes communications entre les hommes dans la cage et le machiniste d'extraction.

Les Houillères de Provence (France) souhaitent assurer des communications entre un préposé à la surface et des patrouilleurs circulant dans une galerie de transport équipée de courroies sur une distance d'environ 2.500 m, et son prolongement équipé d'un couloir roulant sur une distance de 2.300 m. On désirait en outre un réseau pour des conducteurs d'engins sur pneus dans un quartier voisin exploité par chambres et piliers. L'étage d'exploitation a été équipé de trois réseaux de télécommunications aux fréquences de 7-6,5 et 5,9 MHz. C'est le système INIEX/Delogne qui permet les liaisons par radio. L'installation fonctionne depuis le 12 mai 1972 à la satisfaction totale des Houillères de Provence.

Dans les Houillères du Bassin de Lorraine, au siège de La Houve, on a établi une ligne INIEX/Delogne pour permettre des communications entre Y-phone et X-phone et pour permettre la télécommande à 2 MHz du treuil d'un monorail destiné au transport du personnel et du matériel.

La première installation pour le siège Amélie des Mines de Potasse d'Alsace avait une longueur d'environ 15 km. Le réseau de télécommunication était établi pour assurer des liaisons entre les conducteurs des engins mobiles et le bureau de contrôle du trafic. La galerie la plus longue avait 3 km. Le réseau comprenait un poste chef Y-phone, des émetteurs-récepteurs mobiles sur les véhicules, 10 diviseurs de puissance, 50 dispositifs rayonnants INIEX/Delogne et 15 km de câble coaxial. Quelques jours de travail ont suffi pour la mise en place de ce réseau complexe.

verwezenlijkt dank zij een golfgeleidingslijn NIEB/Delogne en een uitrusting van radio-afstandsbediening Philips MBLE afgestemd op 30 MHz. Met hetzelfde zend-ontvangstoestel Philips MBLE kon men in Beringen de monorail op afstand bedienen. Ten tijde van de handbediening was de lierbestuurder verplicht zich te baseren op de aanwijzingen van andere personen om zijn tuig te manœuvreren. Dank zij de radiobediening kan de bestuurder de positie die hem het best bevalt kiezen om in de galerij de zwevende belasting van de monorail in het oog te houden.

De communicaties via radio zijn bijzonder nuttig in de schachten. In Eisden gebruikt men Téléchar- en Saitfoontoestellen in combinatie met tweeadelige kabels. In de luchtintrekkende schachten gebruikt men twee gewone tweeadelige kabels, terwijl men in de vochtige luchtuittrekkende schachten één éenaderige kabel gebruikt met 2 naast elkaar gelegen geleiders en in de kabel ingelaste NIEB/Deryck-modusconvertoren. Men bekomt goede communicaties tussen de mensen in de kooi en de machinist van de ophaalmachine.

De Houillères de Provence (Frankrijk) wensten de communicaties te verzekeren tussen een bovengrondse opzichter en de bandwachters in een transportgalerij uitgerust met riemen over een afstand van ongeveer 2.500 m en haar verlenging voorzien van een rolgoot over een afstand van 2.300 m. Bovendien wenste men een netwerk voor de bestuurders van tuigen op banden in een naburige afdeling ontgonnen met kamers en pijlers. De ontginningsverdieping werd uitgerust met drie telecommunicatienetten afgestemd op de frequenties van 7, 6,5 en 5,9 MHz. Deze radioverbindingen zijn mogelijk dank zij het NIEB/Delogne-systeem. De installatie werkt sinds 12 mei 1972 tot grote voldoening van de Houillères de Provence.

In de Houillères du Bassin de Lorraine, in de zetel van La Houve heeft men een NIEB/Delogne-lijn opgericht om de communicaties tussen Y-foon en X-foon mogelijk te maken en om de afstandsbediening op 2 MHz van de lier van een monorail bestemd voor het transport van personeel en materiaal mogelijk te maken.

De eerste installatie voor de zetel Amélie van de Mines de Potasse d'Alsace besloeg een lengte van ongeveer 15 km. Het telecommunicatienet was opgericht om de verbindingen te verzekeren tussen de bestuurders van mobiele tuigen en het bureau van verkeerscontrole. De langste galerij was 3 km lang. Het net bevatte een hoofdtoestel Y-foon, mobiele zend-ontvangstoestellen op voertuigen, 10 vermogen splitsers, 50 NIEB/Delogne-stralende elementen en 15 km coaxiale kabel. Enkele dagen werk waren voldoende om dit ingewikkeld netwerk te plaatsen.

Depuis lors, les ingénieurs et les techniciens des Mines de Potasse d'Alsace installent eux-mêmes d'autres réseaux INIEX/Delogne chaque fois que de tels réseaux sont souhaités, dans les nouveaux quartiers d'exploitation de la mine.

En République Fédérale d'Allemagne, au siège Walsum dans la Ruhr, l'installation de télécommande atteint une longueur de 1.250 m. La Société Düsterloh, qui a réalisé cette installation, a utilisé des dispositifs rayonnants INIEX/Delogne fournis par la Société SAIT Electronics et un câble coaxial. La télécommande est utilisée pour le transport du matériel. Il y a une autre installation de ce genre au siège Reden dans la Sarre. Cette installation est surtout utilisée pour le transport du personnel dans un nouveau.

La propagation des ondes électro-magnétiques dans les travaux souterrains est bien comprise maintenant et il semble que la plus grande portée linéaire soit obtenue avec des émetteurs accordés dans la bande HF. Toutefois, il faut noter que cette bande de fréquences n'est pas allouée en surface pour des radiocommunications entre mobiles et, de ce fait, aucun équipement radio n'était disponible sur le marché.

Des émetteurs-récepteurs et des stations de base ont dû être conçus spécialement pour la mine. Le premier équipement de ce type qui ait été présenté est le système Cerchar associant des X-phones et des Y-phones réglés à 7 MHz ou à une fréquence voisine.

A ces fréquences, l'affaiblissement spécifique d'un câble coaxial de bonne qualité ne dépasse pas 0,5 dB/100 m et il est extrêmement utile d'améliorer les performances de l'émetteur-récepteur, car toute amélioration de 1 dB permet une augmentation de 200 m de la portée. Les points-clés sont la réalisation de l'antenne et le choix du système de modulation.

Les aspects opérationnels sont également importants. On estime qu'un équipement de bonne qualité à prix modéré pourrait favoriser un usage croissant des communications radio dans les mines : il ne serait pas étonnant de voir fonctionner dans le futur dix réseaux radio ou davantage en même temps, dans une mine. Il est donc souhaitable que le nouvel équipement radio soit conçu pour dix canaux de fréquence au moins. Pour des raisons de sécurité, la commutation de canaux ne doit pas être accessible à l'usager, mais elle doit pouvoir l'être facilement pour les techniciens électriciens de la mine. L'appel sélectif devrait être offert en option. Quelques canaux de télécommande devraient être inclus. Tous ces aspects ont été discutés avec les usagers avant que l'INIEX ne confie aux Laboratoires de Télécommunications et Hyperfréquences de l'Université Catholique de Louvain le développement d'un équipement radio destiné aux télécommunications et à la télécom-

Sindsdien plaatsen de ingenieurs en de technici van de Mines de Potasse d'Alsace zelf andere NIEB/Delogne-netten telkens deze nodig geacht worden in de nieuwe ontginningsafdelingen.

In de Bondsrepubliek Duitsland in de zetel van Walsum in het Ruhrgebied, bereikt de afstandsbedieningsinstallatie een lengte van 1.250 m. De maatschappij Düsterloh, die deze installatie uitgevoerd heeft, gebruikte hierbij NIEB/Delogne-stralende elementen geleverd door de maatschappij SAIT Electronics en een coaxiale kabel. De afstandsbediening wordt gebruikt voor het transport van het materieel. Er bestaat een andere installatie van deze aard in de zetel van Reden in de Saar. Deze installatie wordt vooral gebruikt voor het transport van het personeel in de steengangen.

Het probleem van de voortplanting van de elektro-magnetische golven in de ondergrond is nu wel omvat en de zenders afgestemd op de HF-band schijnen het grootste lineair bereik te leveren. Men moet echter opmerken dat deze frequentieband niet toegelaten is aan de oppervlakte voor radiocommunicatie tussen mobiele en hierdoor was geen enkele radio-uitrusting beschikbaar op de markt.

De zend-ontvangsttoestellen en de basisstations moesten speciaal voor de mijn ontworpen worden. De eerste uitrusting van dit type dat voorgesteld werd in het Cerchar-systeem dat X-foons met Y-foons afgestemd op 7 MHz of op een naburige frequentie verbindt.

Op deze frequenties is de specifieke verzwakking van een coaxiale kabel van goede kwaliteit niet meer dan 0,5 dB/100 m en het is zeer nuttig de prestaties van het zend-ontvangsttoestel te verbeteren omdat elke verbetering van 1 dB een bereik van 200 m meer toelaat. De knelpunten zijn het verwezenlijken van een antenne en de keuze van het modulatiesysteem.

De operationele aspecten zijn hier ook belangrijk. Men beschouwt dat een uitrusting van goede kwaliteit van middelmatige prijs een groeiend gebruik van de radiocommunicaties in de mijn zou bevorderen : het zou dus niet verwonderlijk zijn in de toekomst tien of meer netwerken tegelijk te zien werken in de mijn. Het is dus wenselijk de nieuwe uitrusting te ontwerpen voor tien frequentiekanalen tenminste. Om veiligheidsredenen moet de frequentieschakelaar niet bereikbaar zijn voor de gebruiker maar hij moet gemakkelijk te bereiken zijn door de geschoolde elektriciens van de mijn. Het selectief wekken zou dan optioneel moeten aangeboden worden. Enkele kanalen voor afstandsbediening zouden moeten inbegrepen zijn. Al deze aspecten werden met de gebruikers besproken voordat het NIEB de Laboratoires de Télécommunications et Hyperfréquences de l'Université Catholique de Louvain belastte met de ontwikkeling van een radio-uitrusting bestemd voor de telecom-

mande dans les mines. En septembre 1978, les prototypes de la station de base et d'un émetteur-récepteur portatif étaient prêts pour la mise en boîtiers.

On a contrôlé sur les prototypes qu'il est possible d'obtenir les sensibilités suivantes :

- récepteur portatif : champ magnétique minimum de $0,02 \mu\text{A}/\text{m}$;
- station de base : $0,2 \mu\text{V}/75 \Omega$, c'est-à-dire 153 dBW.

Ces sensibilités seront maintenues s'il apparaît que les bruits industriels électriques ne sont pas beaucoup plus élevés que le bruit d'agitation thermique, qui peut se situer entre 5 et 10 MHz. La puissance à l'émission de la station de base est de 2 W et celle de l'équipement portatif équivaut à un moment magnétique de $27 \text{ mA}\cdot\text{m}^2$.

Ceci correspond à une amélioration d'approximativement 15 dB par rapport aux X-phones français (7 dB pour la sensibilité, 8 dB pour le moment magnétique). En conséquence, les portées attendues avec l'utilisation d'un câble coaxial de bonne qualité et des convertisseurs de mode sont les suivantes :

- de la station de base à la station mobile : 8500 m,
- de la station mobile à la station de base : 7000 m,
- d'une station mobile à l'autre : 3000 m,

en se basant sur une position réaliste du câble dans le tunnel. Il est encore important de noter que plus de 10 canaux de fréquence seront disponibles et pourront être employés avec un seul câble.

2. ADAPTATION DU MINEUR ET DE SON LANGAGE AUX SYSTEMES DE TELECOMMUNICATIONS

L'enregistrement de conversations téléphoniques entre le fond et la surface dans les charbonnages montre que le mineur fait rarement usage de procédures utilisées couramment dans les réseaux de télécommunications de l'aviation, de la marine ou de l'armée. En général, aucun effort n'est fait pour faciliter la compréhension du message par l'interlocuteur. On peut pourtant améliorer considérablement le transfert si on prend soin d'articuler soigneusement, de séparer les mots lorsqu'il y a un risque d'écho et de répéter les parties importantes du discours pour le cas où il y aurait des interruptions intempestives.

Il sera peut-être difficile d'obtenir quelque discipline de la part du mineur, mais il nous semble qu'un effort devrait être fait.

municaties en de afstandsbediening in de mijnen. In september 1978 waren de prototypes van het basisstation en van een draagbaar zend-ontvangsttoestel klaar om in kastjes gezet te worden.

Men heeft op de prototypes gekontroleerd dat het mogelijk is de volgende gevoeligheden te bekomen :

- draagbaar ontvangsttoestel : minimum magnetisch veld van $0,02 \mu\text{A}/\text{m}$.
- Basisstation : $0,2 \mu\text{V}/75 \Omega$, d.w.z. 153 dBW.

Deze gevoeligheden zullen behouden worden als de elektrische industriële ruis niet veel hoger ligt dan de ruis veroorzaakt door thermische verschijnselen, die tussen 5 en 10 MHz kan liggen. Het vermogen bij de uitzending van het basisstation is van 2 W en die van de draagbare uitrusting beantwoordt aan een magnetisch moment van $27 \text{ mA}\cdot\text{m}^2$.

Dit beantwoordt aan een verbetering van ongeveer 15 dB met betrekking tot de Franse X-foons (7 dB voor de gevoeligheid, 8 dB voor het magnetisch moment). Bijgevolg is het verwacht bereik met gebruik van een coaxiale kabel van goede kwaliteit en modulusconvertoren het volgende :

- van het basisstation tot het mobiele station : 8.500 m,
- van het mobiele station tot het basisstation : 7.000 m,
- van het ene mobiele station tot een ander : 3.000 m,

zich baserend op een realistische ligging van de kabel in de tunnel. Het is ook nog belangrijk op te merken dat meer dan tien frequentiekanalen beschikbaar zullen zijn en dat ze met één enkele kabel zullen kunnen gebruikt worden.

2. AANPASSING VAN DE MIJNWERKER EN ZIJN TAAL AAN DE TELECOMMUNICATIESYSTEMEN

De opnamen van de telefonische gesprekken tussen de oppervlakte en de ondergrond in de mijnen laten duidelijk zien dat de mijnwerker zelden gebruik maakt van de procedures die gewoonlijk gebruikt worden in de telecommunicatienetten van de luchtvaart, de zeevaart of van het leger. Over het algemeen doet men geen enkele inspanning om de verstaanbaarheid van de boodschap te vergemakkelijken aan zijn gesprekspartner. Men kan nochtans de transmissie aanzienlijk verbeteren als men er zorg voor draagt zorgvuldig te articuleren, de woorden te scheiden als er een risico van echo is en de belangrijke delen van het gesprek te herhalen in het geval van misplaatste onderbrekingen.

Het zal misschien moeilijk zijn wat discipline van de mijnwerker te bekomen, maar het dunkt ons dat men een inspanning zou moeten doen.

3. FRANCHISSEMENT DE LA BARRIÈRE LINGUISTIQUE

3.1. Problème des langues dans les houillères belges

La Belgique a été confrontée très tôt avec le problème des langues dans les mines. Je ne pense pas qu'il y ait dans les autres pays de la Communauté une telle diversité de langues au fond des mines : en 1976, il y a dans les travaux du fond des houillères du Nord de la Belgique 15.000 ouvriers qui se répartissent comme suit :

— Belges	47,5 %
— Etrangers	52,5 %

Parmi ces étrangers, il y a environ 21 % de Turcs, 11 % de Marocains, 10 % d'Italiens. On dénombre encore des Algériens, des Espagnols, des Grecs, des Polonais, des Portugais et bien d'autres nationalités. Ce problème est spécifique des chantiers du fond de notre pays puisque, en surface, 96 % des agents sont encore des Belges en Campine.

Dans le Sud du pays, les valeurs correspondantes pour l'année 1976 sont les suivantes : dans les travaux du fond, 17,5 % de Belges contre 29,5 % de Turcs, 16,5 % de Marocains, 15,5 % d'Algériens, etc. En surface, 30 % des agents sont des étrangers.

3.2. Barrières linguistiques intra-européennes

Le problème du franchissement de la barrière linguistique a fait l'objet du 3^e Congrès européen sur les Systèmes et Réseaux documentaires, à Luxembourg, du 3 au 6 mai 1977.

Nous nous référons à un article de MM. Frank et Behrmann intitulé : « Possibilité de surmonter les barrières linguistiques intra-européennes par un enseignement d'orientation linguistique ainsi que par l'optimisation du choix d'une langue véhiculaire ». Dans cet ouvrage, on envisageait 4 modes pour surmonter les barrières linguistiques.

Le premier mode était le choix d'une politique linguistique à la mode helvétique, mais les auteurs faisaient remarquer que la Suisse n'englobe que 4 groupes linguistiques, tandis que la Communauté doit en reconnaître davantage. On sera tôt ou tard amené à reconnaître la pleine égalité à des groupes linguistiques basques, corses et à différents groupes celtiques. Une solution de mode helvétique pour la fédération européenne paraissait dès lors devoir être écartée comme utopique, d'après les auteurs, en raison du grand nombre de langues.

3. HET OVERBRUGGEN VAN DE TAALBARRIÈRE

3.1. Het taalprobleem in de Belgische steenkolenmijnen

Reeds zeer vroeg werd België geconfronteerd met het taalprobleem in de mijnen. Ik denk niet dat er een ander land in de Gemeenschap bestaat waar er zulke verscheidenheid van talen heerst in de ondergrond : in 1976 zijn er in de ondergrond van het Noorderbekken van België 15.000 arbeiders die zich als volgt verdelen :

— Belgen :	47,5 %
— Gastarbeiders :	52,5 %

Onder die gastarbeiders zijn er ongeveer 21 % Turken, 11 % Marokkanen, 10 % Italianen. Er zijn ook nog Algerijnen, Spanjaarden, Grieken, Polen, Portugezen en heel wat andere nationaliteiten. Dit probleem is eigen aan de ondergrondse werkplaatsen van ons land, vermits 96 % van onze agenten aan de oppervlakte nog Belgen zijn in de Kempen.

In het Zuiden van het land zijn de overeenkomstige waarden voor het jaar 1976 de volgende : in de ondergrond 17,5 % Belgen tegen 29,5 % Turken, 16,5 % Marokkanen, 15,5 % Algerijnen, enz. Aan de oppervlakte zijn 30 % van de agenten vreemdelingen.

3.2. De intra-Europese taalbarrières

Het probleem van het overbruggen van de taalbarrière werd het onderwerp van het 3^e Europees Congres over Informatiesystemen en -netten dat te Luxemburg gehouden werd van 3 tot 6 mei 1977.

Wij verwijzen hier naar een artikel van Frank en Behrmann, « De mogelijkheid intra-Europese taalbarrières te overbruggen door een linguïstisch georiënteerd onderwijs en door de optimalisering van de keuze van een voertaal ».

In dit artikel beschouwt men vier manieren om de taalbarrières te overbruggen. De eerste manier is de keuze van een taalpolitiek op zijn Zwitsers, maar de auteurs merken op dat Zwitserland slechts vier taalgroepen omvat, terwijl de Gemeenschap er meer moet erkennen. Men zal er vroeg of laat toe gebracht worden Baskische, Corsicaanse en verschillende Keltische taalgroepen volledige gelijkheid toe te kennen. Een oplossing naar Zwitsers model schijnt dus voor de Europese federatie uitgesloten als zijnde utopisch, volgens de auteurs, omwille van het grote aantal talen.

Le deuxième mode est le choix d'une politique de féodalisme linguistique, appelé encore « politique linguistique à l'indienne ». Dans ce cas, il est proposé de proclamer langue véhiculaire commune l'une des sept langues officielles des 9 états membres de la future fédération. Les auteurs ajoutent qu'en Inde cette politique de féodalisme linguistique a précisément été tentée et qu'elle n'a pu aboutir. L'incompatibilité avec le principe d'égalité énoncé dans la Déclaration des Droits de l'Homme doit ici être considérée comme l'objection principale à une telle politique de féodalisme linguistique.

Une troisième façon de surmonter la barrière linguistique serait le choix d'une politique linguistique neutraliste. L'espéranto est la langue artificielle de loin la plus répandue et les auteurs font remarquer qu'elle n'a jamais réussi à s'imposer. « Toutefois aucune langue n'ayant jamais réussi à s'imposer sans l'aide officielle et, d'autre part, une expérience suffisamment longue et étendue prouvant que non seulement le latin mais aussi l'internatia linguo conviennent parfaitement comme langue véhiculaire, on peut prévoir qu'une politique linguistique neutraliste prévaudra lorsque sera mise en place la fédération européenne. » Je rappelle que je cite ici les auteurs de la conférence présentée à Luxembourg.

Le quatrième mode de dépassement de la barrière linguistique est le choix d'une politique linguistique technologique. Les auteurs écrivaient qu'il est tout indiqué pour de nombreuses raisons, même dans le cadre d'une politique de féodalisme ou de neutralisme linguistique, de pousser les recherches sur la reconnaissance automatique de la parole et la traduction automatique.

3.3. *Intelligibilité des messages dans la mine et ailleurs*

Les exemples que nous avons de malentendus, de mésententes, d'incompréhensions lors des communications dans la mine prouvent tout d'abord qu'il existe des barrières linguistiques et ensuite qu'il est vraiment nécessaire d'améliorer l'intelligibilité des messages dans la mine, si on veut accroître les rendements et la sécurité. Les mêmes constatations sont vraies dans d'autres domaines :

- l'espace où on voit des Américains voyager avec des Soviétiques et des Soviétiques avec des Tchèques ;
- la diplomatie : les réunions dans le monde diplomatique se multiplient sans cesse, entre représentants de pays de plus en plus nombreux ;
- le monde des affaires : il y a de plus en plus de réunions d'experts et de négociants ;

De tweede manier is een politiek van taalfeodalisme, of ook « taalpolitiek op zijn Indisch » genoemd. In dit geval stelt men voor één van de zeven officiële talen van de negen lidstaten van de toekomstige federatie als voertaal te kiezen. De auteurs voegen eraan toe dat deze politiek van taalfeodalisme juist in Indië beproefd werd en op niets uitliep. De onverenigbaarheid van het gelijkheidsprincipe, dat in de Verklaring van de Rechten van de Mens uitgedrukt werd, moet hier als het voornaamste bezwaar beschouwd worden tegen zulke politiek van taalfeodalisme.

Een derde manier om de taalbarrière te overbruggen zou de keuze zijn van een neutrale taalpolitiek. Het Esperanto is veruit de meest verspreide kunstmatige taal en de auteurs merken op dat zij er nooit in geslaagd is zich te vestigen. « Geen enkele taal is er echter in geslaagd zich te vestigen zonder officiële hulp en, anderzijds is er een lange ondervinding die bewijst dat niet alleen het Latijn maar ook de Internatia Lingvo geschikt zijn als voertaal. Men kan dus voorspellen dat er een neutrale taalpolitiek zal zegevieren wanneer de Europese federatie gevormd zal zijn ». Ik wijs erop dat ik hier de auteurs van de conferentie van Luxemburg citeer.

De vierde manier om de taalbarrière te overbruggen is een technologische taalpolitiek. De auteurs menen dat het helemaal aangewezen is, om een groot aantal redenen, zelfs in het kader van een feodalistische of neutrale taalpolitiek de onderzoeken naar de herkenning van het gesproken woord en de automatische vertaling verder te zetten.

3.3. *De verstaanbaarheid van de boodschappen in de mijn en elders*

De voorbeelden die we hebben van misverstanden, slechte verstandhouding, onverstaanbaarheid in de mijn bewijzen vooreerst dat er taalbarrières bestaan en vervolgens dat het werkelijk nodig is de verstaanbaarheid van de boodschappen in de mijn te verbeteren, indien men het rendement en de veiligheid wenst doen toe te nemen. Dezelfde vaststellingen zijn waar op andere gebieden :

- in de ruimtevaart, waar men de Amerikanen met de Sovjets ziet reizen en de Sovjets met de Tsjechen ;
- in de diplomatie : er worden steeds meer vergaderingen gehouden in de diplomatische wereld met vertegenwoordigers van meer en meer landen ;
- in de zakenwereld : er zijn steeds meer en meer vergaderingen van deskundigen en groothandelaars ;

- les armées multinationales (Nations Unies, OTAN, Pacte de Varsovie) ;
- tous les secteurs du transport : navigation aérienne et maritime, chemins de fer, et plus particulièrement le long des routes.

Le Groupe COST (Coopération Européenne dans le Domaine de la Recherche Scientifique et Technique) estime urgent d'aider les automobilistes par la diffusion de messages à partir des abords de la route ou des stations d'émissions radiophoniques régionales. La Belgique, ainsi que d'autres pays, a souscrit à une Déclaration Commune d'Intention pour la mise en œuvre d'une action européenne dans le domaine des aides électroniques à la circulation sur les grands axes routiers (Action 30). Le thème 7 du programme est consacré à l'intelligibilité des messages. L'objectif est ainsi défini :

- Les messages dans les différentes langues doivent être brefs, clairs, non ambigus et avoir la même signification.
- La terminologie des signaux routiers est à coordonner dans tous les cas où des symboles n'existent pas.

Pour atteindre cet objectif, il a été convenu :

- 1°) D'étudier la structure des messages, entre autres, la séquence ordonnée des parties du message en vue de leur clarté.
- 2°) D'adapter les messages à chaque langue en considérant la nécessité de
 - choisir des mots qui ressortent le mieux du bruit à l'intérieur des véhicules ;
 - former des messages aussi brefs que possible ;
 - éviter l'emploi des mots dont le sens est différent dans des langues différentes (par ex. : « control »).

Si les besoins existent d'une traduction automatique des messages verbaux, la volonté aussi existe de trouver une solution aux problèmes.

Dans la mine, de grands efforts ont été faits ces dernières années pour améliorer les systèmes de télécommunications, la collecte des informations et, d'une façon générale, la transmission à distance de toute espèce de signaux d'intelligence.

En dehors de la mine, la volonté de trouver une solution s'est manifestée, notamment :

- par les efforts visant la traduction automatique de textes écrits,
- par des études de plus en plus nombreuses et approfondies sur la reconnaissance des formes et tout spécialement sur la reconnaissance de la voix,
- par des essais de digitalisation de la voix et de transmission à très grande vitesse de la voix digitalisée et compactée,
- par la mise au point de synthétiseurs imitant la voix humaine.

- in de multinationale legers (Verenigde Naties, NATO, Warschaupakt) ;
- in alle transportsectoren : lucht- en zeevaart, spoorwegen, en meer bepaald op de wegen.

De groep COST (Coopération Européenne dans le Domaine de la Recherche Scientifique et Technique) is van mening dat het dringend is de automobilisten te helpen met de uitzending van boodschappen vanaf de rand van de wegen en vanuit stations voor regionale radio-uitzendingen. België heeft samen met andere landen een Gemeenschappelijke Intentieverklaring ondertekend om een Europese actie te ondernemen op het gebied van de elektronische hulpmiddelen in het verkeer op de grote verkeerswegen (Actie 30). Het thema 7 van het programma is gewijd aan de verstaanbaarheid van de boodschappen. Het doel werd aldus gedefinieerd :

- De boodschappen in de verschillende talen moeten bondig, klaar, niet dubbelzinnig zijn en dezelfde betekenis hebben.
- De terminologie van de verkeerstekens moet in ieder van de gevallen waarbij geen symbolen bestaan in overeenstemming gebracht worden.

Om dit doel te bereiken is men overeengekomen :

1. De structuur van de boodschappen te bestuderen, onder andere de volgorde van de delen van de boodschap met het oog op haar klaarheid.
2. De boodschappen aan te passen aan de taal, de noodzaak in aanmerking nemend
 - woorden te kiezen die het best uitkomen op het lawaai in de voertuigen ;
 - zo bondig mogelijke boodschappen te vormen ;
 - het gebruik van woorden die niet dezelfde betekenis hebben in de verschillende talen te vermijden (b.v. « control »).

Waar er behoefte is aan een automatische vertaling van mondelinge boodschappen, is er ook de wil een oplossing aan de problemen te vinden.

In de mijnen heeft men de laatste jaren een grote inspanning gedaan om de telecommunicatiesystemen, het verzamelen van informatie, en over het algemeen de transmissie op afstand van intelligentiesignalen van alle aard te verbeteren.

Buiten de mijn heeft de wil om een oplossing te vinden zich nl. geuit in :

- inspanningen met het oog op de automatische vertaling van geschreven teksten ;
- talrijke en grondige studies over de herkenning van vormen en meer bepaald de herkenning van de stem ;
- pogingen om de stem te digitaliseren en om de gedigitaliseerde en gecompecteerde stem zeer snel over te brengen ;
- het op punt zetten van synthesizers die de menselijke stem nabootsen.

3.4. Traduction automatique de textes écrits

On se réfèrera à l'article que M. Goetschalckx, Chef du Bureau de Terminologie de la CEE, a publié dans les comptes rendus du 3e Congrès européen sur les Systèmes et Réseaux documentaires. Fin 1973 la Commission Economique Européenne a créé un système de terminologie automatisée, Eurodicautom, qui collecte des mots, expressions, phrases ou morceaux de phrases, ainsi que les traductions correspondantes et les diffuse sous forme de fiches ou de glossaires qui peuvent être interrogés par lots ou en conversationnel.

Les services de traduction de la CEE testent présentement le système Systran de traduction automatique, qui a fourni en août 1978 les premières traductions automatiques de l'anglais vers le français. Le Comité pour l'Information et la Documentation en Sciences et Technologie (CIDST) recommande une amélioration des possibilités d'accès multilingue aux systèmes d'information européens. Il donne la priorité à la traduction des descripteurs, des mots-clés et du contenu des banques de données alimentant le réseau Euronet.

Mme Françoise Blamoutier a étudié l'entraînement à la rédaction de textes documentaires en langage contrôlé destinés à la traduction automatique. Bien qu'il s'agisse d'une application restreinte, nous croyons qu'il faut en tirer des leçons pour l'enseignement rapide d'une langue étrangère simplifiée : une sorte de « métalangage » qui sera néanmoins différent du métalangage de documentation auquel Mme Blamoutier se réfère dans les textes cités ci-après :

« ... le métalangage, il faut l'accepter, sera peut-être inélégant, mais en tout cas non ambigu, et permettra d'atteindre l'optimum du rapport efficacité/coût... »

« ... il faut par exemple lever les ambiguïtés sur les mots polysémiques, ou bien en interdisant leur emploi, ou bien en n'en gardant qu'un (par exemple *propre* pourra être gardé comme adjectif de propreté, interdit comme celui de propriété) ; pour les mots outils qui assureront l'essentiel des relations syntaxiques entre les descripteurs, la solution la moins onéreuse et la moins dangereuse est de ne les utiliser que de façon restrictive... »

« ... La syntaxe est très simplifiée : pas de verbe à la forme active, pas de variations morphologiques des descripteurs (choisis au masculin singulier, sauf quand l'usage impose le pluriel, ex : travaux publics) etc... »

3.4. Automatische vertaling van geschreven teksten

Wij verwijzen naar het artikel dat de h. Goetschalckx, Hoofd van het Bureau voor Terminologie van de EEG, gepubliceerd heeft in de verslagen van het 3e Europees Congres over de Informatiesystemen en -netten. Einde 1973 vond de EEG een systeem uit van geautomatiseerde terminologie, de Eurodicautom, die toelaat woorden, uitdrukkingen, zinnen of delen van zinnen met hun overeenstemmende vertaling te verzamelen en te verspreiden onder de vorm van fiches of woordenlijsten die in batch processing of conversationeel kunnen ondervraagd worden.

De vertalingsdiensten van de EEG testen voor het oogenblik het automatisch vertalingssysteem Systran dat in augustus 1978 de eerste automatische vertalingen van het Engels naar het Frans leverde. Het Comité pour l'Information et la Documentation en Sciences et Technologie (CIDST) beveelt een verbetering aan van de meertalige toegangsmogelijkheden tot de Europese informatiesystemen. Hij verleent voorrang aan de vertaling van de beschrijvers, de sleutelwoorden en de inhoud van de databanken van het Euronet-netwerk.

Mevr. Françoise Blamoutier heeft de opleiding tot het opstellen van documentaire teksten in gecontroleerde taal en bestemd voor de automatische vertaling bestudeerd. Alhoewel het hier een beperkte toepassing betreft, denken wij dat men er een les moet uit trekken voor het versneld onderwijs van een vereenvoudigde vreemde taal : een soort « meta-taal » die niettemin verschillend is van de metataal van de documentatie waarnaar Mevr. Blamoutier verwijst in de hierna volgende citaten :

« ... De metataal zal misschien, men moet dit aannemen, onelegant zijn maar in ieder geval niet dubbelzinnig, en zal het mogelijk maken de beste verhouding doeltreffendheid/onkosten te bereiken... »

« ... Men moet bij voorbeeld de dubbelzinnigheden van de polysemische woorden wegnemen, ofwel door hun gebruik te verbieden, ofwel door er maar één over te houden (b.v. in het Frans wordt « propre » in de zin van « zuiver » behouden en in de zin van « eigen » (bezittelijk) verboden) ; voor de hulpwoorden die hoofdzakelijk de syntactische verhoudingen tussen de beschrijvers moeten verzekeren is de minst dure en minst gevaarlijke oplossing ze slechts in beperkte mate te gebruiken... »

« ... De zinsbouw is erg vereenvoudigd : geen werkwoord in de actieve vorm, geen morfologische variaties van de beschrijvers (gekozen in het mannelijk enkelvoud, behalve wanneer het gebruik een meervoud vereist, b.v. openbare werken)... »

« ... si l'on réussit à poser des règles de correspondance entre une langue naturelle et un métalangage donné, il est probable qu'on le pourra aussi pour d'autres langues naturelles vers le même métalangage... »

« ... Le principe directeur est le suivant : si un résumé est « bon » au sens documentaire du terme, sa traduction automatique posera le minimum de problèmes, et le résultat obtenu sera également « bon » (toujours pour la finalité documentaire) dans la langue cible... »

« ... on peut arriver à un stade opérationnel dans des conditions d'*exploitation* acceptables (en coût, temps, et... résultats) dans le cas de textes préparés dans ce but... ».

3.5. Traduction automatique de messages parlés

3.5.1. Reconnaissance de la parole

Nous pensons que la traduction automatique des messages parlés passe nécessairement par une bonne reconnaissance des sons, plus spécifiquement de la voix, de la parole.

D'autre part, il faudra, autant que possible, adopter un vocabulaire simple, faire des phrases simples et éviter l'ambiguïté phonétique.

En ce qui concerne la reconnaissance de la parole, deux tendances se manifestent : d'une part, la reconnaissance basée sur la recherche des éléments phonétiques ayant comme but ultime un système de compréhension de la parole et, d'autre part, la reconnaissance de mots isolés.

D'après M. René de Cottret, auquel nous nous référons, la reconnaissance des éléments phonétiques offre des possibilités beaucoup plus étendues.

Un premier système de reconnaissance, basé sur la segmentation en phonèmes, a été présenté par Reddy en 1967.

Par la suite, plusieurs systèmes ont été développés sur cette base et plusieurs projets de grande envergure ont été entrepris. Dans leur ensemble, ces systèmes utilisent un banc de filtres dont les sorties sont régulièrement échantillonnées, suivi d'un processus de décision à plusieurs niveaux. Avant 1975, aucun de ces systèmes ne pouvait fonctionner en temps réel. La reconnaissance des phrases prenait, selon la complexité du système, 10 à 200 fois le temps réel et les taux de reconnaissance pour des locuteurs de même sexe ne dépassaient pas 80 %.

M. René de Cottret a choisi une description des voyelles non nasalisées de la langue française définie

« ... Als men erin slaagt regels van overeenstemming te stellen tussen een natuurlijke taal en een gegeven metataal, dan zal men dit waarschijnlijk ook voor andere natuurlijke talen met dezelfde metataal kunnen doen... »

« ... Het algemeen principe is het volgende : als een samenvatting « goed » is in de documentaire zin van het woord, dan zal zijn automatische vertaling een minimum aan problemen stellen en het verkregen resultaat zal eveneens « goed » zijn (steeds i.v.m. het documentaire doeleinde) in de doeltaal... »

« ... Men kan tot een operationeel stadium komen in aannemelijke *exploitatie*-omstandigheden (van kosten, tijd, en... resultaten) in het geval van teksten die met dat doel voorbereid werden... »

3.5. Automatische vertaling van mondelinge boodschappen

3.5.1. Herkenning van het gesproken woord

Wij menen dat de automatische vertaling van de gesproken boodschappen noodzakelijkerwijze steunt op een goede herkenning van de klanken, meer bepaald van de stem, van het gesproken woord.

Anderzijds zal men zoveel mogelijk een eenvoudige woordenschat moeten invoeren, eenvoudige zinnen bouwen en fonetische dubbelzinnigheden vermijden.

Wat de herkenning van het gesproken woord betreft zijn er twee tendenzen : enerzijds een herkenning gebaseerd op een onderzoek van de fonetische elementen met als einddoel een begripssysteem van het gesproken woord, en anderzijds de herkenning van geïsoleerde woorden.

Wij verwijzen naar Y. René de Cottret, voor wie de herkenning van fonetische elementen veel meer mogelijkheden biedt.

Een eerste herkenningssysteem, gebaseerd op de segmentatie in fonemen werd in 1967 voorgesteld door Reddy.

Vervolgens werden er verschillende systemen ontwikkeld op deze basis en verschillende groots opgezette ontwerpen werden ondernomen. Over het algemeen gebruiken deze systemen een filterbank waarvan de uitgangen regelmatig bemonsterd zijn, gevolgd door een beslissingsproces op verschillende niveaus. Voor 1975 konden deze systemen niet in de werkelijke tijd werken. De herkenning van de zinnen nam 10 à 200 maal zoveel tijd in beslag als de werkelijke tijd al naar gelang de ingewikkeldheid van het systeem en de herkenninggraad voor sprekers van eenzelfde geslacht lag niet hoger dan 80 %.

De h. René de Cottret koos een beschrijving van niet genasaleerde klinkers van de Franse taal, gedefi-

par trois types de paramètres calculés lors d'une analyse utilisant le modèle linéaire présenté par Itakura et Saito : les coefficients prédicteurs, les coefficients de réflexion et les coefficients d'autocorrélation. Ces derniers contiennent toute l'information retenue relative au signal ; les deux premiers types de paramètres y ajoutent ce qui a trait au modèle linéaire. Il est possible d'augmenter le taux de reconnaissance en séparant les classes de phonèmes correspondant aux locuteurs masculins de celles relatives aux locuteurs féminins.

Un facteur important pour la reconnaissance automatique de la parole est l'interaction « locuteur-machine ». Peu de résultats ont été présentés sur ce sujet, mais les facultés d'adaptation de l'homme sont bien connues. L'augmentation du taux de reconnaissance après un nombre réduit de séances d'apprentissage avec un système interactif est souvent remarquable. Ceci permet d'espérer, pour un bon nombre de systèmes, des résultats nettement plus favorables que ceux obtenus lors de leur conception.

3.5.2. Voix digitalisée et compactée

M. Bernard Gold a publié en décembre 1977 dans les Proceedings of the IEEE un article intitulé « Digital Speech Networks ». Il y passe en revue quelques systèmes programmables existants, relativement bien adaptés au problème du traitement de la parole en temps réel. Parmi eux, à la connaissance de l'auteur, seul le Digital Voice Terminal (DVT) possède les caractéristiques uniques ci-après :

- a) vitesse exceptionnellement élevée,
- b) grande fiabilité de programmation,
- c) petite taille,
- d) équipement périphérique étudié spécialement pour le traitement de la parole en temps réel. Le DVT est capable d'exécuter 18 millions d'instructions par seconde.

Outre des informations techniques, on trouve dans cet article des indications précieuses sur les caractéristiques des conversations et sur les possibilités à long terme offertes par la digitalisation de la parole.

La voix est compressible, un texte intelligible peut être transmis à la vitesse de 1.000 à 64.000 bits par seconde.

Quand deux interlocuteurs se parlent en mode duplex, l'un d'eux est silencieux pour la plupart du temps. Celui qui a la parole ponctue son discours de pauses silencieuses totalisant 30 % du temps de parole total dont il dispose.

Dans le domaine des composants électroniques, les progrès des techniques de pointe font penser que des

nieerd door drie parametertypes die berekend werden tijdens een analyse die gebruik maakte van een lineair model voorgesteld door Itakura en Saito : de predictiecoëfficiënten, de reflexiecoëfficiënten en de autocorrelatiecoëfficiënten. Deze laatste bevatten al de onthouden informatie met betrekking tot het signaal ; de eerste twee parametertypes voegen eraan toe wat verband houdt met het lineair model. Men kan de herkenningsgraad verhogen door de klassen van de fonemen die overeenstemmen met mannelijke sprekers van die van de vrouwelijke sprekers te scheiden.

Een belangrijke factor voor de automatische herkenning van het gesproken woord is de interactie « spreker-machine ». Er werden weinig resultaten over dit onderwerp voorgesteld, maar de aanpassingsmogelijkheden van de mens zijn bekend. De verhoging van de herkenningsgraad na een beperkte leertijd met een interactief systeem is dikwijls merkwaardig.

Dit laat ons voor een groot aantal systemen heel wat gunstigere resultaten hopen dan deze die bekomen werden bij hun ontwerp.

3.5.2. Gedigitaliseerde en gecompacteerd stem

De h. Bernard Gold publiceerde in december 1977 een artikel in Proceedings of the IEEE onder de titel « Digital Speech Networks ». Hij onderzoekt enkele bestaande systemen die kunnen geprogrammeerd worden en die tamelijk goed aangepast zijn aan de problemen van de behandeling van het gesproken woord in werkelijke tijd. Hiervan, aldus bij het weten van de auteur, bezit slechts de Digital Voice Terminal (DVT) de volgende onvergelykbare kwaliteiten :

- a) bijzonder hoge snelheid,
- b) grote betrouwbaarheid van programmering,
- c) kleine afmetingen,
- d) speciaal bestudeerde periferische uitrusting voor de behandeling van het gesproken woord in werkelijke tijd. De DVT is in staat 18 miljoen instructies per seconde uit te voeren.

Behalve technische informatie vindt men in dit artikel waardevolle aanwijzingen over de karakteristieken van de conversaties en over de mogelijkheden op lange termijn die de digitalisering van het gesproken woord zou aanbieden.

De stem is samendrukbaar ; een verstaanbare tekst kan overgebracht worden tegen een snelheid van 1.000 à 64.000 bits per seconde.

Wanneer twee personen met elkaar spreken op duplex wijze, zwijgt er doorgaans één van hen. De gene die spreekt gebruikt tijdens zijn gesprek rustpausen die 30 % van de totale spreektijd waarover hij beschikt uitmaken.

Op het gebied van de elektronische componenten laat de vooruitgang van de techniek denken dat ta-

équipements relativement complexes de traitement de la parole se vendront à un prix assez bas pour qu'ils se répandent largement dans un avenir proche.

3.5.3. *Parole artificielle*

L'utilisation de la parole dans les systèmes automatisés se conçoit également dans le sens machine-auditeur. Cette tâche a reçu des solutions satisfaisantes quoique imparfaites. La parole artificielle peut être obtenue de différentes façons ; les plus courantes sont : la reproduction de mots préenregistrés, la reconstitution numérique du signal à partir d'un ensemble de paramètres ou par un ensemble d'oscillateurs utilisés conjointement avec un générateur de bruit blanc.

Le synthétiseur « Icophone 5 » présenté par Teil (brevet Anvar) se présente sous la forme d'un terminal intelligent. Il peut synthétiser tout message donné sous forme orthographique, sa réponse est rapide et son vocabulaire illimité. Son principe de fonctionnement est simple. Dans la langue française, on utilise 35 phonèmes ; cependant, l'expérience montre qu'il est impossible de faire une synthèse correcte directement à partir de phonèmes isolés et des études ont conduit le groupe de l'Université de Paris VI à associer les phonèmes 2 à 2 pour former les diphonèmes. La langue française n'utilise effectivement que 650 des diphonèmes possibles.

3.5.4. *La machine capable d'écouter, de traduire et de parler*

La reconnaissance de la parole en est au stade des premières réalisations industrielles. Tenant compte de ces réalisations et de celles obtenues dans la synthèse de la parole, il est possible de concevoir des systèmes à perception acoustique et réponse vocale effectuant une traduction automatique.

On y arrivera d'autant plus vite qu'on acceptera un environnement linguistique limité au niveau du vocabulaire et de la syntaxe.

Dans le cas particulier des mines souterraines, il y aurait lieu de s'informer des usages et d'apprécier la richesse (ou la pauvreté) du langage des mineurs.

On trouvera ci-dessous les résultats d'une préétude originale effectuée pour l'INIEX par un groupe de chercheurs hautement spécialisés.

melijk ingewikkelde uitrustingen voor de behandeling van het gesproken woord zullen verkocht worden tegen een tamelijk lage prijs om sneller verspreid te worden in de nabije toekomst.

3.5.3. *Kunstmatig woord*

Het gebruik van het gesproken woord in geautomatiseerde systemen kan ook opgevat worden in de zin machine-luisteraar. Deze taak heeft reeds bevredigende alhoewel onvolmaakte oplossingen gevonden. Het kunstmatig woord kan op verschillende manieren verkregen worden ; de meest voorkomende manieren zijn : het weergeven van vooraf opgenomen woorden, de numerieke herstelling van een signaal vanaf een geheel van parameters of door een geheel oscillatoren die samen met een witte ruis-generator gebruikt worden.

De synthesizer « Icophone 5 » voorgesteld door Teil (patent Anvar) doet zich voor als een intelligente terminal. Hij kan alle gegeven boodschappen in geschreven vorm synthetiseren, zijn antwoord is snel en zijn woordenschat is onbeperkt. Zijn werkwijze is eenvoudig. In het Frans gebruikt men 35 fonemen ; de ervaring wijst echter uit dat het onmogelijk is een correcte synthese te maken op basis van geïsoleerde fonemen en studies hebben de Université de Paris VI ertoe geleid de fonemen twee aan twee samen te voegen om difonemen te vormen. Het Frans gebruikt inderdaad slechts 650 van de mogelijke difonemen.

3.5.4. *De machine die kan luisteren, vertalen en spreken*

De herkenning van het gesproken woord is nu in het stadium van de eerste industriële verwezenlijkingen. Rekening houdend met deze verwezenlijkingen en met die die bekomen werden i.v.m. de synthese van het gesproken woord, is het mogelijk een systeem uit te vinden met akoestische waarneming en vocaal antwoord voor het uitvoeren van automatische vertalingen.

Men zal dit des te sneller bekomen als men een beperkt linguïstisch milieu op het gebied van de woordenschat en de zinsbouw aanneemt.

In het bijzonder geval van de ondergrondse mijnwerkers is het nodig kennis te nemen van de taalgebruiken en de rijkdom (of de armoede) van de taal van de mijnwerkers te appreciëren.

Hieronder vindt men de resultaten van een originele voorstudie uitgevoerd voor het NIEB door een gespecialiseerd researchteam.

3.6. *Etude linguistique de conversations entre mineurs*

3.6. *Taalkundige studie van gesprekken tussen mijnwerkers*

L'étude linguistique a été confiée par l'INIEX au Laboratoire d'Analyse Statistique des Langues Anciennes (LASLA), à Liège.

Deze taalkundige studie werd door het NIEB aan het Laboratoire d'Analyse Statistique des Langues Anciennes (LASLA) te Luik toevertrouwd.

On a commencé par enregistrer sur bandes magnétiques des conversations téléphoniques entre la surface et le fond dans les sièges d'exploitation de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen. Par ailleurs, on a mis en machine deux cours de néerlandais préparés à la mine : « Wij leren Nederlands » et « Kursus Rover Stutter ». Le premier cours constitue une initiation à la langue néerlandaise et, par conséquent, comporte un taux élevé de répétition du vocabulaire ; le second cours a pour objectif essentiel l'apprentissage d'un vocabulaire technique particulier et consiste essentiellement en une énumération de mots différents.

Men begon met een opname op magnetische banden van de telefonische gesprekken tussen de ondergrond en de oppervlakte in de bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen.

Bovendien nam men in de machine twee cursussen Nederlands op die in de mijn werden opgesteld, nl. : Wij leren Nederlands en Kursus Rover-Stutter. De eerste cursus vormt een inleiding tot de Nederlandse taal en bevat bijgevolg een hoge graad herhalingen van de woordenschat ; de tweede heeft als doel het aanleren van een bijzondere, technische woordenschat en bestaat dus hoofdzakelijk uit een opsomming van verschillende woorden.

LEMME	FORME	PROVENANCE	CODE GRAMMATICAL	CODE DE REFERENCE	
LEMMA	VORM	HERKOMST	GRAMMATICALE CODE	REFERENTIECODE	
EESTELLEN	BEESTELLEN	WIC3/C8/77	E	CCC24E3C	
	BEESTELLEN	ZC17/C5/77	E	CCC274CC	
EETEKENEN	BETEKENEN	WAC4/1C/77	E	CCCC156C	
EETER	ZBETER	WIC3/C8/77	F	CCC0618C	
	BETER	ZC17/C5/77	F	CCC1095C	
	BETER	ZC17/C5/77	F	CCC1440C	
	BETER	ZC17/C5/77	F	CCC1547C	
	BETER	ZC17/C5/77	F	CCC3352C	
EETEREN	BETEREN	WA14/C9/77	E	CCCC521C	
EELCEL	BELGEL	BEC2/C8/77	A T	CCC0393C	
EELKEN	BELKEN	BEC2/C8/77	E	CCC01488C	
EELRT	BELRT	ZC17/C5/77	A	CCCC956C	
EVEILIGEN	BEVEILIGEN	KL	E	CCC01133C	
EEZETTEN	BEZETTEN	ZC17/C5/77	E T	CCC01714C	
	BEZETTEN	ZC17/C5/77	E T	CCC01743C	
	BEZETTEN	ZC17/C5/77	E T	CCC01749C	
	BEZETTEN	ZC17/C5/77	E T	CCC01862C	
BEZIG	1BEZIG	WAC4/1C/77	B	CCC00187C	
	BEZIG	WAC4/1C/77	B	CCCC200C	
	BEZIG	WAC4/1C/77	B	CCC01540C	
	BEZIG	WA14/C9/77	B	CCC01799C	
	BEZIG	WA14/C9/77	B	CCC02175C	
	BEZIG	WIC3/C8/77	B	CCC01070C	
	BEZIG	WIC3/C8/77	B	CCC03355C	
	BEZIG	WIC3/C8/77	B	CCC03364C	
	BEZIG	ZC17/C5/77	B	CCC04466C	
	BEZIG	ZC17/C5/77	B	CCC04551C	
	EEZIG	ZBEZIG	BEC2/C8/77	F	CCC00837C
		BEZIG	WIC3/C8/77	F	CCC03031C
EIER	BIER	BEC2/C8/77	A	CCC01689C	
	BIER	BEC2/C8/77	A	CCC01699C	
EIJ	1EIJ	BEC2/C8/77	F	CCC02775C	
	EIJ	BEC2/C8/77	F	CCC02851C	
	EIJ	BEC2/C8/77	F	CCC03079C	
	EIJ	BEC2/C8/77	F	CCC03105C	
	EIJ	WIC3/C8/77	F	CCC0074C	
EIJ	ZBEIJ	BEC2/C8/77	G	CCC01692C	
	EIJ	BE2C/C8/77	G	CCC01097C	
	EIJ	BE2C/C8/77	G	CCC01104C	
	EIJ	BE2C/C8/77	G	CCC01217C	
	EIJ	E11C/1C/77	G	CCC0095C	
	EIJ	KL	G	CCCC595C	
	EIJ	KL	G	CCC00633C	
	EIJ	KL	G	CCC0705C	
	EIJ	KL	G	CCC00755C	
	EIJ	KL	G	CCC00793C	
	EIJ	KL	G	CCC01097C	

Tableau I. — Index Verborum (alphabétique)

Tabel I. — Index Verborum (alfabetisch).

LEMME	TOTAL	BE02/08/77	ZC17/05/77	E110/10/77	WA14/09/77	W103/08/77	BE20/08/77	WAC4/10/77
JA	1814	328	319	94	236	494	168	175
ZIJN	2 1007	139	221	50	153	266	68	68
DE	814	151	179	27	113	205	82	57
EH	814	138	199	14	128	243	64	28
DAT	1 514	88	136	18	69	135	39	29
CIE	437	90	93	2	57	117	59	19
EN	370	55	110	18	38	109	19	21
IK	353	54	90	5	57	77	42	28
HE	326	53	70	19	76	19	41	48
JONG	321	77	107	2	18	52	36	29
FALLO	315	42	50	24	55	71	50	23
NIET	303	53	95	2	34	77	21	21
FEBBEN	292	48	74	5	17	102	23	23
VAN	245	37	56	10	18	83	29	16
FET	1 242	31	67	11	27	60	13	33
ZEGGEN	241	69	71	2	12	42	30	15
DAAR	238	64	62	3	25	51	21	12
CIJ	236	65	67	2	38	40	14	10
AAN	2 225	46	47	11	32	59	11	23

LEMME	TOTAL	BE02/08/77	ZC17/05/77	E110/10/77	WA14/09/77	W103/08/77	BE20/08/77	WAC4/10/77
LEGE	77	43	0	5	0	12	15	2
FALT	62	0	22	4	6	17	0	13
VOLLE	54	30	5	0	1	6	5	7
TAILLE	48	2	15	2	5	16	2	6
SPANMECHANISME	35	0	0	0	0	35	0	0
LAACPANTSER	29	0	8	0	0	16	0	3
KCP	27	2	19	0	4	1	1	0
RIEM	27	0	6	0	0	21	0	0
STEEN	26	4	1	0	0	15	0	6
MACHINE	23	8	4	6	0	3	0	2
SCHAAF	23	0	15	0	0	8	0	0
VCET	23	0	4	1	3	10	0	5
GLICE	22	7	10	2	0	0	1	2
BESCHERMING	21	0	21	0	0	0	0	0
VERVANGEN	20	0	16	0	0	4	0	0
PLT	19	15	0	0	2	0	2	0
AFKROKKEN	18	18	0	0	0	0	0	0
WAGEN	18	0	2	0	3	10	0	3
KETTING	17	4	11	0	0	2	0	0
SCHIETEN	17	0	6	0	2	6	0	3
TREIN	17	0	0	0	0	0	17	0
DEUR	16	0	0	0	12	0	0	4
KLEN	16	1	0	3	1	4	3	4

Dans un premier stade, on s'est consacré à l'étude des mots. La technique consiste à rédiger un Index Verborum, c'est-à-dire une liste des mots-formes, regroupés sous un lemme qui est la forme du mot tel qu'il figure au dictionnaire.

Dans le tableau I, on trouve un extrait du listing de l'Index Verborum ainsi présenté :

- Dans la première colonne, le lemme.
- Dans la deuxième colonne, la forme du mot tel qu'il apparaît dans le texte. Le chiffre 1 ou 2 qui précède cette forme se rapporte à la fonction grammaticale ; en effet, un mot peut avoir différentes fonctions grammaticales : « beter » par exemple, peut être, soit adjectif (1), soit adverbe (2).
- Dans la troisième colonne, la provenance du mot, par exemple, WI03/08/77 signifie que le mot provient d'une conversation enregistrée à Winterslag le 3 août 1977. ZO, WA, BE, KU symbolisent respectivement Zolder, Waterschei, Beringen et le Kursus Rover Stutter (cours de néerlandais enseigné aux mineurs étrangers débutants).
- Dans la quatrième colonne, le code grammatical : A = substantif, B = adjectif, E = verbe, F = adverbe, G = préposition, etc... Le T indique que le mot en question est un terme technique.

Les nombres de la deuxième colonne sont ceux d'un code de référence utilisé par le chercheur pour ses travaux linguistiques.

Sur base de l'Index Verborum, on peut établir plusieurs listes dont quelques-unes sont brièvement commentées ici et illustrées par des extraits de listings.

Dans la liste dont un extrait est donné au tableau II, on trouve *tous* les mots en ordre de fréquence décroissant. En face des lemmes classés dans la première colonne, on lit le nombre total d'occurrences dans la 2e colonne et la répartition par sièges d'exploitation dans les colonnes suivantes.

On a présenté de manière similaire au tableau III une liste de fréquences des mots *techniques* classés

In een eerste stadium heeft men de woorden bestudeerd. De techniek bestaat erin een Index Verborum op te stellen, d.w.z. een lijst van de elementaire woorden die onder een lemma gegroepeerd zijn, het lemma zijnde de vorm van het woord zoals het in het woordenboek voorkomt.

In de tabel I vindt men een uittreksel van de listing van de Index Verborum met :

- in de eerste kolom het lemma,
- in de tweede kolom de vorm van het woord zoals het in de tekst voorkomt. De cijfers 1 en 2 die deze vorm voorafgaan hebben betrekking op de grammaticale functie ; een woord kan inderdaad verschillende grammaticale functies hebben : b.v. « beter » kan zowel bijvoeglijk naamwoord (1) als bijwoord (2) zijn.
- in de derde kolom de herkomst van het woord, b.v. WI03/08/77 betekent dat het woord uit een gesprek komt dat opgenomen werd te Winterslag op 3 augustus 1977. ZO, WA, BE, KU symboliseren respectievelijk Zolder, Waterschei, Beringen, en Kursus Rover-Stutter (cursus Nederlands voor de beginnende gastarbeiders) ;
- in de vierde kolom de grammaticale code : A = zelfstandig naamwoord, B = bijvoeglijk naamwoord, E = werkwoord, F = bijwoord, G = voorzetsel, enz. De T duidt aan dat het woord in kwestie een technische term is.

De getallen in de tweede kolom zijn een verwijzing die de onderzoeker gebruikt in zijn taalkundig onderzoek.

Op basis van de Index Verborum kan men verschillende lijsten opstellen waarvan enkele hieronder besproken en geïllustreerd worden met uittreksels van de listings.

In tabel II vindt men *alle* woorden in een volgorde van dalende frequentie. Tegenover de lemmata die in de eerste kolom geklasseerd zijn, vindt men in de tweede kolom het totaal aantal keren dat een woord voorkomt (occurenties) en de verdeling volgens bedrijfszetel in de volgende kolommen.

Zo hebben wij ook in tabel III een frequentielijst van de technische woorden in dalende volgorde van hun

Tableau II. — Liste de fréquences générale (ordre décroissant)

Tabel II. — Algemene frequentielijst (dalende volgorde).

Tableau III. — Liste de fréquences des mots techniques (ordre décroissant)

TABEL III. — Frequentielijst van de technische woorden (dalende volgorde).

par ordre décroissant du nombre d'occurrences et au tableau IV une liste de fréquences des mots *étrangers*.

Ces listes de fréquences conduisent, d'une part, à l'établissement d'un vocabulaire de base et de microlexiques, d'autre part, à l'établissement d'une grammaire fréquentielle destinée à rationaliser l'enseignement de la langue néerlandaise parlée à de nombreux étrangers.

3.7. Etude linguistique de messages parlés

Il nous a paru intéressant de chercher à déceler et lever ou supprimer les ambiguïtés phonétiques dans les messages miniers. Ce souci exprimé, des chercheurs du LASLA ont imaginé une transcription de l'alphabet phonétique traditionnel en caractères phonétiques lisibles par l'ordinateur, puisque l'alphabet phonétique traditionnel comporte des caractères spéciaux qui n'existent ni sur les machines mécanographiques ni sur les chaînes d'impression. On a donc dû réécrire complètement les textes des messages dans un nouvel alphabet.

occurenties en in tabel IV een frequentielijst van de vreemde woorden.

Deze frequentielijsten leiden enerzijds tot het opstellen van een basiswoordenschat en van microwoordenlijsten en anderzijds tot het opstellen van een frequentieële spraakkunst met de bedoeling het onderwijs van de Nederlandse spreektaal voor de gastarbeiders te rationaliseren.

3.7. Taalkundige studie van mondelinge boodschappen

Het leek ons interessant de fonetische dubbelzinnigheden te ontdekken, weg te nemen of af te schaffen in de mijnboodschappen. Deze wens was nauwelijks uitgesproken of de onderzoekers van het LASLA vonden een transcriptie uit van het traditioneel fonetisch alfabet met fonetische tekens die de computer kan lezen, vermits het traditioneel fonetisch alfabet speciale tekens bevat die noch op de mecanografische machines, noch op de drukpersen bestaan. Men heeft dus de teksten van de boodschappen volledig in dit nieuw alfabet moeten herschrijven.

LEMME	TOTAL	BEG2/08/77	ZCL7/05/77	EI10/10/77	WA14/09/77	WIO3/02/77	BE2C/08/77	WAC4/10/77
ALLEZ	85	7	13	6	11	25	11	12
TAILLE	48	2	15	2	5	16	2	6
SUC	26	14	0	0	0	0	12	0
GUIDE	22	7	10	2	0	0	1	2
EST	21	16	0	1	0	0	4	0
CA	20	0	0	0	2	16	0	2
VA	20	0	0	0	2	16	0	2
JUSTE	17	4	13	0	0	0	0	0
ECN	14	0	1	0	0	12	1	0
BERLINE	13	10	0	0	0	2	1	0
BLRQUIN	13	0	13	0	0	0	0	0
RCBINAGE	12	12	0	0	0	0	0	0
ENTREE	10	10	0	0	0	0	0	0
ECSEYEMENT	9	0	3	0	0	6	0	0
ETP	8	0	0	1	6	1	0	0
ECUVEAU	7	3	0	0	0	3	1	0
REMISE	7	1	0	0	0	0	6	0
CPEF	5	1	0	0	0	4	0	0
ENFIN	5	0	0	0	1	3	0	1
PROTECTIE	5	0	0	0	0	0	0	0
SEPELLE	5	0	5	0	0	0	0	0
SCRTIE	5	0	0	0	0	5	0	0

Tableau IV. — Liste de fréquences des mots étrangers (ordre décroissant)

Tabel IV. — Frequentielijst van de vreemde woorden (dalende volgorde).

On trouvera au tableau V un extrait de la liste des lemmes en regard desquels on « lit » la transcription phonétique originale qu'on se propose de tester. Voici un exemple de phrases transcrites pour être livrées à l'ordinateur :

- FONSHYL1TISH&TN5AST&BL3F (Fons, hoe laat is het nu a.u.b. ?)
- H&TISF6FN1TW2 (Het is 5 na 2)
- D&LIXT&Z6N8TX&VAL&NIND&TAJ (De lichten zijn uitgevallen in de taille).

Pour exploiter le nouveau corpus, on travaille à la rédaction d'un programme d'ordinateur qui devrait permettre le repérage automatique des amphibologies formelles d'un message. La recherche est en cours. Son intérêt est évident : elle devrait conduire à la construction de messages non ambigus utilisables dans un stade ultérieur où la traduction serait assurée par une machine.

In tabel V vindt men een uittreksel van de lijst van de lemmata met de originele fonetische transcriptie die men wil testen. Hier volgt een voorbeeld van zinnen die herschreven werden om aan de computer geleverd te worden :

- FONSHYL1TISH&TN5AST&BL3F (Fons, hoe laat is het nu a.u.b. ?)
- H&TISF6FN1TW2 (Het is vijf na twee)
- D&LIXT&Z6N8TX&VAL&NIND&TAJ (De lichten zijn uitgevallen in de taille).

Om deze nieuwe corpus te exploiteren tracht men een computerprogramma op te stellen om de dubbelzinnige vormen van de boodschappen automatisch te ontdekken. Het onderzoek is nog steeds aan de gang. Haar belang is duidelijk : het zou moeten leiden tot het opstellen van niet dubbelzinnige boodschappen die zouden moeten gebruikt worden in een later stadium waarbij de vertaling via een machine zou gebeuren.

LEMME	TRANSCRIPTION PHONETIQUE	
LEMMA	FONETISCHE TRANSCRIPTIE	
PLAAT	PLIT	00014410
PLAATS	PLITS	00014420
PLAATSEN	PLITS&I:II	00014430
PLAN	PLAN	00014440
PLATTE	PLATS	00014450
PLEK	PLEK	00014460
PLIMPT	PLIMT	00014470
PLOEG	PLYX	00014480
PLOEGEN	PLYG&I:NI	00014490
PLCOIT	PL4JT	00014500
PLUS	PLLS	00014510
PCLSEN	PULS&I:NI	00014520
PLRION	POPJK	00014530
PUST	PUST	00014540
PERTANG	P&RTA&	00014550
PRAKTISCH	PRAKTIS	00014560
PREPARATOIRE	PR2PARATWIR	00014570
PRESLAMP	PRESLAMP	00014580
PROBEER	PR4B2R	00014590
PROBEERT	PR4B2RT	00014600
PROBEREN	PR4B2R&I:II	00014610
PROBLEEM	PR4BL2M	00014620
PRUCENT	PR4SENT	00014630
PROTECTIES	PRUTEKSJS	00014640
PUT	PLT	00014650
PLTKANT	PLTKANT	00014660
QUANDO	KWAND&	00014670
RACAGNAKSE	RAKANJAKSK&	00014680
GERAAKT	G&RIKT	00014690
RAMP	RAPP	00014700

Tableau V. — Exemple de transcription phonétique
Tabel V. — Voorbeeld van de fonetische transcriptie.

4. CONCLUSION

Nous voudrions insister sur les points suivants :

1. Les nouveaux systèmes de communications radio recommandés par l'INIEX sont déjà en service au fond dans beaucoup de mines. Pour les mineurs qui se déplacent dans de longues galeries, ces systèmes figurent parmi les meilleurs de ceux que l'on connaît dans le monde. Les lignes de transmission INIEX/Delogne ont été installées dans des mines en Belgique, en France et en République Fédérale d'Allemagne, dans des tunnels routiers à Bruxelles.
2. Il est déjà possible d'utiliser les systèmes recommandés par l'INIEX pour des communications verbales et des télécommandes en faisant usage d'émetteurs-récepteurs offerts en vente sur le marché industriel. En 1979, on disposera de nouveaux émetteurs-récepteurs portatifs 7 MHz à hautes performances compatibles avec les systèmes de guide d'ondes recommandés par l'INIEX.
3. Des études linguistiques ont permis d'améliorer les méthodes d'enseignement du néerlandais aux mineurs étrangers et d'améliorer la qualité des communications dans les mines.
4. Il est raisonnable de penser qu'il sera un jour possible à deux interlocuteurs parlant des langues différentes de communiquer à distance par radio, chacun parlant sa propre langue.
5. Les systèmes de ce genre pourront avoir de nombreuses applications, ce qui étendra beaucoup l'intérêt des recherches faites par notre pays au profit de l'industrie houillère.
6. Nous nous sommes engagés à faire un réel effort pour améliorer la compréhension entre les mineurs travaillant sous terre. La Belgique dispose de chercheurs qualifiés et de laboratoires bien outillés mais, en raison de l'ampleur des recherches, nous pensons qu'une coopération internationale est souhaitable. Toute proposition de coopération sera bienvenue.

4. CONCLUSIES

Wij zouden de aandacht willen trekken op de volgende punten :

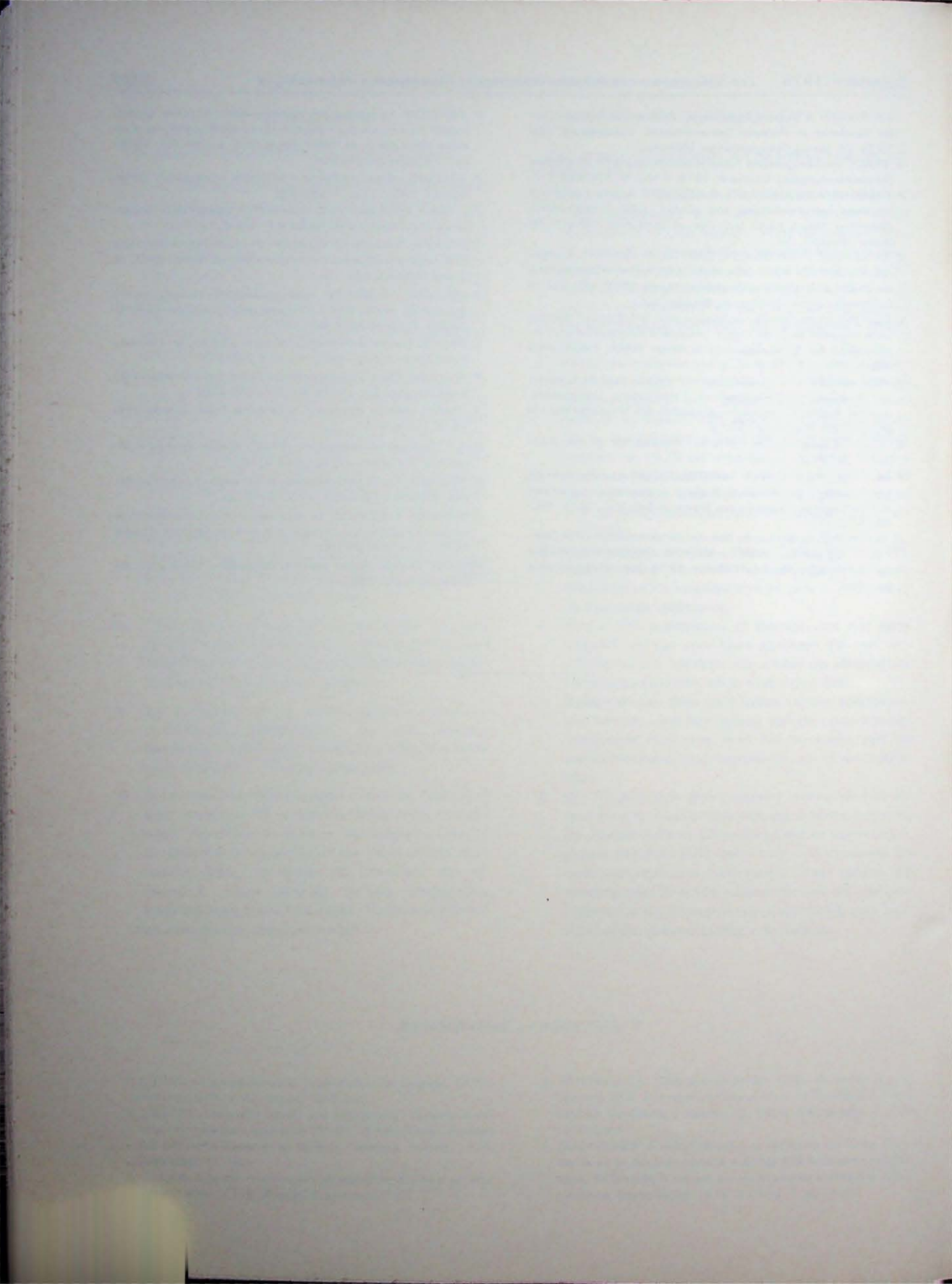
1. De nieuwe radiocommunicatiesystemen die het NIEB aanbeveelt zijn reeds in gebruik in de ondergrond in vele mijnen. Voor de mijnwerkers die zich in lange galerijen verplaatsen zijn deze systemen met de beste die men ter wereld kent. De NIEB/Delogne-transmissielijnen werden in de mijnen geïnstalleerd in België, Frankrijk, in de Bondsrepubliek Duitsland, in de tunnels in Brussel.
2. Het is nu reeds mogelijk de systemen aanbevolen door het NIEB te gebruiken voor mondelinge communicaties en afstandsbediening, door gebruik te maken van zend-ontvangsttoestellen die op de industriële markt te koop aangeboden worden. In 1979 zal men over nieuwe draagbare zend-ontvangsttoestellen beschikken op 7 MHz met een hoog prestatieniveau overeenkomend met de golfgeleidingssystemen aanbevolen door het NIEB.
3. Taalkundige studies lieten toe de onderwijsmethodes van het Nederlands voor gastarbeiders en de kwaliteit van de communicaties in de mijnen te verbeteren.
4. Het is niet overdreven te denken dat het eens mogelijk zal zijn voor twee sprekers die een verschillende taal spreken met elkaar op afstand via radio te communiceren in hun eigen taal.
5. Systemen van deze aard zullen talrijke toepassingen kennen, wat het belang van de onderzoeken uitgevoerd door ons land ten voordele van de steenkolenijverheid aanzienlijk zal doen toenemen.
6. Wij hebben ons geëngageerd werkelijk een inspanning te doen om de verstaanbaarheid tussen de mijnwerkers in de ondergrond te verbeteren. België beschikt over bekwame onderzoekers en over weluitgeruste laboratoria, maar gezien de omvang van de onderzoeken menen wij dat een internationale samenwerking wenselijk zou zijn. Alle coöperatievoorstellen zijn welkom.

BIBLIOGRAPHIE — BIBLIOGRAFIE

- J. PITRAT. La programmation informatique du langage. La Recherche, 1978, n° 93, octobre, 876-881.
- R. LIEGEOIS. Language barrier and transmission systems in mining. International Conference ISORM 78 (Information Systems and Operation Research in Mining), Olesnica, Poland, 1978, September, 11-13.
- X. Towards a better multilingual infrastructure for host service. Euronet News, 1978, August/September, n° 12.

- J. HUYBRECHTS. Télécommande par radio de monorails en Campine. CCE, Journées d'Information sur le Transport au Fond dans les Houillères, Luxembourg, 1978, 24-26 mai, 1, EUR 5998 d, e, f.
- F. BLAMOUTIER. L'entraînement à la rédaction de textes documentaires en langage contrôlé destinés à la traduction automatique. 3e Congrès Européen sur les Systèmes et Réseaux Documentaires, Luxembourg, 1978, 3-6 mai, 1, 507-522.

- C.C.E. Franchir la barrière linguistique. 3e Congrès Européen sur les Systèmes et Réseaux Documentaires, Luxembourg, mai 1978, Ed. Verlag Dokumentation, München.
- H. ERALY. Rechnergestützte Arbeitsplatzzuweisung im belgischen Steinkohlenbergbau. Glückauf, 1978, 4 Mai, 9, 391-395.
- P. DELOGNE, A.M. ANCKAERT, D. LEONARD. A radio equipment for mine communications and control. E.M. Guided Wave Workshop, March 1978. U.S. Dpt. of Commerce, Office of Telecom., Boulder, Col.
- R. DE KEYSER, P. DELOGNE, L. DERYCK, R. LIEGEOIS. Comparative analysis of leaky cable techniques for mine communications. E.M. Guided Wave Workshop, March 1978. U.S. Dpt. of Commerce, Office of Telecom., Boulder, Col.
- L. DELATTE. Utilisation de l'ordinateur pour le traitement des textes enregistrés dans les mines. Journée d'Information sur l'Intelligibilité des Messages dans la Mine. INIEX, Liège, mars 1978.
- Y. RENE de COTTRET. Reconnaissance automatique de la parole — Réalisations et perspectives d'applications industrielles. Journée d'Information sur l'Intelligibilité des Messages dans la Mine. INIEX, Liège, mars 1978.
- B. GOLD. Digital speech networks. Proceedings of the IEEE. 1977, December, 65, n° 12.
- A. LEFEVRE, R. LIEGEOIS, D. MARTIN, J. OLAF. La radio dans les houillères de la Communauté. Radio in de steenkolenmijnen van de Gemeenschap. Annales des Mines de Belgique, 1977, mai, 487-520.
- A. REICHLING. La banque de données de terminologie de la Commission des Communautés Européennes. Colloque International de Terminologie. Paris La Défense, 1976, juin, 15 pages plus annexes.
- P. FRANÇOIS. La banque des données terminologiques Eurodicautom de la Commission des Communautés Européennes. Colloque International de Terminologie, Paris La Défense, 1976, juin, 19 pages plus annexes.
- P. DELOGNE. Basic mechanisms of tunnel propagation. Radio Science, 1976, 11, n° 4, 295-303.
- A.L. FAWC. Principes et performances d'un appareil de reconnaissance des chiffres parlés. Revue H.F., 1976, 10, n° 3.
- J. PATIGNY. Surveillance et gestion de la ventilation principale d'un siège par ordinateur. Industrie Minérale. Mines, 1976, n° 2, Doc. SIM N3, 139-154.
- P. DELOGNE, R. LIEGEOIS. Radio transmission systems, recommended by INIEX. IEEE Conference and Exposition, Toronto, Canada, September-October 1975.
- L. DERYCK. Control of mode conversions on a bifilar line in tunnels. Radio Electron. Eng., 1975, 45, n° 5, 241-247.
- P. DELOGNE. Electromagnetic theory of the leaky coaxial cable. Radio Electron. Eng., 1975, 45, n° 5, 233-240.
- X. Talking controls computers. Electronics Today International, 1975, February, 6.
- INIEX. Conférence Internationale. Radio : Routes, Tunnels et Mines. Vol. II « Mines », Liège, avril 1974.
- P. DELOGNE. Les télécommunications par radio en milieu souterrain. Revue H.F., Brussels, 1973, 9, 18-26.
- P. DELOGNE, R. LIEGEOIS. Le rayonnement d'une interruption du conducteur extérieur d'un câble coaxial. Ann. Télécom., France, 1971, 26, n° 3-4, 85-100.
- INICHAR. Lexique minier français/néerlandais. Mijnlexicon Nederlands/Frans. 1968.



L'activité des services de l'Administration des Mines en 1977

Bedrijvigheid van de diensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1977

J. MEDAENS

Directeur général des mines
Directeur-generaal der mijnen

RESUME

Le présent rapport comporte trois parties.

Dans la première partie d'Administration des Mines rend compte de son activité dans le domaine de l'inspection du travail au cours de l'année 1977. Comme chaque année depuis 1960, elle répond ainsi à l'obligation de publication que lui impose l'article 20 de la Convention internationale n° 81 sur l'Inspection du Travail. Les matières traitées dans cette partie sont, dans l'ordre, celles que définit l'article 21 de la Convention.

La deuxième partie concerne les activités dans le domaine hydrologique de l'Administration des Mines en 1977.

La troisième partie traite des activités des services de surveillance des canalisations souterraines de cette administration au cours de la même année.

SAMENVATTING

Dit verslag bestaat uit drie delen.

In het eerste deel brengt de Administratie van het Mijnwezen verslag uit over haar bedrijvigheid op het gebied van de arbeidsinspectie in de loop van het jaar 1977. Zoals ieder jaar sinds 1960, voldoet zij hierdoor aan artikel 20 van het Internationaal Verdrag nr 81 over de Arbeidsinspectie. De onderwerpen die in dit gedeelte besproken worden zijn die welke in dezelfde volgorde in artikel 21 van het Verdrag bepaald zijn.

Het tweede deel heeft betrekking op de bedrijvigheid van de Administratie van het Mijnwezen op het gebied van de hydrologie in 1977.

Het derde deel handelt over de bedrijvigheid van de met het toezicht op de ondergrondse leidingen belaste diensten van dezelfde administratie in de loop van hetzelfde jaar.

SOMMAIRE

INHOUD

	Page		Bladz.
<i>Première partie. L'activité des services d'inspection de l'Administration des mines en 1977.</i>		<i>Eerste deel — Bedrijvigheid van de inspectiediensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1977</i>	
1. Lois et règlements relevant de la compétence de l'inspection du travail dans les établissements surveillés par l'Administration des mines	1231	1. Wetten en reglementen die toevoegdheid van de arbeidsinspectie behoren in de instellingen waarop de Administratie van het Mijnwezen toezicht houdt	1231
1.1. Lois	1231	1.1. Wetten	1231
1.2. Règlements	1232	1.2. Reglementen	1232
2. Personnel de l'Administration des mines chargé de l'inspection du travail	1233	2. Personeel van de Administratie van het Mijnwezen belast met de arbeidsinspectie	1233
3. Statistique des établissements assujettis au contrôle de l'inspection et nombre de travailleurs occupés dans ces établissements	1234	3. Statistiek van de inrichtingen onderworpen aan inspectie en aantal aldaar tewerkgestelde werknemers	1234
3.1. Nombre d'entreprises et d'établissements. Personnel	1234	3.1. Aantal bedrijven en inrichtingen. Personeel	1234
3.2. Visites, observations, sanctions	1236	3.2. Bezoeken, opmerkingen, straffen	1236
3.3. Statistique des accidents du travail	1238	3.3. Statistiek van de arbeidsongevallen	1238
3.4. Statistique des maladies professionnelles	1245	3.4. Statistiek van de beroepsziekten	1245
<i>Deuxième partie — L'activité dans le domaine hydrologique de l'Administration des mines en 1977</i>	1246	<i>Tweede deel — Bedrijvigheid van de Administratie van het Mijnwezen op het gebied van de hydrologie in 1977</i>	1246
<i>Troisième partie — L'activité des services de surveillance des canalisations souterraines de l'Administration des mines en 1977</i>	1247	<i>Derde deel — Bedrijvigheid van de met het toezicht op de ondergrondse leidingen belaste diensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1977</i>	1247

Première partie

**L'ACTIVITE DES SERVICES
D'INSPECTION
DE L'ADMINISTRATION DES MINES
EN 1977**

Eerste deel

**BEDRIJVIGHEID
VAN DE INSPECTIEDIENSTEN VAN
DE ADMINISTRATIE VAN HET
MIJNWEZEN IN 1977**

(Rapport établi en application des articles 20 et 21 de la convention internationale n° 91 « Inspection du Travail » 1947).

(Opgesteld bij toepassing van de artikelen 20 en 21 van het internationaal verdrag nr 91 « Arbeidsinspectie » 1947).

Les attributions respectives des diverses administrations qui se partagent en Belgique les tâches de l'Inspection du Travail visées par la convention internationale n° 81 n'ont subi en 1977 aucune modification.

De onderscheiden ambtsbevoegdheden van de verschillende administraties die in België de taken van de Arbeidsinspectie bedoeld in het internationaal verdrag nr. 81 uitoefenen, zijn in 1977 niet veranderd.

**1. LOIS ET REGLEMENTS RELEVANT
DE LA COMPETENCE DE L'INSPECTION DU
TRAVAIL DANS LES ETABLISSEMENTS
SURVEILLES PAR L'ADMINISTRATION
DES MINES**

**1. WETTEN EN REGLEMENTEN DIE TOT
DE BEVOEGDHEID VAN DE ARBEIDSINSPECTIE
BEHOREN IN DE INSTELLINGEN WAAROP
DE ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN
TOEZICHT HOUDT**

11. Lois

11. Wetten

Au cours de l'année 1977, deux lois ont complété la législation du travail dont l'application est assurée par l'Administration des Mines dans les établissements soumis à sa surveillance.

In 1977 zijn inzake de arbeidswetgeving waarvan de toepassing onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen valt in de inrichtingen waarop deze administratie toezicht houdt twee wetten uitgevaardigd.

La loi du 25 février 1977 porte approbation de la Convention n° 124 concernant l'examen médical d'aptitude des adolescents à l'emploi aux travaux souterrains dans les mines, adoptée à Genève le 23 juin 1965 par la Conférence générale de l'Organisation internationale du Travail au cours de sa quarante-neuvième session.

Bij de wet van 25 februari 1977 werd het Verdrag nr 124 betreffende het medisch onderzoek naar de geschiktheid van jeugdige personen voor tewerkstelling ondergronds in de mijnen goedgekeurd, een verdrag dat op 23 juni 1965 door de Algemene Conferentie van de Internationale Arbeidsorganisatie tijdens haar negenenveertigste zitting te Genève was aangenomen.

D'autre part, la loi du 22 décembre 1977 relative aux propositions budgétaires 1977-1978 a modifié les dispositions concernant le stage des jeunes et la prépension légale. Les régimes instaurés dans ces domaines par la loi du 30 mars 1976 relative aux mesures de redressement économique, ont été prorogés et même étendus jusqu'au 31 décembre 1978.

Verder heeft de wet van 22 december 1977 betreffende de budgettaire voorstellen 1977-1978 nieuwe bepalingen uitgevaardigd inzake de stage van jongeren en het wettelijk brugpensioen. De regelingen die door de wet van 30 maart 1976 betreffende de economische herstelmaatregelen tot 31 december 1977, waren ingesteld, worden niet alleen verlengd tot 31 december 1978 maar ook uitgebreid.

A partir du 1^{er} janvier 1978, toutes les entreprises et administrations publiques occupant au moins 50 travailleurs — précédemment 100 — sont obligées d'embaucher comme stagiaires, à concurrence de 2 % de leurs effectifs — précédemment 1 % —, des jeunes âgés de moins de 30 ans qui n'ont pas encore exercé une activité professionnelle.

Van 1 januari 1978 af zijn alle ondernemingen en openbare besturen die ten minste 50 werknemers tewerkstellen — voorheen 100 — verplicht jongeren van minder dan 30 jaar, die nog geen beroepsarbeid hebben verricht, als stagiairs te werk te stellen tot beloop van 2 % van hun personeelsbestand — voorheen 1 % —.

A partir de la même date, les travailleurs âgés de 60 ans au moins et les travailleuses âgées de

Vanaf dezelfde datum kunnen werknemers van zestig jaar of meer en werkneemsters van vijfenvijftig

55 ans au moins peuvent, à leur demande, bénéficier d'une prépension. Ce régime est applicable à toutes les entreprises du secteur privé, quel que soit le nombre de personnes occupées; précédemment, l'accord de l'employeur était requis pour les travailleurs des entreprises occupant moins de 20 travailleurs.

Sauf dispense éventuelle, l'employeur est tenu d'embaucher, en remplacement du travailleur admis à la prépension, un chômeur âgé de moins de 30 ans.

12. Règlements

121. *Applications particulières de règlements généraux aux travailleurs des établissements surveillés par l'Administration des Mines.*

L'arrêté royal du 25 mai 1976, pris en application de la loi du 30 mars 1976 relative aux mesures de redressement économique, qui avait confié à l'Administration des Mines la surveillance des dispositions de cette loi relatives au stage des jeunes et à la prépension, uniquement dans les établissements surveillés par cette administration évidemment, est restée d'application en 1977.

Un arrêté royal du 4 janvier 1977 a modifié l'arrêté royal du 28 décembre 1971 établissant le modèle de déclaration d'accident de travail.

Un arrêté royal du 23 mars 1977 a déterminé les garanties de sécurité que doivent présenter certaines machines, appareils et canalisations électriques.

122. *Réglementation des conditions de travail. Conventions collectives de travail. Commissions paritaires.*

Au cours de l'année 1977, 35 conventions collectives de travail ont été conclues par les commissions paritaires de l'industrie des briques et de l'industrie des carrières.

Ces conventions de travail concernent les conditions générales de travail, d'une part, et l'octroi d'avantages sociaux supplémentaires, d'autre part.

La Commission nationale mixte des mines a approuvé en 1977 six conventions collectives de travail, relatives à :

- 1) la fixation de taux de réduction plus faibles pour l'échelle des salaires des jeunes travailleurs ;
- 2) une augmentation générale des salaires de 1 % au 1^{er} avril 1977 et encore 1 % au 1^{er} octobre 1977, dans le cadre de la programmation sociale 1977 ;

jaar of meer op hun aanvraag een brugpensioen bekomen. Dit geldt in alle ondernemingen van de particuliere sector, ongeacht het aantal tewerkgestelde personen: voorheen was het akkoord van de werkgever vereist voor de werknemers van ondernemingen die minder dan 20 personen tewerkstelden.

Behoudens een eventueel toegestane vrijstelling, is de werkgever verplicht om ter vervanging van de op brugpensioen gestelde werknemer een werkloze van minder dan 30 jaar in dienst te nemen.

12. Reglementen

121. *Bijzondere toepassingen van algemene reglementen op de werknemers van de instellingen waarop de Administratie van het Mijnwezen toezicht houdt.*

Het koninklijk besluit van 25 mei 1976 dat, in toepassing van de wet van 30 maart 1976 betreffende de economische herstelmaatregelen, aan de Administratie van het Mijnwezen toezicht verleende op de bepalingen inzake de stage van jongeren en het brugpensioen, uiteraard uitsluitend in de inrichtingen waarop deze administratie toezicht houdt, is in 1977 onverminderd van toepassing gebleven.

Een koninklijk besluit van 4 januari 1977 heeft wijzigingen aangebracht aan het koninklijk besluit van 28 december 1971 tot vaststelling van het model van aangifte van een werkongeval.

Een koninklijk besluit van 23 maart 1977 heeft de veiligheidswaarborgen vastgesteld welke bepaalde elektrische machines, apparaten en leidingen moeten bieden.

122. *Reglementering van de arbeidsvoorwaarden. Collectieve arbeidsovereenkomsten. Paritaire comités.*

In 1977 werden 35 collectieve arbeidsovereenkomsten gesloten in de nationale en in de gewestelijke paritaire comités voor de steenbakkerij en voor het groefbedrijf.

Deze arbeidsovereenkomsten hadden eensdeels betrekking op de algemene arbeidsvoorwaarden en anderdeels op de toekenning van aanvullende sociale voordelen.

De Nationale Gemengde Mijncommissie heeft in 1977 zes collectieve arbeidsovereenkomsten goedgekeurd die betrekking hebben op :

- 1) de vaststelling van geringere verminderingpercentages voor de loonschaal der jonge werknemers ;
- 2) een algemene loonsverhoging van 1 % op 1 april 1977 en van nogmaals 1 % op 1 oktober 1977, in het kader van de sociale programmatie 1977 ;

- 3) le doublement du pécule de vacances pour deux jours de la quatrième semaine de vacances ;
- 4) l'octroi d'une allocation de fin d'année tendant à la réalisation progressive d'un treizième mois ;
- 5) l'application de la convention mentionnée sous 4) ;
- 6) l'octroi de suppléments à l'allocation de fin d'année 1977.

123. *Police des mines et règlement particulier.*

Un arrêté ministériel du 27 janvier 1977 a modifié l'arrêté ministériel du 31 octobre 1958 relatif aux types, aux conditions d'agrément et aux charges limites par fourneau des explosifs dans les travaux souterrains des mines.

Un arrêté ministériel du 20 septembre 1977 a modifié l'arrêté ministériel du 2 octobre 1974 précisant la part au câblage théorique à introduire dans le calcul de la charge de rupture des différents types de câbles des mines.

124. *Délégués-ouvriers à l'inspection.*

En 1977, cinq arrêtés ministériels ont modifié successivement les barèmes de rémunérations pour les porter à 566.952 F/an au minimum et à 638.478 F/an au maximum pour les délégués à l'inspection des mines de houille d'une part, et à 522.720 F/an au minimum et à 579.972 F/an au maximum pour les délégués à l'inspection des minières et des carrières d'autre part.

125. *Règlement général pour la protection du travail.*

Au cours de l'année 1977, il n'y a pas eu de modification fondamentale au règlement général pour la protection du travail.

2. PERSONNEL DE L'ADMINISTRATION DES MINES CHARGE DE L'INSPECTION DU TRAVAIL

Le personnel technique chargé de l'inspection du travail compte un effectif de 108 personnes, composé d'ingénieurs civils des mines, d'ingénieurs civils d'autres disciplines, d'ingénieurs techniciens, de géomètres des mines, d'agents techniques, de délégués-ouvriers à l'inspection des mines de houille et de délégués à l'inspection des minières et des carrières. La répartition s'établit suivant le tableau I ci-dessous.

Indépendamment du personnel technique, l'Administration des mines compte un personnel scientifique et un personnel de maîtrise affecté au Ser-

- 3) de verdubbeling van het vakantiegeld voor twee dagen van de vierde vakantieweek ;
- 4) de toekenning van een eindejaarsuitkering die strekt tot de geleidelijke verwezenlijking van een dertiende maand ;
- 5) de toepassing van de onder 4) vermelde overeenkomst ;
- 6) de toekenning van toeslagen bij de eindejaarsuitkering 1977.

123. *Mijnpolitie en bijzondere reglementen.*

Een ministerieel besluit van 27 januari 1977 heeft wijzigingen aangebracht aan het ministerieel besluit van 31 oktober 1958 betreffende de types van de springstoffen in de ondergrondse werken van mijnen, de voorwaarden waaronder zij worden toegelaten en de grensladingen per mijngat.

Een ministerieel besluit van 20 september 1977 heeft wijzigingen aangebracht aan het ministerieel besluit van 2 oktober 1974 tot bepaling van het theoretisch vlechtverlies voor de berekening van de breukbelasting van verschillende types van mijnkabels.

124. *Afgevaardigden-werklieden voor het toezicht.*

In 1977 hebben vijf ministeriële besluiten achtereenvolgens de weddeschalen gewijzigd ; de jaarwedde van de afgevaardigden bij het toezicht in de steenkolenmijnen werd aldus op 566 952 F in de minimumschaal en op 638 748 F in de maximumschaal gebracht en die van de afgevaardigden bij het toezicht in de graverijen en groeven op 522 720 F in de minimumschaal en op 579 972 F in de maximumschaal.

125. *Algemeen reglement voor de arbeidsbescherming (A.R.A.B.).*

In 1977 werden geen fundamentele wijzigingen aangebracht aan het A.R.A.B.

2. PERSONEEL VAN DE ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN BELAST MET DE ARBEIDSINSPECTIE

De technische personeelsformatie die met de arbeidsinspectie is belast bestaat uit 108 personen samengesteld uit burgerlijke mijningenieurs, burgerlijke ingenieurs van andere wetenschapstakken, technische ingenieurs, mijnmeters, technische beambten, afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de steenkolenmijnen en afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de graverijen en groeven. De verdeling ervan is in de hieronder staande tabel I aangeduid.

Buiten het technisch personeel beschikt de Administratie van het Mijnwezen over wetenschappelijk en over meesterpersoneel bij de Belgische

vice géologique de Belgique et, pour l'ensemble de ses services, d'un personnel administratif de 92 unités.

Enfin, l'Administration des mines dispose d'un laboratoire à Pâturages, dépendant de l'Institut national des industries extractives (organisme d'intérêt public). Ce laboratoire — auquel trois ingénieurs du Corps des mines prêtent leur collaboration — a pour mission notamment d'entreprendre ou de patronner tous essais, recherches ou études susceptibles d'apporter une contribution directe ou indirecte à l'amélioration des conditions de sécurité et de salubrité du travail et de proposer à l'agrégation, après examen et essais, les appareils ou produits divers utilisés dans l'industrie.

Geologische Dienst en, voor het geheel van haar diensten, over 92 administratieve personeelsleden.

De Administratie van het Mijnwezen beschikt tenslotte eveneens over een laboratorium te Pâturages, dat van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven (instelling van openbaar nut) afhangt. Dit laboratorium — waaraan drie ingenieurs van het Mijnkorps hun medewerking verlenen — heeft o.m. als opdracht het op zich nemen of steunen van alle proeven, opzoekingen of studies die rechtstreeks of onrechtstreeks kunnen bijdragen tot verbetering van de veiligheids- en salubriteitsvoorwaarden bij het werk en allerhande in de nijverheid gebruikte toestellen of produkten, na onderzoek en beproeving, ter aanwinst voor te stellen.

TABLEAU I — TABEL I

GRADE	Emploi prévu au cadre organique In de personeels- formatie voor- komende betrekking	Emploi occupé Beklede betrekking	GRADE
Directeur général des mines	1	1	Directeur-generaal der mijnen
Inspecteur général des mines	2	2	Inspecteur-generaal der mijnen
Directeur divisionnaire des mines et ingénieur en chef-directeur des mines	16	14	Divisielidirecteur der mijnen en hoofd- ingénieur-directeur der mijnen
Ingénieur principal divisionnaire des mines	13	9	Eerstaanwezend divisiemijningsingénieur
Ingénieur principal des mines et ingénieur des mines	17	18	Eerstaanwezend mijningsingénieur en mijnings- ingénieur
Ingénieur civil d'autres disciplines	6	7	Burgerlijk ingenieur van een andere wetenschapstak
Ingénieur-technicien-chef, ingénieur tech- nicien principal et ingénieur technicien	10	10	Hoofd-technisch ingenieur, eerste tech- nisch ingenieur en technisch ingenieur
Géomètre-vérificateur, géomètre de 1 ^{ère} classe et géomètre des mines	14	11	Mijnmeter-verificateur, mijnmeter 1 ^e classe en mijnmeter
Agent technique	1	—	Technisch beambte
Délégué-ouvrier à l'inspection des mines de houille	13	13	Afgevaardigde-werkman bij het toezicht in de steenkolenmijnen
Délégué-ouvrier à l'inspection des minières et des carrières	15	15	Afgevaardigde-werkman bij het toezicht in de graverijen en groeven
TOTAL	108	100	TOTAAL
Situation au 31.12.1977			Toestand op 31.12.1977

3. STATISTIQUE DES ETABLISSEMENTS ASSUJETTIS AU CONTROLE DE L'INSPECTION ET NOMBRE DE TRAVAILLEURS OCCUPES DANS CES ETABLISSEMENTS

(Situation au 31 décembre 1977 : tableau II)

31. Nombre d'entreprises et d'établissements. Personnel

Dans l'industrie charbonnière deux sièges d'extraction ont été fermés en 1977.

3. STATISTIEK VAN DE INRICHTINGEN ONDERWORPEN AAN INSPECTIE EN AANTAL ALDAAR TEWERKGESTELDE WERKNEMERS

(Toestand op 31 december 1977 : tabel II)

31. Aantal bedrijven en inrichtingen. Personeel

In 1977 zijn in de kolennijverheid twee bedrijfszetels gesloten.

INDUSTRIES	BEDRIJFSTAKKEN	Nombre de sièges d'expl. en act.		Personnel occupé (inscrits)				OBSERVATIONS	OPMERKINGEN
		d'entre-prises	de sièges d'expl. en act.	Ouvriers		Employés	Total		
				Fond	Surface				
		Aantal Zetels in bedrijf		Tewerkgesteld personeel (ingeschreven) Werklieden					
		Onder-nemingen	Zetels in bedrijf	Onder-grond	Boven-grond	Bedienden	Totaal		
A. extractives	A. Extractieve nijverheden								
1) Mines de houille	1) Steenkolenmijnen	4	10	17 681	5 195 ⁽¹⁾	838	23 714 ⁽¹⁾		
2) Mines métalliques	2) Metaalmijnen	1	1	12	4	3	19		
3) Minières avec leurs dépendances :	3) Graverijen en aanhorigheden :								
a) chaux et dolomie	a) kalk en dolomiet	24	40	—	1 978	483	2 461		
b) terres à briques et autres à ciel ouvert	b) baksteenaarde en andere in open lucht	129	141	—	4 902	654	5 556		
c) souterraines (terre plastique)	c) ondergrondse (plastische aarde)	—	—	—	—	—	—		
4) Carrières avec leurs dépendances :	4) Groeven en aanhorigheden :								
a) souterraines	a) ondergrondse	5	7	49	52	9	110		
b) à ciel ouvert	b) in open lucht	747	921	—	6 437	1 336	7 773		
Total : 3) + 4)	Totaal : 3) + 4)	905	1 109	49	13 369	2 482	15 900		
B. de transformation primaire des produits des industries extractives	B. Bedrijven voor primaire bewerking v. d. producten der extractieve bedr.								
5) Cokeries et usines annexes	5) Cokesfabrieken en nevenbedrijven	7	13 ⁽²⁾	—	3 039 ⁽²⁾	391	3 430		
6) Fabriques d'agglomérés	6) Agglomeratenfabrieken	4	4	—	35	2	37	non compris les employés des fabriques dépendant des mines de houille	de bedienden van de fabrieken van kolenmijnen niet inbegrepen
C. métallurgiques	C. Metallurgie								
7) Hauts-fourneaux	7) Hoogovens	8	9	—	4 920	589	5 509		
8) Aciéries	8) Staalfabrieken	19	26	—	7 860	1 022	8 882		
9) Laminoirs	9) Walserijen	24	37	—	22 218	3 604	25 822	non compris le personnel des cokeries sidérurgiques	het personeel van de cokesfabrieken van staalbedrijven niet inbegrepen
10) Autres établissements de l'industrie sidérurgique	10) Andere inrichtingen v. d. ijzer- en staalnijverheid	15	35	—	12 983	5 657	18 640		
Total : 7) à 10)	Totaal : 7) tot 10)	66 ⁽³⁾	107	—	47 981	10 872	58 853		
D. des explosifs	D. Springstoffen								
11) Fabriques	11) Fabrieken	11	17 ⁽⁴⁾	—	2 638	192	2 830		
12) Magasins de vente distincts des fabriques	12) Verkoopsmagazijnen niet behorend tot fabrieken	2	5	—	19	10	29	Source : Service des Explosifs (effectifs moyens 1977)	Bron : Dienst der Springstoffen (gemiddelde getalsterkte 1977)
Total général	Algemeen totaal	1 000	1 266	17 742	72 280	14 790	104 812		

(1) Non compris le personnel ouvrier des fabriques d'agglomérés des houillères ; y compris le personnel des autres dépendances de surface et les employés des fabriques d'agglomérés des houillères.

(2) Y compris les ouvriers de cokeries sidérurgiques et usines annexes.

(3) Parmi lesquelles 6 complexes sidérurgiques ayant à la fois hauts-fourneaux, cokeries, aciéries, laminoirs et établissements divers.

(4) Dont 5 manufactures de pyrotechnie.

(5) Rectification. Au tableau II de l'année 1976. lire 14 au lieu de 11.

(1) De werklieden van de agglomeratenfabrieken van kolenmijnen niet inbegrepen ; het personeel van de overige bovengrondse aanhorigheden en de bedienden van de agglomeratenfabrieken van kolenmijnen wel inbegrepen.

(2) De werklieden van de cokesfabrieken van staalbedrijven en nevenbedrijven inbegrepen.

(3) Waaronder 6 staalcomplexen met hoogovens, cokesfabrieken, staalfabrieken, walserijen en diverse inrichtingen.

(4) Waaronder 5 vuurwerkfabrieken.

(5) Verbetering 1976. 14 in plaats van 11.

Le nombre d'ouvriers inscrits au fond a diminué de 1 473 unités (— 7,6 %).

Le nombre d'ouvriers inscrits à la surface a régressé de 362 unités (— 6,5 %), de sorte que la perte globale d'effectifs ouvriers a été en 1977 de 1 835 unités (— 7,4 %).

Pour l'ensemble du personnel occupé, ouvriers et employés, la chute d'effectifs a été de 1 950 unités (— 7,6 %).

Le rapport de 1976 mentionnait deux mines métalliques ; depuis plusieurs années une de ces mines n'exploite plus de minerai, mais l'eau d'exhaure est encore extraite pour les besoins en eau de la distribution publique.

Pour l'ensemble des minières et carrières, tant souterraines qu'à ciel ouvert, le nombre d'ouvriers a diminué de 46 unités, tandis que le nombre d'employés diminuait de 43 unités.

Fin 1977, les cokeries occupaient 3 039 ouvriers.

Le niveau d'activité de la sidérurgie a légèrement diminué en 1977 : la production brute a diminué de 8,4 %.

Selon les données recueillies par les directeurs divisionnaires des mines, le niveau de l'emploi en sidérurgie a diminué en 1977 par rapport à 1976 (— 8 543 unités, soit 15,1 % par rapport à 1976) (1).

En ce qui concerne le nombre des entreprises de la sidérurgie, il faut rappeler que les grands complexes rassemblent dans une même entreprise une ou plusieurs divisions de hauts fourneaux et d'aciéries, souvent plusieurs divisions de laminaires et maintes autres divisions (cokeries, agglomération des minerais, divisions de constructions mécaniques, etc.). Chacun d'eux est repris pour une même unité à chacune des lignes 7 à 10 de la colonne « entreprises » du tableau II et dès lors ces nombres, en ce qui les concerne, ne se cumulent pas pour former le nombre total d'entreprises de la sidérurgie (total 7 à 10), ni le nombre total d'entreprises surveillées par l'Administration des mines (total général).

Dans les fabriques d'explosifs le niveau de l'emploi ouvrier a diminué de 242 unités.

32. Visites, observations, sanctions

321. Statistique des visites d'inspection

Le nombre de visites souterraines a diminué de 335 unités en 1977.

(1) La répartition du personnel tant ouvrier qu'employé entre les diverses branches d'activité (hauts fourneaux, aciéries, laminaires, autres établissements) n'est donnée qu'à titre indicatif car il semble que, d'une année à l'autre, les déclarants des complexes sidérurgiques aient effectué cette répartition d'une manière différente.

In de ondergrond is het aantal ingeschreven werklieden met 1 473 eenheden afgenomen (— 7,6 %).

Op de bovengrond is het aantal ingeschreven werklieden met 362 eenheden afgenomen (— 6,5 %), zodat er alles samen 1 835 arbeiders minder waren einde 1977 (— 7,4 %).

Het aantal werklieden en kantoorbedienden samen is met 1 950 verminderd (— 7,6 %).

In het verslag van 1976 waren twee metaalmijnen vermeld ; in één daarvan wordt reeds verschillende jaren geen erts meer ontgonnen, maar er wordt nog altijd een grote hoeveelheid water uitgepompt voor de openbare watervoorziening.

Voor alle graverijen en groeven, zowel ondergrondse als in de open lucht, is het aantal werklieden met 46 verminderd, het aantal kantoorbedienden is met 43 gedaald.

Einde 1977 waren er 3 039 arbeiders in de cokeries.

De bedrijvigheid in de staalindustrie is in 1977 gedaald : de brutoproduktie is met 8,4 % afgenomen.

Volgens de door de divisiedirecteurs verzamelde gegevens is de tewerkstelling in de staalindustrie in 1977 afgenomen (— 8 543 personen, d.i. 15,1 % minder dan in 1976) (1).

Wat het aantal ondernemingen van de staalindustrie betreft, dient erop gewezen te worden dat de grote complexen in één en dezelfde onderneming één of verscheidene hoogovenafdelingen en staalfabrieken, dikwijls verscheidene walsen en vele andere afdelingen (cokesfabrieken, agglomeratie van erts, constructiebedrijven, enz.) omvatten. Ieder van deze bedrijven wordt op de regels 7 tot 10 telkens opnieuw voor een eenheid aangerekend in de kolom « Ondernemingen » van tabel II, zodat deze getallen voor die ondernemingen niet mogen samengeteld worden om het totaal aantal ondernemingen van de staalindustrie (Totaal 7 tot 10), noch het totaal aantal onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen geplaatste ondernemingen (Algemeen totaal) te bekomen.

In de springstoffabrieken is het aantal werklieden met 242 afgenomen.

32. Bezoeken, opmerkingen, straffen

321. Statistiek van de inspectiebezoeken

Het aantal ondergrondse inspecties is in 1977 met 335 verminderd.

(1) De verdeling van het werklieden- en bediendenpersoneel over de verschillende afdelingen (hoogovens, staalfabrieken, walsen en andere inrichtingen) wordt slechts als een aanwijzing gegeven, want de siderurgie-complexen schijnen die verdeling van jaar tot jaar op een andere manier gedaan te hebben in hun aangiften.

Le nombre de visites d'installations de surface des charbonnages par les ingénieurs et ingénieurs techniciens des mines s'est relevé de 21 unités.

Le nombre de visites d'inspection dans les minières, les carrières et leurs dépendances s'est relevé de 112. La fréquence des visites dans la sidérurgie et les cokeries a augmenté de 35 unités.

Dans les fabriques et magasins d'explosifs les visites d'inspection ont été de 271.

Het aantal schouwingen van bovengrondse installaties van kolenmijnen door de mijningenieurs en de technische ingenieurs is met 21 gestegen.

In de graverijen, de groeven en in de aanhorigheden van deze bedrijven is het aantal inspectiebezoeken met 112 toegenomen, in de staalindustrie en in de cokesfabrieken met 35.

Aan de springstoffabrieken en -magazijnen zijn in totaal 271 inspectiebezoeken gebracht.

1977

TABLEAU III — TABEL III

1977

INDUSTRIES	Nombre de visites d'inspection Aantal inspectiebezoeken			BEDRIJFSTAKKEN
	Fond Ondergrond	Surface Bovengrond	Total Totaal	
A. Extractives				A. Extractieve nijverheden
1. Mines et leurs dépendances :				1. Mijnen en aanhorigheden :
a) ingénieurs	214	166	380	a) ingenieurs
b) ingénieurs techniciens	7	3	10	b) technische ingenieurs
c) ingénieurs techniques	—	10	10	c) technische beampten
d) délégués-ouvriers	1 799	239	2 038	d) afgevaardigden-werklieden
2. Minières et leurs dépendances	—	1 537	1 537	2. Graverijen en aanhorigheden
3. Carrières et leurs dépendances	65	3 995	4 060	3. Groeven en aanhorigheden
B. C. Cokeries et fabriques d'agglomérés, divisions d'usines sidérurgiques	—	223	223	B. C. Cokes- en agglomeratenfabrieken, af- delingen van ijzer- en staalfabrieken
D. Explosifs				D. Springstoffen
11. Fabriques	—	56	56	11. Fabrieken
12. Magasins	1	214	215	12. Magazijnen
E. Excavations souterraines	19	5	24	E. Ondergrondse uitgravingen
Total	2 105	6 448	8 553	Totaal

1977

TABLEAU IV — TABEL IV

1977

INDUSTRIES	Observations faites par			Infractions relevées	BEDRIJFSTAKKEN
	les délégués ouvriers (inscr. au registre)	les ingénieurs			
	Door de afgevaardigden werklieden	Inscr. au registre	Autres obs. écrites		
		Door de ingenieurs			
gemaakte aanmerkingen			Opgetekende overtredingen		
(Inschrijvingen in het register)	Inschrijv. in het register	Andere schriftelijke aanmerkingen			
A. 1. Mines et leurs dépendances	460	14	20	—	A. 1. Mijnen en aanhorigheden
2. Minières, carrières et leurs dépendances :					2. Graverijen, groeven en aanhorigheden :
a) souterraines	3	—	—	—	a) ondergrondse
b) à ciel ouvert	1 038	63	22	14	b) in de open lucht
B. C. Cokeries, fabriques d'agglomérés, sidérurgie	—	2	17	—	B. C. Cokes- en agglomeratenfabrie- ken, ijzer- en staalbedrijven
D. Explosifs - fabriques et magasins B	—	53	10	—	D. Springstoffen :
magasins C	24	18	5	—	fabrieken en magazijnen B magazijnen C
E. Excavations souterraines	—	—	—	—	E. Ondergrondse uitgravingen
Total	1 525	150	74	14	Totaal

322. Statistique des infractions commises et des sanctions imposées (tableau IV)

Le nombre d'observations relevées par les ingénieurs et les délégués-ouvriers a diminué en 1977 (— 71).

Quatorze contraventions ont été relevées par procès-verbal en 1977 dans les mines, carrières et minières à ciel ouvert et la sidérurgie.

33. Statistique des accidents du travail

(Tableaux V à VIII)

331. Mines de houille

La statistique des accidents de travail survenus dans les mines de houille en 1977 établie par l'Administration des mines, répartit les accidents, d'une part suivant leur cause matérielle en 12 grandes rubriques pour les accidents du fond, 10 grandes rubriques pour les accidents de surface, et d'autre part, suivant l'importance de l'incapacité de travail, qui comporte 4 classes de gravité « 1 à 3 jours », « 4 à 20 jours », « 21 à 56 jours » et « 56 jours et plus ».

Le tableau V ci-dessous est un tableau condensé qui distingue les grandes rubriques des causes matérielles et seulement deux classes de gravité « 1 à 3 jours », « plus de 3 jours ».

On observe en 1977 une diminution du nombre total des victimes dans les travaux souterrains (— 7,0 ‰), et une diminution presque identique du nombre de postes prestés au fond de — 8,4 ‰.

Le nombre d'accidents mortels au fond a été de 5. A la surface, il n'y a pas eu d'accident mortel. Le nombre des accidents à incapacité permanente au fond a augmenté de 5 ‰. A la surface, le nombre total des victimes a diminué de 121 unités en 1977.

La répartition des accidents entre les différentes rubriques n'a pas subi de variation notable en 1977. La proportion de victimes d'accidents par éboulements et chutes de pierres et de blocs de houille s'établit à 35,5 ‰, contre 35,6 ‰ en 1976, du nombre total de victimes d'accidents du fond, celle des victimes d'accidents dus aux manipulations et chutes d'objets a diminué de 4,0 ‰ par rapport à l'année précédente. La proportion d'accidents dus aux chutes et mouvements des victimes est tombée de 16,9 ‰ en 1977. Le nombre d'accidents dus aux explosifs et à l'électricité a été de 11 au total.

La majeure partie des accidents mortels du fond ont pour cause le transport (2 sur 5). Les autres accidents mortels ont eu pour cause l'éboulement

422. Statistiek van begane overtredingen en van opgelegde straffen (tabel IV)

Het aantal door de mijningenieurs en door de afgevaardigden-werklieden gemaakte opmerkingen is in 1977 met 71 verminderd.

In 1977 zijn 14 overtredingen bij proces-verbaal vastgesteld in mijnen, open groeven en graverijen en in staalbedrijven.

33. Statistieken van de arbeidsongevallen

(Tabellen V tot VIII)

331. Steenkolenmijnen

In de statistiek van de in 1977 in de kolenmijnen gebeurde arbeidsongevallen, opgemaakt door de Administratie van het Middenmijn, worden de ongevallen naar hun materiële oorzaken in 12 hoofdrubrieken voor de ongevallen in de ondergrond en in 10 hoofdrubrieken voor de ongevallen op de bovengrond ingedeeld en, ten derde, naar de belangrijkheid van de arbeidsongeschiktheid in 4 klassen « 1 tot 3 dagen », « 4 tot 20 dagen », « 21 tot 56 dagen » en « 56 dagen en meer ».

De hieronder staande tabel V is een beknopte tabel die wel de hoofdrubrieken naar de materiële oorzaken laat uitschijnen doch slechts twee klassen wat de ernst van de ongevallen betreft: « 1 tot 3 dagen » en « meer dan 3 dagen ».

In 1977 is het totaal aantal slachtoffers van ongevallen in de ondergrondse werken met 7 ‰ gedaald, net als het aantal verrichte diensten (— 8,4 ‰).

In de ondergrond zijn 5 dodelijke ongevallen gebeurd; op de bovengrond geen. Het aantal ongevallen met blijvende ongeschiktheid is voor de ondergrond met 5 ‰ gestegen in 1977. Op de bovengrond is het totaal aantal slachtoffers in 1977 met 121 verminderd.

De verdeling van de ongevallen onder de verschillende rubrieken heeft in 1977 geen opmerkelijke wijzigingen ondergaan. Het percentage slachtoffers van ongevallen door instortingen en vallende stenen of brokken steenkool veroorzaakt, bedraagt 35,5 ‰ (tegen 35,6 ‰ in 1976) van het totaal aantal slachtoffers van ongevallen in de ondergrond; dat van de slachtoffers van ongevallen door het manipuleren van allerlei materialen en door het vallen van voorwerpen veroorzaakt, is met 4,0 ‰ afgenomen tegenover het vorige jaar. Het percentage ongevallen veroorzaakt door het vallen of door bewegingen van de slachtoffers is in 1977 gedaald (— 16,9 ‰). Het aantal door springstoffen en elektriciteit veroorzaakte ongevallen beliep in totaal 11.

De meeste dodelijke ongevallen in de ondergrond zijn te wijten aan het vervoer (2 op 5). De overige dodelijke ongevallen zijn veroorzaakt door een in-

CAUSES (1)	Nombre de victimes Aantal slachtoffers (2) = (3) + (4)	Nombre de victimes ayant subi une incapacité					OORZAKEN (1)	
		temporaire 1 à 3 jours	totale de plus de 3 jours	permanente de moins de 20 %	de 20 % ou plus	la somme		
		Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke ongeschiktheid van 1 tot 3 dagen		blijvende ongeschiktheid van minder dan 20 %		20 % of meer		Doden
(1)	(3) + (4)	(3)	(4)	(5) *	(6) *	(7) *	(1)	
A. Au fond							A. In de ondergrond	
1. Eboulements, chutes de pierres et de blocs de houille	3 881	780	3 101	82	2	1	1. Instortingen, vallen van stenen en brokken kool	
2. Transports (à l'exclusion des accidents dus à l'électricité)	907	180	727	60	4	2	2. Vervoer (met exclusion van ongevallen veroorzaakt door elektriciteit)	
3. Chute et mouvements de la victime	1 250	293	957	18	—	1	3. Vallen en verplaatsen van het slachtoffer	
4. Machines, outils et soutènements	2 012	401	1 611	57	3	1	4. Machines, gereedschap en ondersteuning	
5. Chutes d'objets	2 268	500	1 768	51	3	—	5. Vallen van voorwerpen	
6. Explosifs	—	—	—	—	—	—	6. Springstoffen	
7. Inflammations et explosions de grisou ou de poussières de charbon	—	—	—	—	—	—	7. Ontvlaming en ontploffing van mijngas en kolenstof	
8. Dégagements instantanés, anoxies, asphyxies et intoxications par gaz naturels	1	—	1	—	—	—	8. Mijngasdoorbraken; zuurstoftekort, verstikking en vergiftiging door aardgas	
9. Feux de mine et incendies	—	—	—	—	—	—	9. Mijnvuur en branden	
10. Coups d'eau	—	—	—	—	—	—	10. Waterdoorbraken	
11. Courant électrique	11	3	8	—	—	—	11. Elektrische stroom	
12. Divers (air comprimé, accidents survenus à la surface aux ouvriers du fond, autres causes)	598	314	284	5	1	—	12. Allerlei oorzaken (perslucht, op de bovengrond aan ondergrondse arbeiders overkomen ongevallen, andere oorzaken)	
Total fond	10 928	2 471	8 457	273	13	5	Totaal ondergrond	
B. A la surface							B. Op de bovengrond	
1. Eboulements, chutes de pierres ou de blocs de houille	—	—	—	—	—	—	1. Instortingen, vallen van stenen of brokken kool	
2. Transports	42	5	37	1	1	—	2. Vervoer	
3. Chute de la victime	138	33	105	4	—	—	3. Vallen van het slachtoffer	
4. Maniement ou emploi d'outils, machines et mécanismes	127	30	97	3	1	—	4. Hanteren en gebruik van gereedschap, machines en tuigen	
5. Chutes et manipulation d'objets	155	30	125	2	—	—	5. Vallen en hanteren van voorwerpen	
6. Explosifs	—	—	—	—	—	—	6. Springstoffen	
7. Inflammations, explosions	—	—	—	—	—	—	7. Ontvlamingen, ontploffingen	
8. Incendies et feux	6	—	6	1	—	—	8. Brand en vuur	
9. Courant électrique	4	1	3	—	—	—	9. Elektrische stroom	
10. Divers	154	45	109	2	—	—	10. Allerlei oorzaken	
Total surface	626	144	482	13	2	—	Totaal bovengrond	
Total général: Fond + surface	11 554	2 615	8 939	286	15	5	Algemeen totaal: Ondergrond en bovengrond	
C. Accidents sur le chemin du travail (« accidents de trajet »)	114	24	90	4	—	—	C. Ongevallen op de weg naar of van het werk	

* compris dans (3) et (ou) (4).

* in (3) en (of) (4) begrepen

(1), la chute de la victime (1) et la manipulation des outils (1).

Rapportés au nombre moyen de présences pendant les jours ouvrés (12 914 au fond et 4 532 à la surface en 1977 et au nombre total de postes prestés dans l'année (1), (3 223 760 au fond et 1 192 913 à la surface), ces nombres d'accidents donnent une proportion de 7,7 tués pour 10 000 présents au fond et de 0,0 tués pour 10 000 présents à la surface, 1,5 tués par million de postes prestés au fond et 0,0 à la surface.

Le taux de fréquence de tous les accidents (nombre d'accidents par million d'heures d'exposition au risque) a été de 424 au fond — il était de 417 en 1976 — et 65 à la surface — il était de 68 en 1976.

332. Minières à ciel ouvert et carrières à ciel ouvert

Seule la statistique des accidents mortels des minières et carrières à ciel ouvert a été dressée jusqu'ici. La répartition en est faite suivant les mêmes grandes rubriques que pour les accidents des mines, comme indiqué au tableau VI.

Le nombre d'accidents mortels y est de 7, soit près du double de celui de l'année précédente.

Parmi ceux-ci il y a un accident survenu dans une entreprise surveillée par l'Administration des Mines, à une personne travaillant pour compte d'une entreprise particulière.

TABLEAU VI

Accidents mortels
dans les minières et carrières à ciel ouvert

1977

Catégories d'accidents	Nombre de tués Aantal doden	Categorieën van ongevallen
1. Eboulements, chutes de pierres ou de blocs	1	1. Instortingen, vallen van stenen en brokken
2. Transport	2	2. Vervoer
3. Emploi d'outils, machines et mécanismes	2	3. Gebruik van werktuigen, machines, enz.
4. Manipulations et chutes d'objets	1	4. Manipulaties, vallen van voorwerpen
5. Chute de la victime	—	5. Vallen van het slachtoffer
6. Asphyxies et intoxications	—	6. Verstikking en vergiftiging
7. Explosions, incendies, feux	—	7. Ontploffingen, brand, vuur
8. Emploi des explosifs	—	8. Gebruik van springstoffen
9. Electrocutie	1	9. Elektrocutie
10. Divers	—	10. Allerlei
Total	7	Totaal

(1) Convertis en postes de 8 heures. Les postes réels sont de 8 heures dans le Sud et de 8 heures 15 minutes dans le Nord. Les chiffres cités comprennent les postes prestés, tant au fond qu'à la surface, pour les travaux de démantèlement dans les sièges où toute extraction a cessé. Ces postes ne sont pas repris dans les statistiques à caractère économique qui, sous ce rapport, peuvent donc présenter certaines discordances avec les chiffres cités ici.

storting (1), door het vallen van het slachtoffer (1) en door het hanteren van gereedschap (1).

Op het gemiddeld aantal aanwezigheden op de gewerkte dagen (12 914 in de ondergrond en 4 532 op de bovengrond in 1977) en op het totaal aantal in de loop van het jaar verrichte diensten (1), (3 223 760 in de ondergrond en 1 192 913 op de bovengrond) berekend, geven deze cijfers een verhouding van 7,7 doden per 10 000 aanwezigen in de ondergrond en 0,0 doden per 10 000 aanwezigen op de bovengrond, 1,5 doden per miljoen verrichte diensten in de ondergrond en 0,0 op de bovengrond.

De veelvuldigheidsvaet van al de ongevallen (aantal ongevallen per miljoen uren blootstelling aan het gevaar) bedroeg 424 in de ondergrond, tegenover 417 in 1976 en 65 op de bovengrond, tegen 68 in 1976.

332. Graverijen in de open lucht en groeven in de open lucht

Tot dusver wordt alleen de statistiek van de dodelijke ongevallen in open graverijen en groeven opgemaakt. De hoofdrubrieken zijn dezelfde als voor de ongevallen in mijnen, zoals uit tabel VI blijkt.

Er waren 7 dodelijke ongevallen, d.i. bijna dubbel zoveel als in 1976.

Daarin is een ongeval begrepen dat in een door het Mijnwezen geïnspecteerd bedrijf overkomen is aan een arbeider van een particuliere aannemer.

TABEL VI

Dodelijke ongevallen
in de graverijen en groeven in de open lucht

1977

(1) In diensten van 8 uren berekend. De werkelijke diensten duren 8 uren in het Zuiden en 8 uren 15 minuten in het Noorden. De diensten, ondergronds of bovengronds aan ontmantelingswerken in stilgelegde mijnen besteed, zijn in de cijfers begrepen. Deze diensten worden niet meegerekend in de economische statistieken, die, wat dit punt betreft, dus andere cijfers kunnen geven.

333. Usines (Sidérurgie, cokeries et fabriques d'agglomérés, etc.) - Tableau VII

Ici encore l'Administration des Mines ne dresse que la statistique des accidents mortels.

Dans l'ensemble de ces établissements on a relevé en 1977, 13 accidents mortels, qui ont frappé 12 ouvriers des établissements sidérurgiques affiliés au Groupement des hauts-fourneaux et 1 ouvrier étranger à leur personnel mais occupé dans l'enceinte de leurs établissements pour le compte d'un entrepreneur. Rappelons que certaines aciéries de moulage, surveillées par des ingénieurs des mines, ne font pas partie du groupement précité (1).

Dans l'ensemble des usines surveillées par les ingénieurs des mines, les accidents de transport sont nombreux (5) concurremment avec les chutes de la victime (2) et les manipulations (2).

TABLEAU VII

Accidents mortels dans les usines
(Sidérurgie,
cokeries et fabriques d'agglomérés, etc.)

1977

Catégories d'accidents	Nombre de tués Aantal doden	Categorieër van ongevallen
1. Opérations de la fabrication	—	1. Verrichtingen van de fabricatie
2. Transport	5	2. Vervoer
3. Emploi d'outils, machines et mécanismes	1	3. Gebruik van werktuigen, machines, enz.
4. Manipulations, chutes d'objets, éboulements	2	4. Manipulaties en vallen van voorwerpen
5. Chute de la victime	2	5. Vallen van het slachtoffer
6. Asphyxies et intoxications	1	6. Verstikking en vergiftiging
7. Explosions, incendies, feux	1	7. Ontploffingen, brand, vuur
8. Emploi des explosifs	—	8. Gebruik van springstoffen
9. Electrocution	1	9. Elektrocutie
10. Divers	—	10. Allerlei
Total	13	Totaal

Le Comité de la sidérurgie belge, en accord avec la Commission des communautés européennes (C.C.E.), a poursuivi l'étude d'une statistique communautaire des accidents pour l'ensemble des entreprises qui lui sont affiliées.

Les renseignements disponibles sont donnés au tableau VIII.

Le nombre d'heures d'exposition au risque relatif aux accidents recensés par le « Comité de la sidé-

333. Fabrieken (Ijzer- en staalfabrieken, cokes- en agglomeratenfabrieken, enz.) - Tabel VII

Ook in deze sector maakt de Administratie van het Mijnwezen nog maar alleen de statistiek van de dodelijke ongevallen op.

In al deze inrichtingen samen hebben zich 13 dodelijke ongevallen voorgedaan in 1977. Onder de slachtoffers waren er 12 werklieden van de siderurgiebedrijven die bij de Groepering van de Belgische Hoogovens aangesloten zijn; bovendien was er 1 arbeider van een aannemer die op het terrein van de onderneming werkte. Men weet dat sommige staalgietereien, die onder het toezicht van de mijn-ingenieurs vallen, niet tot genoemde groepering behoren (1).

In alle door de mijn-ingenieurs geïnspecteerde fabrieken samen zijn de ongevallen tijdens het vervoer nog altijd talrijk (5), samen met het vallen van het slachtoffer (2) en de manipulaties (2).

TABEL VII

Dodelijke ongevallen in de fabrieken
(Ijzer- en staalfabrieken,
cokes- en agglomeratenfabrieken, enz.)

1977

In overleg met de Commissie van de Europese Gemeenschappen (C.E.G.) heeft het Comité van de Belgische Siderurgie de studie voortgezet van een Europese statistiek van de ongevallen in haar aangesloten bedrijven.

De beschikbare gegevens zijn in tabel VIII aangeduid.

Voor de ongevallen door het Comité van de Belgische Siderurgie opgetekend, bedroeg de duur

(1) Le « Groupement des Hauts-fourneaux » rassemble les complexes sidérurgiques et les aciéries intégrées possédant leurs propres laminoirs. Au « Comité de la sidérurgie belge » sont affiliés en outre les laminoirs indépendants (relamineurs).

(1) Tot de « Groepering der Belgische Hoogovens » behoren de siderurgiecomplexen en de geïntegreerde staalfabrieken die hun eigen walserijen hebben. Bij het « Comité van de Belgische Siderurgie » zijn bovendien ook nog de zelfstandige walserijen (herwalsers) aangesloten.

urgie belge » s'est élevé en 1977 à 72 836 069 pour les ouvriers et à 17 863 916 pour les employés.

Le taux de fréquence, c'est-à-dire le nombre d'accidents chômants par million d'heures d'exposition au risque, s'est maintenu à la valeur de 105 en 1977.

van de blootstelling aan het risico, in 1977, 72 836 069 uren voor de werklieden en 17 863 916 uren voor de kantoorbedienden.

De veelvuldigheidsvoot, d.i. het aantal ongevallen met arbeidsverzuim per miljoen uren blootstelling aan het risico, is in 1977 niet veranderd (105).

1977

TABLEAU VIII — TABEL VIII

1977

USINES SIDERURGIQUES	Nombre d'		Nombre total d'accidents chômants		IJZER- EN STAAL- FABRIEKEN
	ouvriers	employés	ouvriers	employés	
	Aantal		Totaal aantal ongevallen met arbeidsverzuim		
	werklieden	bedienden	werklieden	bedienden	
	46 228	9 859	7 654	182	

TABLEAU VIIIbis — Accidents survenus dans les établissements de l'industrie sidérurgique au personnel de ces établissements

TABEL VIIIbis. — Ongevallen in ijzer- en staalbedrijven overkomen aan het personeel van deze inrichtingen

1977

1977

CAUSES	Nombre de victimes	Nombre de victimes ayant subi une incapacité		Tués	OORZAKEN
		temporaire totale	permanente		
	Aantal slachtoffers	Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke onge- schiktheid	blijvende onge- schiktheid	Doden	
— Machines	485	451	34	—	— Machines
— Machines motrices ou géné- atrices et pompes	34	33	1	—	— Aandrijfmachines, generatoren en pompen
— Ascenseurs et monte-charges	14	11	3	—	— Personen- en goederenliften
— Appareils de levage	416	357	57	2	— Heftoestellen
— Transporteurs-courroie, chaînes à godets etc...	59	55	4	—	— Transporteurs-banden, emmer- ladders, enz.
— Chaudières et autres récipients soumis à pression	25	23	2	—	— Stoomketels en andere vaten onder druk
— Véhicules	332	293	37	2	— Voertuigen
— Animaux	5	5	—	—	— Dieren
— Appareils de transmission d'énergie mécanique	72	63	9	—	— Transmissies van mechanische energie
— Appareillage électrique	91	87	3	1	— Elektrische apparatuur
— Outils à main	1 005	969	36	—	— Handgereedschap
— Substances chimiques	95	90	4	1	— Chemische stoffen
— Substances brûlantes ou très inflammables	438	430	6	2	— Brandende of licht ontvlambare stoffen
— Poussières	699	690	9	—	— Stof
— Radiations et substances radio- actives	86	86	—	—	— Stralingen en radioactieve stoffen
— Surfaces de travail qui ne sont pas classées sous d'autres rubriques	1 651	1 501	149	1	— Niet onder een andere rubriek ingedeelde werkvlakken
— Agents matériels divers	1 877	1 736	139	2	— Verscheidene materiële agentia
— Agents non classés faute de données suffisantes	1 125	1 083	42	—	— Wegens onvoldoende gegevens niet ingedeelde agentia
Total	8 509	7 963	535	11	Totaal

TABLEAU IX
Accidents survenus dans les mines métalliques, les minières souterraines
et les carrières souterraines

TABEL IX

Ongevallen overkomen in de metaalmijnen,
de ondergrondse graverijen en de ondergrondse groeven

1977 1977

A. FOND	Nombre de victimes ayant subi une incapacité temporaire totale					Tués	A. ONDERGROND
	1 à 3 j.	plus de 3 jours	nombre total de victimes	< 20 %	> 20 %		
CAUSES TECHNIQUES	Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke ongeschiktheid			met blijvende ongeschiktheid		Doden	TECHNISCHE OORZAKEN
	1 tot 3 dagen	meer dan 3 dagen	totaal aantal slachtoffers	< 20 %	> 20 %		
I. Eboulements et chutes de pierres	—	4	4	—	—	—	I. Instortingen en vallen van stenen
II. Moyens de transport	—	3	3	—	—	—	II. Vervoermiddelen
III. Chute et mouvement de la victime	1	7	8	—	—	—	III. Vallen en bewegen van het slachtoffer
IV. Maniement ou emploi de machines, outils, mécanismes et soutènements	1	3	4	—	—	—	IV. Hanteren of gebruiken van machines, gereedschap, tuigen en ondersteuning
V. Chutes d'objets et manipulations diverses	—	—	—	—	—	—	V. Vallen van voorwerpen en allerlei manipulaties
VI. Explosifs	—	—	—	—	—	—	VI. Springstoffen
VII. Inflammations et explosions	—	—	—	—	—	—	VII. Ontbrandingen en ontploffingen
VIII. Anoxies, asphyxies et intoxications par gaz naturel et autres	—	—	—	—	—	—	VIII. Zuurstoftekort, verstikkingen door natuurlijke en andere gassen
IX. Feux et incendies	—	—	—	—	—	—	IX. Vuur en brand
X. Coups d'eau	—	—	—	—	—	—	X. Waterdoorbraken
XI. Electricité	—	—	—	—	—	—	XI. Elektriciteit
XII. Autres causes	—	—	—	—	—	—	XII. Andere oorzaken
Total pour le fond	2	17	19	—	—	—	Totaal ondergrond

Le taux de gravité (1) a été de 5,2 en 1977 et a légèrement cru par rapport à l'année précédente (4,9 en 1976).

L'exploitation des rapports annuels des chefs de service de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail des entreprises sidérurgiques pour dresser une statistique plus détaillée des

(1) Nombre de journées chômées des suites d'accidents par 1.000 heures d'exposition au risque, y compris les journées chômées conventionnellement attribuées aux accidents mortels (7.500) ou aux accidents entraînant une incapacité permanente de travail (7.500 pour 100 % d'invalidité).

De ernstvoet (1) is licht gestegen tot 5,2 (4,9 in 1976).

Een meer gedetailleerde statistiek van de ongevallen, naar de materiële oorzaken vermeld in artikel 835 octies van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming ingedeeld, is in tabel

(1) Aantal dagen met arbeidsverzuim ingevolge ongevallen per 1.000 uren blootstelling aan het risico, met inbegrip van het conventioneel aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen (7.500) of wegens ongevallen die een blijvende arbeidsongeschiktheid veroorzaakt hebben (7.500 voor 100 % invaliditeit).

accidents suivant leurs causes matérielles énumérées à l'article 835 octies du Règlement général pour la Protection du Travail, a conduit au tableau VIIIbis ci-dessus qui couvre la totalité des entreprises sidérurgiques du Royaume, affiliées ou non au « Groupement des hauts fourneaux ».

Le nombre total des victimes a diminué de 1 077 unités, celui des victimes atteintes d'incapacité permanente s'est accru de 65 unités.

VIIIbis opgenomen. Zij is opgesteld aan de hand van de jaarverslagen van de hoofden van de diensten voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen van de siderurgiebedrijven. Die tabel heeft betrekking op al de siderurgiebedrijven van het Rijk, ongeacht of ze bij de Groepering van de Belgische Hoogovens aangesloten zijn of niet.

Het totaal aantal slachtoffers is met 1 077 verminderd; het aantal slachtoffers met een blijvende ongeschiktheid is met 65 gestegen.

TABLEAU IX (suite)

Accidents survenus dans les mines métalliques, les minières souterraines et les carrières souterraines

1977

B. SURFACE	Nombre de victimes ayant subi une incapacité temporaire totale			incapacité permanente		Tués	B. BOVENGROND
	1 à 3 j.	plus de 3 jours	nombre total de victimes	< 20 %	≥ 20 %		
CAUSES TECHNIQUES	Aantal slachtoffers met volledige tijdelijke ongeschiktheid			met blijvende ongeschiktheid		Dodën	TECHNISCHE OORZAKEN
	1 tot 3 dagen	meer dan 3 dagen	totaal aantal slachtoffers	< 20 %	≥ 20 %		
I. Eboulements et chutes de pierres	—	—	—	—	—	—	I. Instortingen en vallen van stenen
II. Transports	—	3	3	—	—	—	II. Vervoer
III. Maniements ou emploi d'outils, machines et mécanismes	—	1	1	—	—	—	III. Hanteren of gebruiken van machines, gereedschap en tuigen
IV. Chutes d'objets et manipulations	—	—	—	—	—	—	IV. Vallen van voorwerpen en manipulaties
V. Chute et mouvement de la victime	—	1	1	—	—	—	V. Vallen en bewegen van het slachtoffer
VI. Inflammations, explosions, asphyxies et intoxications	—	—	—	—	—	—	VI. Ontbrandingen, ontploffingen, verstikking en vergiftigingen
VII. Feux et incendies	—	—	—	—	—	—	VII. Vuur en brand
VIII. Explosifs	—	—	—	—	—	—	VIII. Springstoffen
IX. Electricité	—	—	—	—	—	—	IX. Elektriciteit
X. Autres causes	—	—	—	—	—	—	X. Andere oorzaken
Total pour la surface	—	5	5	—	—	—	Totaal bovengrond
Total fond + surface	2	22	24	—	—	—	Totaal ondergrond en bovengrond
C. Accidents sur le chemin du travail	—	—	1	—	—	—	C. Ongevallen op de weg naar en van het werk

TABEL IX (vervolg)

In de metaalmijnen, ondergrondse groeven en graverijen gebeurde ongevallen

1977

334. Mines métalliques, minières souterraines et carrières souterraines

Le recensement et la classification des accidents survenus dans les mines métalliques, les minières

334. Metaalmijnen, ondergrondse graverijen en ondergrondse groeven

De telling en de indeling van de ongevallen in de metaalmijnen, de ondergrondse graverijen en de

souterraines et les carrières souterraines est fait par l'Administration des Mines sur les mêmes bases que pour les mines de houille.

Les données du tableau IX relatives à l'année 1977 concernent les carrières souterraines (ardoisières, terres plastiques, marbre, tuffeau, etc.) et l'unique mine de fer du pays. Ces établissements n'ont occupé ensemble en 1977 que 117 ouvriers, dont 61 au fond et 56 à la surface.

Il n'y a pas eu d'accident mortel en 1977. Le nombre total d'accidents chômants a été de 24 contre 29 en 1976.

335. Fabriques d'explosifs

Il y a eu en 1977 dans les fabriques d'explosifs 218 accidents chômants contre 191 en 1976.

En 1977, on a enregistré un accident mortel avec deux victimes dans un complexe de magasin de vente d'explosifs.

34. Statistique des maladies professionnelles

Le Fonds des Maladies Professionnelles nous a communiqué ses données statistiques afférentes aux maladies professionnelles.

Le tableau ci-dessous donne, dans la deuxième colonne, le nombre de requêtes introduites annuellement par des mineurs de charbon présumés atteints de pneumoconiose.

La troisième colonne donne le nombre de requêtes de travailleurs des mines acceptées par le Fonds pour la réparation de la silicose du mineur.

En 1977, le nombre de requêtes introduites a diminué de 4 % par rapport à 1976 et le nombre de requêtes acceptées s'est accru de 2 %.

Année	Nombre de requêtes introduites	Nombre de requêtes acceptées (silicose du mineur)
Jaar	Aantal ingediende aanvragen	Ingewilligde aanvragen (mijnwerkerssilicosis)
1970	17 069	6 949
1971	8 888	10 797
1972	8 148	9 565
1973	6 068	2 745
1974	5 938	3 088
1975	5 405	1 637
1976	5 653	2 233
1977	5 428	2 287

On n'a plus signalé ces dernières années de cas de nystagmus ou d'ankylostomiase, autres maladies professionnelles des ouvriers mineurs.

ondergrondse groeven worden door de Administratie van het Mijnwezen op dezelfde grondslagen verricht als die van de ongevallen in de steenkolenmijnen.

De gegevens van tabel IX over het jaar 1977 hebben betrekking op de ondergrondse groeven (leisteen, plastische aarde, marmer, tufsteen, enz.) en op de enige ijzerertsmin in het land. Al deze inrichtingen samen hebben in 1977 maar 117 arbeiders meer tewerkgesteld, nl. 61 in de ondergrond en 56 op de bovengrond.

In 1977 is geen enkel dodelijk ongeval gebeurd. Het totaal aantal ongevallen met arbeidsverzuim beliep 24 tegenover 29 in 1976.

335. Springstoffabrieken

In 1977 zijn in de springstoffabrieken 218 ongevallen met arbeidsverzuim gebeurd, tegenover 191 in 1976.

In 1977 zijn twee doden gevallen bij een ongeluk in een magazijn voor de verkoop van springstoffen.

34. Statistiek van de beroepsziekten

Het Fonds voor Beroepsziekten heeft ons zijn statistische gegevens over de beroepsziekten medegedeeld.

In de tweede kolom van de hieronder staande tabel is het aantal aanvragen aangeduid die ieder jaar ingediend zijn door mijnwerkers van kolenmijnen die vermoedelijk door stoflong aangetast waren.

In de derde kolom staat het aantal door het Fonds ingewilligde aanvragen van mijnwerkers (schadeloosstelling voor mijnwerkerssilicosis).

In 1977 zijn 4 % minder aanvragen ingediend als in 1976. Het aantal ingewilligde aanvragen lag 2 % boven het cijfer van 1976.

De jongste jaren zijn geen gevallen meer bekend van nystagmus en ankylostomiase, twee andere beroepsziekten van mijnwerkers.

Deuxième partie

**L'ACTIVITE DANS LE DOMAINE
HYDROLOGIQUE DE
L'ADMINISTRATION DES MINES
EN 1977**

L'Administration des mines publie pour la première fois des renseignements relatifs à l'activité de ses services extérieurs dans le domaine de l'hydrologie des eaux souterraines.

Parmi les lois et règlements relevant de la compétence des ingénieurs des mines, il faut signaler :

l'arrêté-loi du 18 décembre 1946 instituant un recensement des réserves aquifères souterraines et établissant une réglementation de leur usage ;

l'arrêté royal du 21 avril 1976, modifié par l'arrêté royal du 5 juin 1978, relatif à la réglementation des nouvelles prises d'eau souterraine ;

la loi du 9 juillet 1976 relative à la réglementation de l'exploitation des prises d'eau souterraine établies avant le 15 juillet 1947 et l'arrêté royal d'application du 1^{er} octobre 1976 ;

l'arrêté royal du 9 août 1976 relatif au recensement des prises d'eau souterraine mises en service avant le 15 juillet 1947.

Le tableau ci-dessous donne une idée de l'activité développée en 1977 dans le domaine hydrologique par les agents de l'Administration des mines.

Hydrologie 1977

	Sud Zuiden	Nord Noorden	Secteur Sector (*)	Royaume Het Rijk	
1. Dossiers de déclaration ou d'autorisation traités :					1. Behandelde aangifte- of vergunningsdossiers :
1.1. Rapports envoyés au Gouverneur (captages de la classe II)	45	48	3	96	1.1. Naar de Gouverneur gezonden verslagen (winnings van klasse II)
1.2. Actes de déclaration de captages de la classe I	92	176	4	272	1.2. Akten van aangiften voor winningen van klasse I
1.3. Actes de déclaration de captages d'eau antérieurs au 15-7-1947	595	54	20	669	1.3. Akten van aangiften voor waterwinnings van vóór 15-7-1947
2. Mises en usage de captages d'eau	41	67	2	110	2. Ingebruiknemingen van grondwaterwinnings
3. Contrôles de piézomètres	4 221	3 338	—	7 559	3. Controles op peilputten

(*) Secteur prévu par l'article 1er, 4 de l'arrêté royal du 7 janvier 1966, modifié par l'arrêté royal du 22 avril 1966.

(*) Sector voorzien bij artikel 1, 4 van het koninklijk besluit van 7 januari 1966, gewijzigd bij het koninklijk besluit van 22 april 1966.

Tweede deel

**BEDRIJVGHEID
VAN DE ADMINISTRATIE
VAN HET MIJNWEZEN OP HET GEBIED
VAN DE HYDROLOGIE IN 1977**

De Administratie van het Mijnwezen publiceert voor het eerst inlichtingen over de activiteit van de buitendiensten op het gebied van de hydrologie van het grondwater.

Onder de wetten en reglementen die tot de bevoegdheid van de mijningenieurs behoren vermelden wij :

de besluitwet van 18 december 1946 waarbij tot het houden van een telling der grondwaterreserves en tot de invoering van een reglementering van hun gebruik besloten werd ;

het koninklijk besluit van 21 april 1976, gewijzigd door het koninklijk besluit van 5 juni 1978, tot reglementering van de nieuwe grondwaterwinnings ;

de wet van 9 juli 1976 betreffende de reglementering van de exploitatie van vóór 15 juli 1947 aangelegde grondwaterwinnings en het koninklijk besluit van 1 oktober 1976 tot uitvoering van deze wet ;

het koninklijk besluit van 9 augustus 1976 betreffende de telling van de vóór 15 juli 1947 in gebruik genomen grondwaterwinnings.

De hierna volgende tabel geeft een idee van de activiteit die de ambtenaren van de Administratie van het Mijnwezen in 1977 op het gebied van de hydrologie aan de dag gelegd hebben.

Hydrologie 1977

Troisième partie

L'ACTIVITE DES SERVICES DE SURVEILLANCE DES CANALISATIONS SOUTERRAINES DE L'ADMINISTRATION DES MINES EN 1977

Le service de surveillance des canalisations souterraines a pour mission, en collaboration avec les services intéressés de l'Administration de l'Energie, de veiller à l'application des lois et arrêtés relatifs au transport des produits gazeux et autres par canalisations et à la distribution publique de gaz.

En cette matière, il a notamment, dans le but de garantir la sécurité publique :

- une mission de surveillance des installations, laquelle donne lieu à de nombreuses visites de travaux ;
- une compétence d'avis sur les demandes de concession ou de permission de transport de produits gazeux et autres par canalisations.

Ces avis doivent non seulement porter sur les difficultés qui pourraient être rencontrées par le tracé projeté pour les canalisations (dégâts miniers, exploitation du sol) mais sont assortis sur le plan technique, de conditions spéciales à insérer dans les arrêtés d'autorisation.

Les agents concernés du service sont en outre chargés, à l'intention du procureur du Roi, de dresser procès-verbal des accidents graves qui peuvent se produire lors du transport ou de la distribution des produits gazeux et autres par canalisations.

Les visites de travaux ainsi que les enquêtes menées — le tableau ci-après indique le nombre de ces dernières pour l'année 1977 — sont effectuées par les ingénieurs affectés dans les arrondissements miniers, sous la responsabilité de l'ingénieur en chef-directeur des mines, chef d'arrondissement, lequel est le fonctionnaire responsable dans les divisions minières pour la surveillance des canalisations souterraines.

Le rôle de l'ingénieur en chef-directeur des mines, chef du service de surveillance des canalisations souterraines, est de coordonner les activités des services extérieurs et en relation avec la Direction générale des mines et l'Administration de l'Energie, d'orienter la politique à suivre en matière de surveillance des canalisations souterraines.

Par ailleurs, en ce qui concerne le stockage de gaz, les attributions que les ingénieurs des mines exercent en ce qui concerne les mines en vertu des lois et arrêtés, sont étendues aux travaux de recherche et d'exploitation de sites-réservoirs, ainsi

Derde deel

Bedrijvigheid van de met het toezicht op de ondergrondse leidingen belaste diensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1977

De dienst voor toezicht op de ondergrondse leidingen dient samen met de betrokken diensten van de Administratie voor Energie te waken over de toepassing van de wetten en besluiten betreffende het vervoer van gasachtige en andere producten door middel van leidingen en betreffende de openbare gasdistributie.

Om de openbare veiligheid te waarborgen, dient hij op dat gebied onder meer :

- toezicht te houden op de installaties, wat aanleiding geeft tot een groot aantal schouwingen van werken ;
- advies te geven over vergunnings- en toelatingsaanvragen voor het vervoer van gasachtige en andere producten door middel van leidingen.

Deze adviezen moeten niet alleen handelen over de moeilijkheden die zich op het voorgenomen tracé van de leidingen zouden kunnen voordoen (mijn-schade, ontgrondingen) ; op het technisch vlak bevatten ze ook speciale voorwaarden die in de vergunningsbesluiten dienen te worden opgenomen.

Bovendien moeten de betrokken ambtenaren van de dienst voor de procureur des Konings proces-verbaal opmaken van de zware ongevallen die zich tijdens het vervoer of de distributie van gasachtige en andere producten voordoen.

De schouwingen van werken en de uitgevoerde onderzoeken — in de hierna volgende tabel zijn de cijfers voor 1977 aangeduid — worden verricht door de in de mijnarrondissementen aangewezen ingenieurs, onder de verantwoordelijkheid van de hoofdingenieur-directeur der mijnen, hoofd van het arrondissement, d.i. de ambtenaar die in de mijnafdelingen voor het toezicht op de ondergrondse leidingen verantwoordelijk is.

De hoofdingenieur-directeur der mijnen, hoofd van de dienst voor toezicht op de ondergrondse leidingen, heeft tot taak de werkzaamheden van de buitendiensten te coördineren en samen met de Algemene Directie van het Mijnwezen en de Administratie voor Energie, het beleid inzake het toezicht op de ondergrondse leidingen te richten.

Wat het opslaan van gas betreft, zijn de bevoegdheden die de mijningenieurs krachtens de wetten en besluiten op het gebied van de mijnen uitoefenen, daarenboven uitgebreid tot de werken voor het opsporen en exploiteren van ondergrondse berg-

qu'aux bâtiments et installations de la surface nécessaires à ces opérations.

ruimten in situ en tot de bovengrondse gebouwen en installaties die hiervoor nodig zijn.

Activités du service de surveillance des canalisations souterraines en 1977

Activiteit van de dienst voor toezicht op de ondergrondse leidingen in 1977

	Nombre de visites — Aantal bezoeken				
	Sud Zuiden	Nord Noorden	Secteur Sector	Royaume Het Rijk	
1. Transport gaz naturel	1	24	—	25	1. Vervoer aardgas
2. Distribution gaz naturel	159	44	2	205	2. Distributie aardgas
3. Transports autres produits	1	12	—	13	3. Vervoer andere producten
4. Total 1 + 2 + 3	161	80	2	243	4. Totaal 1 + 2 + 3

Sélection des fiches d'INIEX

INIEX publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

- a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet*, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.
- b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet*, donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE — GISEMENTS PROSPECTION — SONDAGES

— **World Mining**, 1978, 25 juin, n° 7, Vol. 31, p. 90/97, 7 fig.

IND. A 354

Fiche n. 67.672

P. JORALEMON. A major gold belt takes shape in Nevada. *Une importante ceinture d'or se révèle au Nevada.* — **Mining Engineering**, 1978, juillet, n° 7, Vol. 30, p. 759/762, 1 fig.

L'auteur affirme que le Nevada contient une des plus importantes ceintures d'or du monde, c'est le résultat de 30 années d'études et de recherches. Historique des renseignements prouvant l'existence de cet important gisement d'or arsenical et renfermant également d'autres minéraux s'étendant du nord vers le sud et se prolongeant en Californie. Cette ceinture d'or arsenical renfermerait de l'or pour une valeur de plus de 1 milliard de \$. La teneur serait de l'ordre de 1,56 à 3,12 g/t.

IND. A 40

Fiche n. 67.689

M. TREMBLAY et J. DESCARREAU. Mineral exploration in 1977. *Exploration minérale en 1977.*

Considérations politico-économiques sur les ressources minérales et les rapports entre pays développés et pays en voie de développement. Revue de la prospection minérale dans le monde pour les métaux précieux, les diamants, les rubis, les saphirs, les émeraudes, le pétrole, le gaz, le charbon, l'uranium, le fer, le molybdène, le tungstène, le chrome, l'étain, le cuivre, le zinc et le plomb, les bauxites, les phosphates. Programme de quelques pays concernant la prospection minérale. Quelques renseignements sur les nouvelles méthodes de prospection et les nouveaux équipements utilisés.

IND. A 45

Fiche n. 67.683

Y. SERRES et C. WILES. Mini-Sosic. New high resolution seismic reflection system. *Mini-Sosic. Un nouveau système sismique-réflexion à haut pouvoir de résolution.* — **CIM Bulletin**, 1978, mai, n° 793, Vol. 71, p. 96/102, 13 fig., 1 tabl.

Description du Mini-Sosic (nom commercial d'un procédé mis au point par Elf-Aquitaine) qui utilise

comme source d'énergie une machine à damer pour produire un train d'ondes sismiques aléatoires de longue durée. Description de l'appareillage. Enregistrement et traitement des données. Les applications principales sont la prospection à faible profondeur du pétrole et du gaz, la prospection du charbon et du lignite, l'étude des nappes d'eau souterraines, les études structurelles et stratigraphiques. Biblio. : 3 réf.

IND. A 46

Fiche n. 67.681

P.G. KILLEEN et G. CONAWAY. New facilities for calibrating gamma-ray spectrometric logging and surface exploration equipment. *Nouvelles installations pour l'étalonnage d'équipements de diagraphie des sondages par spectrométrie aux rayons gamma et de prospection de surface.* — **CIM Bulletin**, 1978, mai, n° 793, Vol. 71, p. 84/87, 4 fig.

Description des nouvelles installations d'étalonnage des spectromètres à rayons gamma. Ces installations sont situées à Canmet près de Bells Corner en Ontario. Pour les spectromètres utilisés dans la diagraphie des sondages, on a construit 9 colonnes en béton de 3,90 m de hauteur et renfermant une zone de minéralisation prise en sandwich entre 2 intercalations de stériles. Chaque colonne comprend 3 sondages renfermant des minéralisations dont les concentrations en potassium, thorium et uranium sont différentes. En plus de ces colonnes, on a construit 10 cylindres de 3 m de diamètre et 0,60 m d'épaisseur renfermant des concentrations différentes en radio-éléments et ces colonnes servent pour l'étalonnage des spectromètres portatifs utilisés en prospection de surface. Biblio. : 12 réf.

IND. A 47

Fiche n. 67.679

J.C. ROBBINS. Field technique for the measurement of uranium in natural waters. *Technique pour la mesure sur le terrain des teneurs en uranium des eaux naturelles.* — **CIM Bulletin**, 1978, mai, n° 793, Vol. 71, p. 61/67, 9 fig.

Mise au point d'un appareil qui permet de mesurer de faibles teneurs d'uranium en solution. Cet appareil mesure la fluorescence induite, par les ondes pulsées d'un laser, des produits en solution dans l'eau. Un dispositif élimine l'influence des matières organiques qui sont très fluorescentes mais dont la fluorescence est de courte durée. Conception de l'appareil qui permet de mesurer sur le terrain de faibles teneurs en uranium dans les eaux de surface et souterraine. La sensibilité de l'appareil est inférieure à 0,05 ppb. Les résultats obtenus sont pratiquement identiques à ceux obtenus par des méthodes classiques. Biblio. : 22 réf.

B. ACCES AU GISEMENT METHODES D'EXPLOITATION

IND. B 24

Fiche n. 67.694

E.P. WORDEN. How to successfully drill raise pilot holes and minimize deviation. *Comment forer avec succès les trous pilotes dans le forage montant et minimiser la déviation.* — **World Mining**, 1978, juillet, n° 8, Vol. 31, p. 42/45, 3 fig., 2 tabl., 1978, août, n° 9, Vol. 31, p. 50/55, 5 fig., 1 tabl.

I. La précision dans la direction et la rectilignité du trou pilote sont très importantes pour le forage montant. Dans cet article, on décrit les facteurs-clefs à prendre en considération pour optimiser le programme de forage du trou-pilote. On analyse les causes de déviation et on examine les 2 premiers des 5 facteurs qui influencent la rectilignité du trou-pilote, à savoir : choix du taillant, poussée et vitesse de rotation. II. On examine l'influence des 3 autres facteurs : 1. L'élimination des débris de forage qui peut se faire par circulation d'air, circulation d'air avec 4 gallons d'eau/min, circulation d'air avec 30 à 50 gallons d'eau/min et circulation d'eau ; formules permettant de calculer ces circulations. 2. La stabilisation : le but des différents stabilisateurs utilisés est d'empêcher la déviation angulaire. 3. Les propriétés des terrains rencontrés : élasticité, abrasivité, porosité, perméabilité. Pour terminer, on examine brièvement les moyens de contrôle de la rectilignité du trou-pilote et comment corriger en cas de déviation. Biblio. : 16 réf.

IND. B 24

Fiche n. 67.717

E. MERRIFIELD. Raise and shaft drilling — a continuous development. *Le forage montant des cheminées et puits — évolution continue.* — **The Mining Engineer**, 1978, août-septembre, n° 205, Vol. 138, p. 171/179, 3 fig., 2 tabl.

Le forage montant est actuellement une méthode classique de creusement de puits et de cheminées. Avantages de cette méthode par rapport à la vieille méthode classique de forage et minage. Choix de la machine de forage : diamètre de creusement, calculs de la poussée et du couple de forage — exemples de calculs. Structure de la machine et entretien. Choix du système de commande et commande automatisée. Utilisation de la machine : personnel, choix du réalisateur. Précision de la direction du trou pilote. Prix de revient — 2 exemples. Un tableau donne les caractéristiques de divers modèles de machines à forer en montant Robbins.

IND. B 31

Fiche n. 67.569

H. GRUNER. Blade shield tunnelling in Essen. *Creusement au tunnelier-bouclier à Essen.* — **Tunnels and Tunnelling**, 1978, juin, n° 5, Vol. 10, p. 24/28, 8 fig.

On examine le creusement et le revêtement d'une section du tunnel du métro de Essen, où la méthode bouclier a été utilisée. Description du site et des conditions géologiques et hydrogéologiques. Travaux préparatoires. Conception du tunnelier à bouclier et son mode de fonctionnement. Soutènement des fronts. Commande du bouclier. Evacuation des déblais. Mise en place du revêtement étanche en béton de 500 mm d'épaisseur au toit, section de 2,50 m de longueur. Contrôle de la direction et de la hauteur par laser. Problèmes des affaissements en surface.

IND. B 31

Fiche n. 67.728

R. CORDEL, J. MERCIER et J. LACROIX. Creusement au tunnelier d'une galerie de 8,10 m de diamètre. — **Tunnels et Ouvrages Souterrains**, 1978, juillet-août, n° 28, p. 171/174, 9 fig.

Creusement au tunnelier Robbins, en terrains constitués de marnes schisteuses et de calcaires marneux noirs, de la galerie de Bramefarine (aménagement hydro-électrique d'Arc - Isère) de 3.814 m de longueur et de 8,10 m de diamètre. Caractéristiques du tunnelier Robbins. Installation et organisation du chantier. Déroulement des travaux. Rendements et performances : 9,16 m/jour d'avancement moyen (21,35 m/jour, meilleur avancement), une molette a abattu 320 m³ de rocher en place ; 8,250 kWh pour excaver 1 m³ de roches en place. Prix de revient.

IND. B 4110

Fiche n. 67.612

X. Essais de taille dans les mines de fer de Lorraine. — **Bulletin Technique des Mines de Fer de France**, 1978, 2ème trimestre, n° 131, p. 49/67, 8 fig., 2 tabl.

Essais de longue taille à la mine de Bassompierre et de courte taille à la mine de Serrouville. Essais menés avec le concours financier de la CECA de septembre 1975 à septembre 1977. Les objectifs de l'essai de longue taille, avec havage intégral, étaient d'augmenter la productivité et le taux de récupération du gisement et l'amélioration de la sécurité. Description du chantier et du matériel d'essai. Déroulement des essais et problèmes rencontrés avec le fonctionnement du matériel, les poussières, le halage de la haiveuse et la tenue du toit. Mesures des pressions de terrains. Ces essais ayant montré que le projet d'exploitation par longue taille n'est pas écono-

miquement viable dans le bassin lorrain, un essai de courte taille avec soutènement marchant et abattage par mineur continu a été décidé. Description du chantier et du matériel d'essai. Déroulement des essais et problèmes rencontrés. Parmi les conclusions, on note que les performances de la courte taille sont prometteuses et permettent d'envisager des rendements supérieurs à 190 t/HP pour l'abattage (109 t/HP avec la méthode classique par chambres et piliers avec récupération de ceux-ci).

IND. B 4113

Fiche n. 67.697

M. GOLDSBY. Stable hole mechanization with the NCB/Dosco In-Seam Miner. *Mécanisation du creusement des niches avec le mineur In-Seam NCB/Dosco.* — **The Mining Engineer**, 1978, juillet, n° 204, Vol. 138, p. 41/48, 5 fig.

La production d'une taille mécanisée est généralement limitée suite à l'incapacité d'avancer les extrémités de taille à la vitesse appropriée. Description de la mise en service d'un Miner In-Seam NCB/Dosco, pour la mécanisation des niches d'une taille, dans la couche Threequarter de 0,90 m d'ouverture au Charbonnage Creswell. Description de la taille. Modifications apportées au Miner. Premiers essais et résultats obtenus : réduction de la main-d'œuvre, du creusement des niches, avancement par homme-poste pratiquement doublé. Prix de revient.

IND. B 413

Fiche n. 67.598

E. TINCELIN. L'avenir de la mécanisation en « chambres et piliers » — une impasse, une voie royale, un leurre. — **Industrie Minérale. Mines**, 1978, juin, n° 3, p. 123/142, 6 fig., 11 tabl.

La crise sidérurgique oblige les exploitants des mines de fer de Lorraine à augmenter la productivité de leurs exploitations par chambres et piliers, afin de maintenir en vie leurs entreprises et pour sauvegarder le maximum d'emplois. L'auteur examine l'évolution à envisager pour une mécanisation en chambres et piliers ; il décrit et analyse les possibilités d'évolution dans les méthodes d'exploitation et dans les équipements et démontre qu'il existe plusieurs voies de progrès par l'introduction d'un nouvel équipement rationnel et logique susceptible de conduire à des résultats techniques et économiques surclassant ceux obtenus actuellement.

IND. B 426

Fiche n. 67.662

F.S. KENDORSKI. The cavability of ore deposits. *La capacité d'exploitation des gîtes minéraux par foudroyage.* — **Mining Engineering**, 1978, juin, n° 6, Vol. 30, p. 628/631, 5 fig.

Méthodes pour déterminer si un gisement est exploitable par foudroyage-caving (on enlève le soutènement placé sous le massif à abattre, celui-ci se fracture, s'éboule et les roches fracturées descendent par gravité vers des galeries collectrices). Détermination des domaines structuraux. Collecte des informations nécessaires. Influence de la conception de l'exploitation sur la possibilité de foudroyage. Préviation des résultats de fragmentation. Problèmes des gisements à grande profondeur. Biblio. : 17 réf.

IND. B 50

Fiche n. 67.537

H. BREMSHEY. Resettlement : how Rheinbraun handles a sensitive issue. *Relogement : très bonne réalisation de la Rheinbraun.* — **World Coal**, 1978, juin, n° 6, p. 29/32, 4 fig.

L'exploitation du lignite rhénan — gisement de 55 milliards de t — a provoqué la destruction de 51 villages. La société Rheinbraun est actuellement engagée dans la reconstruction de 16 villages et le relogement de 21.000 habitants. Renseignements intéressants sur cette opération : information de la population, choix du site pour les nouveaux villages, estimation de la valeur des différentes propriétés détruites, transactions nécessaires...

IND. B 50

Fiche n. 67.673

M. KOSOVAC et S.K. KUNDU. Iron Ore Co of Canada's computerized analysis method speeds mine planning and pit design. *Une méthode d'analyse par ordinateur permet à l'Iron Ore Co d'accélérer la planification et la conception d'une mine à ciel ouvert.* — **Mining Engineering**, 1978, juillet, n° 7, Vol. 30, p. 767/770, 5 fig.

La Société Iron Ore Co a mis au point une méthode d'analyse par ordinateur basée sur les données recueillies par des sondages de reconnaissance et qui lui permet de concevoir avec exactitude ses plans d'exploitation. Préparation des données. Analyse du plan géologique consistant en un système de grille constitué de blocs rectangulaires. Calcul des blocs, bloc par bloc. Calcul de la valeur en \$ des blocs. Méthodes permettant d'établir le plan de la mine. Biblio. : 2 réf.

IND. B 50

Fiche n. 67.587

E.M. LECHNER. Technologische Massnahmen zum Umweltschutz bei Planung und Betrieb bei Tagebauen. *Mesures techniques pour la protection de l'environnement lors de la planification et durant*

l'exploitation des mines à ciel ouvert. — **Berg- und Hüttenmännische Monatshefte**, 1978, juin, n° 6, Vol. 123, p. 202/208, 3 fig.

Facteurs influençant l'environnement durant l'exploitation. Mesures pour la réduction du bruit, des poussières, des vibrations, dus aux tirs de mines. Mesures pour éviter les dommages à l'environnement lors de la planification. Mesures pour réintégrer dans le site les terrains ne servant plus à l'exploitation à ciel ouvert.

IND. B 511

Fiche n. 67.678

A. ROSS-DUNN. Strip mining for coal. *Exploitation du charbon à ciel ouvert.* — **Colliery Guardian**, 1978, juillet, n° 7, Vol. 226, p. 59/67, 9 fig.

Le but de cet article est de donner un aperçu sur les nombreuses méthodes d'exploitation à ciel ouvert et de décrire les types et les possibilités des machines utilisées pour l'enlèvement de la couverture et du charbon. Conditions favorisant l'exploitation à ciel ouvert. Ouverture de l'exploitation. Méthodes d'exploitation. Examen des différentes machines : machines cycliques comme les pelles excavatrices et les draglines et les machines continues comme les excavateurs à roues et à godets. Choix entre pelle excavatrice et dragline. Comparaison des machines cycliques et continues. Quelques renseignements sur l'exploitation du charbon à ciel ouvert au Royaume-Uni, en Pologne, en RFA, en Allemagne de l'Est, en URSS et en Afrique du Sud.

IND. B 512

Fiche n. 67.690

B.A. KENNEDY. Open pit equipment. *Équipement des exploitations à ciel ouvert.* — **World Mining**, 1978, 25 juin, n° 7, Vol. 31, p. 98/104, 10 fig.

L'année 1977 a été caractérisée par l'amélioration des équipements existants. Nouveautés introduites, en 1977, dans le matériel de forage par Atlas Copco, Gardner-Denver, Ingersoll-Rand, Tamrock... Concernant le minage, augmentation des systèmes de mise à feu non électrique. Augmentation de la puissance des draglines, des pelles excavatrices, des excavatrices à roues, des bulldozers ; nouveaux modèles introduits en 1977. Chargeuses frontales : développement des petites unités. Scrapers : plus de choix parmi les différents constructeurs. Nouveaux modèles de camions introduits en 1977 par les firmes General Motors, Euclid, Paccar, Rim Pull, Wabco...

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT

IND. C 20 Fiche n. 67.629

T.N.D. GRIFFIN. Contract blast hole drilling. *Contract forage et minage.* — **Quarry Management and Products**, 1978, juillet, n° 7, Vol. 5, p. 200/202.

On examine les arguments en faveur et contre le concept d'utiliser un entrepreneur pour les travaux de forage et de minage dans une carrière, où pourtant les frais d'investissement pour les équipements nécessaires à ces opérations ne représentent généralement que 12 à 15 % des frais d'investissement totaux.

IND. C 2211 Fiche n. 67.667

H. KULNIG. Erfahrungen mit hydraulischen Gesteinsbohrhämern auf der Grube Wohlverwahrt-Nammen. *Essais de marteaux-perforateurs au rocher hydrauliques à la mine Wohlverwahrt-Nammen.* — **Erzmetall**, 1978, juin, n° 6, Vol. 31, p. 278/281, 3 fig., 1 tabl.

La mine Wohlverwahrt-Nammen exploite une couche de minerai de fer de 5,50 m d'ouverture moyenne. En novembre 1976, les jumbos Secoma équipés de perforatrices rotatives ont été remplacés par des jumbos Atlas-Copco équipés de marteaux-perforateurs hydrauliques COP 1038 HD. Description des essais effectués. Parmi les résultats obtenus, on note : augmentation de 50 % du tonnage abattu par volée suite à l'augmentation de la longueur des trous de mines de 3 m à 4,50 m ; la longueur de trou miné par t est restée la même, soit 6 m ; la consommation spécifique d'explosifs a augmenté de 40 %. Du point de vue coût, il y a eu par rapport à la foration rotative une réduction de 1 DM/m foré et les coûts totaux ont diminué de 13 %.

IND. C 2212 Fiche n. 67.674

G.W. LASWELL et B.J. LASWELL. A supermarket of rotary drills. *Un supermarché de foreuses rotatives.* — **Mining Engineering**, 1978, juillet, n° 7, Vol. 30, p. 773/779, 12 tabl., 12 fig.

Présentation de 48 modèles de foreuses rotatives provenant de 12 constructeurs. Pour chaque constructeur, présentation de ses différents modèles avec leurs caractéristiques principales : diamètre de forage, force de traction, profondeur maximum de forage, couple, taux de compression, poids de l'installation, moyens de traction (chenilles ou roues), commande (hydraulique ou pneumatique) et énergie (Diesel ou électrique).

IND. C 230 Fiche n. 67.650

X. The changing explosives market. *Le marché changeant des explosifs.* — **Mining Equipment International**, 1978, juin, n° 5, Vol. 2, p. 26/28, 4 fig.

Le marché des explosifs a changé rapidement au cours des 10 dernières années. La dynamite est remplacée de plus en plus par de nouveaux explosifs dans bon nombre de travaux d'exploitation minière. Brève revue des nouveaux explosifs mis sur le marché : ANFO, slurries, explosifs réalisés par mélange de 2 composants non explosifs, explosifs auxquels on ajoute de la poudre d'aluminium. Choix des systèmes d'amorçage : détonateur Nonel, détonateur non électrique Hercudet...

IND. C 245 Fiche n. 67.705

K. MEDEARIS. Rational damage criteria for low-rise structures subjected to blasting ground motions. *Critères rationnels de dégâts pour des bâtiments de hauteur faible soumis aux déplacements de terrain suite au minage.* — **Pit and Quarry**, 1978, mai, n° 11, Vol. 70, p. 96/103, 7 fig.

L'objet de cet article est de montrer que, pour les prévisions des risques de dégâts aux bâtiments, la composante verticale de la vitesse de vibration étant le paramètre à considérer, il y a lieu de tenir compte également de la structure du bâtiment (type de construction, hauteur, matériaux utilisés...) et des caractéristiques dynamiques du déplacement du terrain. Caractéristiques dynamiques des habitations. Caractéristiques dynamiques des déplacements du terrain. Rapports entre dégâts et caractéristiques des vibrations. Biblio. : 9 réf.

IND. C 4230 Fiche n. 67.593

F. EICHBAUM. Etat de développement de l'abatteuse-chargeuse à disques coupants. — **Charbonnages de France. Publications Techniques**, 1978, n° 4, p. 271/272, 2 fig.

Deux essais ont été faits avec une abatteuse-chargeuse à disques coupants pour comparaison avec les haveuses à tambour concernant notamment la production de poussières et la granulométrie des produits abattus. Un autre essai a été réalisé dans une couche de 3,4 m d'ouverture avec une abatteuse-chargeuse à disques plus puissante et à basculement de 75° ; on a porté de 400 mm à 700 mm la profondeur de passe. L'inclinaison supprime l'éboulement à front et procure d'autres avantages. La construction d'une haveuse-chargeuse à tête basculante est prévue.

IND. C 4230

Fiche n. 67.676

K.H. BOROWSKI. Shearer loaders for longwall mining. *Les haveuses-chargeuses à tambour pour les longues tailles.* — **Colliery Guardian**, 1978, juillet, n° 7, Vol. 226, p. 15/23, 9 fig.

L'auteur rappelle d'abord que le rabotage a été plus utilisé en RFA que le havage, mais que la proportion de charbon abattu par haveuses-chargeuses à tambour augmente continuellement (36 % en 1977) et il en expose les raisons : fonctionnement indépendant des conditions de toit et de mur, changements dans la composition et ouverture de la couche. D'un autre côté, les productions par taille sont plus élevées avec les haveuses à tambour et celles-ci sont maintenant disponibles pour des couches de 0,75 m à 4,50 m d'ouverture. Evolution des haveuses-chargeuses à tambour et efforts entrepris par les constructeurs pour les adapter aux diverses conditions d'exploitation. Revue des divers composants des haveuses-chargeuses à tambour : moteur, systèmes de halage, boîte de vitesse, bras de havage, tambour. Les derniers développements pour couches minces et épaisses ; les haveuses avec moteurs transversaux ; les haveuses à tambours pour front incliné et pour extrémités de tailles ainsi que pour couches fortement inclinées.

IND. C 43

Fiche n. 67.592

R. SCHWARTZMANN. Stabilité du remblai suspendu dans les tailles à scraper-chaînes en gisement penté. — **Charbonnages de France. Publications Techniques**, 1978, n° 4, p. 257/270, 16 fig., 3 tabl.

Synthèse de l'étude entreprise par le Cerchar, à la demande des H.B.N.P.C., au sujet des problèmes liés à la stabilité du remblai mis en place dans l'arrière-taille. Méthode d'exploitation, soutènement et remblais. Moyens d'étude mis en œuvre. Comportement du toit et du soutènement. Comportement des remblais : convergence et contraintes dans les remblais, poussée des remblais sur le rideau de boisage, résistance du rideau de boisage. Détermination d'un modèle de comportement des remblais in situ. Conclusions et modifications apportées à la méthode de remblayage.

IND. C 44

Fiche n. 67.567

X. Höchstdruckwasserstrahlen eröffnen neue Perspektiven für den Streckenvortrieb im Steinkohlenbergbau. *Des jets d'eau à très haute pression*

ouvrent de nouvelles perspectives pour le creusement des galeries dans l'industrie charbonnière. — **Bergbau**, 1978, février, n° 2, p. 71/72, 1 fig., 1 tabl.

Quelques renseignements sur le creusement des galeries en RFA. Mise au point par la Bergbau-Forschung et la firme Wirth d'un tunnelier utilisant l'effet conjoint des molettes et de jets d'eau à haute pression (100 jets de 0,25 mm de diamètre et de 4.000 bar maximum de pression). Caractéristiques du tunnelier de 75 t. Programme de mise en service et coût de la réalisation.

IND. C 44

Fiche n. 67.594

E. FOURNEL et A. LEBRUN. Essai d'un tunnelier de conception originale aux Houillères de Provence. — **Charbonnages de France. Publications Techniques**, 1978, n° 4, p. 273/286, 14 fig., 1 tabl.

Le but de la recherche est d'améliorer les creusements au rocher en calcaire dur. Choix du tunnelier Bouygues qui s'est révélé comme le seul à attaque ponctuelle (les tunneliers à attaque globale sont exclus vu leur masse et leur encombrement) capable de creuser économiquement dans des terrains de dureté supérieure à 1000/1100 bar ; la section de creusement reste à mettre au point. Description technique des tunneliers Bouygues. Caractéristiques techniques de la machine d'essai. Essais en Provence : réception, démontage, révision, descente, montage et installation dans la galerie. Le guidage de la machine est effectué par laser et on en expose le principe. Résultats du creusement : pour différentes raisons, l'avancement a été limité à 45 cm/h et on a pris la décision d'arrêt des essais du tunnelier. Conclusions de l'essai et perspectives concernant les choix définitifs d'appareillage et de méthode de creusement.

IND. C 5

Fiche n. 67.620

J. HENNEKE. Ankerlochbohren mit Höchstdruckwasserstrahlen. *Forage de trous d'ancrage avec des jets d'eau à haute pression.* — **Glückauf**, 1978, 6 juillet, n° 13, Vol. 114, p. 573/574, 3 fig.

Description des essais de forage de trous d'ancrage, au moyen de jets d'eau à haute pression, effectués aux USA dans des schistes et des grès ayant une résistance à la compression de 50 à 150 N/mm². On a foré des trous de 300 m de longueur et de 19 mm de diamètre à une vitesse de 0,75 à 4,5 m/min. Résultats des essais effectués en RFA.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAIN — SOUTÈNEMENT

IND. D 221

Fiche n. 67.617

C. ZILLESSEN et W. KAMMER. Vergleichsanalysen und Planungsgrundlagen als Folge der betrieblichen Streckenbeobachtung. *Analyses comparatives et bases de planification suite aux observations réalisées dans les voies d'exploitation.* Textes allemand et anglais. — **Glückauf**, 1978, 6 juillet, n° 13, Vol. 114, p. 557/561, 3 fig., 6 tabl.

Présentation d'une méthode d'observation appliquée dans les charbonnages de Lippe et qui permet des études comparatives de convergence et de déformation dans les voies d'exploitation. Elle offre les avantages de permettre le traitement statistique et d'être peu coûteuse. Principes de la méthode. Comparaison des mesures réalisées et des résultats obtenus par calcul. Evaluation du soutènement des voies dans un charbonnage. Economies réalisées dans le soutènement où 60 à 65 % peuvent être récupérés. Biblio. : 6 réf.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS

IND. E 40

Fiche n. 67.622

S.K. DHAR. Ropeless winding. *Extraction sans câble.* — **Colliery Guardian**, 1978, juin, n° 6, Vol. 226, p. 324/325, 2 fig.

L'auteur propose un système d'extraction sans câble qui aurait l'avantage d'éliminer le châssis à molette, le bâtiment d'extraction, etc... Principe du système : la cage ou le skip se déplacerait comme une automobile roulant sur 2 rails verticaux installés dans le puits. La cage ou skip est attaché à l'unité de commande où sont fixées de chaque côté 2 roues équipées de pneumatiques. En exerçant sur les roues une pression R, dirigée sur les rails, dépassant la force de gravitation augmentée de la résistance au roulement, la cage ou skip peut se déplacer verticalement. La commande est réalisée par un moteur électrique à courant continu recevant l'énergie électrique par l'intermédiaire d'un pantographe glissant sur une barre d'alimentation. Autres avantages : récupération de courant lorsque la cage est descendante, coût d'entretien moins élevé dû à l'absence de câble...

IND. E 53

Fiche n. 67.654

R.G. LONG, R.L. CHUFO et Coll. Technical guidelines for installing, maintaining and inspecting un-

derground telephone systems. *Directives techniques pour l'installation, l'entretien et le contrôle des réseaux téléphoniques souterrains.* — **US Bureau of Mines. Department of the Interior**, 1978, 77 p., 44 fig., 7 tabl.

Ce manuel de l'US Bureau of Mines traite de l'installation, de l'entretien et du contrôle des réseaux téléphoniques souterrains. Table des matières : installation, protection des circuits, choix des câbles, jonction de câbles, raccordement, essais des téléphones, équipement et procédures pour le contrôle. En annexe, législation de la MESA concernant les téléphones.

IND. E 54

Fiche n. 67.595

J.P. MUSSANO. Gestion par ordinateur d'un central de télégrisoumétrie. — **Industrie Minérale**, 1978, juillet, n° 7, Vol. 60, p. 353/364, 14 fig.

Il s'agit du siège 19 de Lens qui produit 6.500 t nettes/jour de charbon à coke, avec des débits en grisou de 100 m³/t. Ce grisou provient pour 1/3 des creusements et des vieux travaux, et pour 2/3 des chantiers d'abattage. Dans ceux-ci, la moitié du grisou dégagé est captée. Les 2 divisions du siège sont équipées de centraux de télégrisoumétrie. Chacune d'elles dispose ainsi de 120 lignes, interrogeant toutes les 4 minutes 120 capteurs au fond. Le traitement de ces informations a été confié à un ordinateur, qui a 2 fonctions distinctes : traitement en temps réel, traitement en temps différé. On donne des détails sur les études qui ont abouti à ces installations en service fin 1977, les matériels, les traitements, les résultats. Résumé de la Revue.

IND. E 6

Fiche n. 67.591

HOUILLERES DU BASSIN DE LORRAINE. Installation de tuyauteries de gros diamètre à l'aide d'un jumbo modifié. — **Charbonnages de France. Publications Techniques**, 1978, n° 4, p. 253/256, 8 fig., 1 tabl.

Manutention et pose économique de tuyauteries de gros diamètre dans des galeries non équipées de voie de roulage. Etude et mise au point d'une solution utilisant un jumbo monté sur chenillard pour le levage des tuyauteries. Modifications peu coûteuses et facilement réversibles apportées à un jumbo Meudon ALF 523. Inconvénients et avantages. Comparaison des coûts d'installation, en main-d'œuvre, de cette méthode et de la méthode classique avec palans ou treuil. Tableau résumant le mode opératoire.

**F. AERAGE — ECLAIRAGE
HYGIENE DU FOND**

IND. F 24

Fiche n. 67.618

P. SCHLÄGER. Die Steigerung der Strebfördermenge durch planmässige Vorentgasung. *L'augmentation de la production unitaire des tailles grâce à un prédégazage méthodique.* Textes allemand et anglais. — **Glückauf**, 1978, 6 juillet, n° 13, Vol. 114, p. 561/565, 7 fig., 3 tabl.

Des essais de prédégazage avant exploitation ont été effectués dans 2 couches de charbon du Charbonnage General Blumenthal. Le prédégazage est effectué par de longs trous, de petit diamètre, dans le plan de la couche. Dans les zones prédégazées, toutes les autres conditions restant identiques, la production a augmenté d'environ 40 %. Description des opérations de forage, de la technique de mesure et résultats des mesures (zone affectée, quantité de charbon prédégazé, gaz drainé...). Biblio. : 14 réf.

IND. F 31

Fiche n. 67.589

A. ROCHE et M. BEAL. Neutralisation par poudres et paillettes hygroscopiques. — **Charbonnages de France. Publications Techniques**, 1978, n° 4, p. 239/243, 3 fig.

Article descriptif d'une recherche de la Co.R.T. terminée avec succès en 1977. Le but de cette recherche était de tester l'efficacité des poudres et paillettes hygroscopiques pour la neutralisation des poussières inflammables. L'essai de poudre hygroscopique a duré 19 mois pour apprécier les effets corrosifs de la poudre ; on a utilisé du chlorure de calcium avec additifs de produits mouillants (fabriqué par C.F.K. marque Montan N ou S). Epannage effectué en l'absence de personnel sur le retour d'air ; 400 g/m². Efficacité moyenne de l'ordre de 1 mois. Il est apparu que la neutralisation est valable. Incidents divers liés à la corrosion. Précautions à prendre et effets sur le personnel. Essais de paillettes hygroscopiques (CaCl₂ avec additifs CFK Montan ou Solvay). Conclusions : décision de neutralisation mixte : paillettes hygroscopiques en sole et chaux en couronne et parements.

IND. F 411

Fiche n. 67.588

J.C. DEPRez. Dispositifs permettant d'assurer une infusion d'eau « non-stop ». — **Charbonnages de France. Publications Techniques**, 1978, n° 4, p. 221/238, 24 fig.

L'infusion d'eau non-stop est un traitement préventif des bancs de charbon afin d'en limiter la capacité de production de poussières au moment de l'abattage ; elle se fait à faible débit et à pression modérée, mais sans interruption du débit ni du contrôle. Principe du contrôleur de débit Mécanelec. Principe du dispositif Schlumberger qui est un contrôleur de bon fonctionnement. Description de ce dispositif aux Houillères de Blanzy. Description d'un ensemble Mécanelec-Schlumberger aux H.B.N.P.C. En conclusion, cet ensemble permet d'assurer l'infusion d'eau dans les conditions voulues ; des améliorations, comme une protection contre les fuites d'eau, sont désirables et possibles.

IND. F 411

Fiche n. 67.698

J.C. DEPRez. Combating dust by water infusion. *Lutte contre les poussières par infusion d'eau.* — **The Mining Engineer**, 1978, juillet, n° 240, Vol. 138, p. 53/63, 9 fig.

On rappelle pour commencer les principes de lutte contre les poussières dans les travaux souterrains. 1. Problème jamais résolu. 2. La lutte doit débiter au moment de la production. 3. Utiliser plusieurs méthodes ; on donne les 3 méthodes de lutte : préventive, directe et indirecte. Examen de l'infusion d'eau en couche à partir du front de taille et à partir des voies de la taille : historique, avantages, inconvénients, équipement utilisé, longueur des trous, pression d'infusion... Compte rendu des essais du Cerchar sur l'infusion d'eau additionnée d'agents mouillants. Dispositifs pour l'infusion continue, avantage de cette méthode, problèmes en découlant. Biblio. : 5 réf.

IND. F 63

Fiche n. 67.664

J.C. FRANKLIN et T.O. MEYER. A continuous radon survey in an active uranium mine. *Surveillance continue de la teneur en radon dans une mine d'uranium en activité.* — **Mining Engineering**, 1978, juin, n° 6, Vol. 30, p. 647/649, 5 fig.

Une surveillance continue de la teneur en radon a été faite dans 2 chantiers communicants entre eux, dans une mine d'uranium des USA, dans le but de déterminer l'influence des diverses phases du cycle d'exploitation sur la concentration en radon. La teneur a été surveillée en continu par 5 détecteurs : un dans l'entrée d'air, un autre dans le retour d'air et 3 dans les chantiers. Les concentrations en radon durant le raclage, le tir et l'arrêt de la ventilation ont été comparées avec les concentrations d'un jour non travaillé. Dans les chantiers, la teneur en radon a augmenté de 40 % durant le raclage et de 425 % après minage. Dans l'entrée d'air, augmentation de 1600 % et de 550 % dans le chantier quand le ventilateur de surface est arrêté. Biblio. : 10 réf.

H. ENERGIE

IND. H 0 Fiche n. 67.610

M. KENWARD. Quelles énergies de remplacement pour la Grande-Bretagne ? — *Revue de l'Energie*, 1978, juin, n° 305, p. 310/314.

Grâce au pétrole de la Mer du Nord et aux abondantes réserves de charbon dont elle dispose encore, la Grande-Bretagne peut compter sur une vingtaine d'années d'indépendance énergétique. Depuis la crise du pétrole 1973/1974, le Département de l'Energie poursuit ses études sur les énergies nouvelles et met au point des programmes de recherche au plan national. L'objectif de la stratégie R et D est d'assurer aux futurs responsables des décisions les options dont ils auront besoin ; en outre, le programme R et D devra s'adapter aux changements de la situation énergétique mondiale. Quelques données concernant les recherches sur les énergies de remplacement en Grande-Bretagne : ressources énergétiques concernant les vagues (programme principal), énergie éolienne, énergie solaire, étude des systèmes biologiques...

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES

IND. I 00 Fiche n. 67.691

M. DOLEZIL et J. REZNICEK. Mineral processing : literature, methods and new equipment — 1977. *Traitement des minéraux en 1977 : littérature, méthodes et nouveaux équipements.* — *World Mining*, 1978, 25 juin, n° 7, Vol. 31, p. 105/114, 6 fig.

Recherches effectuées en 1977 concernant le revêtement des broyeurs, la conception des broyeurs et l'utilisation d'agents tensio-actifs. Nouvelles méthodes et/ou nouveaux équipements concernant le criblage, la séparation par gravité, le triage photométrique, les méthodes de séparation basées sur l'utilisation d'un champ magnétique, la flottation, l'automatisation, les analyses, l'égouttage... Biblio. : 97 réf.

IND. I 11 Fiche n. 67.668

E. HUWALD. Die schnellaufende Prallmühle zur Feinzerkleinerung von Hartgestein. *Le broyeur par chocs à grande vitesse pour le broyage fin des roches dures.* — *Aufbereitungs-Technik*, 1978, juin, n° 6, p. 247/251, 8 fig., 1 tabl.

Développement et utilisation d'un broyeur à chocs pour le broyage fin. Comparaison avec d'autres broyeurs, à barres, à boulets... Caractéristiques de construction du nouveau broyeur à chocs. Résultats pratiques obtenus. Avantages du broyeur à chocs pour la production de sable fin. Biblio. : 3 réf.

IND. I 31 Fiche n. 67.538

G.G. SARKAR et H.P. DAS. A simple expression to evaluate coal washing efficiency. *Une formule simple pour évaluer le rendement du lavage du charbon.* — *World Coal*, 1978, juin, n° 6, p. 33/35, 3 fig., 1 tabl.

Rappel des formules classiques permettant d'évaluer le rendement d'une opération de lavage du charbon et limitations de ces formules. Formule proposée basée sur des essais, à la liqueur dense, réalisés en laboratoire. Trois graphiques comparent les rendements d'après différentes formules et ce, pour différents types de lavage. Un tableau compare les résultats obtenus en laboratoire avec 13 échantillons de charbon au cyclone à milieu dense. Conclusions générales concernant la nouvelle formule.

IND. I 342 Fiche n. 67.720

V.G. RENNER et H.E. COHEN. Measurement and interpretation of size distribution of particles within a hydrocyclone. *Mesure et interprétation de la distribution granulométrique des particules dans un hydrocyclone.* — *Institution of Mining and Metallurgy*, 1978, juin, Vol. 87, p. 139/145, 14 fig., 2 tabl.

Mise au point d'une sonde pour la prise d'échantillons dans un hydrocyclone dans le but d'étudier la répartition granulométrique des particules. On rappelle pour commencer le mode de séparation des particules et à quelles forces elles sont soumises. Description du cyclone et de la sonde prise d'échantillons. Essais et méthodes d'analyse. Endroits des prises d'échantillons. Etude de la fiabilité des résultats. Résultats obtenus. En conclusion, ces essais indiquent que la séparation s'effectue dans une zone bien délimitée mais restreinte et que l'on peut améliorer le rendement de séparation en modifiant la géométrie de l'hydrocyclone. Biblio. : 2 réf.

IND. I 35 Fiche n. 67.693

J. SIIRAK, K. MATTSON et Coll. How Swedish metallurgists developed selective scheelite flotation process. *Mise au point d'un procédé de flottation sélective de la scheelite par des métallurgistes suédois.* — *World Mining*, 1978, juin, n° 6, Vol. 31, p. 40/43, 5 fig., 2 tabl.

Durant de nombreuses années, on avait essayé de concentrer la scheelite par flottation en présence de fluorine, calcite et apalite qui ont des caractéristiques de flottation similaires à la scheelite. Jusque récemment, cependant, on considérait comme impossible de séparer la scheelite de la fluorine et les minerais calciteux donnaient seulement des concentrés inacceptables à faibles teneurs. On présente le nouveau schéma de traitement mis au point par les métallurgistes suédois, qui montre comment ce problème a été résolu. Biblio. : 3 réf.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE

IND. J 213 Fiche n. 67.597

HOUILLERES DU BASSIN DU NORD ET PAS-DE-CALAIS. La récupération de combustibles pour centrales électriques à partir d'anciens terrils dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais. — *Industrie Minérale*, 1978, juillet, n° 7, Vol. 60, p. 374/381, 11 fig., 2 tabl.

Cette étude a consisté en un inventaire des terrils, suivant leur teneur en cendres, la détermination du pouvoir calorifique des produits cendreux, les possibilités de lavage de certains terrils, le prix de revient des thermies ainsi récupérées, leur utilisation dans les centrales. L'étude semble prouver qu'on pourrait récupérer dans les terrils 4 milliards de thermies, soit 400.000 t de fuel lourds par an, pendant 6 ans au moins. Résumé de la Revue.

M. COMBUSTION ET CHAUFFAGE

IND. M 53 Fiche n. 67.701

W.D. BROWN. The removal of SO₂ from stack gases — A review of technology and waste by products disposal. *L'élimination du SO₂ des gaz de combustion* — *Revue de la technologie et stockage des déchets*. — *CIM Bulletin*, 1978, juillet, n° 795, Vol. 71, p. 82/89, 2 tabl.

Il existe actuellement 7 procédés commerciaux pour l'élimination du SO₂ des gaz de combustion. Description rapide de ces procédés dont le plus étudié et le plus employé est le procédé chaux/calcaire. Dans ce procédé, les gaz de combustion entrent en contact avec un lait de chaux ou de calcaire avant de partir à la cheminée, il en résulte l'élimination du SO₂

et la formation de sous-produits qu'il faut stocker. On donne la composition de ces sous-produits et on décrit rapidement les méthodes de stockage. On étudie actuellement les moyens de valoriser ces sous-produits. Biblio. : 10 réf.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE

IND. Q 1101 Fiche n. 67.609

M.G. ADAMSON et B.D.H. PHILLIPS. The planning of mining equipment trials. *La planification d'essais d'équipements miniers*. — *Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy*, 1978, mars, n° 8, Vol. 78, p. 224/231, 8 fig.

On décrit une procédure qui a été couronnée de succès pour la planification et l'exécution d'essais pratiques d'équipements pour la mécanisation de l'exploitation minière. Cette procédure est illustrée pour la mise au point d'essais d'une foreuse hydraulique, qui furent exécutés dans des mines d'or sud-africaines.

IND. Q 1101 Fiche n. 67.675

G.C.J. RUTTER. Developments in coal getting. *Evolution dans l'abattage du charbon*. — *Colliery Guardian*, 1978, juillet, n° 7, Vol. 226, p. 9/14, 9 fig.

L'amélioration des systèmes de communication, l'augmentation de la puissance et de la robustesse des équipements miniers ont permis d'augmenter la production des tailles — d'où réduction du nombre de tailles en activité dans une même mine — et la productivité. L'auteur examine les améliorations les plus importantes qui ont été réalisées dans la conception et la construction des équipements miniers et qui ont permis d'améliorer la production et la productivité. Convoyeurs blindés, moteurs de commande, boîte de vitesse, convoyeurs répartiteurs, concasseurs, soutènement, abatteuse-chargeuse.

IND. Q 123 Fiche n. 67.702

P.J. BENN. The tar sands - 1973 - 1976 - future. *Les sables bitumineux : 1973, 1976, l'avenir*. — *CIM Bulletin*, 1978, juillet, n° 795, Vol. 71, p. 90/95, 14 fig.

En 1973, on était très confiant concernant l'avenir de l'exploitation des sables bitumineux de l'Athabasca en Alberta au Canada, mais en 1976 le doute est apparu. Analyse économique de l'exploitation des

sables bitumineux en 1973 et 1976. Cette analyse montre que, en 3 ans, les coûts des investissements et de l'exploitation ont augmenté beaucoup plus rapidement que les prix du pétrole et que le taux de rentabilité devenait plus faible. En conclusion, l'avenir des sables bitumineux n'est pas brillant et il faudrait que les taxes diminuent et que la technologie s'améliore pour que l'exploitation devienne rentable. D'un autre côté, contrairement aux prévisions de 1973, même si les sables bitumineux étaient exploités, le Canada n'aurait pas son indépendance énergétique.

IND. Q 124 Fiche n. 67.611

M. GRENON. A propos de l'exploration pétrolière mondiale. — *Revue de l'Energie*, 1978, juin, n° 305, p. 324/330, 3 fig., 6 tabl.

L'auteur apporte quelques éléments de réflexion et/ou d'appréciation à la question : l'exploration et le forage pétroliers à l'échelle mondiale sont-ils la réponse — ou au moins, une réponse — à la pénurie de pétrole qui nous menace et que certains annoncent pour 1980 et d'autres pour 1990 ? Examen du champ d'activité et des cibles de l'exploration pétrolière : gisements découverts à ce jour, analyse des bassins pétroliers, estimation des ressources pétrolières. Comparaison des objectifs et de l'exploration : rétrospective historique des activités de forage et d'exploration dans le monde (on constate que l'Amérique du Nord et l'URSS totalisent plus de 93,5 % des forages pétroliers mondiaux pour 29 % des surfaces sédimentaires à potentiel pétrolier). Evolution des forages mondiaux au cours des dernières années. En conclusion, la clé de la non-crise en partie dans l'exploration et les pays en voie de développement, qui ne peuvent plus acheter du pétrole, ont besoin d'en trouver chez eux.

IND. Q 2 Fiche n. 67.692

X. World wide mining developments, production and new projects in 1977. *L'évolution mondiale de l'industrie minière, production et nouveaux projets en 1977.* — *World Mining*, 1978, 25 juin, n° 7, Vol. 31, p. 126/244. Nomb. tabl.

Production mondiale, 1977, des métaux et minéraux des 20 principaux pays miniers et comparaison avec les années 1973, 1974, 1975 et 1976. Situation, évolution, production, nouveaux projets de l'industrie minière pays par pays. Production 1975, 1976 et 1977 des métaux pour les principales sociétés minières.

R. RECHERCHES — DOCUMENTATION

IND. R 122 Fiche n. 67.596

G. DELANNOY. Informations sur les activités du Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France. — *Industrie Minérale*, 1978, juillet, n° 7, Vol. 60, p. 365/368.

Le Directeur du Cerchar fait le point sur l'organisation de la recherche charbonnière en France et des travaux confiés au Cerchar au cours des années 1976-1977. Sommaire : I. Organisation de la recherche charbonnière en France : Problèmes généraux - Problèmes miniers - Problèmes de l'industrie de la houille - Problèmes d'environnement. II. Application des méthodes modernes du traitement des informations travaux scientifiques du Geti et du bureau d'analyses mathématiques du Cerchar : Geti - Bureau d'analyses mathématiques. III. Méthodologie et description des principales recherches accomplies ou en cours en 1976-1977 : Définition de problèmes à résoudre - Méthodologie - Principales études au cours de la période 76/77 et résultats obtenus. IV. Autres recherches. V. Travaux futurs.

IND. R 124 Fiche n. 67.653

STEINKOHLBERGBAUVEREIN. Jahresbericht 1977. *Rapport annuel 1977.* 147 p. Nomb. fig. et tabl.

Rapport d'activité du Steinkohlenbergbauverein durant l'année 1977. 1. Principes et sécurité : problèmes d'aérage ; lutte contre les poussières ; prévention de la pneumoconiose ; prévention des coups de charge ; problèmes de géométrie souterraine ; service sauvetage des mines ; projet du code fédéral minier, du règlement sur l'exploitation minière, directives et recommandations. 2. Techniques minières : découpage et surveillance de l'exploitation ; techniques de creusement ; contrôle des terrains ; techniques d'abattage ; techniques de commande, de déblocage et d'approvisionnement en matériel ; étude de la mine de demain. 3. Valorisation et utilisation du charbon : préparation, cokéfaction dans les fours horizontaux ; transformation énergétique ; hydrogénation et carbochimie, techniques d'adsorption.

IND. R 224 Fiche n. 67.615

W. KOWALSKI. Die Bergbau-Zulieferindustrie auf der Hannover-Messe 1978. *Les constructeurs de matériel minier à la Foire de Hanovre 1978.* Textes allemand et anglais. — *Glückauf*, 1978, 6 juillet, n° 13, Vol. 114, p. 543/552, 20 fig.

La Foire de Hanovre s'est tenue du 19 au 27 avril 1978, elle a réuni 4785 exposants provenant de 43 pays. Ce rapport traite des équipements convenant aussi bien à l'industrie minière souterraine qu'à celle à ciel ouvert, il est basé sur des documents et informations fournis par les constructeurs. Le matériel exposé concerne les techniques de combustion du

charbon en lit fluidisé, la gazéification du charbon utilisant la chaleur d'un réacteur nucléaire à haute température ; les techniques en travaux préparatoires ; les techniques de soutènement, d'extraction et de transport ; les techniques diverses comme utilisation de la mousse, mesures de débits de produits transportés pneumatiquement...

Bibliographie

H. REINTGES, P. SCHORN, E. SCHRÖDTER et H.G. WILLING. *Jahrbuch für Bergbau, Energie, Mineralöl und Chemie, 1978-1979*. Annuaire 1978-1979 pour les mines, l'énergie, le pétrole et la chimie. - Verlag Glückauf GmbH - Essen. 1020 pages, 9 cartes. Relié. Prix : 9,80 DM.

L'ouvrage débute par un article de fond de J.C. Welbergen sur « L'avenir du charbon dans l'ensemble des énergies du point de vue de l'industrie pétrolière » (40 p., 6 fig., 12 tabl. 13 réf.). Liste des chapitres traités. 1. L'industrie charbonnière en RFA et dans la Communauté Européenne. 2. Mines de fer et de métaux non ferreux. 3. Entreprises de potasse et de sel. 4. Autres substances minérales, tourbe. 5. L'extraction du pétrole et du gaz naturel en RFA et en mer du Nord. 6. Entreprises travaillant pour les mines. 7. L'industrie de l'énergie électrique et nucléaire en RFA et en Europe. 8. L'industrie du gaz en RFA et à l'intérieur de l'Union Européenne pour l'approvisionnement en gaz naturel. 9. L'industrie pétrolière en RFA, en Belgique, aux Pays-Bas et dans la France de l'est. 10. Le commerce pétrolier et des combustibles. 11. L'industrie chimique et métallurgique. 12. Les organisations internationales et européennes. 13. Les administrations fédérales et le Service des Mines en RFA. 14. Les organismes économiques et les syndicats, les institutions sociales. 15. Les centres d'études et de recherches. 16. Statistiques internationales industrielles. 17. Les fournisseurs de produits et de services. 18. Index alphabétique des entreprises et organismes. 19. Index alphabétique des personnes citées. 20. Index alphabétique des annonceurs.

S.S. PENG. *Coal Mine Ground Control*. Contrôle du toit dans les mines de charbon. - John Wiley and Sons Limited, Baffins Lane, Chichester, West Sussex, England. PO19 1UD, 440 p. Prix : 19,75 £.

Ce livre sur le « Contrôle du toit dans les mines de charbon » est le premier manuel donnant une vue d'ensemble du contrôle du toit dans les exploitations souterraines de charbon. Les applications pratiques des différentes techniques décrites sont illustrées par plus de 300 figures en permettant ainsi une meilleure compréhension. Après un chapitre introductif revoyant les techniques actuelles du contrôle du toit et

les défauts de celles-ci, ce manuel offre une discussion chapitre par chapitre de l'état actuel de l'art et de la technologie du contrôle du toit dans les mines de charbon. On examine successivement : Propriété des roches et contraintes in-situ — Classification des toits avant exploitation — Conception des ouvertures simples et multiples — Boulonnage du toit — Contrôle du toit dans les exploitations par longue et courte taille — Affaissements en surface — Coups de toit et dégagements instantanés de grisou — Appareils de mesures pour le contrôle du toit — Soutènements spéciaux. Chaque aspect du contrôle du toit est examiné minutieusement par l'auteur, de la mécanique des roches au développement des équipements. Cet ouvrage est un manuel de référence aussi bien pour les ingénieurs d'exploitation que pour les étudiants en mines.

S.J. CURL. *Methane prediction in coal Mines*. La prédiction du grisou dans les charbonnages. Report Number ICTIS/TR 04, December 1978. IEA Coal Research, 14/15 Lower Grosvenor Place, London SW1W OEX. Prix : £ 5.

Ce rapport est une revue de la littérature relative à la prédiction de l'émission de grisou dans les travaux souterrains des charbonnages. Il décrit la rétention du grisou dans le charbon et les méthodes de détermination de la teneur en grisou des gisements charbonniers. L'influence de l'exploitation et des facteurs géologiques sur le dégagement et le débit de grisou est discutée. Les méthodes de prédiction du grisou utilisées et étudiées en Belgique, France, République Fédérale d'Allemagne, Pologne, Royaume-Uni, USA et URSS sont décrites et comparées.

Le but du rapport est de définir l'état de l'art en matière de prédiction du grisou et de servir de document de référence pour toutes les personnes concernées par la ventilation des charbonnages.

C.N.D.S.T. — *Recherche dans le domaine de l'environnement*.

Récemment est parue la publication « Recherche dans le domaine de l'environnement en Belgique ».

Cet inventaire donne un large aperçu des travaux de recherches qui ont été réalisés dans ce domaine au cours des dernières années dans notre pays. Les 760 projets de recherche cités sont décrits en détail.

Le volume 1 (Projets) contient pour chaque institution : le nom, l'adresse et l'appareillage / installations spécifiques. Les données suivantes sont fournies pour chaque projet : les noms des chercheurs, la durée de la recherche, les méthodes utilisées, les possi-

bilités d'application et les bénéficiaires (ceux au profit de qui la recherche a été faite).

Le volume 2 (Index) contient en plus d'une table des matières une liste de chercheurs et trois listes de mots-clés (néerlandais, français, anglais) destinées à faciliter la recherche.

Cette publication en deux volumes peut être obtenue au C.N.D.S.T., au prix de 300 FB.

Communiqués

International symposium « Tunnelling '79 », 12-16 mars 1979, Londres.

« Tunnelling '79 » est le deuxième symposium international organisé par l'Institution of Mining and Metallurgy, avec la collaboration de la British Tunnelling Society, l'Institution of Mining Engineers et le Transport and Road Research Laboratory du Ministère de l'Environnement.

Les sections techniques se répartissent dans les grands chapitres ci-après : Historique — Méthodes utilisées en Terrains tendres — Revêtement et soutènement — Géotechnique — Méthodes utilisées en Terrains durs. Environ 35 communications seront présentées par des auteurs en provenance de quinze pays. Une exposition jumelée à ce symposium sera consacrée aux installations, équipements et services auxiliaires relatifs à tous les types de creusement de tunnels et d'excavations souterraines. Plus de 500 experts provenant de 35 pays ont suivi les travaux du premier Symposium de cette série — Tunnelling '76 — et on s'attend à un nombre encore plus important de participants pour Tunnelling '79.

Le Symposium sera officiellement ouvert par Sir Derek Ezra, Président du National Coal Board, et l'allocution d'ouverture, la quatorzième conférence « Sir Julius Werner Memorial », intitulée « Comportement du terrain et soutènement des mines et des tunnels », sera prononcée par A.M. Muir Wood, Sir William Halcrow and Partners, Président de l'Institution of Civil Engineers, 1978-79.

Le programme peut être obtenu auprès de : The Meetings Secretary, The Institution of Mining and Metallurgy, 44 Portland Place, London W1 4BR, Royaume-Uni.

Symposium international « La sécurité des ouvrages souterrains », 19/23 mai 1980, Bruxelles.

L'Association Belge des Techniques et de l'Urbanisme souterrains organise, du 19 au 23 mai 1980, au Parc des Expositions à Bruxelles, le Symposium international « La Sécurité des Ouvrages Souterrains ». Les problèmes de sécurité y seront abordés tant au niveau de la conception que de l'exécution et de l'exploitation des ouvrages.

Ce Symposium sera jumelé à la VI^e réunion annuelle de l'Association internationale des Travaux en Souterrain (AITES).

La traduction simultanée aura lieu dans les langues ci-après : français - néerlandais - anglais - allemand.

Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès de l'organisme chargé de l'organisation de ce Symposium : Centre International de Conférences de Bruxelles, Parc des Expositions, B-1020 Bruxelles.

The Association of Mining Electrical and Mechanical Engineers, Conférences.

Les exposés ci-après seront présentés au National Coal Board, Hobart House, Room 16, Grosvenor Place, London SW1.

5 février 1979 : « The Trans-Alaskan Pipeline » par R.E. Watkins, of Messrs. British Petroleum Co., Engineering Department (Pipelines and Terminals).

5 mars 1979 : « Land Surface Reclamation in Surface Mining » par le Prof. Tom Atkinson, Université de Nottingham, Department of Mining Engineering.

2 avril 1979 : « Testing and Certification of Electrical Apparatus », par MM. H.L. Routledge et L. Davidson, Health and Safety Executive, Mines Inspectorate.

Année 1978 — Jaar 1978

TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS
ALFABETISCHE TAFEL VAN DE AUTEURS

	N° N°	Pages Bladzijde
<i>ABADIE, M.</i>		
<i>Observations nouvelles sur le G. Schopfipollenites, R. Potonié et Kremp 1954 (en collaboration avec G. LACHKAR, E. MASURE et J. TAUGOURDEAU- LANTZ)</i>	2	125
<i>ADMINISTRATION DES MINES</i>		
<i>Tableau des mines de houille en activité en Belgique au 1er janvier 1978</i>	4	515
<i>Situation du personnel du Corps des Mines au 1er janvier 1978</i>	6	739
<i>Répartition du personnel et du service des mines. Noms et adresses des fonc- tionnaires au 1er janvier 1978</i>	6	747
<i>Conseils, Conseils d'Administration, Comités et Commissions</i>	6	761
<i>AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE (IEA)</i>	3	373
<i>AUDRAN, J.C.</i>		
<i>Présentation de quelques transformations structurales et texturales des exines de Cycadales traitées par l'acétolyse, puis fixées par le permanganate de potassium</i>	2	133
<i>CHAMPAGNAC, G.</i>		
<i>Stabilisation de l'aérage dans les mines. Het stabiliseren van de ventilatie in de mijnen. (en collaboration avec - in samenwerking met R. STENUIT)</i>	10	1033
<i>CHANDELLE, V.</i>		
<i>Voir — Zie J. PATIGNY</i>		
<i>COUR, P.</i>		
<i>La signification climatique, édaphique et sédimentologique des rapports entre taxons en analyse pollinique (en collaboration avec D. DUZER)</i>	7-8	825
<i>CYPRES, R.</i>		
<i>Perspectives offertes par la gazéification souterraine, sous pression, dans le domaine de la carbochimie</i>	5	581
<i>de BEAULIEU, J.L.</i>		
<i>Quelques moyens de sondage en usage chez les pollenanalystes : étude com- parative de diagrammes (en collaboration avec M. REILLE)</i>	6	729
<i>DE GREEF, A.</i>		
<i>Vingt-cinq ans de Marché Commun du Charbon. Vijftientig jaar Gemeenschappelijke Markt voor Steenkool</i>	5	605

DELMER, A.		
<i>La recherche d'hydrocarbures en Belgique. Situation 1977.</i>		
<i>Het opsporen van koolwaterstoffen in België. Toestand 1977 (en collaboration avec — in samenwerking met J.M. GRAULICH, R. LEGRAND)</i>		
	4	493
DENIZOT, J.		
<i>Au sujet de la solubilité de l'exine dans l'éthanolamine</i>		
	2	143
DUZER, D.		
<i>Voir P. COUR</i>		
FERGUSON, I.K.		
<i>Technique utilisant le méthylate de sodium comme solvant de la résine époxy des blocs d'inclusion « type MET » pour les observations de l'exine des grains de pollen</i>		
	2	153
GERMERAAD, J.H.		
<i>Aspects of storage and retrieval of palynological species descriptions (en collaboration avec F.E. van der HORST)</i>		
	3	341
GRAULICH, J.M.		
<i>Voir — zie A. DELMER</i>		
GROS, R.M.		
<i>Méthodes informatiques appliquées à l'analyse pollinique au Laboratoire de Montpellier</i>		
	3	351
HAUSMAN, A.		
<i>Vêtements antifiemme pour sauveteurs.</i>		
<i>Vlammenwerende kledij voor redders.</i>		
	5	537
<i>Travail physique en ambiance chaude dans les charbonnages.</i>		
<i>Lichamelijke arbeid in een warme omgeving in de steenkolenmijnen (en collaboration avec — in samenwerking met J.M. PETIT)</i>		
	11	1109
HIDEUX, M.		
<i>Informatique et palynologie : une revue bibliographique ordonnée par matières (en collaboration avec Y. REYRE)</i>		
	3	359
HUBBERT, M. King		
<i>Rôle de la géologie dans la transition vers une société industrielle mûre.</i>		
<i>De rol van de geologie bij de overgang naar een rijpe industriële maatschappij .</i>		
	7-8	789
HULTHOL, S.		
<i>Méthodes numériques de la taxonomie appliquées à la palynologie du genre Pterolobium</i>		
	3	365
INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES		
<i>Matériel minier</i>		
	1	27
<i>Rapport 1977</i>		
	3	253
<i>Appareils agréés pour les mines au cours de l'année 1976</i>		
	1	29
<i>Evolution des soutènements dans les tailles et les voies de chantier en Belgique.</i>		
	2	229
INTERNATIONAAL ENERGIEAGENTSCHAP (IEA)		
	3	373
LACHKAR, G.		
<i>Voir M. ABADIE</i>		
LEDENT, P.		
<i>L'avenir du charbon dans le bilan énergétique mondial.</i>		
<i>De toekomst van de steenkool in de wereld-energiebalans</i>		
	2	203
LEGRAND, M.		
<i>Voir — Zie A. DELMER</i>		
LE THOMAS, A.		
<i>Possibilités et limites des diverses techniques d'observation dans le cas de deux pollens d'annonacées</i>		
	2	159
LIEGEOIS, R.		
<i>Les télécommunications dans les mines et l'intelligibilité des messages.</i>		
<i>De telecommunicatie in de mijnen en de verstaanbaarheid van de boodschappen.</i>		
	12	1205

LOBREAU-CALLEN, D.		
<i>L'aperture composée des Rubiaceae</i>	2	167
LOCQUIN, M.V.		
<i>Utilisation de la lumière polarisée pour l'étude des Chitinomycètes ou Chitinozoaires</i>	2	175
LUGARDON, B.		
<i>Bilan des recherches récentes sur le sporoderme des Ptérodophytes</i>	2	177
MASURE, E.		
<i>Voir M. ABADIE</i>		
MAYNE, J.		
<i>Coördinatiecentrum Reddingswezen — Instituut voor Veiligheid en Redding Hasselt : Année 1977.</i>		
<i>Rapport d'activité</i>	10	985
<i>Dienstjaar 1977. Aktiviteitsverslag (en collaboration avec — in samenwerking met A. SIKIVIE)</i>		
MEDAETS, J.		
<i>Statistique des accidents survenus au cours de 1976 dans les mines de houille et dans les autres établissements surveillés par l'Administration des Mines.</i>		
<i>Statistiek van de ongevallen in de kolenmijnen en in de andere inrichtingen onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen in 1976.</i>	1	73
<i>Statistique sommaire de l'exploitation charbonnière des cokeries, des fabriques d'agglomérés et aperçu du marché des combustibles solides en 1977.</i>		
<i>Beknopte statistiek van de kolenwinning, de cokes- en de agglomeratenfabrieken en overzicht van de markt van de vaste brandstoffen in 1977.</i>	5	615
<i>Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge en 1976.</i>		
<i>Technische kenmerken van de Belgische steenkolenontginning in 1976.</i>	9	877
<i>Statistique des accidents survenus au cours de 1977 dans les mines de houille et dans les autres établissements surveillés par l'Administration des Mines.</i>		
<i>Statistiek van de ongevallen in de kolenmijnen en in de andere inrichtingen onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen in 1977.</i>	11	1131
<i>L'activité des services de l'Administration des Mines en 1977</i>		
<i>Bedrijvigheid van de diensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1977</i>	12	1229
MIJNWEZENBESTUUR		
<i>Lijst van de steenkolenmijnen in België in bedrijf op 1 januari 1978.</i>	4	515
<i>Toestand van het personeel van het Mijnkorps op 1 januari 1978.</i>	6	747
<i>Verdeling van het personeel en van de dienst van het Mijnwezen. Nomen en adressen van de ambtenaren op 1 januari 1978.</i>	6	755
<i>Raden, Beheerraden, Comités en Commissies.</i>	6	761
NABLI, M.A.		
<i>Apport des études ontogéniques et morphologiques en microscopie électronique pour la compréhension de l'ultrastructure de l'exine.</i>	2	183
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN		
<i>Mijnmaterieel.</i>	1	27
<i>Materieel aangenomen voor de mijnen tijdens 1976.</i>	1	29
<i>Evolutie van de ondersteuning in de pijlers en de werkplaatsgalerijen in België.</i>	2	219
<i>Jaarverslag 1977.</i>	4	405
PARIS, F.		
<i>Apports du microscope électronique à balayage dans l'étude des Chitonozoaires opaques.</i>	2	193
PATIGNY, J.		
<i>Perspectives économiques de la gazéification souterraine à grande profondeur et sous haute pression.</i>		
<i>Economische vooruitzichten van de ondergrondse vergassing op grote diepte en onder hoge druk (en collaboration avec — in samenwerking met V. CHANDELLE).</i>	1	5

PETIT, J.M. Voir — Zie A. HAUSMAN.		
PIERARD, P. Evolution de la sporopollénine au cours de la diagenèse.		
6		719
REILLE, M. A propos de la disparition du pollen dans certains sédiments minéraux. Voir J.L. de BEAULIEU.		
6		707
REYRE, Y. Voir M. HIDEUX.		
SABOURAUD, C. Voir J. TAUGOURDEAU-LANTZ.		
SIKIVIE, A. Voir — Zie J. MAYNE.		
SOMERS, Y. Spores du sommet du Dévonien à Langenaubach (synclinal de la Dill, RFA). Relations entre la conservation des spores, le pouvoir réflecteur de la vitri- nite et des intrusions diabasiques (en collaboration avec M. STREEL). ...		
7-8		817
SOUDAN-MOINET, C. Etude de la réduction des oxydes de fer lors de la fabrication de ferrocake. ...		
4		503
Influence de la vitesse de chauffage sur les phénomènes se produisant lors de la pyrolyse de mélanges de charbon et d'oxydes de fer.		
5		593
Etude thermogravimétrique de la pyrolyse de mélanges d'oxyde de fer et de charbon de rangs différents.		
6		699
STASSEN, P. Le contrôle du toit dans les longues tailles au cours de ces 25 dernières années. De dakcontrole in de lange pijlers tijdens de laatste 25 jaar.		
6		663
Evolution du soutènement dans les galeries au rocher du bassin de Campine. Evolutie van de ondersteuning in de steengangen van het Kempense bekken (en collaboration avec — in samenwerking met H. van DUYSE).		
11		1081
STENUIT, R. Voir — Zie G. CHAMPAGNAC.		
STREEL, M. Voir Y. SOMERS.		
SUC, J.P. L'étude palynologique du Pliocène du Sud de la France dans son contexte géologique : méthode d'approche et résultats.		
6		713
TAUGOURDEAU-LANTZ, J. Voir M. ABADIE. Observations à propos de la silification de grains de pollen (en collaboration avec C. SABOURAUD).		
6		723
van der HORST, F.E. Voir H. GERMERAAD.		
van DUYSE, H. Voir P. STASSEN. Creusement conventionnel de boueaux circulaires avec revêtement en béton. De conventionele delving van ronde steengangen met betonnen bekleding. ...		
12		1177
van GIJZEL, P. Recent developments in the application of quantitative fluorescence microscopy in palynology and palaeobotany.		
7-8		835

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

de l'Institut National des Industries Extractives et de l'Administration des Mines

Editeur : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
rue Borrens 35-43 - 1050 Bruxelles - Tél. (02) 640 10 40

NOTICE

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent mensuellement. En 1978, 1268 pages de texte, ainsi que de nombreuses planches hors texte, ont été publiées.

L'Institut National des Industries Extractives assume la direction et la rédaction de la revue. Celle-ci constitue un véritable instrument de travail pour une partie importante de l'industrie nationale en diffusant et en rendant assimilable une abondante documentation :

- 1) Des statistiques très récentes, relatives à la Belgique et aux pays voisins.
- 2) Des mémoires originaux consacrés à tous les problèmes des industries extractives, charbonnières, métallurgiques, chimiques et autres, dans leurs multiples aspects techniques, économiques, sociaux, statistiques, financiers.
- 3) Des rapports réguliers, et en principe annuels, établis par des personnalités compétentes, et relatifs à certaines grandes questions telle que la technique minière en général, la sécurité minière, l'hygiène des mines, l'évolution de la législation sociale, la statistique des mines, des carrières, de la métallurgie, des cokeries, des fabriques d'agglomérés pour la Belgique et les pays voisins, la situation de l'industrie minière dans le monde, etc...
- 4) Des traductions, résumés ou analyses d'articles tirés de revues étrangères.
- 5) Un index bibliographique résultant du dépouillement par INIEX de toutes les publications paraissant dans le monde et relatives à l'objet des Annales des Mines.

Chaque article est accompagné d'un bref résumé en français, néerlandais, allemand et anglais.

...

N.B. — Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 2.115 F (TVA incluse) (2.255 FB pour l'étranger) au compte de chèques postaux n° 000-0104829-69 des Editions Techniques et Scientifiques, rue Borrens 35-43 - 1050 Bruxelles.

Tous les abonnements partent du 1^{er} janvier.

Tarifs de publicité et numéro spécimen gratuit sur demande.

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

OFFICIEEL ORGAAN

van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven en van de Administratie der Mijnen

Uitgever : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
Borrensstraat, 35-43 - 1050 Brussel - Tel. (02) 640 10 40

B E R I C H T

De Annalen der Mijnen van België verschijnen maandelijks. In 1978 werden 1268 bladzijden tekst alsmede talrijke tabellen buiten tekst gepubliceerd.

Het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven neemt de taak van het bestuur en de redactie van het tijdschrift op zich. Dit laatste vormt een wezenlijk arbeidsinstrument voor een groot aantal nationale bedrijven dank zij het verspreiden en het algemeen bruikbaar maken van een zeer rijke documentatie :

- 1) Zeer recente statistieken betreffende België en de aangrenzende landen.
- 2) Originele memories, gewijd aan al de problemen van de extractieve nijverheden, de kolen- en de ijzer- en staalnijverheid, de chemische nijverheid en andere, onder haar veelvoudige technische, economische, sociale, statistische en financiële aspecten.
- 3) Regelmatige verslagen — principieel jaarlijkse — opgesteld door bevoegde personaliteiten, betreffende bepaalde grote problemen zoals de mijnstechniek in 't algemeen, de veiligheid in de mijnen, de mijnhygiëne, de evolutie van de sociale wetgeving, de statistiek van de mijnen, van de groeven, van de ijzer- en staalnijverheid, van de agglomeratenfabrieken voor België en aangrenzende landen, de toestand van de steenkolenijverheid over de gehele wereld enz.
- 4) Vertalingen, samenvattingen of ontledingen van aan buitenlandse tijdschriften ontleende artikelen.
- 5) Een bibliografische inhoudsopgave, opgesteld na grondig onderzoek van alle publicaties ter wereld die betrekking hebben op de door de Annalen der Mijnen behandelde onderwerpen.

Elk artikel wordt voorafgegaan van een beknopte samenvatting in 't Frans, in 't Nederlands, in 't Duits en in 't Engels.

...

N.B. — Men abonneert zich door de som van 2.115 F (BTW inbegrepen) (2.255 BF voor het buitenland) over te schrijven op de postrekening n^o 000-0104829-69 van « Editions Techniques et Scientifiques », Borrensstraat 35-43 te 1050 Brussel.

Alle abonnementen nemen aanvang van 1 januari af.

Men bekomt, kosteloos en op aanvraag, de publiciteitstarieven alsmede een proefaflevering.